

Ю. А. ПРИВЕЗЕНЦЕВ

ВЫРАЩИВАНИЕ РЫБ В МАЛЫХ ВОДОЕМАХ

**Руководство
для
рыбоводов-любителей**

МОСКВА «КОЛОС» 2000

УДК 639.311
ББК 47.2 П75

Редактор **С.Н. Шестак**

Рецензент **Е.В. Липпо** (канд. с.-х. наук, нач. рыбоводного хозяйст!

ГРЭС-3 им. Классона ОАО Мосэнерго)

Привезенцев Ю. А.

П75 Выращивание рыб в малых водоемах. Руководство дл^ рыбоводов-любителей. — М-: Колос, 2000. — 128 с. ISBN 5—10—003432—7.

Описано устройство рыбоводных прудов, бассейнов и других малы водоемов, в том числе на приусадебном участке.

Дана характеристика рыб, рекомендуемых для выращивания в эти водоемах.

Представлена технология разведения и выращивания рыб.

Освещены вопросы профилактики и лечения рыб.

Для широкого круга читателей.

УДК 639.31 ВБК
47.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Одним из следствий социально-экономических изменений последнего десятилетия в России стало значительное увеличение числа владельцев садовых и дачных участков, а также рост коттеджного строительства. Развиваются фермерские хозяйства. Устранение существовавших ранее в сфере земельных отношений жестких ограничений и формирование класса реальных собственников земли стали мощным стимулом развития частных хозяйств на качественно ином уровне как в производственном, так и в рекреационном аспекте.

Значительно расширилась возможность рационального, комплексного использования земельных угодий.

Для полноценной жизни на природе необходим водоем, пусть даже маленький. Поэтому многие владельцы приусадебных участков, фермеры желают его иметь, а те, кто имеет, — знать, как лучшие его использовать.

Польза от небольшого водоема на земельном участке труд-нооценима. В эстетическом плане водоем, заселенный декоративными и аквариумными рыбами, с подобранной водной растительностью вместе с соответственно оформленной территорией может стать местом, наиболее привлекательным, приносящим душевное удовлетворение.

Микроводоемы можно использовать и для хозяйственных целей: выращивания пищевой рыбы. для собственного потребления или реализации, а также для организации рыбалки. Чаще всего такие водоемы используют в комплексе с производством другой сельскохозяйственной продукции, например с выращиванием водоплавающей птицы, поливом овощных и садовых культур. Даже если прудик так мал, что в нем не удае-ся вырастить достаточно рыбы для продажи, уже то, что вы убудете иметь живую рыбу для своего стола и питаться ею, хотя бы в отдельные дни, значительно разнообразит ваше питание. Использование даже минимальных возможностей ^выращивания рыбы — выгода, о которой не следует забывать.

Выбор того или иного направления использования водоема, ^естественно, зависит от ваших возможностей и желания. |С учетом разнообразных вариантов использования небольших жводоемов рыбоводство на них представляется очень перспек-^тивной сферой приложения сил и средств.

Рыба играет важную роль в питании человека, что связано "е ценными пищевыми качествами. Мясо рыбы содержит до

20 % белка и **не** уступает по этому показателю мясу теплокровных животных. В то же время белок рыбы усваивается значительно лучше. Это относится и к жиру рыб, который из-за большого количества ненасыщенных жирных кислот хорошо усваивается организмом человека. Важно и то, что содержание холестерина в теле рыб составляет всего около 80 мг в 100 г продукта, т. е. в 20 раз меньше по сравнению с мясом теплокровных животных. По данным немецких ученых ежедневное (в течение 2 нед) использование гипертониками пищи толстолобиков понижало кровяное давление и уменьшило уровень холестерина. Мясо рыбы содержит различные **микроэлементы**, в том числе микроэлементы. Богато омега-3 и витаминами, в том числе никотиновой и пантотеновой кислотами, витамином С. Все это указывает на высокую ценность мяса рыбы, и не зря оно считается диетическим продуктом. Потребление рыбы должно составлять до 20 кг в неделю на душу населения. В настоящее время эта норма не обгоняется и удваивается. Потребление свежей и живой рыбы составляет всего более 1 кг. Таким образом, выращивая рыбу вы, качественно улучшаете свое питание.

С каждым годом растет число людей, занимающихся выращиванием рыбы. Причем многие из них не только освоили азы разведения рыбы, но и эффективно сочетают выращивание рыбы с содержанием водоплавающей птицы, выращиванием пушных зверей, овощеводством, плодоводством и т. д.

Желающих начать заниматься разведением и выращиванием рыбы много, но, к сожалению, популярной литературы по этому вопросу очень мало. Если количество литературы и периодических изданий, посвященных различным направлениям приусадебного хозяйства — от растениеводства и животноводства до ландшафтной архитектуры, в последнее время выросло в несколько раз, то такой немаловажный вопрос, как строительство и эксплуатация приусадебных и фермерских водоемов, практически не нашел освещения.

Можно надеяться, что предлагаемое руководство для желающих заняться рыбоводством восполнит этот пробел, и позволит с успехом заниматься таким интересным и полезным делом.

УСТРОЙСТВО ПРУДОВ

Для выращивания и содержания рыбы можно использовать различные водоемы: копаные, обвалованные и русловые пруды, небольшие водохранилища и озера, отработанные торфяные карьеры, садки и бассейны.

Если вы решили иметь на своем земельном участке водоем, то его придется построить. Строительство и эксплуатация водоема, предназначенного для рыбоводства, потребуют соблюдения определенных правил в соответствии с рыбоводными и гидротехническими требованиями. Для начала следует определить направление использования водоема, т. е. для декоративного оформления участка или для выращивания пищевой рыбы он предназначен. В зависимости от этого будут определяться и устройство водоема, его размеры, форма, глубины, режим эксплуатации.

Строительство декоративного водоема или группы водоемов имеет своей целью украсить ваш земельный участок. Это определяет и особенности его устройства. Такой водоем должен легко эксплуатироваться, т. е. быть небольших размеров. Наиболее пригодны для декоративного использования водоемы площадью 5—50 м². Такому водоему проще придать желаемую форму, в нем легче разместить декоративные элементы, внести соответствующий грунт, обновить воду или обеспечить ее постоянную проточность; глубины декоративного водоема должны быть такими, чтобы в них была видна рыба. Как правило, рельеф дна устраивают, чередуя мелководья в центре водоема (10—15 см) с более глубокими участками у берегов (80—100 см). Определенные требования предъявляются к грунту и культивируемым растениям, особенно если в водоеме предполагается содержать рыб, питающихся донной пищей, например цветных карпов. Карпы в поисках пищи роют грунт, и если он мягкий, то сохранить чистую, прозрачную воду очень трудно. Для уменьшения мутности воды, а также для декоративных целей на дне водоема размещают гравий, гальку, гранитную крошку, крупный песок. Поддержанию чистоты воды будет способствовать и жесткая водная растительность, расположенная отдельными кустами. Она не только украсит водоем, но и очистит воду.

Не менее важными являются и правильная эксплуатация водоема, количество и размеры посаженной рыбы, уровень ее кормления. Водоем не должен быть перенаселен. Посадка большого количества рыбы приведет к увеличению количества задаваемого корма и соответственно к большему выделению продуктов обмена, что неблагоприятно отразится на качестве воды, ее чистоте и может вызвать «цветение» воды. Поэтому следует содержать небольшое количество рыб, а при их кормлении пользоваться правилом «Лучше недокормить, чем перекормить». С этой точки зрения и кормить рыбу предпочтительнее живыми кормами (мотылем, трубочником, гаммарусом, ракообразными, дождевым червем), чем комбикормом. Уменьшить вероятность цветения воды, а также создать условия для укрытия рыб от солнечного света позволит устройство для затенения части водоема. Для этого можно использовать естественное зарастание в виде прибрежного кустарника и деревьев или специальных тентов. Избежать цветения воды поможет усиление проточности, а также использование для очистки воды различных фильтров. Мы привели только общие требования к декоративным водоемам. В каждом конкретном случае можно проконсультироваться со специалистами.

Устройство водоема для выращивания пищевой рыбы отличается от устройства декоративного. К нему предъявляются иные требования. В таком водоеме, например, не имеют смысла изрезанность береговой линии, сложный рельеф дна, глубины у берегов, декоративные элементы, размещение на ложе специального грунта. Основное внимание должно уделяться планировке ложа пруда, обеспеченности хорошей водопадами и возможности сброса воды.

Рыбоводство окажется выгодным, если грамотно будут решены вопросы строительства и эксплуатации водоема.

При устройстве пруда многое будет определяться размерами земельного участка, который вы можете выделить для устройства водоема. С одной стороны, это устройство водоема на садовом участке, а с другой — водоем или группа водоемов на ферме с довольно большой земельной площадью. Если на садовом участке водоем будет в какой-то мере удовлетворять в основном ваши собственные потребности, то фермеру надо решить, какое место займет рыбоводство в сельскохозяйственном производстве. Исходя из этого, определяется и его место в хозяйственной деятельности. Это может быть специализированное хозяйство, где выращивание рыбы — основное ваше занятие, или рыбоводство будет составной частью крестьянского хозяйства, когда водоем используется комплексно. Второе направление получило большее развитие, что в значительной степени связано с хорошей сочетаемостью рыбоводства с другими отрас-

лями сельскохозяйственного производства. Поэтому при сооружении пруда следует предусматривать возможность комплексного его использования не только для выращивания рыбы, но и для полива сада и огорода, водопоя скота, разведения водоплавающей птицы, противопожарных целей.

Пруды могут быть различного типа: копанные, русловые или обвалованные (рис. 1). Предпочтение следует отдавать обвалованным прудам, так как их можно сделать спускными. Они удобны в эксплуатации и, как правило, обладают более высокой естественной продуктивностью.

Чтобы построить пруд, необходимо два обязательных условия: подходящий земельный участок и наличие воды требуемых качества и количества.

Выбору места для строительства пруда должно быть уделено особое внимание. Иногда может оказаться, что тот или иной участок земли особенно подходит для устройства пруда и требует небольших расходов, например когда на нем либо имеется природное углубление, либо ручей течет по участку с большим или меньшим уклоном. На таком участке можно устроить не один, а несколько прудиков. При крутых уклонах пруды получаются небольшими и глубокими, их строительство требует большого объема земляных работ. Подходящим местом для строительства пруда является овраг с пологими склонами и небольшим продольным уклоном, а также участки местности с небольшим уклоном, на которых можно сооружать пруды путем возведения дамб по их периметру.

При выборе участка наряду с уклоном местности большое значение имеет также характер грунта. Грунт должен обладать низкой водопроницаемостью, иначе возможна чрезмерная потеря воды в результате просачивания. Наилучшими для строительства прудов являются участки с луговыми почвами и слабопроницаемыми грунтами — глиной и суглинками. Песчаные почвы, а также грунты, с

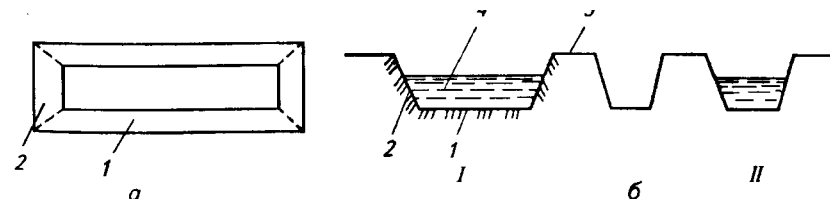


Рис. 1. Копанный (I) и обвалованный (II) пруды:

а — вид сверху; б — вид сбоку; 1 — ложе пруда; 2 — откосы дамб; 3 — уровень земли; 4 — толщина воды

меньше подходят для строительства пруда, так как силы ' фильтруют воду, что ведет к большим ее потерям. Однако такие почвы можно использовать для устройства пруда, укрыв дамбу, откосы и его ложе полиэтиленовой пленкой. Сверху пленку нужно засыпать грунтом.

Водонепроницаемость ложа будет обеспечена в том случае, если подстилающие почву водоупорные слои (глина, суглинок) залегают по всей площади близко к поверхности, толщиной не менее 0,5 м. Чтобы определить способность грунтов к фильтрации воды, необходимо взять несколько проб грунта на разных расстояниях от поверхности, поместить их в стеклянную банку, налить в нее воду и смесь тщательно перемешать. После отстаивания по слоям песка и глинистых частиц визуально определяют их соотношение в процентах и в зависимости от этого оценивают водопроницаемость грунта в месте предполагаемого строительства. Если грунты представлены глиной или суглинками более чем на 30 %, это указывает на надежность подстилающего слоя. В супесях и песке доля глинистых частиц не превышает 10 %. Такие грунты сильно фильтруют воду, и в этом случае ложе пруда необходимо застилать пленкой.

Водоснабжение пруда имеет первостепенное значение, и на него следует обратить особое внимание при выборе участка под строительство пруда. Качество и количество воды, доступной для водоснабжения пруда, будут в значительной мере определять выбор рыбы для разведения и технологию ее выращивания. Качество воды должно соответствовать основным рыбоводным требованиям (см. табл. 3). Сделать анализ качества воды, т. е. определить ее химический состав, можно на любой санитарно-эпидемиологической станции, в агрохимической лаборатории или в лаборатории близлежащего рыбоводного хозяйства. Вода должна быть свободной от различных взвесей, не имеет! посторонних запахов, привкусов и окраски. Недопустимо присутствие в воде свободного хлора, сероводорода, метана и ядовитых веществ. Особое внимание на количество и качество воды следует обратить при строительстве пруда, предназначенного для выращивания форели.

Для водоснабжения прудов можно использовать различные источники: родники, ключи, ручьи, речки, артезианские скважины и т. д. Воду можно подавать самотеком по каналам или трубам, если пруд расположен ниже источника водоснабжения или с помощью насоса.

По характеру водоснабжения пруды подразделяют на несколько типов.

Ключевые пруды снабжаются водой из постоянно действующих ключей. Такие пруды строят обвалованными. Ключевые пруды, как правило, проточны и поэтому подходят для выращивания холодолюбивых рыб, например форели, пеляди, сига.

Ручьевые пруды пополняются водой из ручьев. Их устраивают путем перегораживания балки ручья плотиной (рис. 2). Эти пруды имеют наибольшую глубину у плотины и наименьшую в противоположном конце, который называют вершиной пруда. Пруды этого типа можно легко сделать спускными, установив в плотине водоспуск. Вода в таких прудах теплее, чем в ключевых, и в них можно выращивать теплолюбивых рыб.

Если на приусадебном участке или вблизи него ключей или ручья нет, то источником водоснабжения может быть грунтовая вода. В этом случае необходимо строить копанный пруд.

Удобны и дешевы в эксплуатации пруды, наполнение которых происходит за счет весенних и летне-осенних паводков. Такие пруды, как правило, не спускают ввиду экономии воды. В них можно выращивать теплолюбивых рыб (карасей, линя, карпа).

Итак, вы определили тип пруда, выбрали его место расположения и источники водоснабжения. Теперь рассмотрим конструктивные особенности устройства рыбоводных прудов.

Копанный пруд — это наиболее простое сооружение, не требующее больших затрат. Достаточно вырыть яму на выбранном участке глубиной 2—2,5 м, выровнять ложе (дно) — и пруд готов. Его площадь и форма определяются только вашими возможностями и площадью приусадебного участка, а также желанием получить то или иное количество рыбы.

Значительно сложнее обстоит дело с обвалованными прудами. Это уже целое гидротехническое сооружение. Но не пугайтесь. От вас требуются только терпение и трудолюбие — и успех обеспечен. Из множества гидротехнических сооружений, используемых в прудовом рыбоводстве, понадобятся следующие: плотины и дамбы, водоподводящие и водобросные сооружения, рыбоуловители.

Плотины и дамбы. Плотины возводят для задержания и подъема уровня воды, перегораживая ими русла ручьев, оврагов и балок. Дамбами огораживают участок, отведенный под строительство пруда. Плотины и дамбы можно делать земляные или бетонные. Чаще строят земляные плотины и дамбы с креплением или без крепления откосов.

Лучший грунт для сооружения плотин и дамб — суглинок со значительной примесью песка. Если использовать только гли-

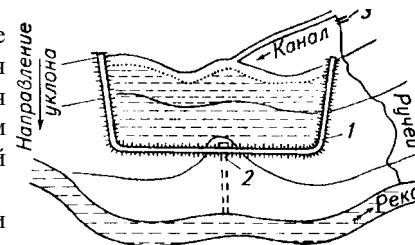


Рис. 2. Ручевой пруд:

1 — дамба; 2 — донный водоспуск;
3 — регулятор подачи воды

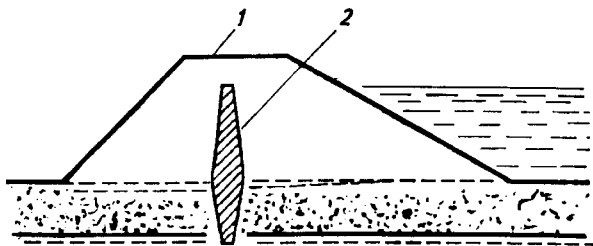


Рис. 3. Устройство плотины с замком:

1 — плотина; 2 — замок

ну, то она при замерзании и последующем оттаивании трескается и пучится. Кроме того, она легко размывается от сильных дождей или в весенний паводок. Плотина, сложенная только из одного песка, фильтрует воду. Не годятся илистые грунты и черноземы, так как они легко размываются и плохо утрамбовываются.

Участок под дамбу или плотину необходимо предварительно готовить. Для этого следует снять весь растительный слой (дерн), удалить пни, кустарник, деревья и их корни. Если грунт в этом месте сильно фильтрует воду, то роют траншеи (замок) по оси будущей плотины, углубляясь до более твердого грунта. Траншею заполняют жидкой глиной и тщательно трамбуют (рис. 3).

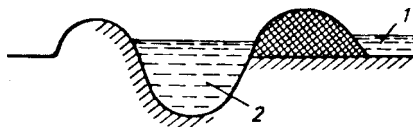
Осадка грунта земляных плотин и дамб обычно составляет 10—15 % общего объема насыпи, но может быть и больше — до 50 %, если используется торф. Это надо учитывать при планировании высоты сооружения. Плотина должна возвышаться над уровнем воды на 0,7—1,0 м, дамбы — на 0,3—0,5 м. Гребень плотины должен быть шириной не менее 0,5 м. Чтобы в процессе эксплуатации земляные плотины и дамбы не разрушались, их желательно укрепить.

Водоподающие сооружения. Они предназначены для подачи воды от источника до построенного водоема. К ним относятся каналы, лотки, трубопроводы (рис. 4).

Водопадающие каналы роют в земле с таким уклоном, чтобы по ним текла вода и дно не заиливалось. Максимальная скорость течения воды в канале с илистым грунтом должна быть 0,5 м/с, с глинистым — 1,8 м/с. На канале желательно установить

Рис. 4. Водоприемник:

1 — уровень воды в пруду; 2 уровень воды в водоприемнике



вить гравийные или гравийно-галечные фильтры, препятствующие попаданию в водоем посторонних предметов, сорной и хищной рыбы.

Водосбросные сооружения. К ним относятся водосливы и водоспуски. Уровень воды в пруду может сильно колебаться: в жаркую погоду он понижается, а после дождей повышается. Для спуска излишней воды одновременно с возведением земляной плотины устраивают водослив — земляной канал, укрепленный дерном или камнем, имеющий входную (понур) и выходную части. Водосливы можно выполнять из бетона, железобетона или дерева. Они могут быть закрытыми или открытыми (рис. 5). Чтобы вместе с водой из пруда не уходила рыба, на водосливах устанавливают съемные рыбозаградитель-

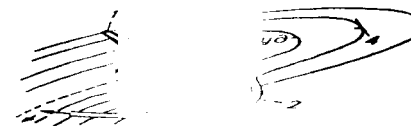


Рис. 5. Открытый водослив:

1 — плотина; 2 — водослив; 3 донный водоспуск; 4 — пруд

ные решетки. Водоспуск необходим для полного спуска воды и осушения ложа пруда. Так как наибольшая глубина должна быть у плотины, то и водоспуск необходимо располагать в ней. Водоспуск состоит из двух частей: лежака — горизонтальной трубы, проложенной под плотиной или дамбой, и стояка — прикрепленного к лежаку вертикального желоба с открытой стенкой, обращенной в сторону пруда. Стояки лучше делать с двумя рядами шандор, с помощью которых регулируют уровень воды в пруду. Водоспуск может быть установлен и без стояка (рис. 6), но в этом случае он предназначен только для спуска воды.

Там, где нет возможности установить донный водоспуск для сброса излишней воды и осушения ложа, можно воспользоваться сифонным водоспуском (рис. 7). Он представляет собой металлическую или резиновую трубу диаметром 20—30 см. На концах трубы монтируют клапаны, плотно закрывающие входное и выходное отверстия, а в середине трубы делают два отверстия для залива воды и выпуска воздуха.

Спускать воду таким сифоном можно следующим образом: один конец сифона погружают в воду, которую необходимо выкачать, другой (выходной конец) опускают с противоположной стороны плотины в канал или канаву. Шлангом или ведром заливают воду в отверстие, расположенное в середине трубы, предварительно закрыв клапаны входного и выходного отверстий. После заполнения сифона водой оба отверстия — для залива воды и выпуска воздуха — закрывают, а входной и выходной клапаны открывают (сначала входной, затем выходной).

Рыбоуловитель. Для вылова и кратковременного содержания рыбы используют рыбоуловители (рис. 8, 9), которые

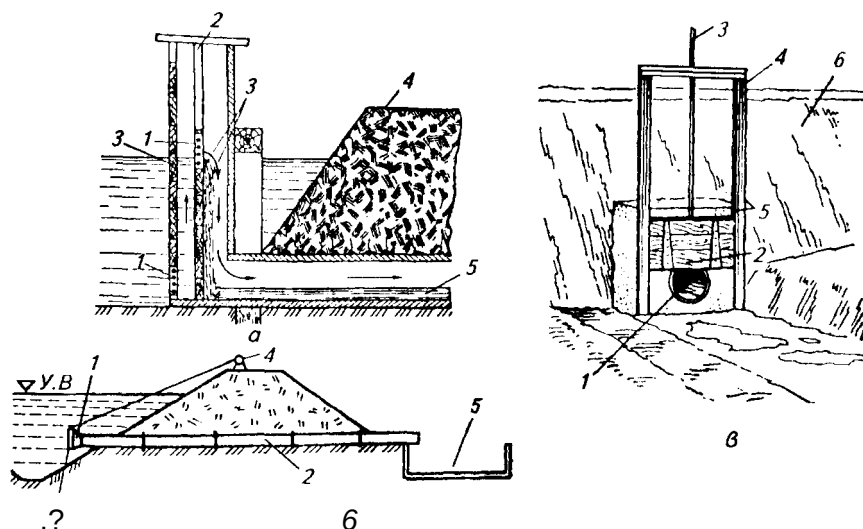


Рис. 6. Донные водоспуски:

a — обычный: 1 — решетка; 2 — стояк; 3 — щитки; 4 — плотина; 5 — лежак; *б* — упрощенного типа: 1 — оголовок; 2 — лежак; 3 — клапанный затвор; 4 — лебедка; 5 — рыбоуловитель; *в* — без стояка: 1 — отверстие трубы; 2 — щит; 3 — стержень для подъема и опускания щита; 4 — пазы для движения щита; 5 — бетонный оголовок; 6 — низовой откос дамбы

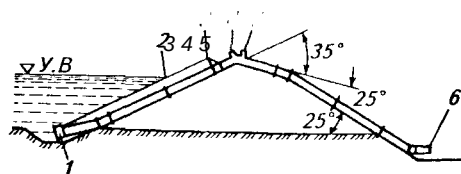


Рис. 7. Сифонный водоспуск:

1 — затвор на входном отверстии; 2 — трос; 3 — ворот для управления затвором; 4 — отверстие для заливки сифона; 5 — отверстие для воздуха; 6 — затвор на выходном конце сифона

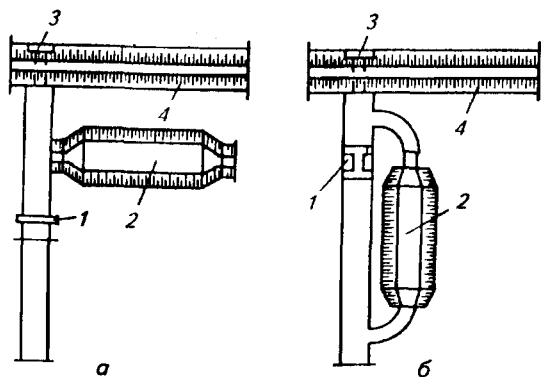


Рис. 8. Стационарные рыбоуловители, размещенные параллельно дамбе (*a*) и параллельно сбросному каналу (*б*):

1 — перегородивающее сооружение; 2 — рыбоуловитель; 3 — донный водоспуск; 4 — дамба пруда

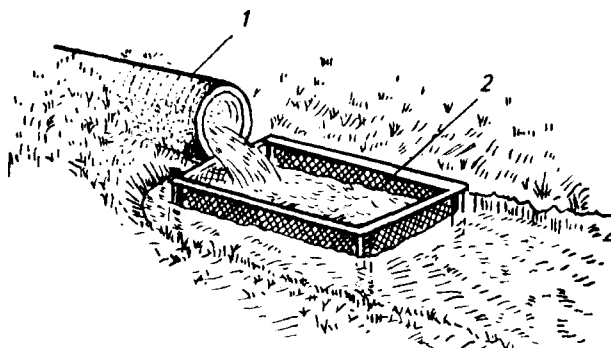


Рис. 9. Рыбоуловитель для мальков:

1 — труба водоспуска; 2 — лоток рыбоуловителя

танавливают за донным водоспуском. В рыбоуловителе должна быть постоянная проточность. Его применение сокращает затраты труда на вылов рыбы и ускоряет этот процесс. Рыбу с водой перепускают в камеру рыбоуловителя, где ее содержат некоторое время, а затем вылавливают. Рыбоуловитель предназначен для приема всей рыбы, имеющейся в пруду, или ее части. От этого зависят его размеры. Пригодными для разведения рыбы являются торфяные выработки и карьеры. После выработки торфа большие массивы земель передают для организации садового и огороднического хозяйств. В этих местах часто уже имеются карьеры, заполненные водой. Форма таких водоемов зависит от способа добычи торфа. При гидравлическом способе пруды имеют форму длинных и довольно широких полос. Когда торф добывают с помощью экскаваторов, то образуются узкие, глубокие карьеры. При фрезерном способе торф вырабатывают тонкими слоями, и в результате образуются широкие мелкие водоемы с ровным дном. Водоемы, созданные на таких карьерах, отличаются высокой продуктивностью.

Для повышения продуктивности торфяных карьеров в них необходимо вносить известь. Это позволяет нейтрализовать кислую реакцию среды, обеспечить нормальный круговорот биогенных элементов и хорошее развитие естественной кормовой базы.

Водоемы этого типа являются копаными прудами и не требуют строительства гидротехнических сооружений. Они, как правило, заполняются грунтовыми водами, но если водоносный слой залегает глубоко, то их приходится заполнять извне. Недостаток таких прудов — невозможность спуска, поэтому, чтобы предотвратить быстрое заиливание дна и загрязнение воды,

необходимо грамотно их эксплуатировать, и в первую очередь не превышать нормы посадки рыб на выращивание.

Бассейны. Выращивание рыбы в этих емкостях получило широкое распространение в последние годы и становится все более популярным в мире. Особых успехов в этом виде рыбоводства достигли в Японии. Так, японский рыбовод Танака еще в 60-е годы на своей ферме в двух бассейнах общей площадью 62 м² получил более 8,5 т карпа. Бассейны глубиной 2 м были расположены на берегу ручья. Они имеют земляное дно и бетонированные стенки. Водоснабжение самотечное. Расход воды составлял около 9 л/с. Полная смена воды происходила за 4—5 мин.

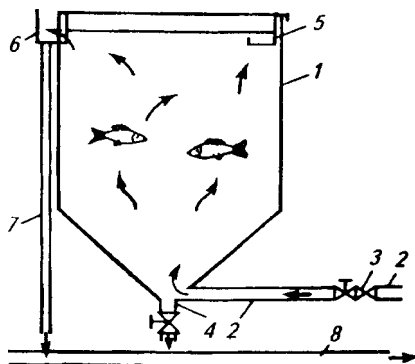
Использование бассейнов для выращивания рыбы имеет известные преимущества. Бассейны можно устанавливать в наиболее желательном месте земельного участка, в том числе и в теплице, где разведение рыбы можно успешно сочетать с выращиванием овощей для иных культур. Бассейны удобны в работе, так как в них легче регулировать интенсивность водообмена, поддерживать оптимальный температурный режим и хорошие кислородные условия, их легко чистить и мыть.

Промышленность выпускает бассейны, изготовленные в основном из стеклопластика. По форме бассейны могут быть самые разнообразные: прямоугольные, квадратные и круглые. Их размеры колеблются от 1 до 40 м³. В последние годы получили распространение вертикальные бассейны — силосы (рис. 10). Вода в них поступает снизу, а не сверху, как в остальных, и стекает через верх. Площадь, используемая под такие бассейны, незначительна, а эксплуатация проще, поэтому они удобны для небольших по территории хозяйств.

Вы можете построить бассейн и сами, выбрав желаемую форму и размеры. С чего начать? Если есть кирпич, то стенки можно сложить из него, а потом облицевать цементным раствором. Можно обойтись и без кирпича. Для этого делают опалубку (форму из дерева) и в нее заливают цементный раствор с гравием.

Рис. 10. Силос:

1 — силосная емкость; 2 трубопровод для подачи воды; 3 — обратный клапан; 4 — сброс загрязнений; 5 — кормушка; 6 — переливной клапан; 7 — трубопровод; 8 — сборный лоток



ем. В одной из стенок (в нижней части) необходимо сделать отверстие для слива воды, но, чтобы рыба не ушла из бассейна, его следует закрыть сеткой.

Следует учитывать, что для выращивания рыбы нужен постоянный водообмен, и желательно, чтобы вода поступала в бассейн регулярно. Связано это с тем, что в бассейнах рыбу обычно выращивают при большой плотности посадки. Так, в специализированных рыбоводных хозяйствах плотность посадки карпа составляет 200—400 экз. годовиков карпа на 1 м². Рыбопродукция при этом может достигать 100 кг и более с 1 м².

В условиях домашнего хозяйства трудно обеспечить технологические параметры содержания рыбы, и поэтому ее выращивание следует проводить при меньшей плотности посадки.

Садки. Для установки садков пригодны практически любые водоемы: озера, реки, пруды, водохранилища, лиманы, карьеры.

Глубина садков не должна превышать 2 м, чтобы рыба постоянно находилась в теплом, насыщенном кислородом поверхностном слое. Между дном садка и ложем водоема должно быть расстояние не менее 1 м. В рыбоводстве используют садки, различающиеся размерами, формой, материалами, способами крепления и установки в водоеме. По конструкции их делят на каркасные, бескаркасные и полукаркасные (рис. 11).

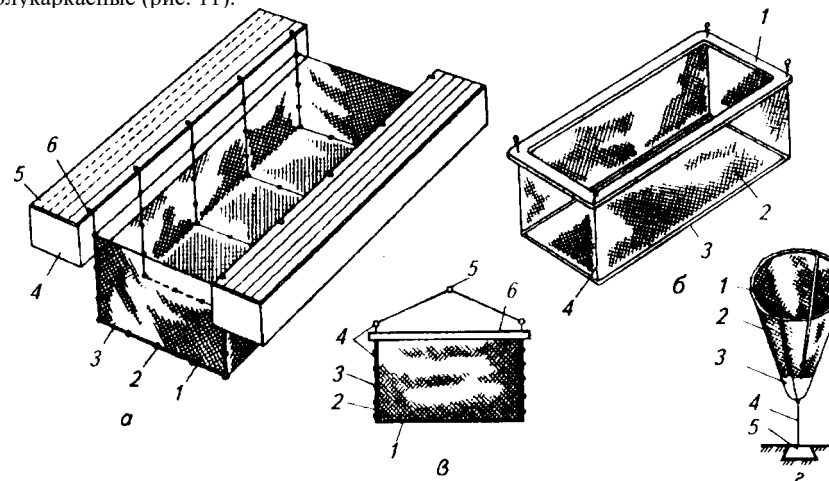


Рис. 11. Садки:

а — гибкий: 1 — торцевая стенка; 2 — направляющие стяжные кольца; 3 — стяжной фал; 4 — понтон; 5 — настил; 6 — концы стяжных фалов;
б — полужесткий с нижней рамкой: 1 — верхняя рама; 2 — боковая стенка; 3 — нижняя кольцевая рама; 4 — угловой фал для подъема нижней рамы;
в — полужесткий с угловыми стержнями: 1 — нижняя кольцевая рама; 2 — боковая стенка; 3 — направляющие кольца; 4 — угловые стержни; 5 — кольцо для подъема; 6 — рама; г — конусный каркасный: 1 — жесткий каркас; 2 — стенка садка; 3 — парусиновое дно; 4 — талреп; 5 — якорь

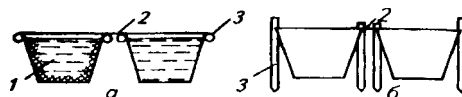


Рис. 12. Садки плавающие (а) и стационарные (б):

1 — садок; 2 — деревянные мостики;
3 — понтон и сваи

Каркасные садки имеют жесткий объемный каркас, обтянутый сетчатым материалом. Бескаркасные садки изготавливают в виде свободно свисающего мешка или жесткой конструкции из перфорированного пластика либо сетки из нержавеющей стали. Полукаркасные садки обычно представляют собой сетчатый мешок, внутрь которого для растягивания дна и стенок закладывают прямоугольную раму из дерева или металла, покрытого антикоррозийным составом. Внутренний каркас целесообразнее применять в тех случаях, когда садки подвергаются сильному ветровому или волновому воздействию или находятся в местах с сильным течением.

Садки могут быть стационарными — на свайном основании или плавающими — на понтонах (рис. 12). На малых водоемах удобнее устанавливать плавающие садки, плавучесть которых обеспечивают с помощью герметичных металлических или пластиковых бочек.

Существенным преимуществом садков является необязательность принудительного водообмена, так как он обеспечивается за счет течений и ветрового перемешивания воды, а также благодаря активному движению в садках самих рыб.

Наиболее распространены садки с размерами 2,4 x 1,2 x 1,2 м или 3(5) x 4 x 4 м. При выборе размеров садка необходимо учитывать особенности конкретного водоема, плотность посадки рыб и то, что в большом садке корм будет находиться дольше, а значит, и потери его будут меньше. В большом садке поведение рыб стабильное, что обеспечивает быструю реакцию на корм, а это также ведет к меньшим потерям корма.

При изготовлении садка размеры ячеей должны определяться видом и размерами выращиваемых рыб. Так, при выращивании карпа, форели, пеляди стенки и дно садков необходимо делать из однородного крупноячеистого материала, осетровых рыб — стенки из крупноячеистого материала, а дно — из мелкоячеистого.

После завершения вегетационного периода, т. е. окончания выращивания рыбы, садки следует хорошо просушить и очистить от обрастаний.

Пш. • и-ак построен водоем, возникает вопрос: какую рыбу лучше выращивать? От правильного выбора рыб и их сочетаний будет зависеть успешное ведение рыбоводного хозяйства.

Выбор рыб для выращивания будет определяться зоной, в которой расположено хозяйство, климатическими условиями, и в первую очередь температурным режимом водоема. Те виды рыб, которые успешно растут и развиваются в южных районах страны, не всегда подойдут для центральных и тем более северных районов и наоборот. Кроме того, следует учитывать качество воды источника водоснабжения и его мощность. Поэтому, для того чтобы успешно заниматься рыбоводством, необходимо знать биологические особенности и хозяйственно полезные качества разводимых рыб.

Карп. Это одна из основных рыб, разводимых в прудовых хозяйствах нашей страны. Такая популярность связана с рядом ценных биологических особенностей и хозяйственно полезных качеств, которыми обладает карп.

Это теплолюбивая рыба. По скорости роста, выносливости, всеядности, использованию кормов, а также хорошим вкусовым качествам он превосходит многие пресноводные рыбы. Карп неприхотлив к условиям содержания, легко приспосабливается к изменениям гидрохимического режима, кормовой базы и других факторов. Благоприятные температурные условия для питания, роста и размножения карпа 18—30 °С.

Половая зрелость у карпа наступает в возрасте 2—5 лет и зависит от температурного режима водоема. В северных и центральных районах страны самки карпа достигают половой зрелости на четвертом-пятом году жизни, в южных — на втором-третьем году; причем самцы созревают раньше самок. В условиях постоянной высокой температуры самки и самцы созревают в возрасте около одного года.

Карпы очень плодовиты. Так, самки массой 5—8 кг выметывают около 100 000 икринок, а иногда и больше. Плодовитость тесно связана с условиями содержания: чем лучше условия, тем больше плодовитость.

В естественных условиях обитания нерест обычно проходит при температуре 17—20 °С на прибрежных участках водоема, покрытых луговой и водной растительностью, которая служит субстратом для клейких икринок.

Продолжительность эмбрионального развития зависит от температуры воды и равна 3—6 сут. На второй-третий день после выклева личинки переходят на активное питание. Важную

роль в этот период играет естественная пища. Личинки в первые дни питаются мелкими представителями зоопланктон (коловратками, дафниями, циклопами), а потом поедают более крупные формы. Старшие возрастные группы карпа питаются главным образом бентосными организмами. Пищей им служат личинки хирономид (мотыль), олигохеты, моллюски. Карп охотно поедает и хорошо усваивает дополнительно задаваемые корма как растительного, так и животного происхождения.

Карп — крупная рыба. Встречаются особи массой 25 кг и длиной более 1 м. Потенциальные возможности роста у карпа весьма велики. При благоприятных условиях содержания карп уже на первом году жизни может достигать массы 0,5—1,0 кг на втором году — 1,5—2,0 кг. Для прудовых хозяйств, расположенных в центральных районах страны, установлен следующий стандарт по массе: сеголетки — 25—30 г, двухлетки — 400—500 г, трехлетки — 1000—1200 г.

По типу чешуйного покрова различают четыре формы карпа: чешуйчатые, зеркальные разбросанные, зеркальные линейные голые, или кожистые (рис. 13).

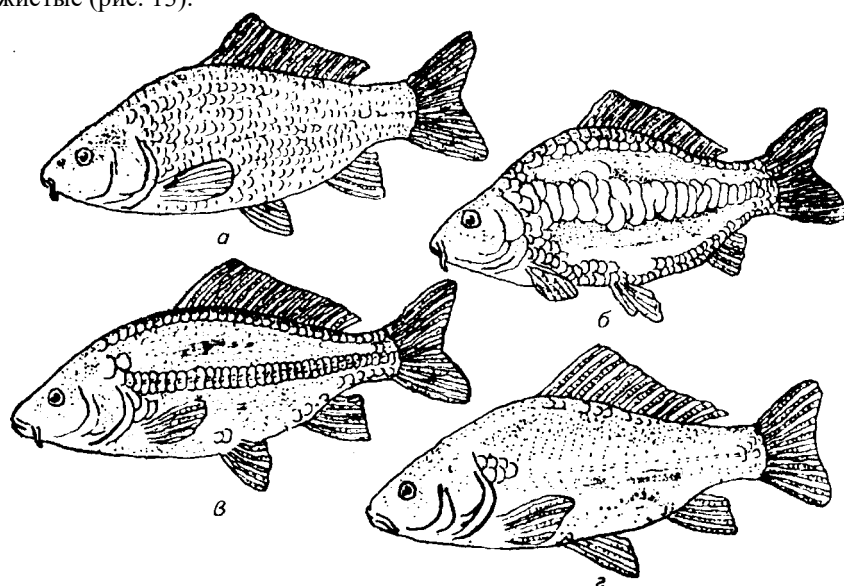


Рис. 13. Карп:

a — чешуйчатый; *б* — зеркальный разбросанный; *в* — зеркальный линейный; *г* — голый

Чешуйчатые и разбросанные зеркальные карпы больше приспособлены к выращиванию в условиях умеренного климата.

Для выращивания карпа предпочтительнее неглубокие, хорошо прогреваемые, непроточные и слабопроточные водоемы, с умеренно развитой мягкой водной растительностью. Такие водоемы можно устроить на небольшом зельном участке.

Карась золотой. Тело у него высокое, голова небольшая,



бока медно-красные, рот без усиков (рис. 14).

Золотой карась предпочитает

^ Рис. 14.

стоячие, сильно заиленные во-

доемы. Это исключительно **Карась золотой**

выносливая рыба, устойчивая к

неблагоприятным условиям

среды. Выдерживает кислые воды с рН до 4,5, способен выживать в условиях минимального содержания кислорода. В заморных водоемах часто единственный

представитель ихтиофауны.

Половой зрелости достигает в возрасте двух—четырех лет.

Плодовитость колеблется от 100 до 200 тыс. икринок. Нерест порционный и может проходить по нескольку раз с интервалом 10—15 сут. Взрослый карась питается бентосными организмами и поедает части водных растений.

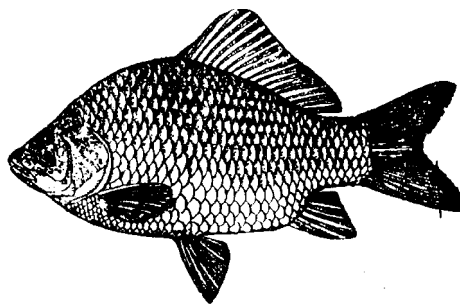
Может достигать массы до 3 кг, но обычно не более 500—600 г. В водоемах с хорошо развитой кормовой базой на втором году жизни можно вырастить рыбу массой 200—300 г. Пригоден для разведения в любых водоемах.

Золотого карася можно скрестить с другими видами рыб, например карпом, серебряным карасем. Гибриды обладают высоким темпом роста, при повышенной жизнеспособности. Мясо золотого карася обладает ценными гастрономическими качествами.

Карась серебряный. Форма тела угловатая, не круглая, как у золотого карася. Чешуя крупная шероховатая, бока серебристые (рис. 15).

От обычно- **Рис. 15. Карась**

серебряный



венного карася отличается большим количеством жаберных тычинок и рядом других особенностей.

Серебряный карась, как и золотой, устойчив к неблагоприятным условиям среды. В то же время растет серебряный Карасі, быстрее и в условиях прудового выращивания сеголетки достигают массы 20—30 г, двухлетки — 250—300 г. Питается серебряный карась зоопланктоном и фитопланктоном; двухлетки могут потреблять и бентос.

Серебряный карась отличается от других видов рыб одной интересной биологической особенностью: в дальневосточных водоемах и в некоторых водоемах европейской части России в нерестовых популяциях карася соотношение самцов и самок примерно равное, а в других районах серебряный карась представлен одними самками. Размножение в таких однополых популяциях происходит при участии самцов других видов рыб:

золотого карася, карпа, линя. Потомство, полученное от такого спаривания, представлено только самками серебряного карася. Оно может быть использовано для выращивания в водоемах с напряженным гидрохимическим режимом.

Белый амур. Быстрорастущая крупная рыба, достигающая массы 40—50 кг и длины более 1 м. Имеет вальковатое тело, покрытое крупной чешуей (рис. 16). Как и у других карповых рыб, у белого амура на челюстях нет зубов. Он размельчает пищу мощными пиловидными зубами, расположенными на нижнечелюстных костях.

Родина белого амура — реки Дальнего Востока: Амур, Уссури, а также реки Китая. В европейскую часть нашей страны белый амур завезен в 50-е годы нынешнего столетия, и в настоящее время широко распространен в отечественном рыбоводстве. Столь быстрое распространение белого амура как объекта рыбоводства связано в первую очередь с особенностями его питания. Белый амур — растительноядная рыба. На питание выс-

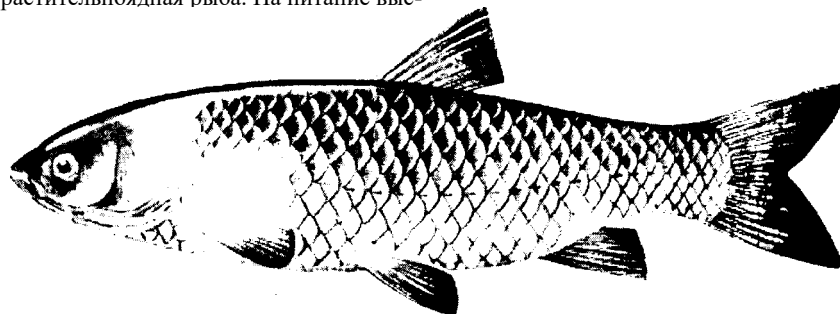


Рис. 16. Белый амур

шей водной растительностью он переходит на первом году жизни при длине тела около 3 см. В дальнейшем основу питания составляет как водная, так и наземная растительность, заливаемая в половодье или вносимая в водоем. Из водной растительности белый амур предпочитает рдесты, элодею, роголистник, уруть. Наиболее охотно поедает молодую растительность, но при ее отсутствии достаточно крупные рыбы, особенно в южных районах, используют в пищу также жесткую растительность, такую, как тростник и рогоз.

Из наземных растений белый амур предпочитает клевер, люцерну, злаки.

Интенсивность питания, темп роста и скорость полового созревания белого амура в значительной степени зависят от температуры воды. При температуре воды 25—30 °С суточный рацион может даже превышать массу рыбы. Повышение температуры до 32—34 °С не препятствует активному питанию. При температуре ниже оптимальной интенсивность питания уменьшается, а при 10 °С и ниже белый амур прекращает питаться.

В южных районах при постоянно высокой температуре воды белый амур может питаться и расти круглый год. Способность поедать большое количество водной растительности позволяет использовать белого амура в качестве биологического мелиоратора в тех водоемах, где наблюдается значительная зарастаемость.

Потенциальные возможности роста у белого амура исключительно велики. Известны случаи, когда в тропиках при круглогодичном оптимальном температурном и кислородном режиме и достаточном количестве излюбленной пищи белый амур в возрасте полутора лет достигал массы 8—10 кг. В южных районах нашей страны белый амур в возрасте двух лет при выращивании в прудах может достигать массы 600—1000 г и более.

Половозрелым белый амур становится в зависимости от количества тепла в преднерестовый период (число суток с температурой воды 15—20 °С, необходимой для созревания гонад). Так, при сумме температур в преднерестовый период 650 граду-со-дней основная масса самцов созревает в возрасте семи-восьми, а самок — восьми-деяти лет. В менее теплые годы половое созревание проходит на год-два позже. В Краснодарском крае белый амур созревает в возрасте четырех-пяти лет.

Время полового созревания определяется не только температурным режимом водоемов, но и кормовыми условиями. При плохой обеспеченности пищей половое созревание может задержаться, а плодовитость понизиться. Обычно белый амур массой 6—8 кг дает до 1 млн икринок и более.

Растительноядные рыбы, в том числе и белый амур, выметывают икру непосредственно в толщу воды. Нерест в естественных условиях происходит в руслах крупных рек на быстром

течении (скорость течения воды 0,8—1,5 м/с), когда температура воды достигает 18,5 °С. Массовый нерест происходит при температуре 23—28 °С. Длительность инкубационного периода (до вылупления личинок) зависит от температуры воды: 18—20 ч — при 28—29 °С; до 3 сут — при 18 °С. При искусственном воспроизводстве можно получать потомство в заранее запланированные сроки, регулируя температуру воды.

Черный амур. Родина черного амура — реки Дальнего Востока и Китая. По форме тела напоминает белого амура, однако имеет темную, почти черную, окраску, чешуя крупная (рис. 17). При благоприятных условиях не уступает по массе белому амуру: максимальная масса около 55 кг. Для его интенсивного роста требуются определенные условия: обилие излюбленного корма и благоприятная среда обитания. Черный амур — моллюскофаг, т. е. питается моллюсками. Имеет сильные глоточные зубы с широкой жевательной поверхностью. Личинки питаются зоопланктоном. В питании молоди преобладает бентос, а рыбы более старшего возраста питаются только моллюсками. При отсутствии моллюсков черный амур переходит на питание другими представителями бентоса.

Нерестятся эти рыбы в реках. Половой зрелости самки достигают в возрасте семи—десяти лет, а самцы — на год раньше. Плодовитость самок составляет в среднем около 400 тыс. икринок. Ценность черного амура как объекта рыбоводства состоит в том, что его можно выращивать совместно с другими видами рыб. Не менее важно и то, что, поедая моллюсков, многие из которых являются промежуточными хозяевами ряда паразитов, он выполняет роль «санитарного врача».

Белый и пестрый толстолобики. Крупные, быстрорастущие рыбы, достигающие массы более 50 кг. Для них характерна большая голова с низко посаженными глазами (рис. 18).

Между собой эти два вида рыб различаются некоторыми биологическими особенностями и внешними признаками. У пестрого толстолобика крупнее голова и более высокое тело. Окраска спины коричневато-серая, бока серебристые с крупными коричневыми пятнами. У белого толстолобика спина серовато-зеленая и серебристые бока без пятен. Пестрый толстолобик имеет длинные и частые жаберные тычинки, у белого тычинки срастаются между собой и образуют своеобразную сеть, позволяющую отцеживать более мелкие водоросли и зоопланктон.

Особенности питания белого и пестрого толстолобиков определяются строением их фильтрационного аппарата, а также составом и размерами кормовых организмов, имеющихся в водоеме. Видовая специфика питания проявляется у них уже при массе тела 3—5 г, когда различия в строении фильтрационного аппарата становятся явными.

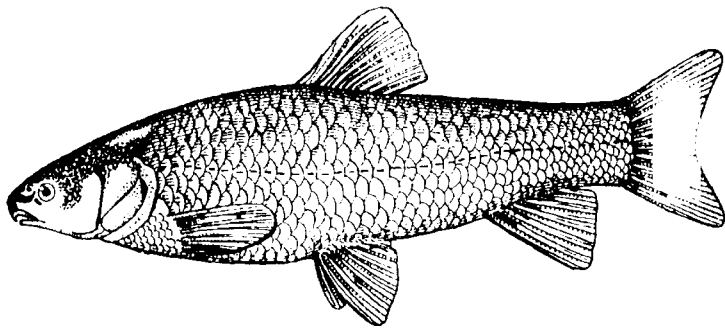


Рис. 17. Черный амур

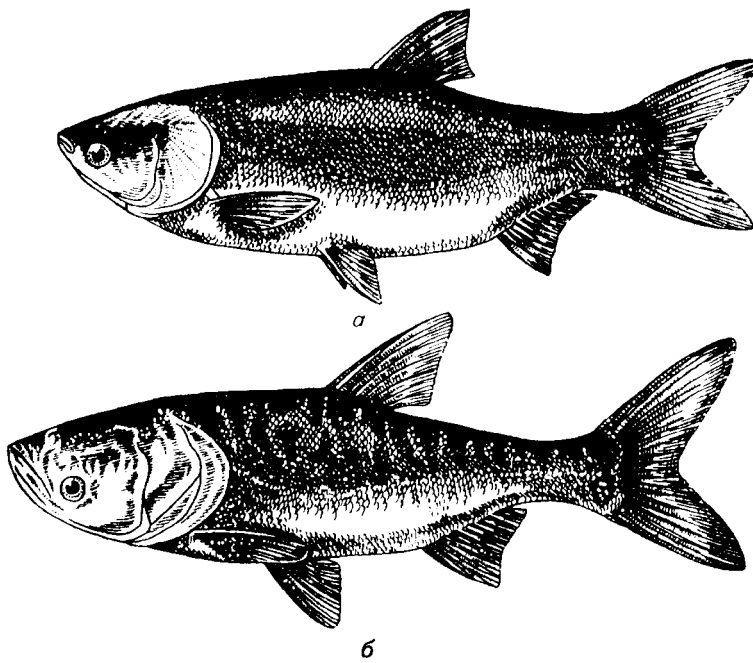


Рис. 18. Толстолобики:
а — белый; б — пестрый

У белого толстолобика расстояние между тычинками с возрастом почти не меняется.

Питается белый толстолобик преимущественно фитопланктоном и детритом, доля которого может превышать 90 %. На питание фитопланктоном он переходит при длине тела 3,5 см. Предпочитает диатомовые и зеленые водоросли. При недостатке излюбленных водорослей способен потреблять даже синезеле-ные водоросли, включая и макроцистис — водоросль, обуславливающую цветение воды в водоемах. Искусственными кормами он не питается.

Пестрый толстолобик предпочитает зоопланктон и по этому компоненту естественной пищи составляет конкуренцию карпу, что следует учитывать при их совместном выращивании. Он потребляет также и рассыпные искусственные корма.

Половая зрелость у обоих видов этих рыб наступает в разном возрасте и зависит от климатических условий. На юге Средней Азии самки белого толстолобика созревают в возрасте трех, пестрого — четырех лет, в центральных районах страны — соответственно семи и восьми лет.

Толстолобики массой 7—10 кг дают до 1 млн икринок. Эмбриональное развитие в естественных условиях осуществляется во время дрейфа икры в речной воде. Диаметр неоплодотворенной икринки 1—1,2 мм, после набухания увеличивается до 5 мм. Оплодотворенная икра пассивно сносится вниз по течению. Плавательный пузырь заполняется воздухом при температуре 20—23 °С через 80—85 ч после выклева. В этот период личинки переходят на смешанное питание и начинают активно плавать.

При благоприятном температурном режиме и хорошей кормовой базе толстолобики растут очень быстро. В возрасте двух лет пестрый толстолобик за летний сезон достигает массы 2—2,5 кг, белый — 1,5—2 кг.

Мясо толстолобиков жирное, нежное и вкусное. Его можно употреблять в пищу в свежем, соленном и копченом виде.

Рыбоводами получен гибрид белого и пестрого толстолобиков.

Он отличается от родителей тем, что более устойчив к низким температурам и занимает промежуточное положение по характеру питания: может питаться фитопланктоном и зоопланктоном. Это очень важно, так как в водоемах время развития этих кормовых организмов часто различно.

Буффало. Родина этих рыб — Америка. В 1971 г. в нашу страну было завезено три вида: большеротый, малоротый и черный буффало (рис. 19). Все эти рыбы принадлежат к одному и тому же семейству Чукучановые. Внешне они похожи на карпа:

крупные и быстрорастущие. Наиболее крупный большеротый буффало достигает массы 45 кг, малоротый — 15—18 и черный — 7 кг.

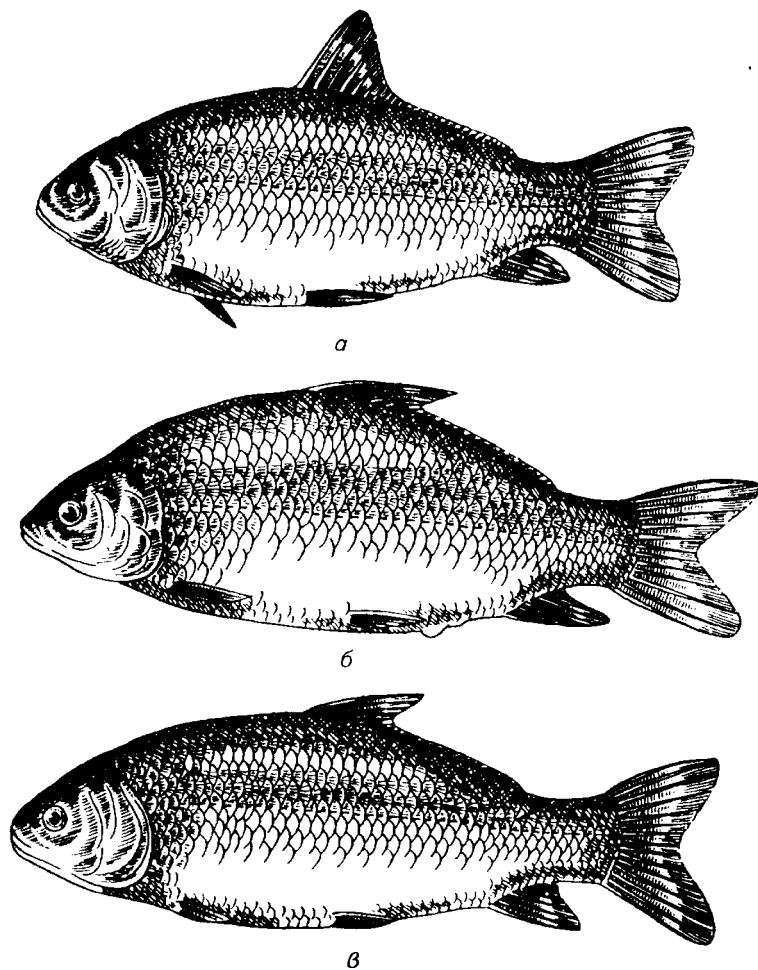


Рис. 19. Буффало:

а — большеротый; *б* — малоротый; *в* — черный

Все три вида буффало различаются не только размерами, но и строением ротового и жаберного аппаратов, что свидетельствует о различии в характере их питания. Наиболее совершенный фильтрационный аппарат у большеротого буффало, у мало-ротого и черного рот нижний, тычинок на жаберных дужках меньше, они толще и короче. У сеголетков массой до 15 г различия в характере питания между видами нет: его основой слу-

жит зоопланктон. С увеличением массы черный и малоротый буффало переходят на питание бентосом, а большеротый продолжает питаться зоопланктоном. При выращивании в прудах, где мало бентоса, в питании черного и малоротого буффало преобладает крупный зоопланктон. Все виды буффало способны потреблять комбикорм. Различаются эти виды и по характеру поведения. Большеротый и малоротый буффало держатся в толще воды, черный буффало — в придонных слоях. Буффало — стайные рыбы, предпочитают тихую, спокойную воду, хорошо растут в прудах. Основным фактором, определяющим возможности их разведения, является температура воды: буффало теплолюбивее карпа.

По характеру размножения имеют много общего с карпом. Самцы созревают в двухлетнем, самки — в трехлетнем возрасте. Самки черного и малоротого буффало созревают на 1—2 года позже самок большеротого буффало. Размножаются буффало весной, нерест начинается при температуре воды 17—18 °С. Самки откладывают икру на свежесалитую траву, остатки старой растительности. Икра у буффало мелкая, клейкая. Вы-клев личинок происходит на пятые сутки при температуре воды 18—21 °С.

При выращивании в прудах, богатых естественной пищей, сеголетки буффало могут достигать массы 200—500 г, двухлетки — 1500—2000 г. По пищевым качествам буффало превосходят карпа.

Канальный сом. Это крупная рыба, достигающая массы более 30 кг (рис. 20). Завезен из США. Теплолюбивая рыба. Наиболее благоприятная температура для размножения и роста 24—30 °С, но вместе с тем канальный сом хорошо переносит зимовку в водоемах, находящихся подо льдом в течение 3—4 мес. Требователен к содержанию кислорода в воде.

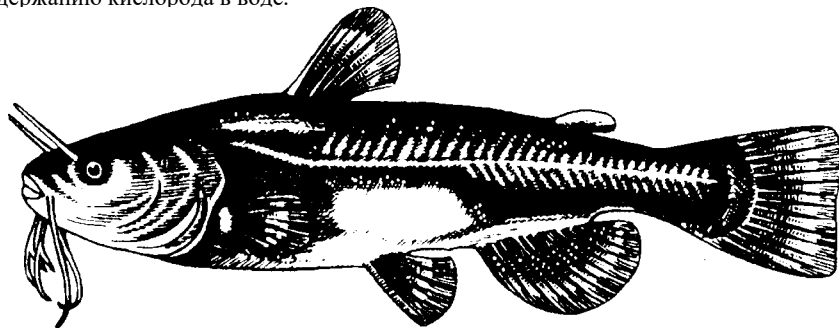


Рис. 20. Канальный сом

По характеру питания канальный сом всеяден. В естественных условиях личинки и мальки питаются зоопланктоном, более взрослые рыбы — поденками, ручейниками, хирономидами, моллюсками и пр. Сомы размером более 30 см способны поедать мелкую рыбу.

Половая зрелость наступает в возрасте 5—8 лет. Он нерестится летом при температуре воды 20—22 °С. Икра крупная, желтого цвета, клейкая. Плодовитость невелика и составляет 7—Ю тыс. икринок на 1 кг массы рыбы. При температуре воды 28—30 °С личинки выклеваются на пятые, при 20—23 °С — на десятые сутки. Личинки канального сома крупные, при выклеве достигают массы 20—30 мг. Сразу после рассасывания желточного мешка их можно выращивать на искусственных кормах.

В нашей стране канального сома, учитывая его теплолюбивость, выращивают в основном в садках, установленных в водоемах-охладителях и бассейнах с регулируемым температурным режимом, а в южных районах и в прудах — совместно с другими рыбами. Встречающиеся среди этих рыб альбиносы, имеющие желтую окраску, украсят декоративный водоем.

Растет канальный сом очень быстро. У него очень вкусное мясо. При выращивании в садках и бассейнах следует особое внимание уделять вопросам кормления. Корма должны содержать большое количество высококачественных белков и витаминов. В качестве корма можно использовать боенские отходы, фарш из сорной рыбы, смешанный с комбикормом.

Форелеокунь. Родина этой хищной рыбы — пресные водоемы Северной Америки. В нашей стране акклиматизирован в Краснодарском крае (рис. 21).

Характер питания форелеокуня меняется в зависимости от возраста и размеров. Мальки переходят на активное питание в

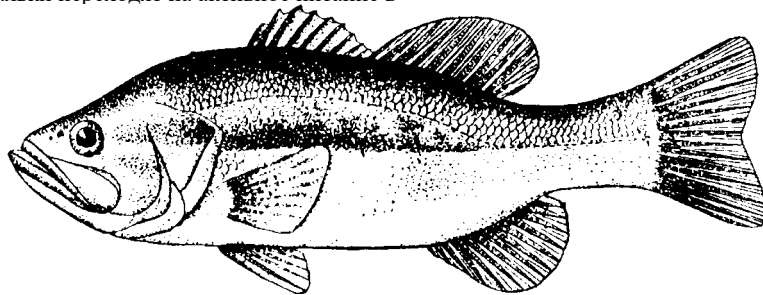


Рис. 21. Форелеокунь

семи-десятидневном возрасте, потребляя зеленые водоросл] мелкие формы ракообразных и детрит. Пища взрослых рыб сi стоит из насекомых, головастиков, лягушек, мелкой рыбы, ю торая может составлять до 80 % рациона. При недостатке^ пищи отмечается каннибализм. Поэтому при выращивании форелеокуня его необходимо обильно кормить, а также систематически сортировать, отделяя мелких рыб от крупных.

Время полового созревания зависит от температурных условий. В Краснодарском крае он созревает на втором-третьем году жизни, а в тропиках дает потомство уже в возрасте одного года. Плодовитость составляет около 45 тыс. икринок на 1 кг массы рыбы. Нерест проходит при температуре 18—25 °С. Самец устраивает на мелком гравии или на плотном грунте неглубокое гнездо диаметром 40—60 см, куда самка откладывает икру. Икринки светло-желтого цвета диаметром 1—1,5 мм. В зависимости от температуры воды развитие икры продолжается от 2 до 7 сут. Самец охраняет икру и молодь в течение 3—4 нед. Охраняя гнездо, он взмахами плавников создает движение воды над икрой, аэрируя таким образом воду и очищая икру от иловых наносов. Самка форелеокуня может откладывать икру от одного до пяти раз в течение нерестового периода, продолжительность которого составляет 6—8 нед. Выход мальков от одной самки колеблется от 5 до 25 тыс. экз.

Растет форелеокунь довольно быстро. При температуре воды 25—30 °С и благоприятном кислородном режиме (8—11 мг/л), а также хорошей кормовой базе на первом году выращивания он достигает массы 300—500 г, на втором — 1—2 кг. Максимальные размеры форелеокуня 10—12 кг. Мясо форелеокуня белое, нежирное и очень вкусное, напоминает мясо форели. Может служить отличным объектом спортивного рыболовства.

Осетровые рыбы. В последние годы все большее внимание рыбоводов привлекают осетровые рыбы. Выращивают их в садках, бассейнах, прудах. Это одно из самых рентабельных производств в рыбоводстве. Для товарного выращивания используют ряд осетровых рыб, а также их гибридов: русского и ленского осетра, белугу, стерлядь, веслоноса, бестера (гибрид, полученный от скрещивания белуги и стерляди).

Бестер. Полученный в 50-е годы гибрид сочетает в себе ценные свойства родительских видов. Бестер унаследовал от белуги хищные инстинкты, быстрый рост и высокие пищевые качества, от стерляди — способность к раннему половому созреванию (рис. 22).

Благодаря сочетанию свойств проходной белуги с пресноводной стерлядью бестер хорошо приспособляется к различным условиям выращивания. Он хорошо себя чувствует как в пресных, так и в солоноватых водоемах. Его можно выращивать к прудах, садках и бассейнах.

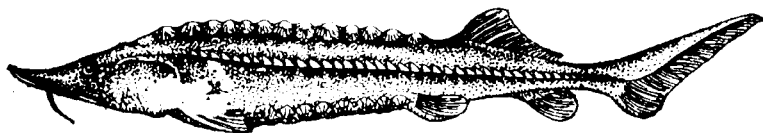


Рис. 22. Бестер

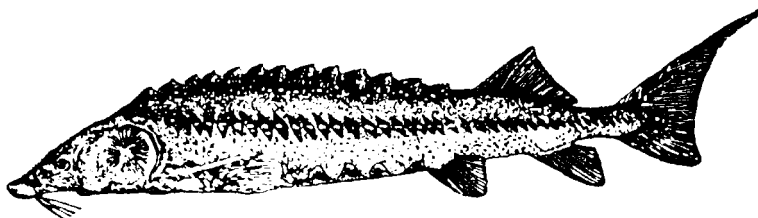


Рис. 23. Ленский осетр

За первое лето бестер достигает массы 50—100 г, за второе — 800 г и более

Ленский осетр. По внешнему виду и биологии напоминает стерлядь, но имеет более крупные размеры (масса достигает 20—25 кг) (рис. 23).

Ленский осетр постоянно живет в пресной воде. Питается личинками насекомых, моллюсками, червями, ракообразными и рыбой. В естественных условиях, т. е. в р. Лене, растет медленно и только к 15—20 годам достигает массы 3—4 кг при длине тела 80—100 см. Однако обладает большими потенциальными возможностями роста, которые реализуются при выращивании в благоприятных условиях.

Половая зрелость наступает в 10—12-летнем возрасте, нерестится в июне—июле при температуре воды 14—18 °С. Икру откладывает в местах с быстрым течением на каменисто-галечни-ковом грунте. Плодовитость самок зависит от их размеров и колеблется от 16 до 110 тыс. икринок.

Ленский осетр выдерживает повышение температуры до 30 °С. Наиболее быстро растет при температуре 15—25 °С.

Веслонос. Это новая для наших водоемов рыба. Завезена в нашу страну в 1974 г. из США.

Единственная рыба среди осетрообразных, потребляющая зоопланктон, фитопланктон и детрит. Веслонос по характеру питания близок к пестрому толстолобику. Это в значительной степени определяется строением жаберного аппарата, который пассивно фильтрует корм из воды через систему многочисленных и длинных жаберных тычинок. Наряду с фильтрацией пищи веслонос способен активно захватывать кормовые объек-

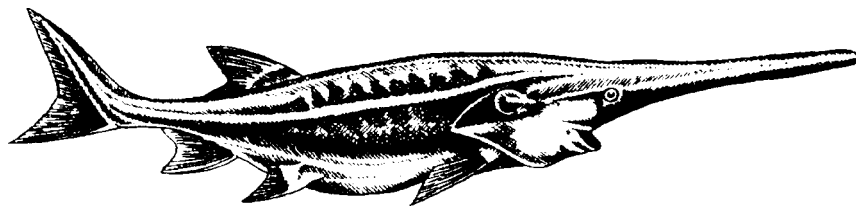


Рис. 24. Веслонос

ты, например мелкую рыбу и комбикорма, что существенно расширяет спектр его питания.

Веслонос — пресноводный вид. В Северной Америке обитает в крупных реках, впадающих в Мексиканский залив.

Крупная, быстрорастущая рыба, достигает длины более 2 м и массы 80 кг. Тело у веслоноса удлиненное, прогонистое, суживающееся к хвосту (рис. 24). Окраска спины темно-серая, боков и брюха — светлая. Рыло длинное, веслообразное, достигает трети длины тела. Чешуя отсутствует, нет и жучек, характерных для всех осетровых рыб.

Веслонос хорошо себя чувствует в самых различных водоемах. В Краснодарском крае самцы созревают на шестом году жизни, а самки — на девятом-десятом. Нерест происходит весной при температуре воды 15—20 °С. Икру откладывает на песчано-галечниковый грунт. Плодовитость зависит от размеров рыбы и условий ее содержания. У самок массой 10 кг она составляет 80—100 тыс. икринок.

Веслоноса можно выращивать в прудах как отдельно, так и совместно с растительноядными рыбами и буффало. Он обладает большой потенцией роста, которая зависит в первую очередь от обеспеченности пищей. Благоприятная для выращивания веслоноса температура воды 20—25 °С. Сеголетки веслоноса достигают массы 150—900 г, двухлетки — 3—4 кг. При отсутствии конкурентов в питании и при хорошей кормовой базе прирост массы веслоноса старших возрастных групп может достигать за сезон 4—7 кг.

Очень важно, что веслонос хорошо переносит зимовку в водоемах, длительное время покрытых льдом. Это залог того, что его можно успешно выращивать во многих регионах страны. Мясо веслоноса очень вкусное, напоминает мясо белуги, а икра похожа на осетровую, что позволяет отнести его к наиболее ценным объектам рыбоводства.

Угорь. Из 15 видов угрей наиболее широко в мировом рыбодстве используют японского угря и обыкновенного, или евро пейского.

Удлиненное тело угря в передней части круглое, а непарные плавники (спинной, хвостовой и анальный) слились в один сплошной плавник. Грудные плавники небольшие и округлые (рис. 25).

Угорь — проходная рыба: размножается в океане. Например, место нереста европейского угря — район Атлантического океана, расположенный между Бермудскими и Багамскими островами, так называемое Саргассово море. Нерест проходит при температуре 16—17 °С. Икра у угря мелкая, развивающаяся в толще воды, диаметром 0,9—1,4 мм. Личинки прозрачны и сильно сжаты с боков, по форме напоминают листок. Теплым течением Гольфстрим их сносит к берегам Европы, где они заходят в свои родные реки.

Угорь живет в реках и сообщающихся с ними озерах и водохранилищах, до тех пор пока не станет взрослым и инстинкт не заставит его плыть в Саргассово море.

Широко разведением угря занимаются в Японии, во Франции, в Италии, на Тайване. Выращивают его в прудах и бассейнах. Лучше, чтобы рыбоводные емкости были длинные и узкие.

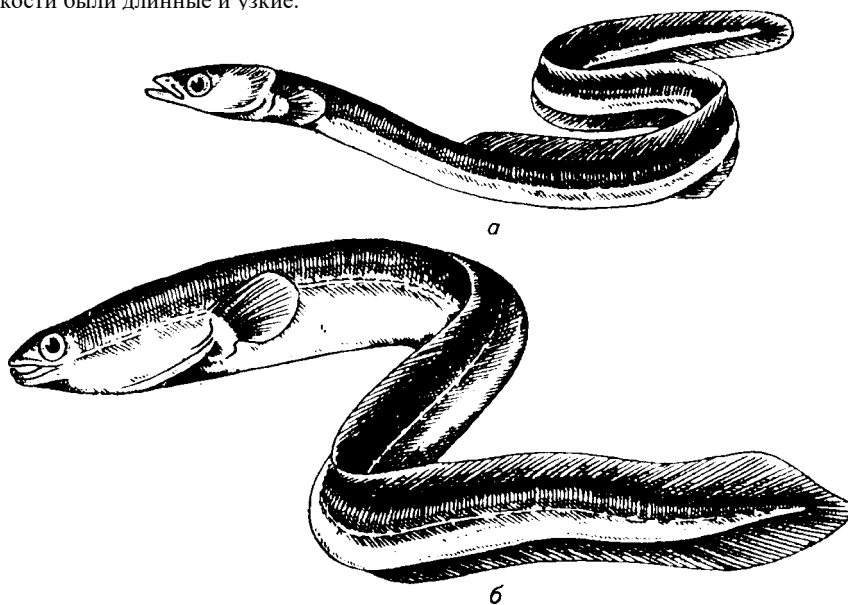


Рис. 25. Угорь:

а — европейский; б — американский

Угорь — хищная рыба, питается мелкой рыбой, икрой рыб, лягушками и мелкими ракообразными, поэтому при его выращивании нужно использовать комбикорма с большим содержанием животного белка. Оптимальная температура воды для выращивания угря 20—28 °С, при этом количество кислорода должно быть не ниже 6 мг/л.

Самки обычно растут быстрее самцов. За год угри достигают массы 100—200 г. Продуктивность может достигать 5 кг/м².

Мясо угря очень жирное и вкусное.

Тилапия. Родина тилапий — водоемы Африки и Ближнего Востока, где эти рыбы с давних времен служат важным источником питания. Благодаря таким ценным биологическим особенностям и хозяйственным качествам, как всеядность, быстрый рост, легкость размножения, невосприимчивость ко многим заболеваниям и, наконец, высокое качество мяса, их в настоящее время широко используют в рыбоводстве многих стран.

Всего насчитывают более 70 видов тилапий, которые относятся к четырем родам. Для рыбоводства наибольший интерес представляют тилапии рода *Ореохромис*. Среди них особой популярностью пользуются: тилапия Мозамбика, тилапия нилотика, тилапия аурея и красная тилапия (рис. 26). Все тилапии рода *Ореохромис* инкубируют икру в ротовой полости.

Тилапии легко размножаются в прудах, садках, бассейнах и даже аквариумах. На родине размножение не имеет ярко выраженной сезонности, оно происходит многократно, в течение круглого года. Половая зрелость у тилапий наступает рано и в большой степени зависит от температурного режима водоемов. Например, у тилапий рода *Ореохромис* половая зрелость наступает в возрасте 3—6 мес, затем эти рыбы могут нереститься через каждые 3—6 нед; число икрометаний достигает 16 в год.

Плодовитость у тилапий невысокая. Так, тилапия Мозамбика массой 800—1000 г может выметать одновременно не более

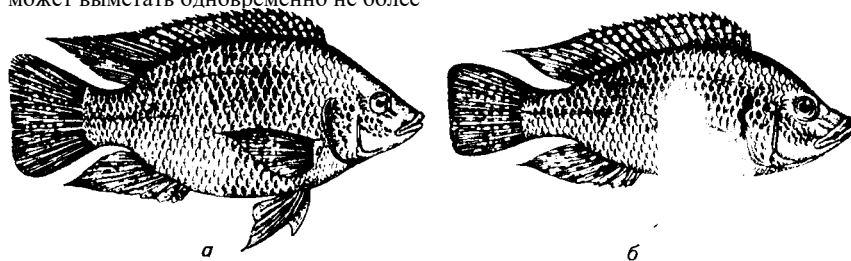


Рис. 26. Тилапия:
а — самка; б — самец 32

2500 икринок. Однако, учитывая, что инкубация проходит в ротовой полости, выход личинок обычно составляет не менее 90 %.

Они хорошо чувствуют себя не только в пресной воде, но и в солоноватой с концентрацией солей 15—21 г в 1 л воды, а также хорошо переносят дефицит кислорода. Так, при температуре воды 25 °С им достаточно 1 мг кислорода на 1 л; летальный исход наступает при 0,4 мг/л. Способны дышать в поверхностных слоях воды, что очень важно при использовании их в рыбоводстве, а также могут обитать в водоемах с таким содержанием органических веществ, при котором другие представители ихтиофауны их просто не заселяют.

Тилапий — теплолюбивые рыбы, но могут существовать в довольно широком диапазоне температур. Критической является температура ниже 13 °С. Оптимальная для жизнедеятельности температура 25—35 °С. В солоноватой и соленой воде тилапий более устойчивы к экстремальной температуре, как к низкой, так и к высокой.

Большинство видов тилапий всеядны, хотя среди них встречаются и такие, которые предпочитают что-то одно, например фитопланктон или высшую водную растительность, или зоопланктон. Тилапий с успехом могут служить как объектом товарного, так и декоративного рыбоводства при обеспечении надлежащего температурного режима в вашем водоеме. Следующая группа рыб — радужная форель, пелядь, сиг, чир — предпочитают прохладную воду, и для их выращивания больше подойдут центральные северные районы страны.

Радужная форель. Благодаря высоким вкусовым качествам и простоте разведения является одним из основных объектов холодноводного рыбоводства. Окраска у рыб серебристая, на теле и плавниках много черных пятен (рис. 27). В нерестовый период самцы темнее самок. Вдоль боковой линии у них проходит яркая, заходящая на жаберные крышки красная полоса радужных оттенков, за что эта форель и получила свое название. У самок полоса светлее, они больше самцов и голова у них округлая. У самцов нижняя челюсть слегка изгибается вверх.

Оптимальная для выращивания радужной форели температура воды 16—18 °С при содержании в ней кислорода на уровне 10—12 мг/л. Плохо себя чувствует форель, если кислорода в воде только 5 мг/л, а при 3 мг/л рыбы начинают гибнуть.

Питается радужная форель ручейниками, жуками, стрекозами, лягушками, личинками комаров. На втором году жизни крупная форель потребляет и рыбу. При выращивании в прудах, бассейнах и садках кормить форель лучше комбикормами с большим содержанием белков. Радужная форель растет быстро: сеголетки достигают массы 20 г и более, двухлетки — 150—200, трехлетки — 900 г. При выращивании в садках и использовании морской воды за два года она достигает массы 2—3 кг.

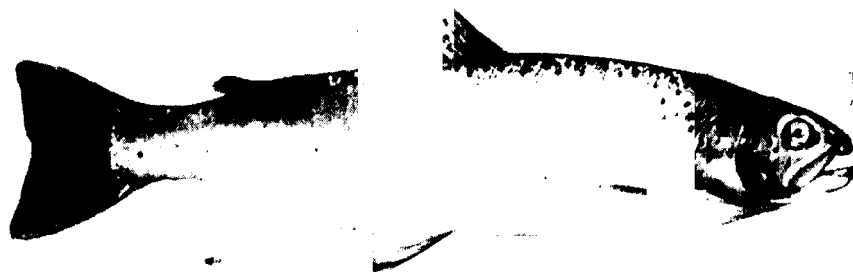


Рис. 27. Радужная форель

Половая зрелость наступает в возрасте 2—3 лет. Плодовитость зависит как от возраста, так и от массы рыбы. Четырехлетки выметывают около 2,5 тыс. икринок, а семилетки — около 4,5 тыс. Икра крупная, диаметром 4—5 мм, оранжево-желтая. Интенсивность ее окраски зависит от качества кормов.

В южных районах страны радужная форель нерестится с декабря по март, в центральных и северных — с марта до начала мая. Нерест проходит при температуре воды 7—8 °С. Икра развивается в среднем 360 градусо-дней, т. е. около 40 дней.

При выборе форели как объекта разведения следует иметь виду, что для ее успешного выращивания требуется много ч и той хорошей воды, богатой кислородом.

Пелядь. Это озерно-речной сиг (рис. 28). Нагуливается основном в озерах, соединенных протоками с руслом реки. Хорошо приспосабливается к самым различным условиям и имеет прекрасные вкусовые качества. Питается главным образом:

зоопланктоном, а также фитопланктоном, детритом и бентонными организмами. Растет довольно быстро: сеголетки достигают

массы 80—100 г, двухлетки — 300—450, трехлетки • 700—1000 г.

Половой зрелости пелядь достигает в возрасте трех-четырех лет. Икру откладывает в ноябре — декабре при температуре воды 3—5 °С. Плодовитость колеблется от 10 до 85 тыс. икринок и зависит от массы самок и условий их содержания. Икра желтовато-оранжевого цвета диаметром около 1,5 мм.

Оптимальная для выращивания температура воды 15—20 °С. По сравнению с форелью пелядь менее требовательна к кислородному режиму и хорошо растет при содержании кислорода 5—8 мг/л.

Чудской сиг. Обитает в Чудском озере. Акклиматизирован в озерах Свердловской и Челябинской областей, в оз. Севан. Достигает длины 50 см и массы 3,5 кг (рис. 29).

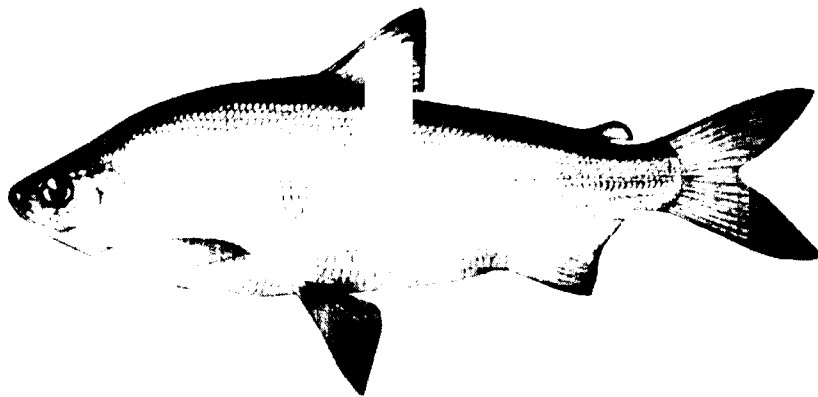


Рис. 28. Пелядь

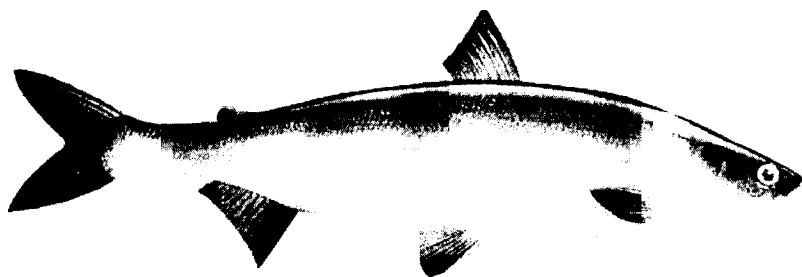


Рис. 29. Сиг чудской

Интенсивность роста определяется наличием кормов, температурой воды и содержанием кислорода. Оптимальная температура воды 15—20 °С, содержание кислорода не менее 8 мг/л.

Питается зоопланктоном, бентосом, а особенно крупные экземпляры — рыбой. В прудах сеголетки достигают массы 70—90 г, двухлетки — 300—400 г. Половозрелым становится в возрасте 2—3 года.

Мясо чудского сига очень нежное и вкусное.

Чир. Обитает главным образом в водоемах, расположенных за Полярным кругом, где короткое лето. Чир растет быстро. Встречаются особи массой около 16 кг (рис. 30). Половой зрелости достигает в возрасте шести-семи лет. Плодовитость колеблется от 13 до 135 тыс. икринок. Икра крупная диаметром около 4 мм. Нерестится в конце ноября, с момента появления Первого льда.

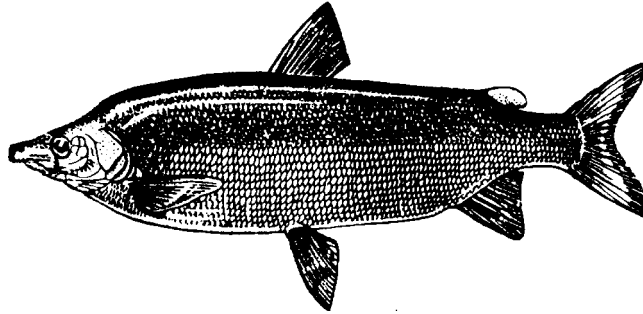


Рис. 30. Чир

Чир — быстрорастущая рыба и представляет интерес для разведения в прудах северных районов страны. По темпу роста он не уступает карпу. Так, двухлетки чира в Ленинградской области достигают массы 600 г.

Особый интерес для рыбоводов представляет гибрид пеляди и чира — пелчир. Он обладает существенными преимуществами по сравнению с исходными видами: спектр питания значительно шире — в равной мере использует зоопланктон и зообентос; темп роста в 1,5—2,0 раза выше, чем у пеляди; более устойчив к заболеваниям; выживаемость сеголетков в 4—5 раз выше, чем у чира.

Щука. В непроточных прудах с холодной водой можно разводить щук с ценным мясом, с низким содержанием жира (0,5—1,2 %) и высоким содержанием белка. Выращивание щуки не требует особых условий, нужна лишь обильная пища. Щука — хищник, наряду с личинками стрекоз, пиявок, лягушек и головастиков поедает также рыбу — окуня, ерша, пескаря, плотву, карася, линя и др. При недостатке в пруду рыбы щука до самой осени может питаться личинками стрекоз и другой грубой фауной. Интенсивность питания щуки меняется как в отдельные месяцы, так и в течение суток. Более интенсивно она питается в апреле — мае, июле, октябре — ноябре. В зимний период самки питаются активнее самцов.

Выращивать щуку в прудах можно отдельно и в поликультуре с другими видами рыб. Для добавочной посадки к карпу годовику подсаживают мальков щуки длиной 2—3 см. Плотность посадки невысокая и составляет 250—300 шт. При посадке пруд кормовой рыбы плотность посадки щуки можно увеличить в 2—3 раза. Растет щука довольно быстро. Так, в Московской области сеголетки щуки достигают массы 350—500 г, двухлетки — более 1 кг (рис. 31).

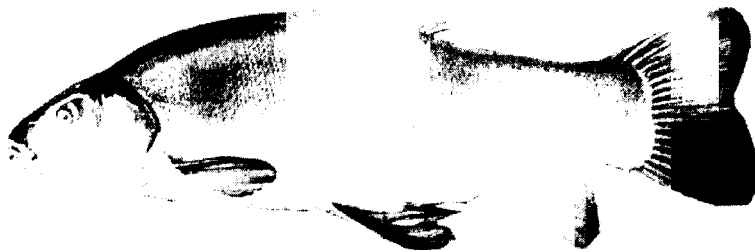


Рис. 32. Линь

Линь. Такое название дано этой рыбе за характерную особенность изменять свой цвет при вылове. Пойманный линь немедленно покрывается большими черными пятнами. Это происходит потому, что он покрыт толстым слоем чрезвычайно густой и прозрачной слизи, которая на воздухе твердеет, темнеет, а затем отваливается кусками, оставляя на этих местах большие желтые пятна (рис. 32).

Линь предпочитает тихие травянистые, умеренно заиленные водоемы с мягкой подводной растительностью, в зарослях которой находится дном. Здесь он находит пищу, а также использует остатки упавшего на дно корма, тем самым предотвращая его разложение и улучшая санитарное состояние пруда. Карп в основном держится в открытой части водоема, используя находящуюся там естественную пищу, в поисках которой осваивает более глубокие слои ила. Это позволяет при совместном выращивании карпа и линя полностью использовать естественные ресурсы водоема и в значительной степени смягчить конкуренцию между выращиваемыми рыбами.

Питается линь главным образом крупными ракообразными, а также моллюсками, личинками хирономид и другой грубой

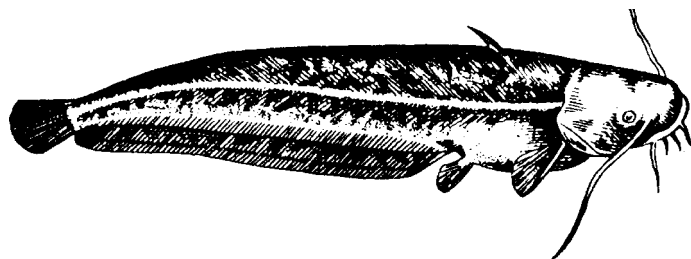


Рис. 33. Сом

I

донной фауной. Растет довольно медленно. Сеголетки достигают массы 10—15 г, двухлетки — 150—200, трехлетки — 300—350 г.

Сом. Европейский сом (рис. 33) — теплолюбивая пресноводная рыба. Питается не только рыбой, но и отбросами от разделки рыбы, лягушками, другими водными организмами, иногда поедает водоплавающих птиц. Половой зрелости достигает на четвертом-пятом году жизни. Плодовитость около 20 тыс. икринок на 1 кг массы тела.

По сравнению с другими хищными рыбами (щукой, судаком) сом имеет ряд важных преимуществ. Он не нуждается в обширных водоемах и с успехом может нагуливаться в небольших прудах, ямах, каналах, карьерах с хорошим гидрохимическим режимом. Благодаря склонности к зимней спячке зимовка сома значительно упрощается — нет необходимости содержать в прудах рыб для его питания, как при зимовке щуки и судака.

Жизнестойкая рыба, хорошо переносит пересадки. Наибольший отход молоди сома происходит в возрасте до 1 мес. Двух-летков сома можно выращивать вместе с двухлетками карпа без ущерба для последних. Норма посадки годовиков сома совместно с годовиками карпа 100—150 шт/га. При выращивании в монокультуре плотность посадки может быть выше и составлять 800—1000 шт/га. Растет сом быстро и ко второму году выращивания может достигать массы 1—1,5 кг и более.

Объекты декоративного рыбоводства. Наиболее пригодная для выращивания в прудах золотая рыбка (*Carassius auratus auratus*). Ее родина — Северо-Восточная Азия. Первые сведения о выращивании золотых рыбок в искусственных водоемах Китая относятся к X—XII вв. В 1611 г. их привезли в Португалию, а затем в Англию. В России они появились в конце XVII в. В результате многовековой селекционной работы к настоящему времени существует множество пород этого вида. Одни утратили свойственную их дикому предку подвижность, у других тело стало более коротким и широким, у третьих появились необыкновенной формы и расцветки плавники. К настоя-

шему времени известно **16** исходных пород золотой рыбки. Вот некоторые из них: хибуна — простая золотая рыбка, вакин — с раздвоенным коротким хвостом, ранчу — без спинного плавника, жемчужина — с перламутровыми чешуйками, комета — отличается удлиненным телом и сильно вытянутыми лопастями хвоста, шубункин — короткотелая форма с пестрой окраской (наиболее популярен шубункин голубого цвета с яркими разноцветными пятнами), телескоп — у этих рыбок выпуклые глаза различных формы и величины (рыбу с глазами, ось которых направлена вверх, именуют небесным оком или звездочетом; для них характерно отсутствие спинного плавника). Существуют телескопы с рубиново-красными глазами или с огромными пузырями под ними. Львиноголовка имеет на голове и на жаберных крышках наросты, придающие ей вид сказочного существа. У коранды также на голове и на жаберных крышках — наросты, но нет спинного плавника.

Обычно у золотых рыбок самки бледнее, крупнее и полнее самцов. У самцов на грудных плавниках имеется пилка, а на голове — жемчужная сыпь. Плодовитость этих рыбок от 2 до 10 тыс. икринок. В зависимости от условий существования продолжительность жизни 15—35 лет. Чтобы они себя хорошо чувствовали в водоеме, вода в нем должна быть проточной.

Золотые рыбки всеядны: одинаково хорошо едят как растительную, так и животную пищу. Половое созревание наступает на втором-третьем году жизни.

Цветной карп — кои (*Cyprinus carpio var. koi*). Родина: Китай, Япония, Вьетнам. Размер до 120 см. В нашу страну завозились неоднократно начиная с 1964 г.

Среди цветных карпов есть гладкие по окраске: красные, оранжевые, белые, голубые и т. д. — и пестрые формы с различным сочетанием цветов, например бело-оранжево-черные, светло-серебристые с оранжевым пятном на лбу и др. По классификации, принятой в Японии, цветные карпы относятся к одной из пяти основных групп, каждая из которых включает в свой состав карпов, различающихся по цветовой вариации. Так, например, в одну из групп входят особи, относящиеся к одному из 15 вариантов окраски. Различаются цветные карпы и по форме чешуйного покрова (чешуйчатые, разбросанные, линейные, голые).

Созревают цветные карпы в 2—4 года. Плодовитость колеблется от 200 тыс. до 1 млн икринок. По характеру питания — это всеядная рыба. В неволе живет до 30 лет.

Как и обычные, цветные карпы нетребовательны к условиям выращивания. Жить могут в любом водоеме. Следует, однако, отметить, что кои более теплолюбивы, чем обычный карп. В то же время они хорошо переносят зимовку в обычных прудах.

Цветные карпы благодаря своей богатой по цветовой гамме окраске, безусловно, являются основным объектом для декоративных водоемов. Особенно красивы цветные карпы при бассейновом содержании.

Если вы хотите завести у себя цветных карпов, то лучше всего приобретать годовиков. Тогда уже к осени они могут иметь массу 300—400 г и приобретут достаточно яркую и контрастную окраску. Если нет возможности приобрести годовиков кои, то тогда можно посадить на выращивание личинок, но в этом случае придется подумать и о зимовке выращенной молоди, впрочем, как и рыбы старшего возраста.

ТЕХНОЛОГИЯ РАЗВЕДЕНИЯ И ВЫРАЩИВАНИЯ РЫБ

Рыбы растут в течение всей жизни. Однако этот процесс неравномерен. Если молодые особи растут быстро, то с возрастом относительный прирост массы тела заметно снижается. Летом в период активного питания отмечается интенсивный рост, тогда как зимой этот процесс замедляется, а у некоторых видов, например у карпа, вообще прекращается из-за того, что при низких температурах он перестает питаться.

На рост рыбы влияет качество воды, а также наличие пищи. Замедляется рост и после полового созревания, поэтому для товарного выращивания наибольший интерес представляют молодые рыбы. Обычно в прудовых хозяйствах рыбу выращивают 1—2 года. За это время она достигает товарной массы (табл. 1).

1. Нормативная и максимальная масса рыб, выращиваемых в прудах, к концу сезона, г

Вид рыбы	Первый	1-й год	Второй	2-й год
	Нормативная	Максимальная	Нормативная	Максимальная
Карп	25—30	500	350—500	1500
Белый толстолобик	25—30	250	350—500	1200
Пестрый толстолобик	25—30	350	400—500	1800
Буффало	30—40	500	500—600	2000
Канальный сом	15—20	500	350—500	1500

Продолжение

Вид рыбы	Первый год		Второй год	
	Нормативная	Максимальная	Нормативная	Максимальная
Серебряный,	15—20	100	250—300	600
карась				
форелеокунь	—	500	—	1800
Бестер	40—60	500	500—600	1500
Осетр	—	150	—	800
Веслонос	—	600	—	2000
Форель	15—20	200	150—200	600
Тилапия	—	250	—	800

При выборе объекта выращивания нужно иметь в виду, что скорость роста рыб далеко не единственный показатель. Необходимо учитывать также качество воды, кормовую базу и климатическую зону, в которой расположено хозяйство.

С учетом большого влияния температуры на рост и продуктивные показатели рыб вся территория России условно разбита на рыбоводные зоны (табл. 2). Они различаются по количеству тепла, что учтено в нормативах по выращиванию рыбы.

2. Зоны прудового рыбоводства

Зона Количество дней в
рыбовод- году с температурой
воздуха 15 °С Область, край, республика ства

I	60—75	Южная часть Бурятии и Удмуртии, Марий Эл, Красноярский край, южная часть Хабаровского края, Тверская, Ивановская, Кемеровская, Новосибирская, Омская, Псковская области, северная часть Нижегородской и Московской, южная часть Костромской, Иркутской, Ленинградской, Новгородской, Тюменской, Читинской, Ярославской и Свердловской областей
II	76—90	Северная часть Башкортостана и Татарстана, Алтайский и Хабаровский края. Еврейская автономная область. Республика Хакасия, Владимирская, Калужская, Курганская, Калининградская, Рязанская, Смоленская, Тульская, Челябинская области, южная часть Московской и Нижегородской областей
III	91—105	Южная часть Башкортостана и Татарстана, Мордовия, южная часть Приморского края. Курская, Самарская, Орловская, Пензенская, Тамбовская, Ульяновская области, северная часть Карагандинской, Кустанайской, южная часть Рязанской областей

Зона рыбо- водств	Количество дней в году с температурой воздуха 15°C	Область, край, республика
IV	106—120	Белгородская, Воронежская, Оренбургская, Саратов
V	121—135	ская, северная часть Кустанайской областей Кабардино-Балкария, Волгоградская, Ростовская об
VI	136—150	ласть Дагестан, Калмыкия, Чечня, Ингушетия, Красно дарский и Ставропольский края, Астраханская область

По отношению к температуре воды всех рыб, разводимых в рыбоводных хозяйствах, делят на теплолюбивых и холодолюбивых. К первой группе относится большинство культивируемых рыб. Вторая группа, меньшая по численности, включает форель, пелядь, сига, чира.

Эти две группы рыб различаются и по своим требованиям к качеству воды. В частности, холодолюбивым рыбам необходимо большое количество кислорода в воде, меньшее содержание органических веществ и соединений азота (табл. 3).

Показатели	Оптимальные значения	
	для карповых хозяйств	для форелевых хозяйств
, извещенные вещества, мг/л	До 25	До 10
Водородный показатель, pH	6,5—8,5	7,0—8,0
Кислород, мг/л	Не менее 5	Не менее 9
Диоксид углерода, мг/л	До 25	До 10
Сероводород, мг/л	Нет	Нет
Окисляемость перманганатная, мг О/л	До 15	До 10
Азот аммонийный, мг NH ⁺ /л	До 1,5	
Нитриты, мг NO ⁻ /л	До 0,05	До сотых долей
Нитраты, мг KOУл	До 2	До 2
-Россы, мг г/л	До 0,5	До 0,5
Железо общее, мг/л	До 2	До 0,5
Жесткость общая, мг • экв/л	2—6	3—7

В рыбоводстве известны два метода выращивания рыбы: экстенсивный и интенсивный.

При экстенсивном методе рыбу не кормят. Она растет только за счет употребления естественной пищи. Это, по существу, пастбищное рыбоводство. Оно позволяет при минимальных за-

тратах получать рыбную продукцию. Перспективно это направление в южных районах и в крупных водоемах, где возможно эффективное выращивание карпа совместно с растительноядными рыбами.

Интенсивный метод выращивания включает кормление рыбы и создание с помощью удобрения и мелиорации водоемов богатой кормовой базы. В современном рыбоводстве существуют различные технологии интенсивного выращивания рыбы. Ознакомление с ними позволит выбрать наиболее приемлемую из них для ваших конкретных условий.

Наиболее широко применяется традиционная технология, включающая двух- или трехлетний цикл выращивания рыбы. Согласно этой технологии обычно выращивают карпа и растительноядных рыб. При этом используют пруды различных категорий: нерестовые, мальковые, выростные, зимовальные, нагульные. Каждая категория прудов предназначена для выполнения определенного технологического цикла. Возможен вариант, при котором питомные пруды отсутствуют и посадочный материал приобретают в другом хозяйстве. Выращивают рыбу при различном уровне интенсификации. При высоком уровне интенсификации (многократное кормление, совместное выращивание нескольких видов рыб при высокой плотности их посадки) возможно получение рыбопродукции из расчета 5—6 т/га. Эффективность этого способа выращивания требует соблюдения ряда требований: постоянной проточности, технической аэрации воды, регулярного известкования прудов.

В последние годы предложена более простая схема выращивания товарной рыбы — по так как называемой **непрерывной технологии** (рис. 34). Она предусматривает подращивание молоди карпа до массы 1—2 г и дальнейшее ее выращивание без пересадок в одном пруду в течение двух лет. При этом требуется только две категории прудов — мальковые и нагульные, где рыба выращивается и зимует.

Одним из приемлемых для владельцев небольших прудов является **метод** выращивания товарных сеголетков. Эта технологическая схема предусматривает раннее получение личинок, подращивание их на теплой воде до массы 1 г и последующее их выращивание в пруду при разреженной посадке. При хорошей кормовой базе и благоприятном гидрохимическом режиме возможно за один сезон получение товарных сеголетков массой 0,4—0,5 кг.

Высокоинтенсивный метод рыбоводства — выращивание рыбы в садках и бассейнах. Садки устанавливают в водоемах-охладителях энергетических объектов или естественных водоемах (озерах, водохранилищах). Особенно перспективно выращивание рыбы в садках, установленных в водоемах-охладителях. В летний период в садках выращивают теплолюбивых рыб, например карпа, зимой — форель.

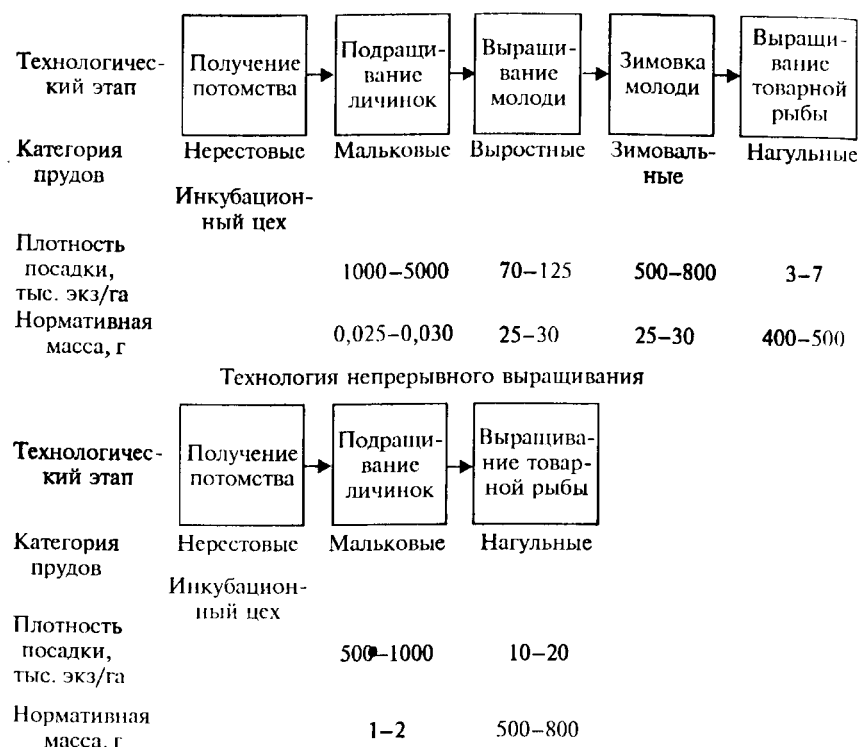


Рис. 34. Схема выращивания карпа по традиционной и непрерывной технологии

Использование той или иной технологии связано и с тем, какие виды рыб вы собираетесь выращивать. Рассмотрим некоторые особенности выращивания отдельных видов рыб.

Выращивание карпа. Самый простой и доступный способ выращивания этой рыбы — зарыбление водоема весной годовиками и вылов их осенью. К этому времени карп достигает товарной массы. Если нет возможности приобрести годовиков, то можно зарыбить водоем и мальками, используя метод выращивания товарных сеголетков.

В том случае, если приобрести посадочный материал сложно и вы решили сами разводить карпа, то следует иметь в виду, что для этого потребуются иметь отдельные категории прудов для размножения, выращивания и зимовки рыбы. Для тех, кто хочет специализироваться на производстве посадочного материала, приведем основные сведения по размножению и выращиванию молоди карпа. Своевременное зарыбление пруда собствен

ным посадочным материалом позволит избежать **затрат на** его приобретение, транспортирование, зимовку.

Таким образом, рыбоводство будет более управляемым, а следовательно, более эффективным.

С учетом разнообразных климатических условий стран важное значение при выращивании карпа имеет выбор породы для разведения. Наиболее подходят для разведения те породы карпа, которые культивируют в вашем регионе. Так, для юга России наиболее подходят краснодарский и ставропольский, для центральных и северных районов — парский, среднерусский, чувашский и ропшинский, для Западной и Восточной Сибири — сарбоянский и алтайский карпы.

Самки карпа очень плодовиты, и поэтому вам потребуется всего несколько самцов и самок. При естественном нересте соотношение самцов и самок 2:1, при искусственном осеменении икры — 1:1. Срок использования производителей 5—7 лет.

Производителей следует содержать свободно: в пруду площадью 100 м² должно быть не более одного гнезда (1 самка и 2 самца). Важное значение имеет преднерестовое содержание производителей. Весной при температуре 8—10 °С их необходимо подкармливать. Кормовые смеси должны содержать не менее 30 % кормов животного происхождения.

Для разведения необходимо использовать качественных самцов и самок, без травм, с четко выраженными половыми признаками. Определить пол у карпов трудно, а у неполовозрелых особей невозможно. Только с наступлением нерестового сезона можно отличить самцов от самок. У самок половое отверстие больше, несколько припухлое, красноватое, брюшная полость увеличена, мягкая на ощупь. У самцов половое отверстие представляет собой узкую бледноокрашенную щель, на голове и жаберных крышках появляются жесткие бородавки — своеобразный брачный наряд. При надавливании на брюшко возможно выделение молока.

Результаты нереста зависят как от качества производителей, так и от подготовки пруда. Карп откладывает икру на субстрат, поэтому на ложе пруда должна быть мягкая водная растительность. Если растительности нет, то для этой цели можно использовать дерн, ветви хвойных деревьев или приготовить искусственное нерестилище (рис. 35). Нерест проходит при температуре воды 17—18 °С. Самка откладывает икру на растительность или на искусственное нерестилище, а самцы ее оплодотворяют.

Продолжительность развития оплодотворенной икры в зависимости от температуры воды 3—5 дней. Сумма тепла, необходимая для полного развития икры, составляет 60—80 градусо-дней. Наиболее благоприятна для эмбрионального развития карпа температура 18—26 °С.

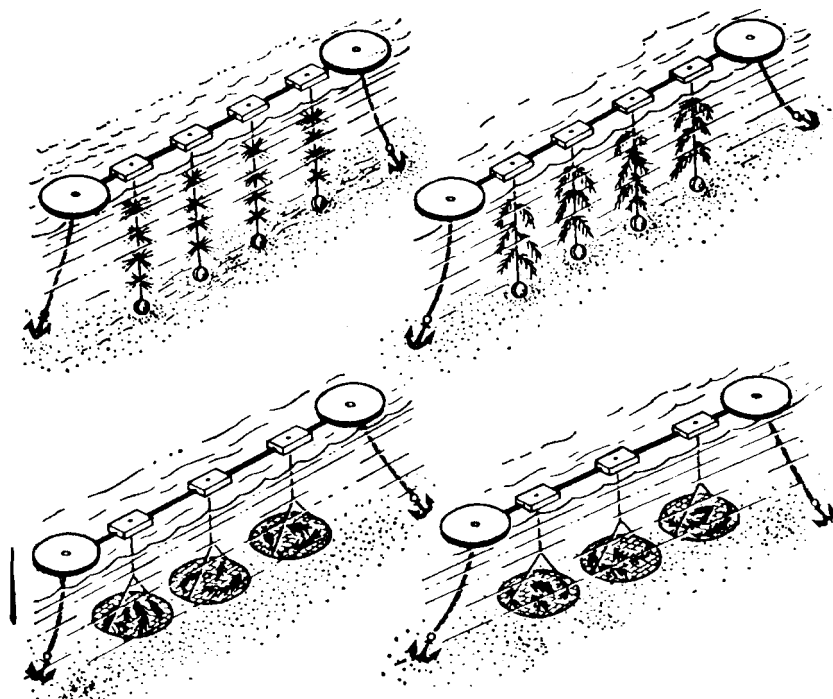


Рис. 35. Искусственное нерестилище

Выклевнувшиеся эмбрионы первые один-два дня малоподвижны и живут за счет питательных веществ желточного мешка, но потом начинают двигаться и активно питаться. Сначала потребляют коловраток, мелкие формы ракообразных и водоросли, затем переходят на более крупных ракообразных и личинки хирономид.

Одним из основных условий получения осенью сеголетков большой массы и хорошей упитанности является обеспечение их достаточным количеством естественной пищи. Это особенно важно в первую половину вегетационного периода, когда молодь нуждается в пище с большим содержанием протеина, витаминов и минеральных веществ.

От одного гнезда производителей получают 70—100 тыс. личинок. Естественных пищевых ресурсов небольшого пруда будет явно недостаточно для полноценного питания личинок. Поэтому уже на 5—7-й день пруд необходимо обловить. При дальнейшем выращивании карпа плотность посадки личинок не должна превышать 10 экз/м².

Если мальков карпа берут из другого водоема, то прежде чем пустить рыбу в собственный пруд, необходимо постепенно уравнивать температуру воды в емкости, где находится рыба, с температурой воды в водоеме. В противном случае рыба может погибнуть от температурного шока.

Для эффективного развития естественной кормовой базы пруды известкуют и вносят удобрения. Доза гашеной извести, вносимой в пруд, зависит от pH воды (табл. 4).

4. Нормы внесения гашеной извести в водоем, кг/м²

pH	Почвы дна		
	глинистые и суглинистые	супесчаные	песчаные
Менее 4		0,22	0,18
4,0—4,5	0,42	0,17	0,15
4,51—5,0	0,32	0,15	0,12
5,01—5,5	0,27	0,12	0,07
5,51—6,0	0,17	0,07	0,05
6,01—6,5	0,12	0,05	0,02
	0,07		

Внесение извести оказывает профилактический эффект, предотвращая многие болезни рыб, а также способствует улучшению гидрохимического режима водоема. Известь нейтрализует почвенную кислотность, переводит в безвредное состояние накопившиеся органические вещества, способствует обогащению воды биогенными элементами. Таким образом известь оказывает одновременно профилактический, мелиоративный и в определенной степени удобрительный эффект.

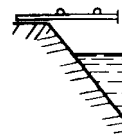
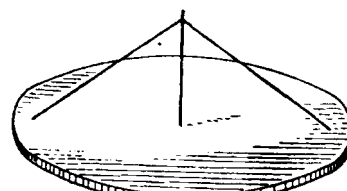
Увеличению запасов естественной пищи способствует внесение в пруд минеральных и органических удобрений. Органические удобрения (навоз) вносят небольшими дозами по урезу воды. Внесение большого количества навоза может вызвать ухудшение гидрохимического режима, поэтому целесообразно одновременное внесение в водоем и минеральных удобрений.

Минеральные удобрения (азотные и фосфорные), стимулируя развитие фитопланктона, способствуют повышению содержания кислорода в воде. Аммиачную селитру и суперфосфат предварительно растворяют в отдельных емкостях, после чего вносят в воду из расчета 5 кг каждого вида удобрения на 1000 м². Вносят удобрения один раз в 10 дней. Периодичность внесения Удобрений определяется уровнем развития водорослей в пруду. При интенсивном развитии водорослей вносить удобрения не следует. Определить потребность водоема в удобрениях можно с помощью белого диска (рис. 36), которым определяют прозрачность воды. Диск опускают в воду до той глубины, до которой

Рис. 36. Диск Секки

Рис. 37. Кормушка «Рефлекс»:

1 — емкость для кормов; 2 — стойка;
3 — мостик; 4 — маятник



он виден. Если граница видимости находится на глубине не более 25—30 см, то вносить удобрения нет необходимости; если на глубине 50 см и более, то пруд следует удобрить.

Помимо естественной пищи молодь нуждается в дополнительном кормлении. В начальный период выращивания (в первый месяц) кормить рыб нужно 1—2 раза в день. По мере повышения температуры воды количество кормлений следует увеличить. Для удобства раздачи корма можно использовать кормушки «Рефлекс» (рис. 37), которые позволяют снизить его расход.

В течение всего периода выращивания необходимо контролировать рост рыб (табл. 5). Для этого 1—2 раза в месяц делают контрольные обловы. При каждом контрольном облове выловленную рыбу (15—25 экз.) взвешивают и измеряют, а затем выпускают в пруд.

5. График роста молоди ш арпа

Дата контрольного облова	Количество дней после выклева	Масса рыбы, г
1 июля	15	3—5
15 июля	30	7—10
1 августа	45	12—15
15 августа	60	18—20
1 сентября	75	23—25
15 сентября	90	25—30
1 октября	105	30—32

При благоприятных условиях выращивания темп роста молоди карпа может быть значительно выше. Если рыба отстает в росте от контрольных цифр, необходимо установить причины. Это могут быть низкая температура воды, слабое развитие

естественной кормовой базы, а также низкое содержание кислорода.

При выращивании молоди необходимо стремиться к тому, чтобы рыба имела не только стандартную массу, но и хорошую упитанность. Для оценки качества молоди используют коэффициент упитанности, который определяют на основании индивидуальных измерений и взвешивания рыбы по формуле

$$K_y = P \cdot \text{юо/г}^3,$$

где K_y — коэффициент упитанности; P — масса рыбы, г; l — длина рыбы, см.

Если $K_y > 2,5$, то упитанность рыбы хорошая, если $K_y < 2,5$, то рыба истощена.

Чтобы выращенную за лето рыбу оставить на зимовку, необходимо провести работу по- подготовке водоема и самой рыбы. Для зимовки подходят только те водоемы, в которых есть глубокие места. Для центральных районов страны, где толщина льда достигает 80—100 см, глубина пруда должна быть не менее 2 м. Для южных районов, где водоемы не замерзают или замерзают на короткий период, глубина пруда должна быть такой, чтобы непромерзающий слой воды был не менее 1 м.

Перед зимовкой желательно рыбу пропустить через солевые ванны. Для этого необходимо приготовить солевой раствор из расчета 1 кг поваренной соли на 20 л воды. Рыбу следует выловить из пруда и поместить на 5 мин в солевую ванну, а затем в емкость с проточной водой на 2—3 ч.

Плотность посадки сеголетков карпа на зимовку — 50— 80 экз/м². Для благополучного исхода зимовки сеголетков карпа необходимо поддерживать в воде стабильное содержание кислорода из расчета 5—8 мг/л. Если количество кислорода составляет 4 мг/л и менее, то воду необходимо аэрировать, т. е. обогащать кислородом. Наиболее простой способ — устройство проруби. Если есть возможность подать в пруд свежую воду, следует сделать это. Можно также с помощью компрессора подавать в пруд воздух. В зимний период сеголетков карпа не кормят. Кормить рыбу начинают весной при температуре воды 8—10 °С.

Приступая ко второму году выращивания карпа, необходимо знать состояние годовиков после зимовки. Если их масса не менее 25 г, а упитанность высокая, то зимовка прошла благополучно и это является залогом успешного выращивания столовой рыбы (табл. 6).

Плотность посадки годовиков карпа в водоем для выращивания товарной рыбы должна определяться планируемым выходом рыбной продукции с единицы прудовой площади, а также естественными кормовыми ресурсами пруда и наличием комбикормов. Пример расчета плотности годовиков карпа при усло-

6. График роста двухлетков карпа, г

Дата контрольного облова	Северные и северо-западные районы	Центральные районы	Юго-западные и южные районы
При выходе из зимовки (после распада льда)	25	25	30
1 июня	100	125	150
1 июля	200	225	250
1 августа	350	400	425
1 сентября	475	550	600

вид, что планируемая продуктивность пруда 1500 кг/га, площадь 0,05 га, масса двухлетков к осени 0,5 кг, средняя масса годовиков весной 0,03 кг, выход рыбы от посаженного количества 90 %:

$$x = (1500 \cdot 0,05 \cdot 100) : (0,5 - 0,03)90 = 180 \text{ экз.}$$

Летом рыбу кормят два раза в сутки. Как правило, в сентябре, когда рыба достигает товарной массы, начинают облавливать пруд. Учитывая, что рыба растет неравномерно, а также то, что отдельные особи могут достигать товарной массы уже в июле — августе, их целесообразно отлавливать раньше. Таким образом удлиняется период использования свежей рыбы для питания. Оставшаяся в пруду рыба благодаря разреженной посадке будет содержаться в лучших условиях и быстрее достигнет товарной массы.

Карпа можно оставить на выращивание и на третий год. На третьем году карп дает больший прирост массы, чем на втором году жизни. Обычно прирост составляет около 1 кг. Трехлетняя рыба имеет больше съедобных частей, ее мясо более богато питательными веществами (табл. 7).

7. Соотношение съедобных и несъедобных частей, а также питательных веществ у карпа разного возраста; %

Возраст рыбы	Масса рыбы, г	Мясо	Внутренние органы	Голова	Плавники	Энергетическая ценность Кост Чешуя Жир Вода кал. Дка
Двухлетки	370-450	48	18	18	5	в 5 6 74 493::
Трехлетки	1200—1400	54	17	17	4	4 4 10 70 8527

Выращивание серебряного карася. Серебряный карась неприхотлив к качеству воды, поэтому его можно разводить в различных водоемах.

Питается серебряный карась как на первом, так и на втором году жизни в основном ракообразными, поэтому, чтобы достичь высокой рыбопродуктивности, необходимо следить за развитием кормовой базы пруда и при недостатке естественной пищи вносить минеральные и органические удобрения. Дополнительные корма серебряный карась использует плохо. При выращивании сеголетков плотность посадки мальков должна составлять 10—15 экз/м². За время выращивания отход рыбы не превышает 30 %. За первый год жизни серебряный карась достигает массы 20—25 г. Во время зимовки он не потребляет корм и начинает питаться только весной после распада льда и повышения температуры до 6—8 °С. В конце второго года выращивания при благоприятных кормовых условиях серебряный карась достигает массы 300—350 г.

Большой интерес для рыбоводов представляет гибрид серебряного карася и карпа. Его получают при скрещивании самок серебряного карася с самцами карпа. Гибрид обладает устойчивостью серебряного карася к неблагоприятным условиям и широким спектром питания, свойственным карпу. Он с удовольствием поедает не только зоопланктон, но и бентос, а также задаваемые корма. По качеству мяса гибрид близок к карасю.

Выращивание растительноядных рыб. Растительноядные рыбы (белый амур и толстолобики) в прудах не размножаются. Поэтому для их воспроизводства в рыбоводных хозяйствах применяют метод искусственного осеменения икры, так называемой заводской метод воспроизводства. Для получения текучих половых продуктов самкам и самцам проводят гипофизарную инъекцию. После осеменения икры ее инкубируют в специальных аппаратах.

Выклюнувшиеся личинок подращивают до массы 25—30 мг и после этого используют для зарыбления выростных прудов. При выращивании белого амура и толстолобиков следует иметь в виду, что они активно питаются и хорошо растут при более высоких температурах, чем карп. Благоприятный температурный режим для них 23—30 °С. Поэтому их выращивание в I—III зонах рыбоводства менее эффективно, чем в IV—VI зонах.

Выращивание белого амура. Выращивать белого амура можно отдельно, а также совместно с другими видами рыб. Плотность посадки годовиков белого амура зависит от зарастаемости водоема. Если в водоеме водная растительность развита умеренно, то посадка белого амура не должна превышать 1—2 экз/10 м². При недостатке растительной пищи белый амур переходит на потребление искусственного корма, который использует хуже,

чем, например, карп. Это следует учитывать при совместном выращивании карпа и белого амура.

В конце первого лета выращивания сеголетки белого амура достигают массы 25—30 г (II—III зоны рыбоводства) и 50—80 г (IV—VI зоны рыбоводства), на втором году выращивания — соответственно 0,3—0,5 кг и 0,5—1,0 кг. Чтобы полностью реализовать потенциальные возможности белого амура в росте, в его рационе должна преобладать водная растительность.

Выращивание белого толстолобика. Плотность посадки личинок белого толстолобика для выращивания составляет К) -15 экз/м³. К осени сеголетки достигают массы 25—30 г. Высокая плотность посадки белого толстолобика объясняется характером его питания. На протяжении всей жизни он питается водорослями, биомасса которых в водоеме значительно больше, чем биомасса высшей водной растительности.

При благоприятных условиях белый толстолобик на втором году жизни к концу сезона достигает массы 0,5—0,9 кг. Основными условиями быстрого роста являются хорошая кормовая база и благоприятный режим. Эффективный рост наблюдается при температуре 25—27 °С и содержании кислорода не менее 5 мг/л.

Пруды для выращивания толстолобиков не должны быть глубокими. На участках пруда с глубиной 0,5—1,0 м вода хорошо прогревается под действием солнечных лучей, что способствует хорошему развитию водорослей.

Выращивание пестрого толстолобика. По своей биологии оба вида имеют много общего. Основное их различие — особенности питания. Если для белого толстолобика излюбленная пища — водоросли, то для пестрого толстолобика — зоопланктон. Учитывая, что биомасса зоопланктона в прудах обычно ниже, чем биомасса водорослей, то плотность посадки пестрого толстолобика в пруды ниже, чем плотность посадки белого. Так, при выращивании личинок при плотности посадки 6–8 экз/м³ возможно получение к осени сеголетков нормативной массы. Плотность посадки годовиков 1—2 экз/м³.

Пестрого и белого толстолобиков можно выращивать совместно с карпом. Рыбопродуктивность прудов при этом может возрасти в 2 раза.

Выращивание радужной форели. Радужная форель хорошо растет в прохладной чистой и богатой кислородом воде. Оптимальная для выращивания температура воды 14—18 °С. При более низкой температуре воды форель чувствует себя хорошо, но при 22 °С и выше перестает питаться и расти. Очень важно, чтобы в период выращивания количество растворенного в воде кислорода все время было не менее 7—8 мг/л.

Форель можно выращивать в прудах, бассейнах и садках. Пруды следует строить на плотных грунтах, обязательно пре-

дусматривая проточность воды. Чтобы не создавалось застойных участков, пруд должен иметь прямоугольную форму с соотношением сторон 1х4, а глубину слоя воды 1 м.

Выращивание форели в прудах при двух-трехкратной смене воды в час проводят при плотности посадки 600—750 экз/м³. Два-три раза за сезон рекомендуется проводить сортировку рыбы. За 120—150 дней сеголетки достигают массы около 20 г. Отход составляет 20—25 %. При выращивании столовой форели плотность посадки уменьшают до 120—250 экз/м³. На втором году жизни масса радужной форели увеличивается примерно на 1 г в сутки. При повышении температуры воды и недостатке кислорода рост форели уменьшается, возможны заболевания и гибель рыбы. Если условия выращивания благоприятны, то к осени второго года форель достигает массы 300 г и более.

Наиболее эффективен интенсивный метод выращивания в бассейнах. В зависимости от водного режима допустима плотность посадки форели массой 1 г 2—5 тыс. экз/м³. Расход воды составляет 35—50 л/мин на 1 тыс. экз. рыб. При выращивании товарной форели в бассейнах плотность посадки, как правило, 300—350 экз/м³. Смена воды происходит каждые 10—15 мин. Продуктивность достигает 75 кг/м³.

При выращивании форели в садках, изготовленных из капроновой дели или металлической сетки, плотность посадки может быть 100—250 экз/м³. Рекомендуется не реже 2 раз за сезон проводить сортировку двухлетков, а также осуществлять постоянный контроль за санитарно-гигиеническим состоянием рыбоводных емкостей и выращиваемой форелью.

При соблюдении технологических норм за 120—150 дней выращивания двухлетки достигают массы 200—250 г. Рыбопродуктивность в бассейнах достигает 50—75 кг/м³, в садках — 30—35, в прудах — 20—35 кг/м³. Отход за время выращивания обычно не превышает 10 %. В процессе выращивания форель необходимо кормить 2—3 раза в день.

В рыбоводстве потомство форели получают от искусственного нереста. Икру и сперму берут от производителей путем отцеживания. В один таз собирают икру от нескольких самок и смешивают с молоками от нескольких самцов.

Осеменяют икру сухим и полусухим способами.

При сухом способе икру и сперму тщательно перемешивают, затем подливают воды (до покрытия икры) и снова тщательно перемешивают. Через 5—10 мин икры отмывают от полостной жидкости и остатков спермы. После отмывания икру оставляют в тазу на 3 ч для набухания.

При полусухом способе к икре подливают сперму, разведенную водой непосредственно перед осеменением, **и сразу** же приступают к перемешиванию половых продуктов.

После того как икра набухнет, ее помещают в лотковый инкубационный аппарат (рис. 38). На 10 см² рамки аппарата размещают около 600 икринок. В аппарат нужно постоянно подавать воду температурой 6—12 °С. Развитие икры форели при температуре воды 6 °С продолжается 61 день, при 12 °С — 26 дней, т. е. в среднем 340 градусо-дней.

Выклев эмбрионов из икры длится 5—7 сут. После выклева температуру воды следует повысить до 14 °С. Свободные эмбрионы плохо переносят свет, поэтому инкубационный аппарат необходимо накрывать. После того как у личинок полностью рассосется желточный мешок (рис. 39), их можно пересаживать в бассейн, предварительно уравнивая температуру воды в бассейне и лотке.

Выращивание пеляди и пелчира. Пелядь и пелчир — холодолюбивые рыбы, весьма требовательные к условиям существования. Им необходима прохладная чистая и богатая кислородом вода. Оптимальная для выращивания температура воды 15—18 °С. Количество растворенного в воде кислорода должно быть 6—7 мг/л. Желательно выращивать этих рыб в водоемах с постоянной проточностью, однако они хорошо себя чувствуют и в непроточных водоемах, но при условии, что вода богата кислородом.

Уже на первом году жизни, к концу вегетационного периода, пелядь может достигать товарной массы 150 г, если плотность посадки личинок в водоеме не превышает 10 экз/м². На второй год выращивания плотность рыб должна быть 2 экз/м², тогда масса двухлетков осенью составит 300—400 г. Темп роста пелчира несколько превосходит темп роста пеляди. Плотность посадки личинок составляет 10—15 экз/м². Наиболее благоприятными районами для выращивания как пеляди, так и пелчира являются I—III зоны рыбоводства. Пелчир хорошо растет в поликультуре совместно с карпом и белым толстолобиком.

Выращивание осетровых рыб. Возможность выращивания осетровых рыб рядом с домом представляет особый интерес. Для товарного выращивания наиболее широко используют следующие виды и гибридные формы: ленского и русского осетров, белугу, стерлядь, бестера (гибрида белуги и стерляди), веслоноса. Выращивают осетровых в прудах, садках и бассейнах. Наиболее быстро растут белуга, бестер, веслонос (табл. 8). Осетровые бентосоядные рыбы и только веслонос питаются зоопланктоном.

Для интенсивного выращивания осетровых подходят небольшие по площади пруды. Глубина их должна быть 2—2,5 м, а в южных районах — до 3 м. Откосы дамб следует хорошо утрамбовать. Пруды должны быть проточными. Водообмен в пруду должен быть равен 4—5 сут. Оптимальная температура для выращивания 20—25 °С. Плотность посадки в пруды годовиков 10—20 экз/10 м², двухгодовиков — 5—10 экз/м².

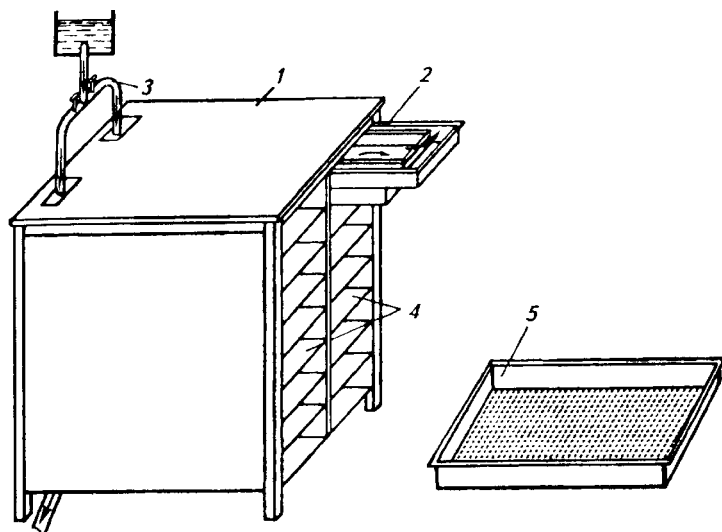


Рис. 38. Лотковый инкубационный аппарат:

1 — верхняя крышка; 2 — коробка для кюветы; 3 — водоплавающий кран; 4 — кюветы; 5 — рамка

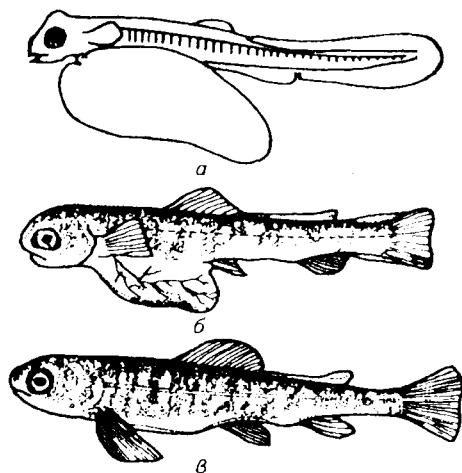


Рис. 39. Личинка и малек форели:

а — только что выклюнувшаяся личинка; б — личинка перед переходом на смешанное питание; в — малек форели

8. Показатели роста осетровых рыб

Вил	Средняя масса, кг		
	сеголетки, "н	двухлетков	трехлетков
Белуга	0,1—0,5	0,5—1,5	1-2,5
Русский и ленский осетры	0,05—0,1	0,3—0,8	0,7—1,5
Стерлядь	0,01—0,03	0,05-0,2	0,5—0,8
Веслонос	0,05—0,2	0,5—1,5	1,0—2,5
Бестер	0,03—0,1	0,5—1,0	1,0—2,0

Выращивание канального сома. Ценность канального сома определяется хорошим ростом, эффективной оплатой корма, способностью приспосабливаться к различным условиям содержания и высокими гастрономическими качествами.

Оптимальная температура воды для его выращивания 25—30 °С.

Сеголетков канального сома выращивают в небольших по площади прудах, в которые вносят органические удобрения из расчета 1 кг/м². Пруды наполняют водой за 5—7 сут до посадки личинок. Плотность посадки личинок должна составлять 5—8 экз/м². Средняя масса сеголетков равна 15—20 г.

Как правило, их выращивают в монокультуре.

При выращивании молоди канального сома особое внимание следует обращать на кормление. В начальный период корма задают в небольшом объеме по поедаемости, а затем из расчета 5—6 % массы рыбы. Для двухлетков канального сома больше подходят небольшие по площади пруды с хорошо спланированным ложем. В кормах должно содержаться много белка, главным образом животного происхождения.

Плотность посадки годовиков 5 экз/м². К осени рыбы, как правило, достигают массы 500 г. При неблагоприятных погодных условиях и использовании мелкого посадочного материала часть двухлетков может иметь небольшую массу. В таких случаях целесообразно их оставить на следующий год. Плотность посадки двухгодовиков массой 100—150 г может составлять 2 экз/м². К осени трехлетки достигают массы 800—1000 г.

Товарных двухлетков канального сома можно выращивать в поликультуре с белым и пестрым толстолобиками, а также большеротым буффало.

Для выращивания канального сома можно использовать садки и бассейны.

Рекомендуемая площадь садка 16—24 м², ячея дели 14—20 мм. Плотность посадки годовиков 350 экз/м².

При продолжительности выращивания около 0 мес двухлетки достигают массы 400 г. Выживаемость составляет 80 %, выход продукции — 90—120 кг/м².

Выращивание европейского сома. Сом — жизнестойкая рыба, хорошо переносящая пересадки, что упрощает ее выращивание. Молодь выращивают при плотности посадки около 20 экз/м². Сеголетки достигают массы 25—30 г. Плотность посадки годовиков должна составлять 1 экз/10 м². В конце сезона сом достигает массы 1 кг.

Европейского сома можно выращивать совместно с карпом, что значительно повышает рыбопродуктивность прудов.

Выращивание щуки. Ценность щуки заключается не только в том, что у нее вкусное нежирное мясо, но и в том, что она, являясь биологическим мелиоратором, повышает рыбопродуктивность прудов. Щук можно выращивать совместно с карпом, карасем и другими рыбами.

В прудах, богатых кормами, плотность посадки мальков может быть 2 экз/100 м². Там, где корма недостаточно, плотность посадки должна быть уменьшена.

Очень эффективен метод совместного выращивания годовиков карпа и мальков щуки.

Выращивание буффало. Для выращивания буффало, теплолюбивой рыбы, наиболее благоприятны V—VI зоны рыбоводства. Требования к условиям содержания, в том числе гидрохимическому режиму, при выращивании буффало те же, что и для растительноядных рыб.

Для нормального роста и развития молоди и столовой рыбы необходимо поддерживать хорошую кормовую базу. Выращивание буффало можно проводить как в моно-, так и поликультуре. При плотности посадки личинок 3 экз/м² сеголетки к концу сезона достигают массы 25—60 г. При выращивании сеголетков в поликультуре лучше всего растут и имеют более высокую массу сеголетки большеротого буффало, хуже — малоротого.

Средняя масса двухлетков большеротого буффало при выращивании с плотностью посадки 5—7 экз/100 м² составляет 450—600 г. Целесообразно использовать большеротого буффало для совместного выращивания с карпом и гибридом белого и пестрого толстолобиков, при этом плотность посадки буффало должна быть 6—10 экз/100 м².

Выращивание угря. Благодаря высоким вкусовым качествам угорь является одним из наиболее ценных видов рыб. Его мясо содержит 15—17 % белка и более 20 % жира. Угорь обладает широким спектром питания и хорошо приспособляется к различным условиям содержания.

Основной метод получения посадочного материала — отлов личинок, заходящих в прибрежные и внутренние водоемы. В на-

шей стране отлавливать личинок европейского угря можно в реках бассейна Балтийского моря.

Личинок угря можно выращивать в бассейнах или небольших прудах глубиной 0,7—1,7 м. Плотность посадки составляет 2000 экз/м². В бассейнах молодь выдерживают в течение 20—30 дней. Затем ее сортируют по размерам на две группы и выращивают при плотности 500 экз/м². После 3—4 мес выращивания угрей массой 20—30 г вылавливают и помещают в пруд глубиной до 1 м, где они живут в течение года, достигая к этому времени товарной массы более 200 г. По периметру пруда следует установить козырьки. Кислородный режим в прудах поддерживают путем культивирования водорослей или аэрации воды.

Угорь очень хорошо растет в бассейнах. При постоянном водо-обмене плотность посадки рыб может составлять 100 кг/м². Успех выращивания угря во многом определяется качеством и количеством воды. Он нуждается в высоком содержании кислорода в воде, для этого проточность должна быть 3—4 см/с. Оптимальный диапазон температур для европейского угря 20—23 °С.

Выращивание тилапии. Наиболее ценными видами для выращивания являются тилапии Мозамбика, аурея, нилотика и красная. Эффективное выращивание тилапии в нашей стране возможно только в водоемах с регулируемым температурным режимом.

Тилапии можно не только выращивать, приобретая посадочный материал в рыбоводных хозяйствах, но и разводить самим, так как маточное стадо можно содержать в небольших по объему емкостях, в обогреваемом помещении. Оптимальное соотношение самцов и самок в маточном стаде 1 : 5. Половозрелые тилапии способны регулярно откладывать икру через каждые 30—40 дней.

Разведение тилапии не представляет больших трудностей. Они легко размножаются как в прудах, так и в бассейнах, аквариумах и садках. При разведении в прудах на 100 м² можно посадить 25—50 самок и 5—10 самцов. Различать самцов и самок в период нереста легко: обычно самцы крупнее самок и более интенсивной окраски. Размножение проходит при температуре 24—28 °С. Самцы в период нереста становятся агрессивными, и каждый из них занимает свою, охраняемую им территорию площадью 0,5—6 м².

При проведении нереста в бассейнах или аквариумах к одному самцу подсаживают 5—7 самок. Самец выбирает готовую к нересту самку, отгоняя остальных самцов. Самка выметывает икру, которую тут же оплодотворяет самец. Оплодотворенную икру самка забирает в рот. Отнерестившихся самок нетрудно отличить по характерному подчелюстному мешку и периодическим «жующим» движениям челюстей, благодаря чему осуществляется перемешивание икры во рту.

Самок, инкубирующих икру, лучше пересадить в отдельную емкость или отгородить перегородкой. Инкубация икры и вынашивание личинок в ротовой полости — пример идеальной защиты потомства. Развитие икры в ротовой полости продолжается 3—10 сут и зависит от вида тилэпии и температуры воды. При температуре воды 27—28 °С у тилэпии Мозамбика и аурея вылупление эмбрионов происходит на 4—5-й день. Молодь не покидает рта самки еще несколько дней и выходит наружу только при переходе на активное питание.

При выращивании тилэпии в монокультуре более эффективным является выращивание в водоеме особей одного пола, предпочтительнее самцов, что исключает возможность нерегулируемого размножения. К тому же самцы растут быстрее самок, что позволяет значительно увеличить выход продукции.

Молодь и товарную рыбу можно выращивать в прудах, садках, бассейнах и других емкостях. Выращивание молоди в садках и бассейнах проводят в два этапа.

Первый этап — выращивание молоди массой до 1 г при плотности посадки 1500—2000 экз/м³ и продолжительности выращивания 15—20 дней.

Второй этап — выращивание рыб массой до 3—5 г при плотности посадки до 1000 экз/м³ и продолжительности выращивания 30—45 дней. Выход молоди после второго этапа составляет 80—85 %.

При выращивании молоди в прудах плотность посадки не должна быть более 25 экз/м².

Выращивание товарной рыбы проводят как в моно-, так и в поликультуре. Товарной считают тилэпию массой 200 г и более. Растет она достаточно быстро, при благоприятных условиях содержания среднесуточный прирост составляет 3—5 г. Таким образом, весь цикл выращивания — от получения личинок до вылова столовой рыбы — составляет около 180 сут. При выращивании товарной рыбы плотность посадки в садки и бассейны 300—500 экз/м³.

Совместное выращивание тилэпии с карпом и другими видами рыб значительно повышает выход продукции, так как, используя в питании остатки корма, экскременты карпа, обрастания на стенках бассейнов и садков, она тем самым снижает общий расход кормов и улучшает гидрохимический режим водоема.

Выращиванием товарной тилэпии заканчивается цикл работы в водоемах с нерегулируемым температурным режимом. На зиму оставляют только маточное поголовье, которое содержат в бассейнах или других емкостях с подогревом воды. Зимой температура воды в водоеме должна быть равна 20—23 °С. Рыбе следует давать корм из расчета 2—3 % ее массы. При таком режиме содержания производители увеличивают массу

на 25—50 %. В феврале—марте можно повысить температуру воды до 25—27 °С и начинать получать потомство.

Совместное выращивание нескольких видов рыб (поликультура). Эффективность и преимущества выращивания рыбы в поликультуре определяются следующими основными положениями:

даже всеядная рыба не может достаточно полно использовать естественную кормовую базу водоема;

интенсивное использование одним видом рыб того или иного корма косвенно может способствовать чрезмерному развитию других не потребляемых рыбой гидробионтов, которые, конкурируя с организмами, служащими кормом, будут препятствовать их воспроизводству и тем самым снижать продуктивность водоема;

не существует двух сходных по составу потребляемой пищи видов рыб, которые полностью конкурировали бы один с другим;

расхождение в спектрах питания делает возможным совместное выращивание даже близких по характеру питания рыб;

в условиях поликультуры одни виды могут способствовать воспроизводству кормов для других видов;

некоторые рыбы могут обеспечить питание другого вида за счет своих экскрементов;

в условиях поликультуры рыбы не только потребляют корма, но и в результате своей жизнедеятельности стимулируют процесс биологического воспроизводства их в водоеме.

Совместное выращивание нескольких видов рыб как метод повышения рыбопродуктивности водоемов применяется в рыбоводстве давно. Особенно широко поликультура стала использоваться после успешной акклиматизации в нашей стране новых ценных видов рыб, таких, как канальный сом, буффало, тилapia, веслонос и особенно растительноядных рыб.

Хорошо зарекомендовало себя совместное выращивание карпа и таких растительноядных рыб, как белый и пестрый толстолобики, белый амур (табл. 9).

9. Максимальная масса сеголетков растительноядных рыб и карпа в водоемах разных рыбоводных зон, г

Вид рыбы	VI зона	III зона
Карп	1000	250
Белый толстолобик	500	30
Пестрый толстолобик	1000	50
Белый амур	1000	50

Значение разных видов растительноядных рыб в поликультуре определяется главным образом характером их питания. Белый толстолобик питается микроскопическими водоросля-

ми и детритом. Он не вступает в прямую пищевую конкуренцию с другими видами рыб. Более того, совместное выращивание белого толстолобика с карпом положительно влияет на оба вида: улучшается рост, возрастает продуктивность. Объясняется это тем, что водоросли, потребленные белым толстолобиком, прошедшие через его кишечник и частично переработанные, попадают на дно водоема в виде экскрементов. Карп охотно поедает эти экскременты, содержащие значительное количество питательных веществ. Таким образом, водоросли становятся доступными для карпа. В свою очередь, карп в поисках пищи взмучивает ил, поднимая в придонные слои детрит, потребляемый белым толстолобиком.

Взаимное положительное влияние белого толстолобика и карпа прослеживается при различной плотности посадки обоих видов. Совместное выращивание белого толстолобика с пестрым толстолобиком отрицательно влияет на рост последнего. Объясняется это ухудшением условий развития мелких форм зоопланктона в результате интенсивного потребления водорослей белым толстолобиком.

Пестрый толстолобик — только частично растительноядная рыба. Основной его пищей является зоопланктон, при недостатке которого значительная доля в питании приходится на фитопланктон и детрит. Высокий темп роста наблюдается у него при наличии в водоеме не менее 3—4 мг/л зоопланктона. Чрезмерно плотная посадка пестрого толстолобика может вызвать конкуренцию с карпом в потреблении зоопланктона и снижение интенсивности роста обоих видов рыб.

Белый амур питается высшей водной растительностью. Запасы ее в хорошо подготовленных прудах невелики. Поэтому белому амру в поликультуре отводится роль эффективного биологического мелиоратора. В водоемах, сильно зарастающих водной растительностью, значение белого амура в поликультуре возрастает.

Гибриды толстолобиков обладают повышенной жизнестойкостью. По характеру питания они занимают промежуточное положение между исходными видами, отклоняясь в зависимости от кормовой обстановки в сторону одного из родителей. В прудах, бедных зоопланктоном, гибриды переходят на потребление фитопланктона и детрита. Опыт использования растительноядных рыб в поликультуре показывает, что ведущее место здесь занимает белый толстолобик.

Объектом поликультуры может стать и черный амур, который питается моллюсками и организмами, находящимися на дне водоема. В поликультуре он, как и белый амур, выполняет роль биологического мелиоратора, уничтожая промежуточных хозяев некоторых паразитов. В водоемах со значительным развитием моллюсков черный амур может обеспечить хорошую продуктивность.

Растительными рыбами **не** исчерпывается перечень объектов, перспективных для совместного выращивания в наших водоемах. Возможны и другие варианты.

Определенный интерес как объект поликультуры представляют буффало. Так, например, очень результативным является совместное выращивание буффало и белого толстолобика. Для V— VII зон рыбоводства можно рекомендовать вариант поликультуры, в которой совместно с белым толстолобиком и большеротым буффало объектом выращивания будет канальный сом. Рыбопродуктивность при этом составила: канального сома 2,5—3 т/га, белого толстолобика 0,5—1, большеротого буффало 0,3—0,5 т/га.

Большой интерес как объект поликультуры при выращивании рыбы в бассейнах и садках на теплых водах представляют тилапии. Все виды тилапии, как правило, всеядны, поэтому их совместное выращивание с карпом при соотношении 1 : 3 позволяет существенно сократить затраты кормов и улучшить санитарный режим водоема. Это позволяет также получать дополнительно 20—25 кг рыбы с 1 м² бассейна.

Для районов с недостаточным количеством тепла объектом выращивания могут стать сиговые рыбы. Наиболее широко распространена пелядь. В прудах, богатых зоопланктоном, рыбопродуктивность за счет пеляди может достигать 150—200 кг/га. Возможно совместное выращивание пеляди с карпом, чиром и чудским сегом. В качестве добавочных рыб можно использовать ряпушку, рипуса, а также гибридов чудского сига с пелядью и пеляди с чиром. Эти рыбы способны жить и расти при температуре воды 20—22 °С. Для их выращивания пригодны незаросшие и слабозаиленные пруды.

В водоемах с напряженным гидрохимическим режимом можно выращивать карпо-карасевых гибридов. Гибриды немного уступают карпу в росте, однако благодаря повышенной жизнестойкости обеспечивают хороший выход продукции. Их можно оставлять в водоеме на зиму, что особенно ценно для плохо облавливаемых прудов.

Вместе с годовиком карпа в прудах можно выращивать и мальков хищных рыб, таких, как щука и сом.

КОРМЛЕНИЕ РЫБ

Кормление рыб позволяет получать значительно больше продукции, чем при содержании их только на естественной кормовой базе. Однако, для того чтобы оно было эффективным, необходимо знать биологические особенности рыб, потенциальные

возможности их роста и пищевые потребности. Следует также иметь в виду, что большое влияние на обмен веществ у рыб оказывают температура, содержание кислорода, соленость воды, освещенность и другие факторы. Остановимся подробнее лишь на некоторых из них.

Потребность рыб в питательных веществах. В процессе жизнедеятельности рыбы нуждаются в энергии, которую они получают из корма. В отличие от птиц и млекопитающих энергетические потребности рыб сравнительно невелики. Для прироста 1 кг массы в пище рыб должно содержаться 4000—5000 ккал (16 760—20 950 кДж) энергии, а у сельскохозяйственных животных — 7000—9000 ккал (29 330—37 710 кДж) и более.

Белки. Ведущая роль в обмене веществ у рыб принадлежит протеину. Его необходимое количество (35—60 % сухого вещества рациона) для рыб в 2—3 раза больше, чем для сельскохозяйственных животных.

Рыбы, особенно в молодом возрасте, обладают высоким темпом роста, который может быть обеспечен только пищей, богатой белками. Для молоди карпа массой до 1 г суточное содержание белка должно составлять 13—59 г, массой более 1 г — 4—7 г на 1 кг молоди. Биологическая ценность белка определяется наличием незаменимых аминокислот. Установлено, что для рыб, так же как и для высших животных, незаменимыми являются те же 10 аминокислот: аргинин, гистидин, изолейцин, лейцин, лизин, метионин, фенилаланин, треонин, триптофан и валин. Отсутствие или дефицит этих аминокислот в пище в течение первых двух недель вызывают у рыб потерю аппетита и снижение темпов роста, а в дальнейшем приводят к возникновению болезней. Необходимо отметить, что потребность в аминокислотах меняется в зависимости от условий содержания рыб, в первую очередь от температуры воды. Так, если при температуре 8 °С корм для молоди радужной форели должен содержать 40—42 % белка, то при 15 °С — 52—55 %.

Жиры. Рыбам, как и другим животным, жиры необходимы в первую очередь как источник энергии. Установлено, что мягкие жиры животного и растительного происхождения усваиваются рыбой на 90—95 % и способствуют снижению затрат белка, высвобождая его для построения массы тела. С пищей рыба должна получить комплекс полиненасыщенных жирных кислот. Их отсутствие или недостаток приводят к замедлению роста, расстройству физиологических функций, цирроидному перерождению печени, обводнению тканей и уменьшению количества белка и жира в теле рыб.

Потребность в жирах у разных видов рыб различна. Так, например, потребности радужной форели и угря наилучшим образом удовлетворяются при содержании в корме 0,5 % высших жирных кислот. У карпа эта потребность превышает 1 %.

Для определения оптимального соотношения содержания протеина в корме, тем больше	оптимальной жирности содержания протеина в корме, тем больше	и корма необходимо учитывать содержание жира: чем больше жира должно быть
10. Содержание протеина	• жира в кормах для форели	тм, %
Возраст рыб	Протеин	Жир
Молодь до 1 года	50	15
	45	12
	40	10
	30	8
	40	8
Рыбы старше 1 года	35	6
	30	6
Увеличение содержания жира в рационе	кормление протеином	е при постоянном содержании
содержания белка приводит к увеличению жирности корма	приводит к росту эффективности кормления. Увеличение обычно сопровождается	вности питания. Увеличивается с возрастом

Увеличение содержания жира в рационе при постоянном содержании белка приводит к росту эффективности питания. Увеличение жирности корма обычно сопровождается возрастанием жирности рыб. Это отмечено, в частности, у канального сома, угря, форели. Некоторые жиры могут способствовать быстрому росту рыб, однако, если являются единственными жирами в рационе, придают мясу неприятный привкус.

Углеводы (клетчатка). Если содержание углеводов в рационах не превышает 25 %, то они служат столь же эффективными источниками энергии для многих видов рыб, как и жиры. Углеводы являются наиболее дешевыми и доступными источниками энергии. Углеводный обмен у разных видов рыб несколько различается. Форель и другие лососевые наиболее эффективно используют углеводы. Если они долгое время получали богатую углеводами пищу, то развивается симптом перегрузки печени гликогеном. У карпа и угря при высоком содержании углеводов в корме замедляется рост и увеличивается жирность тела.

Рекомендуемый уровень содержания углеводов для лососевых 20—30 %, причем в пище для молоди их должно находиться меньше, чем в пище для взрослой рыбы. В кормах для карпа и канального сома допускается более высокое содержание углеводов — около 40 %.

Сырая клетчатка лососевыми почти не переваривается, а у карпа ее расщепление и всасывание происходят достаточно интенсивно. При этом в кормах, богатых легкоперевариваемыми углеводами, переваримость клетчатки мала, а в кормах с малым содержанием гидролизующих углеводов, особенно при их плохой переваримости (жмыхи и шроты), она переваривается довольно хорошо. Так, переваримость клетчатки некоторых жмыхов и шротов составляет 26—52 %.

64

Минеральные вещества. Рыбам необходим комплекс минеральных веществ для построения структурных частей тела и тканей организма. К ним относятся кальций, фосфор, магний, калий, сера, хлор, железо, медь, йод, марганец, кобальт, цинк, молибден, селен, хром и олово.

Кальций, фосфор, кобальт и хлор активно поглощаются из воды. Усвоение кальция тем эффективнее, чем выше его концентрация в воде. В кормах для лососевых наиболее благоприятным считается соотношение кальция и фосфора 1:1. При кормлении карпа максимальный темп роста наблюдался при содержании в рационе 0,6—0,7 % фосфора и 0,8—1,0 % кальция.

Симптомами недостатка минеральных веществ являются увеличение щитовидной железы и замедление роста рыб. Недостаток кобальта приводит к снижению темпа роста форели. У карпа дефицит магния вызывает потерю аппетита, замедление роста, вялость, судороги и гибель. Минимальный уровень потребности радужной форели и карпа в минеральных солях составляет 4—5 %. Эффективное биологическое действие на интенсивность роста канального сома оказывает цинк.

Фосфор костной или мясокостной муки не усваивается рыбами; слабо усваивается и железо кровяной муки. Лучше усваиваются органические соединения фосфора в виде мягких животных тканей, а также растворимые фосфаты калия и натрия. Потребность карпа и форели в минеральных веществах и их содержание в корме заметно различаются (табл. 11).

Витамины. Витамины представляют собой органические соединения разнообразной структуры, выполняющие роль биокатализаторов химических реакций, протекающих в живой клетке. Животные получают витамины только с пищей. Витамины делятся на две большие группы — жирорастворимые и водорастворимые, различающиеся по физико-химическим свойствам.

К первой группе относятся витамины А, D, Е и К, ко второй — тиамин (В1), рибофлавин (В2), пантотеновая кислота (В3),

65

содержание в корме	замедленно различаются	(табл. 11).
11. Потребность молоди ф»	орели и карпа в минералы	иbix веществax
Минеральное вещество	Потребность, мг/кг массы рыбы в сутки	Содержание, г/кг корма
Фосфор	20—600	0,4—12
Кальций	До 700	До 14
Магний	15—30	До 0,6
Железо	До 8	До 0,16
Цинк	До 5	До 0,1
Медь	0,3	До 0,006
Марганец	0,1	0,002

холит (B4), никотиновая кислота (PP), или P5, пиридоксин (Bg) цианкобаламин (Big), фолиевая кислота (Bc), витамин C, вита.' мин H (биотин) и др.

Витамин A (ретинол) регулирует обмен веществ в организме, оказывает влияние на регуляцию клеточного деления, участвует в образовании холестерина. Недостаток витамина D снижает сопротивляемость организма к инфекционным заболеваниям. Потребность лососевых в витамине A составляет 10—15 тыс., карпа — 4—20 тыс. МЕ/кг сухого корма.

Витамин D регулирует фосфорно-кальциевый обмен и тем самым способствует процессу образования костей. Кроме того, он улучшает усвоение магния, способствует резорбции кальция и фосфора в кишечнике.

При недостатке витамина E в организме накапливаются токсичные продукты жирового обмена, нарушающие сперматогенез у самцов и тормозящие развитие икры у самок. Потребность карпа в витамине E составляет 10, форели — 30—50 мг/кг корма.

Из водорастворимых витаминов наибольшее значение имеют витамины группы B. Витамин B₁ играет большую роль в углеводном и белковом обмене, а также в обмене липидов и микроэлементов. На дефицит витамина B₁ рыбы реагируют по-разному. Если форель, канальный сом, угорь чувствительны к недостатку тиамина, то карп может обходиться без него до 16 нед.

Недостаток витамина B₆ замечен у рыб уже на 20-й день. Потребность радужной форели в витамине B₆ составляет 30—50, карпа — 4—10 мг/кг корма.

Витамин B₃ применяется в виде солей: D-пантотената натрия и D-пантотената кальция. Его рекомендуется использовать при индустриальном выращивании рыбы. Считается, что дефицит пантотеновой кислоты является самым распространенным видом авитаминозов. Потребность в витамине B₃ у форели составляет 50—100 мг/кг, у карпа — 30—42 мг/кг корма.

Витамина B₅ в корме для форели и лосося может содержаться от 100 до 1000 мг/кг, для карпа — около 30 мг/кг. Его избыток вызывает замедление роста рыб и ожирение печени.

Витамин B₁₂ влияет на обмен белков, повышает усвояемость жирных кислот. Рыбы, получающие высокобелковую пищу, нуждаются в увеличении количества витамина B₁₂. Форели необходимо 5—20 мг витамина B₁₂ на 1 кг корма, карпу — не менее 5 мг на 1 кг корма.

Витамин B₉ влияет на кроветворение, способствует синтезу нуклеиновых кислот. В корма для форели витамин B₉ необходимо добавлять в небольших количествах — 0,01—0,05 мг/кг.

Содержание различных витаминов в основных кормах, используемых в рыбоводстве, показано в табл. 12.

12. Содержание витаминов в кормах для рыб (витамины А и D в тыс. МБ, остальные в мг/кг корма)

Корм	А D 1 E	к	В,	В,	В,	В.	В,	В. 1 В.,
Мука:								
рыбная	— — 2,1	2	0,6	11,0	8	3000	60	0,9 0,1
мясокост- ная	— — —	—	0,3	5,0	5	3000	50	1,5 0,6
кровяная	— — —	—	0,6	3,0	5	750	30	5 0,3
травяная	— — 110	27—33	1,8—3,5	13	27	660—880	28—39	6 —
сенная	— -- 45	20	1,2	8	12	100	7	4 —
Яичный по рошок	43 0,5—0,2 —	—	0,7	3,5	—	—	—	— —
Дрожжи гид ролизные	— — —	—	18	25	70	3000	2000	10,0 0,6
Соевый:								
шрот	— — —	—	5,5	3,8	14	2500	40	— —
жмых	— —	—	5	0,5	12	2500	35	— —
Подсолнеч никовый:								
шрот	— — —	—	8	2,3	46	2300	—	— —
жмых	— — 6	6	6,2	3,0	13	2300	170	11,0 —
Льняной:								
шрот	— — —	—	7,2	4,4	12	1400	40	— —
жмых	— — 215	—	10	4,2	9	1400	40	— —
Пшеница	— — 43	0,5	3,4	1,3	10	900	42	4 —
Рожь	— — 32	0,3	2,6	1,2	10	450	8,4	2,1 -
Кукуруза	— — 30	1	2.1	0,9	5,5	400	17,0	4,9 —
Ячмень	— — 50	1	3,5	1,1	9	1000	60,0	4,3 -
Отруби:								
пшеничные о\	— — 23	0,4	6,1	2,8	22	1300	150	120 —
^ ржавые	— —	—	4,5	2,5	17	600	140	7 —

Биологически активные вещества. К ним относят премии, сы и ферментные препараты.

Премиксы представляют собой смесь биологически активны» веществ (витаминов, микроэлементов, антибиотиков) и наполнителя. В рыбоводстве можно использовать премиксы, предназначенные для разведения птицы: П-2-1, П-1-2, П-6-1 и др. Их включают в корма для рыб в количестве 1—2 %.

Ферментные препараты. В рыбоводстве, как и в животноводстве, для повышения усвояемости корма используют ферментные препараты. Их включение в корм существенно повышает переваримость питательных веществ, что, в свою очередь способствует ускорению роста рыб при меньших кормовых з&-тратах. Например, включение протосубтилина в корм карпа средней массой 200 г в количестве 1 мг/кг способствует увеличению переваримости сухого вещества корма на 6 %, жира — на 42, углеводов — на 12 %. Благодаря применению ферментных препаратов затраты на выращивание товарной рыбы существенно снижаются.

В рыбоводстве используют также аттрактанты — ферменты, имеющие специфичный запах и привлекающие рыб к искусственным кормам.

Характеристика кормовых компонентов. В рационах для рыб используют широкий набор кормовых средств. Чем разнообразнее состав комбикорма, тем выше его питательность. Лучшие отечественные и зарубежные рыбные комбикорма включают до 12 компонентов, не считая добавок витаминов и минеральных веществ.

Корма растительного происхождения. Они представлены главным образом злаковыми культурами (табл. 13) и ценны как источники углеводов (до 70 %) и витаминов группы В. Злаки занимают важное место в кормлении карпа и меньше — других видов рыб. Содержание белков в зерне обычно колеблется от 8 до 12 %, хотя в некоторых сортах пшеницы может достигать 22 %. От общего количества углеводов в зерне злаковых на долю крахмала приходится 49—86 %, сахара — 3—5, клетчатки — 2—30 %. Жиры злаков представлены в основном линоленовой и олеиновой кислотами. Зерно содержит мало кальция и много фосфора, калия и магния. Наиболее питательной и экономичной по расходованию белка является пшеница. Белки и аминокислоты пшеницы хорошо усваиваются. Так, из 1 кг пшеницы карп усваивает более 500 г питательных веществ. В пшенице, как и в других злаковых, лимитирующей аминокислотой является лизин. Кукуруза содержит большое количество крахмала, но бедна белком.

В состав кормосмесей для рыб включают перемолотое зерно или измельченные продукты его переработки — отруби. Отруби

18. Состав и питательность кормов растительного происхождения, г/кг корма

[illegible]

(кроме овсяных) богаче белком и жиром. **Они, особенно** пше. ничные, также богаты фосфором.

Для кормления рыб из бобовых используют сою, горох, люпин и вику. В состав их семян входят 25—35 % белка и значительное количество ферментов, способствующих усвоению питательных веществ. Белок бобовых усваивается на 70—80 %. По питательности на первом месте находится соя.

В комбикормах для карпа бобовые рекомендуется сочетать с подсолнечниковым шротом, пшеницей и ячменем.

Отходы масложитного производства — жмыхи и шроты — содержат много белка. К жмыхам относятся продукты, получаемые при прессовом способе извлечения масла, к шротам — получаемые при экстракционном извлечении масла. В жмыхах на 2—5 % больше масла, в шротах — на 2—5 % больше белка. Наибольшей пищевой ценностью отличается соевый шрот. Замена соевым шротом более половины рыбной муки в рационе не нарушает необходимого баланса аминокислот. Подсолнечниково-ый шрот менее ценен, чем соевый, так как содержит много клетчатки (до 15—20 %). Тем не менее он широко используется для кормления рыбы и его количество в комбикормах может составлять 20—30 %

Корма животного происхождения. К ним относятся рыбная, мясокостная, кровяная и крилевая мука. Из кормов животного происхождения наиболее широко используется рыбная мука. Качество муки определяется содержанием белка: чем его больше, тем она ценнее в кормовом отношении. Белок рыбной муки имеет полный набор незаменимых аминокислот; в нем много лизина, метионина, триптофана и валина. В жирах рыбной муки преобладают ненасыщенные жирные кислоты, обеспечивающие организм энергией и необходимыми элементами питания (табл. 14).

14. Состав и питательность кормов животного происхождения,

г/кг **корма**

Показатели	Дрожжи кормовые сухие	Мука		
		ры	бная	мясокостная
		нежирная	жирная	
Сухое вещество	900	900	900	900
Протеин	455	621	651	401
Жиры	15	113	113	112
Углеводы	2	—	—	—
Минеральные вещества:				
кальций	38,0	66,6	37,4	143,0
фосфор	14,9	36,2	24,6	102,0

Продолжение

Показателя	Дрожжи кормовые сухие	Мука		
		ры(	Зная	мясокостная
		нежирная	жирная	
магний калий	13,0 18,8	45,0 16,6	7,4	18,0 14,0
натрий железо медь	0,1 0,04 0,01	11,1 0,113 0,015	9,5 0,09 0,009	7,3 0,05 0,001
цинк марганец	0,08 0,028	0,106 0,023	0,105 0,093	0,085 0,012

Мясокостная мука — богатый источник животного белка. В ней также содержится много незаменимых аминокислот, особенно аргинина и гистидина. Наличие в муке большего количества жира, представленного в основном предельными жирными кислотами, ограничивает возможность ее использования.

Питательная ценность кровяной муки невелика из-за ее дисбалансированности по аминокислотному составу. В ней мало аргинина и метионина: она плохо переваривается.

Одним из ценных источников белка и ненасыщенных жирных кислот является крилевая мука — продукт переработки морских ракообразных. Она богата каротиноидами, участвующими в важных физиологических процессах в организме. Мука из криля применяется в кормах для форели, карпа и других видов рыб.

Ценными ингредиентами кормосмесей для рыб, особенно молоди, являются продукты молочного производства — сухой обрат и сухое обезжиренное молоко. Они служат источником хорошо сбалансированного белка и легкодоступных углеводов, а

также витаминов группы В.

Кормление рыб в прудах. Основное внимание при разработке рационов для кормления рыб обращают на полноценность кормосмесей, т. е. сбалансированность по основным элементам питания. К рецептуре комбикормов для прудового вы-/ращивания рыбы предъявляют менее жесткие требования по полноценности, так как в прудах есть естественный корм, обеспечивающий в известной степени рыбу питательными веществами и витаминами.

Корм может быть изготовлен в виде тестообразной массы, гранул или брикетов. Задают его с помощью различных кормушек.

Тестообразная масса, полученная замешиванием рассыпного комбикорма или отдельных кормов на воде, отличается низкой 71

водостойкостью и уже за первый час нахождения в воде теряет до 50 % питательных веществ.

Гранулированные и брикетированные комбикорма, особенно приготовленные методом влажного прессования, обладают повышенной водостойкостью. Гранулы комбикорма готовят различного размера, соответственно определенной возрастной группе рыб.

Для молоди карпа необходимы богатые питательными веществами комбикорма. Так, белка в них должно быть не менее 26 %, жира — 2—4 %.

Для выращивания сеголетков карпа массой 1—25 г лучше использовать комбикорма ВБС-РЖ и ВБС-РЖ-81. Применение этих комбикормов биологически и экономически эффективно при интенсивном выращивании карпа. В целях достижения максимального рыбоводного эффекта и получения полноценного посадочного материала эти комбикорма следует применять с момента начала кормления и до конца августа (табл. 15). При снижении температуры воды примерно в сентябре—октябре лучше перейти на комбикорм РЗГК. Начинать кормить сеголетков нужно при достижении ими массы 1 г.

15. Нормы кормления сеголетков карпа комбикормом ВБС-РЖ, г/1 тыс. рыб

Температура воды, °С	Масса рыб, г			
	1	2	3	5
16	24	44	60	90
17	29	52	72	110
18	34	62	87	130
19	40	70	99	155
20	45	82	114	175
21	51	92	129	200
22	58	102	147	225
23	65	116	165	250
24	73	132	183	280
25	82	146	207	317
26 и выше	91	162	228	355

Большое содержание белка в этих кормах (30 %) позволяет выращивать крепких и здоровых сеголетков, способных хорошо переносить зимовку.

Комбикорма СБС-РЖ, ПК-Вр и Ш-1 предназначены для кормления товарных двухлетков в течение всего сезона (табл. 16).

16. Состав комбикормов для выращивания карпа в прудах, %

Компоненты	Сеголетк			Двухлетки		
	ТК	ВБС-РЖ	ВБС-РЖ-81	111-1	ПК-ВрН	СБС-РЖ
Шрот:						
соевый	17	5	10	—	18	5
подсолнечнико- вый	30	20	15	30	25	22'
хлопчатниковый	.			25		„
Ячмень	20	20	30	6	24	40
Пшеница	23	20	20	5	21,5	16
Горох	—	10	—	20	—	—
Дрожжи гидролиз ные	4	4	—	—	4	3
БВК на я-парафинах	—	—	8	—	—	—
Мука:						
травяная	2	—	—	—	4	—
рыбная	3	16	9	3	2	3
мясокостная	1				1	
Отруби пшеничные	—	4	7	10		10
Мел		1	1	1		
Премикс П-2-1					0,5	

2 ---

Начало кормления годовиков и старших возрастных групп определяется температурой воды и состоянием естественной кормовой базы. Начинать кормить необходимо при температуре 15—18 °С. В первые дни количество корма должно быть не более 1 % массы рыб. По мере привыкания рыбы к корму и повышения температуры воды количество корма следует довести до нормы.

Кормление рекомендуется проводить в одно и то же время. При этом у рыб быстро вырабатывается условный рефлекс на время и место приема пищи, что ускоряет поедание корма и сокращает его потери.

Расчет количества корма следует проводить по специальным таблицам (табл. 17).

При кормлении трехлетков карпа суточный рацион должен составлять 6 % массы рыбы.

В основной период кормления (июль—август), характеризующийся высокой температурой воды и накоплением значительного количества органических веществ, кормить следует не ранее чем через 2—3 ч после восхода солнца. Сеголетков карпа необходимо кормить 2 раза в день, разделив дневной рацион на две равные порции. Двухлетков можно кормить один раз в день, лучше утром. В процессе кормления следует контролиро-

17. Суточная норма кормления двухлетков карпа гранулированными кормами, кг/1 тыс. рыб

Темпе- ратура, °С	Масса рыб, г									
	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
15	1,2	2,1	3,0	3,8	4,6	5,4	6,2	6,7	7,3	8
17	1,6	2,9	4,1	5,3	6,5	7,5	8,5	9,5	11,5	
19	2,2	3,9	5,1	7,0	8,4	9,8	10,5	12,4	15	20
21										
23	3,6	6,6	9,3	11,7	11,0	16,5	14,7	16,5	13,8	25
25	4,5	8,2								31,5
26 и выш	5,3	9,1	11,6	14,6	14,2	20,6	18,6	20,6	18,0	35
ШР			12,8	16,2	17,6	23,0	23,6	30	23,5	
					19,6		26,6		29,3	
									32,4	

вать время поедания корма. Быстрое исчезновение корма с кормовых мест свидетельствует о недокорме рыб. Если корм остается несъеденным более 3 ч, кормление считается избыточным.

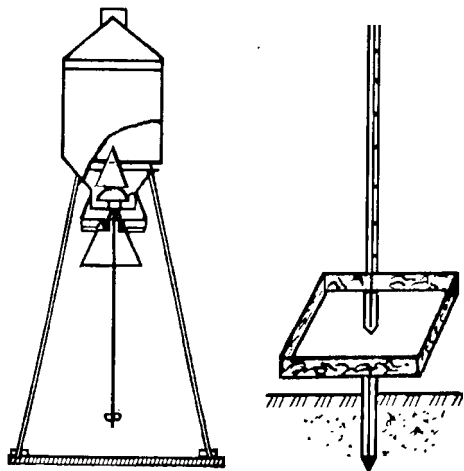
Кормление рыб в бассейнах и садках. При выращивании в бассейнах и садках пищевые потребности рыб полностью удовлетворяются за счет кормления, поэтому эффективность выращивания определяется наличием полноценных комбикормов.

Кормление карпа. Суточная норма кормления определяется массой рыб и температурой воды. При массе рыб до 0,5 г количество корма должно составлять 100 %, массе рыб 500 г — 2,8 % их массы. Для кормления желательно установить специальные кормушки (рис. 40).

Для выращивания сеголетков и двухлетков карпа лучше применять гранулированные комбикорма (табл. 18).

Комбикорм 12-80 предназначен для сеголетков карпа массой 1—40 г, 16-80 — более 40 г, 16-82 — от 150 г до товарной массы. Комбикорм III-9 используют для сеголетков и товарных карпов, выращиваемых в бассейнах, где вода имеет постоянную температуру (25—30 °C).

Молодь карпа следует кормить через каждый час. После достижения массы 10 г количество кормлений



18. Состав гранулированных комбикормов для выращивания карпа в бассейнах и садках, %

Компонент	12-80	16-80	16-82	III-9
т	25 6	10	5 6	19 1
Мука: рыбная мясокостная	20	14	5	15 3
травяная Отруби пшеничные	10	20	5 5	3
БВК на га-парафинах	18	30,5	15	10
Дрожжи гидролизные Шрот:	16,5	19	15	20
подсолнечниковый соевый	3	1	15	10
Кукуруза Пшеница Овес	0,5	1	10	19
Ячмень Обрат сухой Мел	1	3	10	1
Фосфат неорганический		0,5	1 1	
Поваренная соль Меласса		0,05 11	0,5	
Метионин Протосубтилин			0,5	
ГЗх Премикс П-2 или П-5			0,05 11	

может быть сокращено. При температуре воды 24 °С число кормлений может не превышать 6, при 14—20 °С — 4 и при 8—14 °С рыб нужно кормить 2—3 раза в день. Зимой при температуре воды выше 6 °С рыбу также следует кормить, но суточный рацион должен составлять не более 2 % массы рыбы.

Кормление лососевых рыб. Кормами форели и других лососевых рыб являются морская и пресноводная рыба, мясо, внутренности теплокровных животных, рыбная, мясокостная и кри-/левая мука, сухое обезжиренное молоко. Выпускаемые промышленностью полноценные комбикорма для индустриального рыбководства содержат все необходимые компоненты.

Стартовые комбикорма РГМ-6М и С-112-Лат предназначены для выращивания радужной форели до массы 5 г, ЛК-5С — для личинок и мальков атлантического лосося массой до 2 г, ЛК-5П — для молоди лосося массой 2—30 г, РГМ-8М — для атлантического лосося от личинки до покатника (табл. 19).

19. Состав стартовых комбикормов для молоди лососевых рыб, %

Компонент корма	РГМ6М	С-П2-Лат	РГМ-8М	ЛК5С	ЛК-5П
Мука:					
рыбная	48	42	48	50	42
мясокостная	5		5	13	13
кровяная	5	8	5	10	7
из куколки тутового шелкопряда		11			
водорослевая	1	5	1		
Сухой обрат	5,5	7	5,5	10	10
Дрожжи кормовые	6	10	6	7,8	9,8
Шрот соевый	16		16		7
Ипеница	5,3	7,2	13		
Жир рыбий	7	7	11	4	5
Премикс ПФ-2В	1	2	1	3	1
Минеральная добавка		0,6	2		
Холинхлорид 50%-ный	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Динетол				3	3
Мел			—		1
Поваренная соль					1

Кормление личинок форели начинают при их подъеме на плаву, т. е. когда желточный мешок рассасывается на 50 %. Размер кормовых частиц должен соответствовать массе рыб и может колебаться от 0,4 до 8 мм. Эффективность использования кормов зависит от правильного нормирования суточных рационов (табл. 20).

Кормление канального сома. Канальный сом, у которого к началу внешнего питания сформирован желудок и быстро формируется структура кишечника, обеспечен пищеварительными ферментами в большей степени, чем карп и растительноядные рыбы. Потребность канального сома в питательных веществах близка к потребности радужной форели (табл. 21).

Для выращивания канального сома используют комбикорма СБ-1 и СБ-3 (табл. 22). При выращивании этих рыб в мягкой воде в корм необходимо добавлять кальций.

Мальков канального сома массой менее 1,5 г следует кормить 8 раз в день. Далее число кормлений можно сократить до 4 раз в день. Величина суточных рационов определяется массой рыбы и температурой воды (табл. 23).

Кормление осетровых рыб. В отличие от других видов рыб осетровые нуждаются в концентрированных кормах, более обеспеченных энергией за счет жира. Прежде всего это касается молоди бестера (гибрида белуги со стерлядью). В кормах для

20. Суточная норма кормления форели и стальноголового лосося гранулированными кормами, % массы тела

Темпера	I, Лаоса рыбы										
тура воды	до 0,2	0,2-2	2—5	5—12	12—25	25—40	40—60	60—100	100-150	150-200	более 200
2	2,7	2,3	1,8	1,5	1,2	0,9	0,8	0,7	0,6	0,6	0,5
3	2,9	2,4	1,9	1,6	1,3	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5
4	3,2	2,6	2,1	1,8	1,4	1,2	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6
5	3,4	2,8	2,3	1,9	1,5	1,3	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7
6	3,7	3,1	3,5	2,2	1,7	1,4	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8
7	4,0	3,3	2,7	2,3	1,8	1,5	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9
8	4,4	3,6	2,9	2,6	2,0	1,6	1,5	1,3	1,2	1,1	1,0
9	4,7	3,9	3,2	2,8	2,1	1,8	1,6	1,4	1,3	1,2	1,1
10	5,1	4,4	3,4	3,0	2,3	1,9	1,7	1,5	1,4	1,3	1,2
11	5,6	4,7	3,8	3,3	2,5	2,0	1,9	1,6	1,5	1,4	1,3
12	6,0	5,0	4,1	3,5	2,7	2,1	2,0	1,8	1,6	1,5	1,4
13	6,5	5,5	4,4	3,8	2,9	2,4	2,2	1,9	1,8	1,6	1,5
14	7,0	5,9	4,7	4,2	3,1	2,5	2,3	2,1	2,0	1,7	1,6
15	7,5	6,3	5,1	4,6	3,4	2,8	2,2	2,2	2,1	1,8	1,7
16	8,0	6,7	5,4	5,1	3,1	3,1	2,4	2,4	2,2	2,1	1,9
17	8,6	7,1	5,8	5,5	4,1	4,4	2,8	2,6	2,3	2,2	2,1
18	9,1	7,6	6,2	6,0	4,4	3,5	3,0	2,7	2,4	2,3	2,2
19	9,6	8,1	6,6	6,1	4,6	3,6	3,1	2,7	2,6	2,4	2,3
20	10,1	8,4	7,1	6,3	4,7	3,7	3,2	2,8	2,6	2,5	2,4

21. Количество питательных веществ в кормах для канального сома. %

Компонент	Масса рыбы, г		
	до 0,1	0,1—6,0	6 и более
Белки	45—50	40—45	30—40
Жиры	6-8	6—8	4—8
Углеводы	1—2	1,5-2,5	4—5
Безазотистые экстрактивные вещества	20—27	30—35	35—40
Аминокислоты:			
лизин	2,8—3	2,5-2,7	1,8—2
метионин	0,5—0,6	0,5—0,6	0,4—0,5
триптофан	0,3—0,4	0,3—0,4	0,2—0,3

22. Состав комбикормов для канального сома, %

Компонент	СВ-1	СВ-3
Мука:		
рыбная	18	11
мясокостная	—	3
кровая	—	15
Дрожжи	45	15
Шрот:		
соевый	11	—
подсолнечниковый	12	14,85
Пшеница	2,8	18
Горох	10	22
Премикс ПФ-2В	1	1
Холинхлорид 50%-ный	0,2	0,15

23. Суточная норма кормления канального сома, %

Температура воды, °С	Масса, г									
	до 0,1	0,1—0,6	0,6—2	2-5	5—15	15—40	40-100	100—201	200—500	более 500
12	6,0	5,7	5,0	4,0	3,0	2,7	2,3	1,9	1,6	1,5
15	8,0	6,2	5,5	4,4	3,5	3,1	2,6	2,2	1,9	1,7
18	10,1	8,0	6,3	5,1	4,2	3,7	3,1	2,7	2,3	2,0
21	16,0	10,0	8,0	6,2	5,0	4,3	3,9	3,3	2,7	2,5
24	22,0	15,5	11,0	8,3	6,5	5,1	4,6	4,0	3,3	2,9
27	28,0	22,4	16,0	11,7	8,0	7,0	6,0	5,0	4,0	3,4
30	25,0	21,0	20,0	15,0	10,0	9,5	8,0	6,0	5,0	4,0

Олоди бестера должно содержаться 45—55 % белков, 16—20—жира и 6—12 % углеводов. Величина суточного рациона для бестера массой 5—150 г составляет 3—20 % массы тела, массой 150—1500 г — 1,5—11 % массы тела. Кормить личинок, мальков и сеголетков нужно 8—12 раз в день, более взрослых рыб —4—8 раз в день. При выращивании личинок бестера наряду со стартовыми кормами в первые 2—3 сут необходимо использовать живые корма. В табл. 24 даны рецепты комбикормов для осетровых.

«А Гиртян комбиКОПМОВ ДЛЯ ОСЪТРОВЫХ рыб

Компонент корма	СТ-0,7	СТ-4А3	БМ-1
Мука:			
рыбная	20	35	32
мясокостная	—	—	7
кровяная	15	4	10
Обрат сухой	—	5	5
Дрожжи кормовые	—	—	10
БВК на га-парафи- нах	20	5	—
Шрот:			
соевый	—	15	9
подсолнечнико- вый	—	6	8
Пшеница	—	8	8
Продукты микро- биосинтеза	—	14	—
Продукты перера- ботки криля	7	—	—
Казеинат натрия	20	—	—
Премикс	2	1,5	1,5
Рыбий жир	8	6	9
Фосфатиды	8	—	—
Хлорид натрия	—	0,5	0,5

В осетроводстве наряду с сухими гранулированными кормами широко используют пастообразные смеси. Бестер требователен к наличию витаминов в кормах. Так, при кормлении бестера только рыбным фаршем наблюдается нарушение обмена ве-Ществ, что проявляется в снижении потребления пищи и замедлении роста. Поэтому в пастообразные корма следует добавлять кормовые дрожжи и витаминные премиксы. Суточные рационы кормления бестера представлены в табл. 25.

Выращивание тилапий в прудовых, бассейновых и садковых хозяйствах. Тилапий хорошо используют корма как растительного, так и животного происхождения. Потребность тилапий в белке несколько меньше, чем карпов, угрей и форелей. В Азии и Африке в качестве кормов используют рисовые отруби, молотый рис, водные и наземные растения, пищевые отходы. При выращивании тилапий в монокультуре можно использовать зерновые отходы и шроты, а также комбикорма, применяемые при выращивании карпов. Для молоди тилапий массой до 50 г пригодны комбикорма ВБС-РЖ-81, РЗГК-1, 16-82, массой 50 г и более — ПК-Вр.

Личинки тилапий могут потреблять искусственные корма сразу после перехода на активное питание, что облегчает выращивание этих рыб в садках и бассейнах.

Для личинок тилапий лучше использовать комбикорма с содержанием 40—45 % белка и 10—11 % жира. Молодь тилапий хорошо растет на комбикормах, содержащих 26—30 % белка и 7—10 % жира. Суточный рацион (в % массы тела) у тилапий зависит от температуры воды 27—29 °С и зависит от массы рыбы.

масса рыбы, г	рацион, % массы тела
0,1—5	30—20
5—20	14—12
20—40	7—6,5
40-100	6—4,5
100—200	4-2
200—300	1,8—1,5
300 -400	1,3—1,1

Кормление угря. При любой системе выращивания угря успех зависит только от кормления. Чем больше животного белка в кормовой смеси, тем выше темп роста. В рационах содержание белка должно достигать 50 %, жира — 5—6 %. Для выращивания молоди угря массой до 26 г лучше использовать корма в основном животного происхождения (табл. 26).

Молодь угря необходимо кормить 10 раз в день. Суточная норма для угря массой до 2 г составляет 16 %, массой 2—4 г — 12, 4—8 г — 10, массой 8-25 г — 8 %.

Кормить угря лучше в затемненных кормовых местах.

Влияние среды на эффективность кормления. От условий среды зависят эффективность питания рыб, работа их пищеварительного тракта и, как следствие, рост. Особая роль принадлежит температуре воды. Почти у всех видов рыб темп роста и эффективность использования питательных веществ корма возрастают с повышением температуры до известного предела. Температурный оптимум зависит от вида и возраста рыбы.

25. Суточная норма кормления бестера, % массы тела

Темпера	<i>f</i> ласса рыбы г										
тура воды, •C	до 0,1	0,1-0,3	0,3—0,5	0,5—0,7	0,7—0,9	0,9-1,4	1,4—1,9	1,9—2,4	2,4—2,9	2,9^1	4—5
13	9,9	8,1	7,1	4,2	3,8	3,7	3,4	3,3	3,2	3,0	2,8
14	10,9	9,1	7,9	4,7	4,3	4,1	3,9	3,6	3,5	3,3	3,1
15	12,3	10,0	8,7	5,2	4,8	4,6	4,2	4,0	3,9	3,7	3,5
16	13,1	11,0	9,6	5,7	5,3	4,9	4,7	4,5	4,2	4,1	3,8
17	14,6	12,0	10,5	6,2	5,7	5,4	5,2	4,8	4,5	4,5	4,2
18	16,0	13,2	11,5	6,8	6,2	5,9	5,6	5,3	5,1	4,9	4,6
19	17,7	14,5	12,7	7,5	6,9	6,5	6,2	5,8	5,5	5,4	5,0
20	19,5	15,8	13,8	8,2	7,5	7,2	6,8	6,3	6,1	5,9	5,5
21	20,8	17,2	15,0	8,9	8,1	7,8	7,3	6,9	6,6	6,4	6,0
22	22,9	18,7	16,3	9,7	8,9	8,9	7,0	7,0	7,0	6,9	6,5
23	25,9	21,2	18,2	10,9	10,1	9,6	8,9	8,5	8,2	7,9	7,3
24	27,0	22,1	19,1	19,4	11,4	10,5	9,9	9,4	8,8	8,2	7,7
25	29,3	24,0	20,9	12,4	11,5	10,9	10,2	9,6	9,3	9,0	8,4
26	31,7	26,0	22,7	13,4	12,5	11,7	11,1	10,6	10,0	9,6	9,1
27	34,4	28,1	24,5	14,5	13,4	12,8	11,9	11,3	10,8	10,4	9,8

26. Состав кормовых смесей для угря, %

Компонент	Стекловидный;	[угорь массой	Послеоперационный
	до 25 г	более 25 г	
Сухие кормовые дрожжи		10	10
Сухое молоко		10	10
Рыбная мука		20	20
Угревая гранулированная мука		15	15
Смесь биологически активных веществ		1	1
Эмульгированный рыбий жир		9	9
Тресковая мука	100	30	10
Свиная селезенка		5	15
Кормовая рыба			10

При низкой температуре скорость переваривания пищи незначительна, а при 0 °С переваривания практически не происходит. Поэтому рыбу зимой можно не кормить. Чтобы рыба росла круглый год, необходимо поддерживать температуру воды на уровне, оптимальном для того вида рыб, который обитает в водоеме. Если для карпа такой температурой будет 23—28 °С, то для форели 18 °С. На скорость прохождения пищи через пищеварительный тракт и ее усвояемость в значительной мере влияет и качество кормов.

Так, использование кормов, богатых белками, позволяет значительно ускорить рост рыбы.

Большое влияние на эффективность кормления рыб оказывает концентрация кислорода в воде. Если его содержание не превышает 2 мг/л, то карп начинает беспокоиться, затем все чаще заглатывает воздух, а при содержании кислорода 1 мг/л прекращает питаться. Следует иметь в виду, что понижение содержания кислорода в воде часто сопровождается повышением концентрации аммиака, мочевины, нитратов и других веществ, которые подавляют рост. Критическое значение концентрации кислорода в воде для различных видов и возрастных групп рыб различно. Так, канальный сом при концентрации кислорода 7,9; 4,7 и 2,8 мг/л, температуре воды 26,6 °С и хорошем кормлении имеет среднесуточный прирост соответственно 31, 27 и 18 %.

Свет также оказывает большое влияние на эффективность кормления. Его естественная периодичность вызывает выделение гормона роста, влияет на двигательную активность, одновременно стимулируя деятельность щитовидной железы. Удлинение светового дня с помощью искусственного освещения благоприятно влияет на рост рыб.

Для каждого вида рыб существуют свои оптимальные границы солености воды, при которой наблюдается максимальный темп роста. Большинство рыб могут жить в водоемах с определенной соленостью воды, но некоторые, например тилапии, хорошо растут и эффективно используют корм как в пресной, так и в соленой воде.

ИНТЕГРАЦИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ РЫБЫ С ПРОИЗВОДСТВОМ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

Наиболее оптимальным вариантом ведения рыбоводства на приусадебном участке в малых водоемах является его интеграция с другими направлениями сельскохозяйственного производства — растениеводством и животноводством. Наиболее распространены такие формы комбинированного ведения хозяйства, как выращивание рыбы и водоплавающей птицы, рыбы и овощей, рыбы и цветов.

Выращивание рыбы и водоплавающей птицы. Интеграция выращивания рыбы и водоплавающей птицы — уток и гусей — представляет безусловный интерес, позволяя получать одновременно рыбу и птицу. Целесообразность и рентабельность такой интеграции определяются следующими соображениями. Так, водоплавающая птица не является конкурентом в питании для карпа. Более того, поедая головастиков, лягушек и их икру, а также водных насекомых, она уничтожает врагов рыб.

Поедая мягкую подводную и плавающую растительность, а также жесткую растительность, водоплавающая птица является хорошим мелиоратором рыбоводных прудов.

Помет водоплавающих птиц — ценное удобрение для водоемов, что приводит к повышению их рыбопродуктивности и позволяет отказаться от применения органических и минеральных удобрений.

Водный выгул благоприятно сказывается на росте уток и гусей и их воспроизводительных способностях, при этом заметно сокращается расход кормов при их выращивании.

Отмеченные преимущества могут быть получены только при правильной организации комбинированного хозяйства. Необходимо соблюдать определенные требования, нарушение которых может привести к ухудшению условий обитания рыбы и сниже-

нию рыбопродуктивности. Выгул уток целесообразен только на прудах, где выращивается крупная рыба. Предпочтительнее водоемы, сильно зарастающие водной растительностью.

Плотность посадки уток зависит от количества растительности в водоеме, его глубины и водообмена, а также гидрохимического режима. Рекомендуемая норма посадки — 20—25 экз/1000 м² водоема.

При выращивании карпа в монокультуре нагул уток ограничен из-за возможного накопления органических веществ и загрязнения водоема. Поэтому рекомендуется совместное выращивание толстолобиков и карпа, что исключает возможность массовых вспышек развития водорослей и их отмирания, способствует хорошему санитарному состоянию водоема.

На небольших водоемах целесообразен прибрежный способ выращивания уток. При этом способе уток содержат на берегу под навесом, а водоем служит им для выгула.

Плотность посадки годовиков карпа и растительноядных рыб обычно составляет 450—550 экз/1000 м² (табл. 27).

27. Плотность посадки рыбы при комбинированном выращивании ее с утками

Вид рыбы	Средняя масса, г	Плотность посадки, экз/1000 м ²
Карп	25	250—290
Белый толстолобик	30	150—180
Пестрый толстолобик	30	50—80

Выращивать белого амура в прудах не рекомендуется, поскольку он является конкурентом в использовании водной растительности для уток.

Как только у утят начинает действовать копчиковая железа, что наблюдается в возрасте 3 нед, их выпускают в пруд и держат там 40—45 дней. Это обусловлено тем, что примерно в таком возрасте или несколько позднее у уток начинается линька, в процессе которой резко снижается рост, ухудшается качество тушек, возрастают затраты корма. Первую партию утят высаживают через 10—15 дней после зарыбления водоема при достижении температуры воздуха в ночное время суток 15 °С. В центральных и северо-западных районах страны можно вырастить 2 партии, в южных районах — 3—4 партии уток.

Рыбоводные пруды можно использовать и для выращивания маточного поголовья уток. Утки, выращенные на прудах, обладают хорошими экстерьерными показателями, высокими воспроизводительными качествами, устойчивостью к заболеваниям. Маточное поголовье уток находится на выгульном содержании все лето, вплоть до спуска и облова пруда. Для выращивания используют уток пекинской породы, кросса Х-11 и других пород (табл. 28).

28. Нормативы посадки и выращивания уток совместно с рыбой (по зонам рыбоводства)

Порода и кросс	I-	-II	III-	-IV	V-	-VI
	плотность посадки, экз/га	количество партий	плотность посадки, экз/га	количество партий	плотность посадки, экз/га	количество партий
Пекинские	250	2	250	2—3	200	3—4
Кросс Х-11	200	2	200	2-3	150	3--1

Помимо уток на рыбоводных прудах можно содержать и гусей. Водоем служит главным образом для нагула, водопоя и спаривания гусей. На водном нагуле гуси лучше оплодотворяются. Гусиный помет является хорошим удобрением и способствует повышению естественной рыбопродуктивности водоема.

При выращивании гусей следует иметь в виду, что затраты концентрированных кормов или зерна для них меньше, чем для других птиц. В любую погоду эти птицы могут находиться на улице и им требуется лишь облегченное помещение. Гуси растут быстрее других птиц и живут 15—20 лет. Их выращивают не только для получения мяса, но и пера и пуха, которые пользуются большим спросом. Пух у гусей выщипывают каждые 7—8 нед.

Выращивание рыбы и растений в замкнутых системах. Большой интерес для приусадебного хозяйства, малых водоемов представляет совместное выращивание рыбы и растений. Это связано с тем, что рыба и культивируемые растения имеют сходные потребности в энергетических и тепловых затратах. Такое выращивание позволяет разнообразить ассортимент продукции, повысить эффективность производства каждой культуры, улучшить экономику.

Существуют разнообразные замкнутые системы по комбинированному производству рыбы и растений. В одних системах выращивают растения на твердых субстратах, в других — гидропонным способом. При размещении замкнутых систем в "feni лицах (помещениях) и использовании теплой воды можно получать продукцию круглый год.

При выращивании рыб в бассейнах с высокой плотностью Посадки (50—150 кг/м³) в воде в значительных количествах накапливаются продукты обмена рыб, особенно в системах с оборотным и замкнутым водоснабжением. Окисление продуктов обмена рыб и остатков кормов приводит к накоплению в воде значительного количества нитратов и фосфатов. Их концентрация зависит от плотности посадки рыб, норм кормления и возможности удаления отходов при помощи различных отстойников и фильтров.

Вместе с тем продукты азотного обмена (аммоний и др.) щд гут быть использованы при выращивании овощных и иных культур, в качестве питательных веществ.

Это имеет исключительно важное значение, так как при традиционных методах выращивания, когда в основе азотного питания растений лежат нитраты, их избыточное накопление наносит большой вред здоровью человека.

Способ выращивания растений, предусматривающий исключительно аммонийное питание, является наиболее перспективным. Аммонийное питание растений при традиционных способах выращивания в теплицах, когда в качестве корнеобитаемой среды используют почвогрунты, обеспечить очень трудно, поскольку даже при внесении только аммонийных или амидных форм азота растения питаются нитратами. Это вызвано тем, что микрофлора почвы в условиях оптимальной влажности, аэрации и высокой температуры очень быстро превращает аммоний в нитраты. Затруднения, возникающие при бассейновом выращивании рыб в системах с замкнутым водоснабжением и овощных культур в гидропонных системах с минеральным питанием, устраняются путем культивирования растений и рыб в единой замкнутой системе водоснабжения, в которой совмещены рыбоводный цех и теплица.

На овощной опытной станции ТСХА такая система функционировала в течение длительного времени. В условиях замкнутого водоснабжения выращивали томаты и огурцы совместно с карпом. Урожайность томатов незначительно уступала урожайности в варианте с минеральным питанием (18 кг/м^2), при этом нитратов в плодах содержалось не более 30 мг/кг сырой массы (на минеральном питании — $130\text{—}400 \text{ мг/кг}$).

Утилизация азота корма в данной установке достигала $67\text{—}80 \%$ вместо обычных 25% . Годовая рыбопродукция составляла $40\text{—}80 \text{ кг/м}^3$ рыбоводных емкостей при затратах корма $2\text{—}2,2 \text{ кг/кг}$ прироста.

Имеются и более простые замкнутые системы, устройство которых не представляет большого труда. Одна из таких систем представлена на рис. 41. В ней вокруг корней овощей не создаются анаэробные условия и не применяются специальные биофильтры. Основным конструктивным элементом установки является так называемый солнечно-водорослевый силос для выращивания рыбы и растений. Силос диаметром и высотой $1,5 \text{ М}$ изготовлен из прозрачного стекловолокна. За счет проникновения солнечных лучей через его прозрачные стенки вода в емкости нагревается, а благодаря фотосинтезу водорослей обогащается кислородом.

Рыбу выращивают в нижней части силоса. Гидропонная система для выращивания растений расположена сверху и занимает около 15% общего объема силоса. Пластиковая сетка с яче-

г(и 0,6 см и высотой 20 см защищает корни растений от поедания и повреждения рыбой. Центральное отверстие диаметром 30 см предназначено для кормления рыбы. Расположенная вверху силоса плавающая платформа поддерживает растения, защищает воду от охлаждения и отражает свет на листья растений. Радиальные канавки между каждым из 18 трапецевидных участков стирофома длиной 60 см и шириной 2,5 см служат для доступа к воде корней растений. Над поверхностью воды имеется воздушное пространство в 1—2 см, не позволяющее корням растений загнить. При облове рыбы гидропонную часть вынимают.

На расстоянии 15 см от дна и при равномерном удалении один от другого в силосе подвешены три воздушных распылителя, которые аэрируют воду. На корнях растений скапливается взвесь, что обеспечивает поддержание высокой прозрачности воды в рыбоводной части емкости. В прикорневом пространстве развиваются нитрифицирующие бактерии, а также обитают организмы, служащие естественным кормом для рыбы.

Важным условием эффективной работы такой системы является правильное соотношение между количеством рыбы и растений. Отходов от выращивания рыбы должно быть достаточно для питания растений. В то же время растений необходимо столько, чтобы обеспечить очистку и создать оптимальные условия для выращивания рыбы. Так, например, для емкости вместимостью 2300 л оптимальная общая масса тилляпий составит 5,5—6,0 кг, при этом будет обеспечен в среднем еженедельный прирост общей массы 600 г. Количество вносимого корма не должно превышать 1 кг в неделю, иначе будет ухудшаться качество воды.

Указанные емкости также могут быть использованы как для Раздельного, так и для совместного выращивания цветов и декоративных рыб.

Выращивать рыбу можно и в еще более простой замкнутой ЭДстеме, основные элементы которой — две прозрачные бочки. В одной (2,7 м³) содержат рыб, в другую, служащую фильтром,

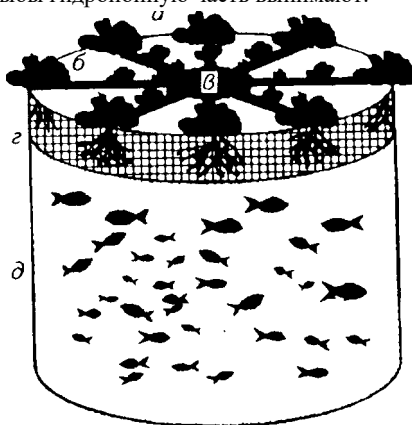


Рис. 41. Совместное выращивание рыбы и растений:

a — гидропонная система; *b* — опоры для растений; *v* — отверстие для кормления рыбы; *г* — сетка; *д* — емкость для рыбы

помещают пористый керамзит и высаживают тростник (рис. 42). Емкости высотой 1,5 м изготавливают из прозрачного полиэфира, армированного стекловолокном (толщиной 1 мм). Они соединены между собой пластмассовыми трубами. Сверху емкость для рыбы закрыта прозрачной крышкой, аэрация воды производится компрессором. Как показали исследования, рас. тительный фильтр работал очень хорошо и, несмотря на высокую нагрузку, процессы разложения соединений азота проходили эффективно.

Также заслуживает внимания замкнутая система для комбинированного выращивания рыбы и растений гидропонным методом (рис. 43). В ней емкость для очистки воды растениями так соединена с рыбоводной, что образуется замкнутая система, в которую ежедневно добавляют небольшое количество воды. Вода с помощью теплообменника нагревается до оптимальной температуры. Кроме рыбоводной емкости и емкости для растений в состав системы входят отстойник, насос, резервуар для воды.

Возможны и другие варианты системы для совместного выращивания растений и рыбы. В опытах по использованию замкнутой системы были испытаны различные виды сельскохозяйственных растений: салат, лук, петрушка, огурцы, томаты, кабачки, сладкий перец, земляника, кормовые травы и др. Все они оказались пригодными для выращивания в условиях агроаквакультуры. Основу субстрата в установке составляли иловые отложения. Толщина ила для огурцов и томатов составляла 5—6 см, для салата и других культур — 2—4 см. В первые дни вегетации растений, когда корневая система не достигала поверхности воды, субстрат орошался с помощью капроновых шнуров, обеспечивающих капиллярную подачу воды.

Результаты выращивания отдельных культур приведены ниже.

Салат. Это наиболее простая для культивирования культура. Период вегетации до получения товарной продукции 12—16 дней. При выращивании салата сорта Подмосковный за 16 дней вегетации продуктивность составила 7,6 кг/м².

Огурцы. Они выращивались на специальных установках, оборудованных контейнерами с субстратом и сетчатыми открылками для ботвы и плодов. Испытаны сорта: Успех, Ракета, Муромские, Неросимые и др. Урожай с 1 м² установки составил 15—20 кг.

Томаты. Их высаживали рассадой. Испытаны сорта Грибовские, Талалихинские, Маяк и др. Развитие и плодоношение происходило нормально с полным созреванием плодов. Урожайность томатов составила 11 кг/м².

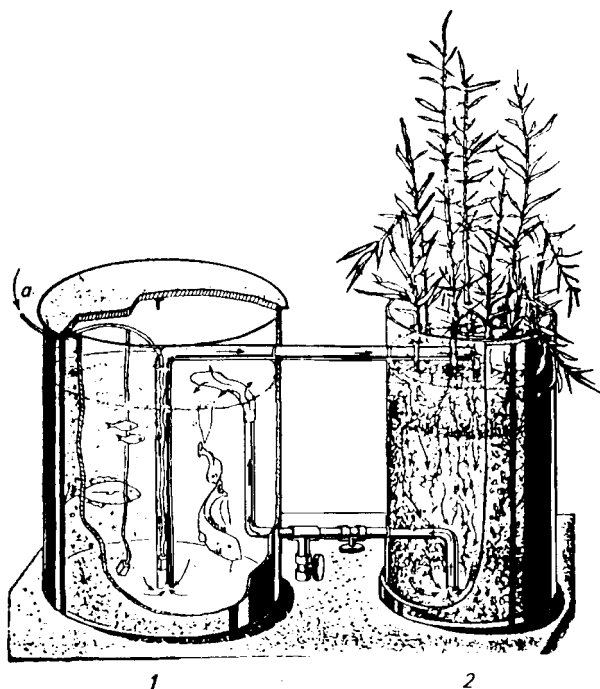


Рис. 42. Замкнутая система для полунтенсивного выращивания рыбы:

а — аэрация воды; *1* — садок с рыбой; *2* — фильтр с растениями

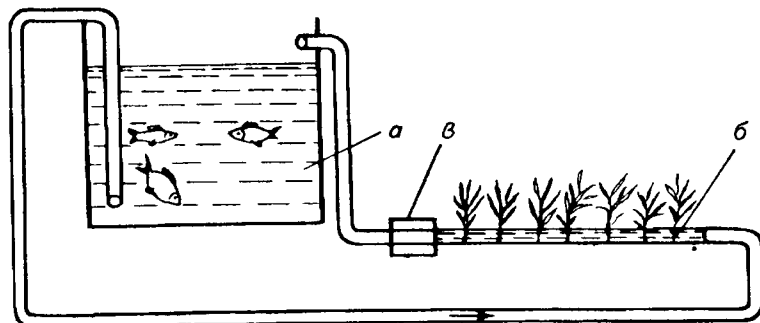


Рис. 43. Гидропонная установка рыба — овощи:

а — бассейн с рыбой; *б* — установка для выращивания овощей; *в* насос для принудительной подачи воды

Земляника ремонтантная. Она является перспективным объектом агроаквакультуры. На протяжении трех лет кусты находившиеся на плавучей вегетационной установке, плодоносили весь летне-осенний период.

Отказ от минеральных удобрений обеспечивал высокие диетические качества выращенной продукции, отсутствие избыточного количества нитратов, нитритов и химических препаратов применяемых для защиты растений.

Эффективное использование растениями прямых и отраженных водной поверхностью лучей обеспечило не только их эффективный рост и плодоношение, но и повышение на 30 % содержания Сахаров и витаминов. Следует также отметить, что освещение отраженным солнечным светом нижней стороны листьев отпугивает вредителей сельскохозяйственных растений и позволяет, в свою очередь, отказаться от применения ядохимикатов.

Совместное культивирование рыбы и овощей представляет, таким образом, малоотходный технологический комплекс, в котором все элементы взаимосвязаны и образуют своеобразную экосистему.

ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ ЖИВОЙ РЫБЫ

Рыбоводство на небольших по площади водоемах связано главным образом с выращиванием рыбы и реже — с ее разведением. В связи с этим рыбводам-любителям для зарыбления прудов и других емкостей придется систематически приобретать и перевозить рыбопосадочный материал — личинок, мальков, сеголетков, годовиков.

Приобрести посадочный материал можно в рыбоводных хозяйствах, специализирующихся на выращивании молоди ценных видов рыб (приложение 2). Эти хозяйства могут находиться на значительном расстоянии от водоемов, и поэтому необходимо знать правила транспортирования живой рыбы.

Успех транспортирования во многом определяется подготовкой рыбы. До транспортирования ее выдерживают в чистой проточной воде в течение 2—4 ч. За это время смывается налипшая при облове грязь, промываются жабры, освобождается от пищи кишечник.

Количество воды, необходимое для транспортирования р-й-бы, зависит от расстояния, температуры воздуха и содержания растворенного в воде кислорода. Для заполнения транспортных

емкостей можно использовать только чистую воду, не содержащую вредных и ядовитых примесей. Ее температура должна быть равна температуре воды водоема, где находилась рыба. При жаркой погоде для охлаждения воды рекомендуется иметь запас льда. При необходимости смены воды в пути пользуются чистой водой из водоемов (рек, озер, прудов). Вода из городских водопроводов для наполнения транспортной емкости не подходит.

Оптимальная температура воды для перевозки большинства теплолюбивых рыб в летнее время 10—12 °С, холодолюбивых — 6—8 °С, весной и осенью — соответственно 5—6 и 3—5 °С. Ти-ляпию следует перевозить при температуре 20—23 °С.

В зависимости от длительности транспортирования, температуры воздуха и воды, возраста и размеров рыбы и ряда других факторов плотность посадки рыбы в емкости будет различной (табл. 29).

29. Нормативы по перевозке рыбы

Способ перевозки	Время нахождения в пути, ч	Плотность посадки карпа и тиляпии
В молочных флягах, каннах, по		
лиэтиленовых пакетах без кис		
лорода:		
личинки	Не более 5	2—3
мальки	То же	0,2—0,4
годовики	»	0,005
В полиэтиленовых пакетах с кис		
лородом:		
личинки	Не более 24	2—3
мальки	Не более 24	0,5—0,7
годовики	Не более 24	0,005

Оптимальной считают такую плотность, когда при минимальном количестве воды перевозимая рыба не угнетается.

Для транспортирования небольшого количества рыбы можно использовать бидоны, канны или полиэтиленовые пакеты.

Канны изготавливают из оргстекла толщиной 6—10 мм, чаще — 8 мм. Канны из такого стекла характеризуются высокой прочностью и имеют небольшую массу. Самые распространенные размеры: длина 50 см, высота и ширина по 30 см, вместимость 40 л воды.

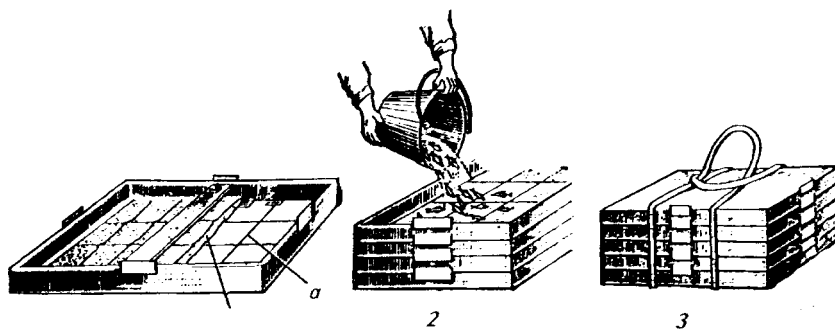
В последние годы широко используют полиэтиленовые пакеты. По сравнению с другими транспортными емкостями они имеют ряд преимуществ: компактность, небольшую массу загруженных пакетов (20—22 кг), высокую надежность, безопас-



Рис. 44. Пакет для транспортирования рыбы

/ 'б

2 Рис. 45. Тара для транспортирования рыбы:



a — сетка-каркас; *б* — карманы; 1 — ящик для транспортирования; 2 — укладка посадочного материала; 3 — стопка ящиков

ность при транспортировании любым видом транспорта, более высокую по сравнению с неаэрируемыми емкостями плотность посадки водных организмов.

Существует два типа пакетов: стандартные и крупногабаритные. Стандартные пакеты имеют длину 65 см, вместимость 40 л. Для увеличения надежности пакеты изготавливают из нескольких слоев полиэтилена. Пакет заполняют водой примерно на 30—50 % и помещают туда рыбу. Если в хозяйстве, где приобретается посадочный материал, имеются кислородные баллоны, то, освободив пакет от воздуха, заполняют его кислородом. Заполненный пакет закрывают с помощью зажима (рис. 44) или других приспособлений и помещают в стандартную картонную коробку размером 65 х 35 х 35 см. Упакованный таким образом пакет можно транспортировать продолжительное время и на большие расстояния.

Крупногабаритные пакеты — это пакеты вместимостью более 40 л. Их размеры зависят от размеров перевозимых рыб. Максимальная вместимость таких пакетов достигает 300 л.

При выпуске рыбы пакеты предварительно помещают в емкость (пруд, бассейн, садок) и вскрывают только после выравнивания температуры воды в пакете с температурой воды в емкости.

Живую рыбу можно перевозить и без воды. Успех транспортирования рыбы без воды определяется его продолжительностью. Оно ограничено 2—4 ч. Чем ниже температура в транспортной емкости, тем продолжительнее перевозка.

Для транспортирования используют лотки или ящики (рис. 45), в которых рыбу размещают в 1—2 слоя. В лотки предварительно раскладывают марлевые салфетки в несколько слоев или траву. Дно лотка должно иметь отверстия для стока воды. Перед транспортированием рыбу орошают водой. Такой способ подходит, например, для транспортирования сеголетков или годовиков.

ПРОФИЛАКТИКА И ЛЕЧЕНИЕ БОЛЕЗНЕЙ РЫБ

Болезни рыб могут наносить большой ущерб рыбоводству, поэтому для успешного разведения рыбы, получения высокой продуктивности водоемов важно знать и уметь диагностировать наиболее распространенные заболевания рыб, эффективно осуществлять профилактические мероприятия. В одних случаях болезнь вызывается возбудителем (паразитом), попадающим в организм рыбы, в других рыба болеет при недостатке или, наоборот, избытке некоторых растворенных в воде веществ, резких колебаниях температуры воды, механических повреждений, а также недостаточном или неполноценном питании.

Болезни рыб подразделяют на инфекционные, возбудителями которых являются бактерии, вирусы, грибы или водоросли, и инвазионные, вызываемые животными паразитами: простейшими, гельминтами, ракообразными и др.

Возникновение заболеваний тесно связано со многими факторами, влияющими на жизнь рыб в водоеме. Так, например, избыток сероводорода или недостаток кислорода в прудовой воде, влияние сточных вод, попадающих в пруды, и другие отрицательные факторы понижают устойчивость рыб к заболеваниям, способствуют распространению болезней. Поэтому при постановке диагноза необходимо не только определить возбудителя, но и учитывать факторы, которые могли бы спровоцировать вспышку болезни или стать непосредственной причиной ее.

Для предотвращения заболеваний рыб обязательным является проведение лечебно-профилактических мероприятий. Большую роль в профилактике заболеваний играют выполнение рыбоводно-биотехнических мер, соблюдение технологии выращивания рыбы, использование доброкачественных кормов, особенно при выращивании рыбы в садках и бассейнах. Чрезмерная плотность посадки, резкие колебания температуры воды, недостаток кислорода и другие стресс-факторы вызывают снижение общей резистентности организма рыб. У ослабленных рыб заболевания могут быть вызваны вирулентными или условно-патогенными микроорганизмами, в том числе типичными представителями водной микрофлоры. К таким заболеваниям относятся миксобактериозы, бактериальная геморрагическая септицемия (краснуха, или аэромоноз), некоторые инвазии.

Для профилактики заболеваний исключительно эффективно использование поликультуры, например выращивание карпа с белым и черным амурами, белым и пестрым толстолобиками. Эти рыбы не только более устойчивы к опасным для карпа заболеваниям, но и при их совместном выращивании значительно улучшают экологическое состояние водоемов. Одновременно снижается уровень паразитарных заболеваний, поскольку эти рыбы поедают зоопланктон и бентос, отдельные представители которого являются промежуточными хозяевами многих эндопаразитов.

Успешная борьба с болезнями рыб невозможна без своевременного выполнения комплекса общих лечебно-профилактических мероприятий, обязательных в технологическом процессе. Это антипаразитарные обработки рыбы весной и осенью непосредственно в прудах органическими красителями, регулярное внесение извести по воде в пруды при накоплении в них органических веществ и болезнетворных микроорганизмов.

Остановимся на наиболее распространенных заболеваниях рыб, а также методах диагностики и борьбы с этими болезнями.

Бактериальная геморрагическая септицемия (краснуха, или аэромоноз).

Это наиболее опасное, массовое заболевание карпа и некоторых других карповых рыб. К нему восприимчивы и растительноядные рыбы при экстремальных условиях их содержания.

При заболевании рыб происходит покраснение поверхности тела, возникают красные пятна (подкожные кровоизлияния). Нередко наблюдаются язвы, брюшная водянка, пучеглазие и ерошение чешуи. Заболевание может протекать в острой или хронической форме. Острая форма болезни характеризуется брюшной водянкой, хроническая — язвами на поверхности тела.

На возникновение и течение болезни существенно влияет температура воды. Вспышки заболевания обычно отмечаются весной или в начале лета. Болезнь тянется все лето и затухает

осенью. В северных районах заболевание встречается реже и менее опасно, чем в южных районах. На течение болезни влияет и возраст рыбы. На юге карп болеет с годовалого возраста, на севере — заболевают старшие возрастные группы, в том числе производители.

У переболевших карпов вырабатывается иммунитет к этому заболеванию. Если при повторном заражении рыба и заболевает, то в более слабой форме. Распространению болезни способствуют плотные посадки рыб. Фактором, провоцирующим заболевание, также считается травматизм рыб.

Первым признаком этого заболевания является нарушение функции выделительной системы, в результате чего происходит накопление жидкости в разных частях тела: в брюшной полости (водянка), в чешуйных кармашках (ерошение чешуи и кожные пузыри), в заглазничном пространстве (пучеглазие). Острое течение болезни наблюдается в течение 2—3 нед и сопровождается высокой смертностью рыб. К лету болезнь переходит в хроническую форму, отмечается покраснение поверхности тела рыб. Обычно краснеет нижняя часть тела, но в ряде случаев красноватый оттенок приобретает вся поверхность тела рыбы. На месте кровоизлияний разрушается ткань и образуются язвы вначале неглубокие, а впоследствии достигающие такой глубины, что видны мышцы. К концу лета язвы могут зажить, а на их месте образуется рубец. У больных рыб наблюдаются значительные изменения внутренних органов. Увеличиваются печень и желчный пузырь. Больные рыбы перестают питаться, замедляется их рост.

Для лечения и профилактики аэромоноза используют меры профилактики и медикаментозные средства. Меры профилактики заболевания направлены на то, чтобы предупредить проникновение заразного начала в водоем. Посадочный материал следует завозить только из благополучных по данному заболеванию рыбоводных хозяйств. Во время транспортирования и пересадки рыб необходимо оберегать их от ушибов и ранений. Для дезинфекции следует просушивать дно прудов после спуска воды. Важно также дезинфицировать тару, орудия лова. Одним из мероприятий по оздоровлению прудов, предупреждающих заболевание аэромонозом, является летование прудов. Просыхание дна пруда, прямое воздействие лучей солнца уничтожают заразное начало в ложе водоема.

Медикаментозные средства при аэромонозе используют как в профилактических, так и в терапевтических целях. Наиболее эффективны фуразолидон и антибиотики. Из них широко используется левомицетин, который скармливают рыбам, купают их в растворе или вводят внутривентрально (1—2 мг на 100 г массы тела).

Болезни жаберного аппарата и токсикозы рыб. Одна из массовых болезней карпа, распространенная преимущественно в южных и центральных районах, — *бранхиомикоз (жаберная гниль)*. Возбудитель этого заболевания — гриб бранхиомикс сангвинис. Он имеет вид разветвленных, довольно толстых нитей, внутри которых развиваются споры. Он обитает в кровеносных сосудах жабр рыб.

Бранхиомикоз — летнее заболевание, дающее вспышку в жаркое время года, когда температура воды превышает 20 °С. Важным фактором, способствующим появлению и развитию бранхиомикоза, является высокое содержание в воде органических веществ.

Находясь внутри кровеносных сосудов жабр, нити гриба закупоривают просвет сосудов, вызывая неравномерное снабжение кровью различных участков жабр. В результате одни участки переполняются кровью, другие обескровливаются. Через некоторое время наступает омертвление побледневших участков жабр. Затем они загнивают и распадаются. На месте загнивших участков развиваются грибы сапролегния, ускоряющие разрушение жабр.

Первые признаки заболевания отмечаются лишь за несколько дней до гибели рыб. Больные рыбы перестают брать корм, собираются у притока воды. Сильно пораженные особи не реагируют на раздражения.

При бранхиомикозе осуществляют в основном профилактические мероприятия. Пруды, в которых наблюдалась болезнь, с осени необходимо осушать. Эффективно летование прудов. В жаркое время необходимо обеспечить максимум проточности воды. При повышении окисляемости воды приостанавливают кормление и внесение удобрений. Для лечения болезни применяют медный купорос (из расчета 0,25 мг/л) в сочетании с марганцовокислым (перманганатом) калием (0,1 мг/л) при экспозиции 24 ч. Хороший эффект оказывает внесение раствора негашеной извести по воде из расчета 15—20 кг на 1000 м². Известь необходимо вносить летом через каждые 2 нед.

Токсикозы рыб возникают вследствие повышенного содержания в воде фосфорорганических соединений (пестицидов), аммиака, сероводорода и других токсических соединений. При отравлении рыб аммиаком для его детоксикации вносят хлорную известь (1—3 г/м³) в течение трех дней. При отравлении пестицидами рекомендуется скармливать премикс, добавляя его в корм в количестве 30 %. В состав премикса входят бентонитовая глина и активированный уголь. С этой целью применяют и цеолит.

Ихтиофтириоз. Это заболевание многих пресноводных рыб, вызываемое ресничной инфузорией ихтиофтириус. Тело паразита округлое диаметром до 1 мм. На его поверхности располага-

ются ряды ресничек. Паразит обитает под эпителием кожи и ясабр рыбы-хозяина. Размножение ихтиофтириуса проходит вне тела хозяина. Дочерние клетки, называемые бродяжками, имеют округлую форму. Попад на рыбу, бродяжки внедряются под эпителий, растут и созревают. Длительность жизни бродяжек в воде до 2 сут. Наиболее благоприятная температура для развития ихтиофтириуса 25—26 °С.

При сильном заражении с больной рыбы сходит эпителий, она задыхается, стремится к притоку воды и гибнет.

Для борьбы с ихтиофтириозом необходима профилактика. Не рекомендуется содержать в одном пруду рыбу старших возрастных групп и молодь. Необходимо тщательно осушать пруд и просушивать его ложе. Лечить больных рыб сложно, так как, находясь под эпителием, паразит надежно защищен от действия препаратов. В связи с этим основным мероприятием является уничтожение свободноплавающих стадий паразита — бродяжек. Для этой цели используют поваренную соль или органические красители. Концентрация поваренной соли составляет 6 кг/м³ воды. Выдерживают рыбу в таком солевом растворе 6—11 сут в зависимости от температуры воды. Чем выше температура воды, тем короче срок содержания рыбы в соленой воде. Эти ванны безвредны для рыб и при правильном соблюдении экспозиции гарантируют полное выздоровление.

Дактилогирозы рыб. Возбудители — моногенетические сосальщики, паразитирующие на жабрах карповых рыб.

Болеет преимущественно молодь карпа. Самый эффективный способ борьбы — биологический метод, основанный на провокационном заливии выростных прудов в апреле — начале мая, т. е. за 20—50 дней до их зарыбления молодь рыбы. Подачу свежей воды до середины июня прекращают. В начале июня целесообразно вносить маточную культуру дафний или мойн из расчета 400—450 г/га, а также подвяленную растительность и перепревший навоз по урезу воды. Применение этого метода в течение двух лет способствует оздоровлению прудов. При заболевании молоди рыб вносят 0,2 мг/л органического красителя, а также хлорофос (0,25 мг/л) по воде 1 раз в неделю до прекращения заболевания.

Ботриоцефалез. Возбудитель — ленточный гельминт бот-риоцефалус, тело которого состоит из многочисленных члеников. Длина тела до 15—20 см, ширина 2,5—3,0 мм. Гельминт обитает в кишечнике рыб. Развитие ботриоцефалуса проходит при участии промежуточного хозяина — рачка циклопа. Яйца гельминта вместе с экскрементами рыб падают на дно водоема, где в них завершается развитие корацидий. Циклопы заглатывают корацидий. В течение 3—8 сут (в зависимости от температуры) корацидий превращается в процеркоид. Затем циклопов вместе с паразитом поедают рыбы, и в них

через 2—3 нед паразит становится половозрелым. Его жизненный цикл длится около года.

Прикрепляясь к слизистой оболочке кишечника, гельминты вызывают ее повреждение, очаговые кровоизлияния и воспаление. В кишечнике скапливается экссудат, содержащий слущенные клетки эпителия. Гельминты выделяют токсические вещества, которые всасываются и отравляют организм рыб. Рыбы пораженные ботриоцефалезом, вялые, плавают у поверхности воды, отказываются от корма, истощены, брюшко у них вздуто.

Заражению ботриоцефалозом подвержены карп, белый амур, пестрый толстолобик, серебряный и золотой карась. Чаще всего болеют сеголетки. Заболевание носит ярко выраженный сезонный характер. Зараженность молоди возрастает с середины мая до середины лета. Источником заражения являются больные рыбы и инвазированные циклопы. Яйца гельминта при благоприятных условиях сохраняют жизнеспособность длительное время.

Профилактика ботриоцефалеза включает в себя обработку ложа прудов с целью уничтожения яиц паразита и дегельминтизацию зараженной рыбы. Ложе обрабатывают хлорной известью из расчета 50—60 кг/1000 м². Наиболее доступный и сравнительно дешевый способ дегельминтизации рыб — применение свежегашеной извести (5 % к корму в течение 3—5 сут). Эффективна дегельминтизация микросалом из расчета 1 кг/50 кг комбикорма однократно.

Заболевания человека и животных, переносчиками которых являются рыбы. Установлено, что рыбы могут служить источником заражения людей и животных различными болезнями, так как являются переносчиками опасных бактерий и вирусов, а также промежуточными хозяевами гельминтов. Они способны сохраняться в рыбе длительное время в вирулентном состоянии. Рыбы при этом не болеют, но являются микробоносителями. В обычных условиях угроза заражения человека незначительна в связи с тем, что при кулинарной обработке кишечника и внутренние органы рыбы удаляются, а мясо прожаривается или проваривается. Однако в отдельных случаях кулинарной обработки может оказаться недостаточно. Так, при употреблении в пищу блюд, приготовленных из сырой рыбы, не исключена возможность возникновения тяжелых токсикозов и гельминтозов у людей и животных. Рассмотрим причины возникновения наиболее вероятных заболеваний.

Ботулизм. Возбудитель заболевания — бактерия клостридий ботулиnum — обитатель почв. С паводковыми водами она попадает в водоем, а затем в организм рыбы через кишечник и поврежденные кожные покровы. При употреблении в пищу соленой, вяленой и недостаточно проваренной осетрины с сохранившимися в ней бактериями у человека наблюдается тя-

ясельный токсикоз, очень часто заканчивающийся смертью **через** несколько суток после отравления.

Юксовская болезнь. Возбудитель болезни окончательно не установлен, однако замечено, что во всех случаях она возникла после употребления в пищу человеком, собаками, кошками в основном хищных (налим, щука, судак, окунь), иногда мирных (песядь) рыб. Даже тщательная термическая обработка (варка, прожаривание) рыбных продуктов не уничтожает их токсичности. Каким образом яд попадает в рыбу, также достоверно не установлено. Предполагают, что при заглатывании рыбой семян и спор различных растений, в том числе спорыньи, в ней происходит накопление токсинов растительного происхождения, при этом сами рыбы не болеют.

Заражение людей и животных обычно происходит при поедании большого количества токсичных рыбных продуктов, особенно печени и икры. У заболевшего появляются внезапные сковывающие боли в мышцах, в результате чего он теряет способность двигаться, падает. Приступ длится несколько часов, а иногда сутки. Болезнь может закончиться смертью.

Описторхоз. Это один из наиболее тяжелых гельминтозов, передаваемых человеку с рыбой. Его вызывает трематода опис-торхис, называемая сибирской или кошачьей двуусткой. Тело паразита длиной 8—13 мм удлинено-овальной формы с двумя присосками — ротовой и брюшной. Место локализации — желчный пузырь, желчные протоки печени, реже — поджелудочная железа домашних и диких животных, а также человека.

Развитие описторхиса проходит со сменой хозяев. Яйца гельминта вместе с экскрементами окончательного хозяина попадают в водоем, где их заглатывает первый промежуточный хозяин — брюхоногий моллюск. В кишечнике моллюска из яйца выходит личинка — мирацидий, проникает во внутренние органы человека и превращается в спороцисту, внутри которой образуются подвижные редии. В теле редий развивается новое поколение личинок — церкарии. Церкарии из тела моллюска попадают в воду и активно внедряются в тело рыбы — второго промежуточного хозяина. В рыбе церкарии превращаются в метацеркарии, и через 2—3 сут вокруг них образуется капсула. Капсулы с метацеркариями локализуются в мускулатуре. Внутри капсулы личинки растут, развиваются и через 6 нед становятся инвазионными.

Рыба, зараженная личинками описторхиса, попадая в организм окончательного хозяина, переваривается, а личинки под действием желудочного сока и желчи освобождаются от оболочек капсулы, выходят в кишечник, проникают в печень, Желчный пузырь или поджелудочную железу. Через 1 мес они становятся половозрелыми. Цикл развития паразита длится 4—5 мес.

Метацеркарии описторхиса встречаются у многих карповых рыб. С возрастом рыб их зараженность увеличивается. Половозрелые гельминты паразитируют у человека, кошек, собак. Продолжительность жизни описторхиса в организме окончательного хозяина 3—20 лет. Человек заражается гельминтами при употреблении в пищу сырой, плохо прожаренной или свежемороженой рыбы. При массовом заражении у человека наблюдаются закупоривание желчных протоков, цирроз печени.

Основная мера борьбы — личная профилактика, заключающаяся в отказе от употребления в пищу сырой, свежемороженой, слабосоленой рыбы из семейства карповых.

Дифиллоботриоз. Это одно из опасных заболеваний человека и животных. Возбудитель заболевания — ленточный гельминт (лентец широкий) длиной 10—20 м. Половозрелый гельминт паразитирует в кишечнике человека, собак, кошек.

Развитие гельминта проходит с участием двух промежуточных хозяев. Яйцо лентеца широкого с фекалиями человека или животного попадает в воду, где из него выходит ресничная личинка — корацидий, некоторое время свободно плавающий в воде. Корацидиев заглатывают рачки (циклопы, диаптому-сы) — первые промежуточные хозяева. Корацидий растет и через 2—3 нед превращается в процеркоид. Вторым промежуточным хозяином являются хищные рыбы. При заглатывании этими рыбами инвазионного рачка процеркоид пробуравливает стенку кишечника и проникает в различные органы (печень, гонады и др.) и мускулатуру. В рыбе процеркоид превращается в плероцеркоид червеобразной формы длиной 1—6 см. Половозрелым гельминт становится через 1 мес после того, как плероцеркоид попадает в организм человека.

Человек заражается лентецом широким, поедая сырые или недостаточно обработанные рыбные продукты с живыми плероцеркоидами. На человека паразит оказывает механическое и токсическое воздействие, особенно на нервную и кровеносную системы, способствует возникновению в организме больного дефицита витамина B₁₂, а в тяжелых случаях может вызвать смерть.

Для профилактики дифиллоботриоза необходимо предотвращать попадание в водоемы яиц гельминта. Рекомендуется обязательное обезвреживание бытовых сточных вод. Необходимо соблюдать личную гигиену питания, исключить потребление в пищу недостаточно обработанной рыбной продукции.

ПРИЛОЖЕНИЯ

1. Календарь рыбовода

Январь. Основное внимание уделяют зимовке выращиваемой рыбы. Большинство видов рыб при наступлении холодов (температура воды ниже 8—6 °С) становятся малоподвижными, у них замедляется обмен веществ: некоторые зимой почти не питаются и находятся в состоянии «зимней спячки». Для нормального прохождения зимовки непромерзающий слой воды должен быть не менее 0,8—1 м. Оптимальное содержание кислорода в воде 4—6 мг/л, плотность посадки сеголетков на зиму не должна превышать 40—50 экз/м². Для наблюдений за зимующей рыбой во льду прорубают проруби и следят за тем, чтобы они не промерзли. Подход рыбы к проруби указывает на неблагоприятные условия зимовки: необходимо выяснить причины и принять соответствующие меры. Если подход рыбы к проруби связан с плохим кислородным режимом, то увеличивают проточность водоема или аэрируют воду. Очищают ото льда водоподающий канал, скалывают лед вокруг водоспуска и других сооружений, обеспечивающих водоснабжение. В южных районах, где нет льда, рыбу продолжают кормить. При температуре воды 7—9 °С сеголеткам дают корм в количестве 1 % массы тела, свыше 10 °С — 1,5—2,0 %, взрослой рыбе — соответственно 2 и 3 % массы тела.

Февраль. Продолжают наблюдения за зимующей рыбой, температурным и кислородным режимами пруда. Начинают подготовку к ве-сенне-летним работам. Заблаговременно запасают удобрения, негашеную известь, суперфосфат, селитру или сульфат аммония, а также поваренную соль, перманганат калия, формалин, медный купорос, малахитовую зелень для проведения антипаразитарных ванн.

Март. Подготавливают рыбоводный инвентарь, а также лопаты, носилки, багры, запасают глину, хворост и навоз. До начала паводка очищают ото льда и снега гидротехнические сооружения, проверяют исправность щитков и решеток, расчищают водосбросные каналы. Устраняют обнаруженные повреждения, укрепляют земляные плотины и водослив. При появлении течи со стороны сухого откоса плотины подсыпают грунт, сверху набрасывают камни, глину. Подготавливают к эксплуатации фильтры-уловители, с тем чтобы в водоем с паводковыми водами не попала сорная или хищная рыба. Если водоем неспускной, то предусматривают откачивание излишней воды.

Апрель. Начало весеннего паводка в центральных районах страны. Паводковые воды используют для заполнения водоемов, в которых будет выращиваться рыба. Перед заполнением водой вновь проверяют состояние гидротехнических сооружений, известкуют ложе прудов.

Известкование особенно важно для водоемов, построенных на кислых подзолистых и болотных грунтах. Известь лучше вносить в виде раствора — ведро извести (негашеной) на 20—30 ведер воды. Работать с известью следует в специальных очках и резиновых перчатках. Потребность в известковании можно определить при помощи растворов соляной кислоты. Если при добавлении кислоты вода вскипает, то это означает, что известкование излишне. Через 1 сут после известкования пруд начинают заполнять водой, перед этим желательно разрыхлить ложе. Через 5~10 сут после известкования доводят уровень воды до необходимой глубины. В южных районах страны в апреле приступают к зарыблению.

Май. Это время нереста большинства видов рыб, время зарыбления водоемов. Зарыблять лучше годовиками рыб, которых можно приобрести в ближайших рыбоводных хозяйствах. Можно зарыблять водоем и мальками, полученными от собственных производителей. Для проведения нереста пруд готовят заблаговременно. Удаляют старую растительность, на заболоченные участки вносят известь из расчета 0,04 кг/м². По мере зарастания ложа растительностью ее подкашивают и подвяливают, используя в дальнейшем для удобрения. Лучшим субстратом для нереста являются злаковые травы: лисохвост, тимopheевка, мятлик. Если растительности в пруду немного или она вообще отсутствует, устраивают искусственные нерестилища из веток можжевельника, ели или из капроновой дели. В пруд площадью около 100 м² достаточно посадить одну самку и двух самцов карпа. Перед нерестом легко отличить самок и самцов: самцы более прогонисты, с жестким брюшком, бугорками на голове (так называемый «брачный» наряд); при надавливании на брюшко выделяется сперма. С наступлением теплой погоды пруд заливают и сажают на нерест производителей. По окончании нереста производителей отсаживают. Для увеличения кормовой базы удобряют пруд. Начинают подкормку личинок.

Июнь. Кормят рыбу, ведут контроль за ней и условиями содержания. Корм следует задавать по поедаемости, лучше на кормовые столики. Можно кормить рыбу и с помощью автокормушек. Молоди корм лучше давать 2 раза в день: утром и после обеда. Пруд удобряют. Наиболее доступно зеленое удобрение. Для этого можно использовать как водную, так и наземную растительность. Растительность подвяливают и затем укладывают по урезу воды.

Июль. Контролируют гидрохимический режим. В этот период вода теплая и возможен дефицит кислорода. Это время активного питания рыбы, поэтому скармливают большое количество корма. Для наблюдения за ростом и состоянием рыбы проводят контрольные обловы. Возможен и частичный отлов наиболее крупной рыбы, достигшей товарных размеров.

Август. Продолжают интенсивное кормление рыбы. Ведут наблюдения за ее ростом. Начинают подготовку к вылету выращенной рыбы. Выкашивают излишнюю водную растительность, а также обкашивают дамбы. Контролируют гидрохимический режим. Выборочно отлавливают рыбу, достигшую товарных размеров.

Сентябрь. Во многих регионах страны наступает похолодание. Количество вносимого корма следует уменьшить. Водоемы подготавливают к спуску воды или к зимовке рыбы.

Октябрь—ноябрь. Завершают отлов выращенной рыбы и подготовку к зиме. В спускных водоемах рыбу из водоема или рыбоуловителя выбирают сачком. Для облова неспускных прудов можно применять бредни и различные ловушки. Обловить пруды следует до ледостава. Невыловленных сеголетков и двухлетков можно оставлять на зимовку в том же водоеме, если он по своим показателям подходит для зимнего содержания рыб: имеет достаточную глубину и хорошее качество воды. Ложе пруда очищают от растительности.

Декабрь. Наблюдают за зимующей рыбой. Контролируют гидрохимический режим водоема. Во льду делают лунки и готовятся к аэрации. Немаловажное значение для зимующей рыбы и создания благоприятных гидрохимических условий имеет отсутствие на поверхности льда толстого снежного покрова, поэтому поверхность льда как можно чаще очищают от снега.

2. Краткий словарь рыбовода

Абиотические факторы — условия внешней среды. К важнейшим условиям внешней среды, оказывающим огромное влияние на жизнь рыб, относятся физические и химические свойства воды: 1. Температурный режим — влияет на интенсивность обмена веществ у рыб и определяет возможные границы разведения тех или иных видов рыб. Физические свойства воды (плотность, вязкость, давление). 2. Газовый режим — содержание растворенных в воде газов, и в первую очередь кислорода, определяющих условия нормального дыхания организмов.

3. Соленость воды — содержание в воде солей (хлоридов, сульфатов, карбонатов и др.), определяющих нормальное развитие и жизнедеятельность рыб.

Аборигены — коренное население водоема.

Абсолютная плодовитость — количество икры, находящейся в яичниках рыб.

Авитаминоз — заболевание рыб, возникающее при длительном употреблении кормов, бедных витаминами. Чаще всего отмечается при высоких плотностях посадки рыбы в водоем и недостатке естественной пищи.

Агрессивность воды — способность воды и растворенных в ней веществ разрушать путем химического воздействия различные материалы.

Адаптация — приспособляемость организма или отдельных его органов к определенным условиям среды. У отдельных видов рыб приспособляемость к изменению термического, газового и солевого режимов может заметно различаться.

Азотные удобрения — органические и минеральные удобрения, содержащие азот: навоз, селитра, мочевина, аммонийные соли, аммиачная вода. Применяемые в рыбоводстве минеральные удобрения содержат разное количество азота: аммиачная селитра — около 35 %, сульфат аммония — 21, мочевина — 46, аммиачная вода — 16—20 %.

Аквакультура — разведение и выращивание водных организмов. Различают аквакультуру морскую (выращивание морских организмов), или марикультуру, и пресноводную (выращивание пресноводных и солоноватоводных организмов).

Акведук — гидротехническое сооружение для подачи воды через реку, канал, овраг и др.

Акклиматизация — целенаправленная деятельность человека по обогащению исходной флоры и фауны новыми организмами. Под акклиматизацией понимают также приспособление организмов к новым условиям существования.

Активация — выдерживание при температуре не выше 0 °С яиц (артемии салины), предварительно замоченных в 10—15%-ном растворе поваренной соли. Активацию яиц проводят примерно за 2 мес до инкубации.

Активный хлор — растворенный молекулярный хлор и его соединения. Содержание свободного хлора определяют визуально йодо-метрическим методом. Токсическое содержание активного хлора для карпа при температуре воды 15—20 °С — 3,5 мг/л, для форели — 1,5—3,0 мг/л.

Альбинизм — светлая окраска тела рыб и их икры, вызванная отсутствием пигмента меланина. Альбиносы встречаются среди карповых, осетровых и других семейств рыб.

Аммиак — бесцветный газ с резким специфическим запахом. В качестве азотного удобрения применяют водный аммиак, содержащий 16—20 % азота. При высоком содержании аммонийного иона в воде прудов с повышением температуры воды и водородного показателя (рН) увеличивается концентрация свободного аммиака в воде, что может привести к интоксикации рыб.

Аммиачная селитра (нитрат аммония, азотнокислый аммоний) — наиболее распространенное азотное удобрение. Аммиачная селитра чаще всего используется для удобрения рыбоводных прудов. Содержит около 35 % азота.

Аммиачные ванны — см. Противопаразитарные ванны.

Анальный плавник (подхвостовой плавник) — непарный плавник, играющий роль киля у рыб. Количество лучей в анальном плавнике является важным признаком в систематике рыб.

Анемия — малокровие, болезненное состояние организма, характеризующееся уменьшением содержания в крови гемоглобина и эритроцитов. У рыб анемия наблюдается при инфекционных паразитарных и других заболеваниях. При анемии у рыб бледнеют слизистые оболочки, нарушаются двигательные функции, появляется вялость.

Антигельминтики — вещества (камала, фентиазин и др.), применяемые для борьбы с паразитическими червями — гельминтами.

Артемия салина — ластоногий рачок. Обитает в соленых водоемах при солености 20—300 ‰. Обладает способностью откладывать диапаузирующие (покоящиеся) яйца, которые можно собрать в больших количествах. После очистки, активации и консервирования используют в прудовом и аквариумном рыбоводстве для кормления личинок рыб. Для этой цели ее инкубируют при температуре 27 °С в инкубационном аппарате Вейса, подавая в него воздух. Загрузка аппарата яйцами 7—10 г/л.

Аэратор — устройство для обогащения воды воздухом (кислородом).

Аэрационный столик — доска с планками, укрепляемая у водоспуска в пруд. Вода падает с аэрационного столика с высоты 20—30 см, разбрызгивается, насыщаясь при этом воздухом.

Бактериопланктон — живущие во взвешенном состоянии в толще воды бактерии. Служит пищей многим гидробионтам, в том числе кормом для личинок рыб. Численность бактериопланктона рыбоводных прудов достигает нескольких десятков миллионов клеток в 1 мл.

Батометр — прибор для взятия проб воды. В зависимости от типа водоема и характера исследований применяют разнообразные конструкции батометров. Типовой батометр, используемый в рыбоводных хозяйствах, представляет собой полный сосуд, выполненный из металла или органического стекла, вместимостью 2 л. После взятия пробы воды с определенной глубины батометр закрывают крышкой и поднимают на поверхность. На небольших водоемах можно использовать упрощенный батометр. Для этой цели применяют обычную бутылку с резиновой пробкой, имеющей отверстие, куда вставляют две стеклянные трубки: одна поднимается на 10—15 см над нижней поверхностью пробки, другая опущена почти до дна склянки.

Бентос — см. Донные организмы.

Биогенные элементы — химические элементы, входящие в состав биогенных веществ: углерод, азот, фосфор, кремний, железо и др.

Биогенные вещества — вещества, активно участвующие в жизнедеятельности водных организмов.

Биологическая мелиорация водоемов — комплекс мероприятий, направленных на улучшение состава ихтиофауны и условий выращивания рыб: выборочный отлов малоценных рыб; создание благоприятных условий для воспроизводства ценных видов рыб; вселение хищных и растительноядных рыб (белого амура — для регулирования водной растительности; белого толстолобика — для регулирования развития фитопланктона; черного амура — для борьбы с моллюсками).

Биологическая очистка воды — способ очистки бытовых и промышленных сточных вод, основанный на биохимическом разрушении органических веществ аэробными бактериями на полях орошения, в аэротенках, на биофильтрах.

Биологические индикаторы — растения и животные, присутствие или интенсивное развитие которых является показателем условий внешней среды. Биологическими индикаторами химического состава воды и почвы водоемов чаще всего служат макрофиты, крупные моллюски, рыбы и другие гидробионты.

Биологические пруды — водоемы, служащие для очистки сточных вод.

Биомасса — масса гидробионтов, в том числе рыб, пересчитанная на единицу площади или объема воды. Так, биомассу зоопланктона рассчитывают на 1 м³ или 1 л, биомассу бентоса — на 1 м².

Биотические факторы — факторы, определяющие условия существования организмов в данном водоеме. Для рыб биологические взаимоотношения проявляются в форме взаимодействия хищника и жертвы, хозяина и паразита.

Биофильтр — устройство для биологической очистки воды — резервуары, заполненные пористым и шероховатым материалом, чаще всего шлаком, через который фильтруется сточная жидкость. Развивающиеся на субстрате микроорганизмы образуют биологическую Пленку, которая играет основную роль в очистке воды.

Близкородственное разведение — см. Инбридинг.

Боковая линия — орган чувств у рыб, представленный снаруду, рядом отверстий в чешуе, коже или пластинках, расположенных в один или несколько рядов без перерыва или с перерывом.

Бонитировка водоема — рыбохозяйственное исследование водоема. В ходе бонитировки изучают физико-химические особенности флору и фауну, главным образом ихтиофауну водоема, а также технические и организационные вопросы рыбоводства. В результате бонитировки водоема решается вопрос о его правильной рыбохозяйственной эксплуатации.

Босмина — мелкое планктонное ветвистоусое ракообразное длиной 0,4—0,6 мм, имеющее сильно развитые антеннулы в виде хобота слона. Обитает в толще воды. Является составной частью естественной кормовой базы молоди и рыб-планктофагов.

Брачный наряд рыб — изменение внешнего вида в нерестовый период — появляется преимущественно у самцов к моменту размножения и выражается в смене окраски (бычки, лососевые, колюшка и др.), изменении формы черепа, скелета (лососевые), появлении белых ярких роговых бугорков на голове (у осетровых) и теле (у карповых). Это признак созревания гонад и готовности рыбы к нересту.

Бредень — отцеживающее орудие лова, применяемое на внутренних водоемах. Чаще всего бредень применяют в прудовом рыбоводстве для облова водоема. Это стенка сетного полотна длиной 100 м и более, высотой 2—4 м с небольшой мотней. Верхняя подбора сетного полотна оснащается поплавками, нижняя — грузилом.

Брызгальце — отверстие, расположенное позади глаз и ведущее в ротовую полость (осетровые, акулы и др.).

Брюшные плавники — парные, расположенные обычно на брюхе, но чаще сдвинутые вперед под основание грудных, реже прикреплены впереди их на горле или подбородке.

Быстроток — лоток, соединяющий два участка канала, расположенные на разных отметках, в местах резкого изменения уклона. Из-за высокой скорости течения стенки быстротока укрепляют дерном, деревом или бетоном.

Вегетационный период — сезон выращивания рыбы, характеризующийся благоприятными для ее роста температурой, длиной светового дня и другими абиотическими факторами внешней среды.

Верховина — гидротехническое сооружение, представляющее собой решетчатое ограждение, подводная часть которого сделана из свай или брусьев, забитых в землю в виде шпунтового ряда, на который наложен шапочный брус. Между стоек-брусьев, имеющих двойные пазы, закладывают два ряда решеток с просветом 1—2 см. Устанавливается в верхней части пруда для предотвращения ухода выращиваемой и попадания в пруд дикой рыбы.

Вирулентность — совокупность болезнетворных свойств микробов — возбудителей заразных болезней.

Водообмен — смена воды в водоемах. Осуществляют с целью улучшения качества воды: для удаления продуктов обмена веществ гидробионтов, увеличения содержания в воде растворенного кислорода и других необходимых для роста рыб веществ (биогенных элементов, солей кальция и магния), а также для предотвращения цветения воды.

Водоподающий канал — гидротехническое сооружение, предназначенное для водоснабжения прудов. Прокладывают в водонепроницаемых грунтах.

Водораздел — линия, разделяющая поверхностный сток воды противоположных склонов. Определяет начало водосборной площади пруда. Его учитывают при проектировании рыбоводных хозяйств.

Водородный показатель — pH (активная реакция) — один из важных абиотических факторов внешней среды. Свидетельствует о концентрации ионов водорода, тесно связан с химическим составом воды, в частности с содержанием диоксида углерода, моно- и гидрокарбонатов. Является важнейшей характеристикой качества воды рыбоводного водоема.

Водоросли — низшие растения, обитающие в водоемах. Водоросли, взвешенные в толще воды, составляют фитопланктон, живущие на субстрате — фитобентос. Массовое развитие планктонных водорослей вызывает «цветение» водоемов. Имеют пищевую и кормовую ценность.

Водосборная площадь — площадь, с которой поверхностные и подземные воды стекают в данный водоем или водоток.

Водосбрасывающие сооружения — гидротехнические устройства в теле плотины, коренного русла реки для спуска воды. Различают водосливы — устройства для спуска верхнего (лишнего) слоя воды и водоспуски — устройства для сброса воды из прудов.

Волокуша — отцеживающее орудие лова различной длины, имеющее мотню. Нижние подборы имеют груз, верхние — плав (поплавки), к концам крыльев крепятся клячи (деревянные палки).

Выход (сеголетков, двухлетков и т. д.) — выживаемость **рыб** за период выращивания. Выражается в процентах.

Газовый режим водоема — изменение содержания **растворенных** в воде газов во времени.

Геотермальные воды — подземные воды, отличающиеся повышенной температурой и своеобразным химическим составом.

Гибридизация рыб — скрещивание разных видов рыб. Применяется для выведения новых пород, а также получения промышленных гибридов.

Гидробиология — наука, занимающаяся изучением взаимодействия обитателей вод — гидробионтов одного с другим и с неживой природой. К основным методам гидробиологии относится учет количества (концентрация) различных групп гидробионтов в пределах своего местообитания.

Гидробиологические исследования — регулярно проводятся в рыбоводных хозяйствах для оценки состояния естественной кормовой базы, качества воды, рыбоводно-санитарного состояния водоемов; изучают видовой состав, численность и биомассу фито- и зоопланктона, зообентоса, а также макрофитов, питание рыб.

Гидробионты — водные организмы (растения, бактерии, животные).

Гидрокарбонаты — кислые соли угольной кислоты, отличающиеся наличием кальция.

Гидрохимия — наука, изучающая химический состав природных вод и его изменения во времени и в пространстве.

Гипофиз — нижний мозговой придаток, железа внутренней секреции, расположенная у основания головного мозга. Выделяемые гипофизом гормоны регулируют процессы роста и развития организма. Гипотропный гормон передней доли гипофиза стимулирует овуляцию яиц у рыб.

Гипофизарная инъекция — введение с помощью шприца или безыгольным способом суспензии ацетонированного гипофиза в тело рыб для гормонального стимулирования овуляции под действием гонадотропного гормона.

Гнездо производителей — у карпа и других рыб состоит из одной самки и двух-трех самцов.

Годовик — перезимовавший сеголеток. Годовиком считают рыбу до июня следующего года после рождения.

Гонады — половые железы, органы, в которых образуются половые продукты; у некоторых животных — железы внутренней секреции, выделяющие в кровь соответствующие половые гормоны.

Градусо-дни — произведение среднесуточной температуры воды на число дней с этой температурой.

Гранулированный корм — комбикорм для рыб, имеющий форму круглых или продолговатых зерен — гранул. Их применение снижает потери питательных веществ от выщелачивания водой.

Дафния — ветвистоусый рачок (кладоцера) длиной 4—6 мм, массой 10 мг. Обитает в прудах и других водоемах, излюбленная пища рыб. Разводят как живой корм для молоди рыб, плодовитость дафнии 20—100 яиц.

Двухгодовики — перезимовавшие двухлетки рыб. На чешуе имеется два годовых кольца.

Двухлетки — рыбы, прожившие два года. Так называют рыб со второй половины второго года жизни (с июня). На чешуе имеется одно годовое кольцо, а за ним — прирост второго года.

Детрит — взвешенные в воде частицы органо-минерального происхождения, на которых концентрируются бактерии. Детрит используют в пищу гидробионты — детритофаги.

Диафрагма — вертикальная стенка по всей длине оси плотины, выполненная из железобетона, камня или других материалов. Служит для борьбы с фильтрацией.

Диск Секки — приспособление для определения прозрачности воды диаметром 300 мм.

Дистрофный водоем — малопродуктивный водоем, имеющий цвет воды от желтого до прозрачного, часто заморный.

Дночерпатель — прибор для количественного учета донного населения водоема — бентоса.

Донные организмы — бентос, население дна, бентические организмы.

Донный водоспуск — гидротехническое сооружение, предназначенное для опорожнения прудов, перемещения рыбы в рыбоуловитель, регулирования уровня воды и обеспечения водообмена.

Естественная рыбопродуктивность — прирост массы рыбы, полученный в течение вегетационного периода с 1 га пруда при питании рыбы только естественной пищей. Определяется климатом района, качеством почв, видом и породой разводимой рыбы.

Жаберные тычинки — образования, имеющие разнообразную форму — от тонких пластинок, служащих для отцеживания планктона, до бугорков и даже зубов, расположенных на внутренней стороне жаберной дуги.

Жерновок — верхняя часть глоточного аппарата, заменяющая зубы, прикрепляется соединительной тканью и расположена в углублении глоточного отростка у карповых рыб.

Жировой плавник — непарный плавник, лишенный лучей и расположенный позади спинного плавника. Имеется, например, у лососевых.

Жучки — ромбовидные пластинки, располагающиеся рядами на поверхности тела (например, у осетровых рыб).

Заводской метод получения личинок — технологический процесс, в котором применяются специальные аппараты и приспособления для получения личинок. Для карпа заводской метод состоит из следующих этапов: 1. Содержание производителей до инъекции. 2. Гипофизарная инъекция производителей. 3. Выдерживание производителей после инъекции. 4. Получение зрелых половых продуктов. 5. Оплодотворение и обесклеивание икры. 6. Инкубация икры в аппаратах. 7. Проведение выклева личинок. 8. Выдерживание личинок до перехода на внешнее питание. 9. Транспортирование личинок и посадка их в пруды.

Заморные озера — озера, где отмечается резкое снижение содержания растворенного в воде кислорода.

Заморы рыбы — явление удушья рыбы и ее гибели при отсутствии или недостаточном количестве растворенного в воде кислорода.

Затраты воды на выращивание рыбы — расход воды на испарение, замачивание ложа и фильтрацию, а также водообмен в прудах. Средние затраты воды на выращивание рыбы составляют 25—30 м³ на 1 кг карпа при рыбопродуктивности 1 т/га.

Зимовальный пруд — рыбоводный пруд для зимнего содержания рыбы. Площадь зимовального пруда принимается равной 0,5—1 га, глубина — до 3 м; дно ровное, незаиленное; водообмен — за 10—12 сут.

Зоны рыбоводства — крупные участки территории, отделенные изолиниями количества дней в году с температурой воздуха выше 15 °С. Интервал между зонами рыбоводства составляет 15 дней. Распределение количества дней с температурой воздуха выше 15 °С по зонам рыбоводства следующее: I — 60—75; II — 76—90; III — 91—105; IV — 121—135; V — 136—150 и VII — 151—175 дней в году. Для этих зон разработаны рыбоводно-биологические нормативы, принятые при проектировании и эксплуатации прудовых рыбоводных хозяйств.

Зообентос — группа животных, обитателей дна водоемов. Различают нектобентос организмов, живущих у поверхности дна (мизиды) микро- и макробентос.

Зоопланктон — группа мельчайших организмов, обитающих в толще воды. Различают макро- и микрозоопланктон.

Зрелые производители — рыбы, у которых икра и сперма пригодны для оплодотворения.

Известкование — один из методов мелиорации водоемов, внесение по ложу или по воде извести, известковой или доломитной муки. Способствует нейтрализации кислых соединений, минерализации органического вещества; применяется и для дезинфекции водоемов.

Известь — известковый материал с высоким содержанием кальция. Негашеную известь получают обжигом известняка, гашеную — действием воды на негашеную известь. В прудовом рыбоводстве чаще применяют негашеную известь.

Иммунитет — невосприимчивость к возбудителям инфекционных болезней и чужеродным веществам. Возникает в организме и сопровождается образованием антител, вызванным попаданием чужеродного белка — антигена.

Инбридинг — близкородственное разведение. Система разведения животных, при которой регулярно используется спаривание родственных одна другой пар (например, брат x сестра). Систематическое применение инбридинга приводит к уродствам и вырождению потомства.

Индекс зрелости рыб — определяется отношением массы половых продуктов к массе тела.

Индустриальное рыбоводство — разведение и выращивание рыб и других объектов аквакультуры с использованием специальных устройств, позволяющих регулировать температуру, содержание кислорода и другие факторы среды. В качестве рыбоводных емкостей используют бассейны, лотки, садки.

Инкубационные аппараты — устройства для инкубации эмбрионов рыб и других гидробионтов в контролируемых человеком условиях. Подразделяются на садковые, установленные в водоеме, и береговые.

Инкубационный аппарат Вейса — широко применяется при искусственном разведении карповых рыб. Представляет собой стеклянный (или из органического стекла) сосуд цилиндрической формы, сужающейся книзу. Нижнее отверстие плотно закрыто пробкой со вставленной в нее металлической трубкой, через которую под напором подается вода, поднимающаяся вверх вдоль стенок сосуда. Токи воды увлекают помещенную в сосуд оплодотворенную икру и поднимают ее вверх, поддерживая во взвешенном состоянии.

Инкубационный период — сроки развития от оплодотворения до выклева эмбриона. У ручьевой форели составляет 460 градусо-дней, радужной форели — 320—350, карпа — 60—80 градусо-дней при температуре воды соответственно 4, 8 и 20 С.

Инкубационный цех — помещение с рыбоводными аппаратами, которое используют для инкубации эмбрионов и выращивания личинок.

Интенсивная форма ведения рыбоводства — выращивание рыбы с применением методов интенсификации: кормления, удобрения прудов, мелиорации, поликультуры и др.

Искусственное осеменение икры — введение в соприкосновение взятых у производителей спермы и икры. Основная задача — создать условия для проникновения сперматозоидов в каждую икринку. В зависимости от вида рыб его осуществляют сухим, полусухим или мокрым способом. Полученную в результате оплодотворенную икру помещают в инкубационный аппарат или на субстрат для последующей инкубации.

Карантинный пруд — специальный пруд для выдерживания рыбы, завезенной из другого хозяйства, с целью предотвращения распространения заболеваний. Площадь пруда обычно не превышает 1 га, глубина 1,5—2,0 м. Водоснабжение — независимое.

Категории рыбоводных прудов — в карповом полносистемном рыбоводном хозяйстве следующие: нерестовые, мальковые, выростные, зимовальные, нагульные; для содержания производителей и ремонтного молодняка — летние и зимние маточные пруды.

Кислородный порог у рыб — граница содержания растворенного в воде кислорода, при наступлении которой рыба погибает от удушья.

Комбикорма рыбные — корма, в состав которых входят многочисленные компоненты. Например, комбикорма для карпа включают жмыхи, шроты, зерновые, бобовые, отруби, кукурузу, животные корма, мел, дрожжи, микродобавки и др. По химическому составу они содержат до 35 % протеина, до 5,5 % жира.

Кормовая база — количество растительных и животных организмов, а также продуктов их распада (детрит), которое имеется в водоеме и может быть использовано ихтиофауной.

Кормовой коэффициент — отношение массы потребленного корма к приросту массы рыбы, выражает эффективность использования корма.

Кормовые ресурсы — совокупность растительных и животных организмов и продуктов их распада, представляющих пищу для гидробионтов.

Коэффициент упитанности K_u — характеризует упитанность рыб.

ν^{100Q} Определяют по формуле $A_u = \frac{P}{L}$, где P — масса рыбы, г; L — длина тела рыбы до конца чешуйного покрова, см.

Летование — вывод прудов на 1—2 года из оборота выращивания рыбы.

Личинка — стадия развития рыбы от момента исчезновения желточного мешка до приобретения формы тела, характерной для данного вида рыб.

Лотковый способ подрашивания личинок рыб — один из индустриальных способов подрашивания личинок рыб. Кормление рыб в лотках — искусственное.

Лоток — емкость для подрашивания и выращивания молоди рыб. Имеет удлиненную форму. Чаще всего используют стандартные лотки из стеклопластика длиной около 5 м, шириной 0,75 м и высотой 0,5 м, вместимостью 1,5 м³.

Макрофиты — крупные высшие и низшие водные растения, образующие отдельные группировки в водоеме: 1. Макрофиты с плавающими листьями (кувшинка, кубышка, водокрас, рдест плавающий, сальвиния, ряска, гречиха земноводная, водяной орех и др.). 2. *Нал.* водные макрофиты (тростник, рогоз, аир, ежеголовник и др.). 3. Подводные макрофиты (рдесты, элодея, роголистник, уруть и др.).

Маточное стадо — состоит из самцов и самок, которых используют для получения потомства путем естественного нереста или заводским способом.

Метод **гипофизарных инъекций** — способ гормонального стимулирования перехода организма рыбы в нерестовое состояние гонадо-тропным гормоном гипофиза.

Мокрый способ оплодотворения — рыбоводный процесс, при котором в икру и особенно в молоки перед осеменением добавляется вода.

Мотня — мешок в средней части невода, бредня и т. п., куда попадает рыба.

Мотыль — личинки комаров красного цвета, живущие в иле водоемов.

Нагульный пруд — пруд, служащий для нагула товарной (столовой) рыбы. Площадь нагульных прудов может быть различной (оптимальная до 100 га) и определяется размерами хозяйства, рельефом местности. Средняя глубина 2—3 м.

Нерест — процесс размножения рыб. У сазана, карпа, карасей, линя, судака происходит весной, у ручьевой форели — осенью.

Нерестовый пруд — пруд для нереста рыб. Площадь 0,05—0,2 га, глубина 0,3—0,7 м.

Обесклеивание икры — рыбоводный процесс, при котором оплодотворенная икра теряет способность клеться. Для обесклеивания икры применяют различные вещества: тальк, молоко, ил, таннин и др.

Обеспеченность пищей рыб — присутствие в водоеме доступных для потребления рыбой кормовых организмов и наличие условий, обеспечивающих рыбе возможность использования корма.

Оборот прудового хозяйства — период времени, необходимый для выращивания рыбы от икринки до товарной массы. Различают однолетний, двухлетний, трехлетний и многолетний обороты. В тепловодных прудовых хозяйствах принят в основном двухлетний оборот.

Объем воды пруда — величина (в м³), указывающая количество воды в пруду.

Овуляция — процесс выхода яиц из яичника самки.

Окисляемость воды — величина, характеризующая содержание в воде органических и неорганических веществ, окисляемых одним из сильных химических окислителей при определенных условиях. Выражается в мг О/л.

Оплата корма — отношение количества заданного корма к приросту рыбы.

Органолептические показатели качества воды — вкус и запах воды, определяемые с помощью органов чувств человека. Их интенсивность определяется в баллах от 0 до 5.

Относительная плодовитость — число икринок, приходящееся на единицу массы или длины рыбы.

Отолиты — костные образования во внутреннем ухе рыбы. Используют для определения возраста и принадлежности рыб.

Отцеживание икры — сбор икры у созревших самок для искусственного оплодотворения.

Пелагические рыбы — рыбы, населяющие толщу воды, например толстолобики.

Пищевая цепь — ряды видов организмов, связанных между собой пищевыми взаимоотношениями, что образует определенную последовательность передачи веществ и энергии.

Планировка ложа — один из способов рыбохозяйственной мелиорации (очистка дна пруда после спуска воды, засыпка ям, снятие бугров). Планировка ложа дает возможность полностью осушать рыбоводный пруд, производить вылов рыбы неводом.

Планктон — формы, либо полностью неспособные к активным движениям, либо способные, но не имеющие возможности противостоять токам воды и переносимые с места на место (водоросли, простейшие, коловратки, рачки и другие мелкие животные).

Планктонная сетка — орудие для количественного учета планктона. Конический сачок из мельничного газа со стаканчиком, снабженным краном. Через планктонную сетку фильтруют определенный объем воды (25, 50 или 100 л).

Плотина — гидротехническое сооружение, делящее водоток на верхний и нижний бьефы. Плотины строят для создания искусственного водоема.

Подращивание личинок — содержание полученных в результате искусственного воспроизводства личинок рыб в небольших мальковых Прудах, лотках, бассейнах, садках и других устройствах в течение 10—20 дней для повышения их жизнестойкости перед посадкой в выростные пруды.

Поликультура — совместное выращивание в прудах рыб разных видов, различающихся по характеру питания. Поликультура позволяет полнее использовать естественную кормовую базу водоема, увеличить выход рыбной продукции.

Половые железы — у самцов рыб — семенники, вырабатывающие сперму, у самок — яичники, содержащие икринки.

Порка — тело рыбы без внутренностей.

Порода — большая по численности однородная группа животных, созданная в результате целенаправленной селекционной работы. Создается с определенными хозяйственно полезными признаками, кото-/рые устойчиво передаются по наследству.

Предельно допустимая концентрация (ПДК) — концентрация вещества в воде, выше которой вода непригодна для одного или нескольких видов водопользования.

Пресные воды — природные воды с величиной минерализации воды до 1 г/кг.

Пресноводные рыбы — группа рыб, обитающих в пресных водах. **Прозрачность воды** — граница видимости предметов (организмов)

в толще воды. Измеряется диском Секки и выражается в сантиметрах или метрах.

Противопаразитарные ванны — обработка рыбы в растворах препаратов, обладающих профилактическим или лечебным действием против эктопаразитов. Применяют известковые, перманганатные, формальдегидные, купоросные, из органических красителей и комбинированные.

Проходные рыбы — рыбы, заходящие для размножения из морей в реки на большое расстояние до мест нереста (осетр, семга, кета севера и др.) или уходящие для размножения из рек в море (угорь)

Процент оплодотворения икры — отношение количества оплодотворенной икры к количеству всей просмотренной икры (в %) Его определяют путем просмотра известного количества осемененной икры.

Пруд — искусственный водоем, сооружаемый для целей рыбоводства, водоснабжения, ирригации, биологической очистки сточных вод, водопоя скота и др.

Прудовое рыбоводство — одна из старейших отраслей аквакультуры, использующая для выращивания рыбы пруды. В зависимости от биологических особенностей разводимых рыб разделяют на два типа:

тепловодные, где основными объектами разведения являются карп, растительноядные рыбы, канальный сом, тиляпия и др., холодноводное, где разводят форель и других лососевых рыб.

Рабочая плодовитость — количество икры, полученное от рыбы для искусственного осеменения. Рабочая плодовитость ниже абсолютной плодовитости и зависит от способа и времени взятия икры у самок.

Расход воды — объем воды, проходящий через гидротехническое сооружение (водослив, водоспуск) за единицу времени (в м³/с или л/с). Иногда понимают как затраты воды на выращивание рыбы.

Рачковые бассейны — бассейны для разведения дафний, мoin и других ракообразных в качестве живого корма для рыб.

Реконструкция ихтиофауны — направленный процесс формирования рыбного населения водоема путем вселения высококачественных особей с одновременным сокращением численности малоценных видов рыб.

Рыбная мука — компонент комбикорма для рыб, важнейший источник животного белка. Содержит около 60 % протеина, незаменимые аминокислоты.

Рыбоводство в ирригационных водоемах — включает несколько типов хозяйствования на водоемах. 1. На базе рисовых чеков. 2. В магистральных каналах. 3. На солончаковых землях, не используемых в сельскохозяйственном производстве. 4. На водоемах-накопителях отработанных вод. 5. На водоемах местного орошения. 6. На головных водохранилищах магистральных каналов.

Рыболовные орудия (орудия для лова рыбы) — устройства и приспособления, применяемые в промышленном рыболовстве. 1. Отцеживание — трал, невод. 2. Ловушки — ставной невод, вентерь. 3. Объячеивающие — ставные и плавные сети. 4. Крючковые — ярус, перемет. 5. Привлекающие физическими раздражителями — свет, звук.

Рыбопитомник — неполносистемное прудовое рыбоводное хозяйство, производящее рыбопосадочный материал (мальков, сеголетков, годовиков).

рыбопропускное сооружение — гидротехническое сооружение, предназначенное для пропуска рыб через препятствие на пути их движения.

Рыбохозяйственная мелиорация — комплекс мероприятий, направленных на улучшение гидротехнических, гидрохимических и гидробиологических условий жизни рыб.

Самоочищение природных вод — совокупность всех природных процессов в загрязненных водах, направленных на восстановление первоначальных свойств и состава воды.

Сапропель — озерный ил, образующийся при отсутствии кислорода на дне озер и грунтов с высоким содержанием органического вещества. Используют для удобрения полей и в качестве добавки к кормам.

Свободный эмбрион — зародыш со дна выклева до перехода на смешанное питание.

Сеголеток — от слов «сего лета» — вполне сформировавшаяся рыбка. Сеголетком считают рыбу со второй половины лета.

Сифонный водоспуск — гидротехническое сооружение для спуска воды из небольших водоемов при отсутствии донного водоспуска.

Смешанная посадка — совместное выращивание в одном водоеме различных возрастных групп рыб одного вида, например сеголетков и двухлетков.

Созревающая самка — самка, имеющая зрелую икру. У карпа созревшая икра «переливается» в полости тела и при поднятии за голову свободно вытекает струей из полового отверстия.

Соленые воды — природные воды с величиной минерализации от 25 г соли/кг и выше.

Солоноватые воды — природные воды с величиной минерализации от 1 до 25 г соли/кг.

Спектр питания — состав пищи рыбы, характеризующийся набором потребляемых кормов и их количественным соотношением.

Стартовый корм — искусственный корм или живые организмы, применяющиеся в первые дни подраживания личинок рыб.

Теплолюбивые рыбы — группа рыб, у которых основные жизненные функции (питание, рост, размножение) проходят при температуре выше 20 °C.

Уплотненные посадки рыб — посадка рыбы на выращивание с высокой плотностью посадки, значительно превосходящей «нормальную» посадку, рассчитанную только на естественную кормовую базу.

Физиологический раствор — раствор поваренной соли концентрацией 6,5 г на 1 л воды. Служит для приготовления суспензии гипофи-за перед инъекцией производителей.

Фильтр — гидротехническое устройство, предупреждающее занос Посторонних предметов в пруды и другие рыбоводные емкости. Фильтры бывают гравийными, песчаными, зольными и др.

Фитопланктон — совокупность микроскопических растений, находящихся во взвешенном состоянии в толще воды.

Фотосинтез — процесс, при котором водные растения на свету поглощают диоксид углерода и выделяют кислород. Поэтому днем содержание кислорода в водоемах возрастает, а ночью, когда процесс фотосинтеза прекращается, количество растворенного кислорода снижается.

Хирономиды — личинки некровососущих комаров-толкунцов. Бентические организмы, населяющие иловые отложения. Личинок хирономид под названием «мотыль» широко используют для кормления рыб и как наживку в спортивном рыболовстве.

Холодолюбивые рыбы — группа рыб, которые требуют для своего обитания чистую холодную воду, насыщенную кислородом. Питаются и растут круглый год; размножение и эмбриональное развитие происходят в холодные месяцы года при температуре 3—10 °C.

Циклопы — веслоногие ракообразные, широко распространенные организмы зоопланктона пресных и солоноватых водоемов, важный компонент естественной кормовой базы рыб.

Экран — покрытие из глины, суглинков или полимерных материалов для борьбы с фильтрацией гидротехнических сооружений.

Справочные таблицы

Основные рыбоводно-биологические нормы выращивания рыб на теплых водах

Показатель	Карп				Форель	
	мальки	производители и ремонтная группа	к/л	К..	Ф.,	Ф.,»
	Выр	эащивание в (	асейнах			
Площадь бассейна, м ²	1—3	10—20	3—20	10—20	4—20	До 50
Удельный расход воды, л	—	0,02—0,04	—	0,02—0,04	—	—
Время полной смены воды, мин	10—20	—	20—30	15—20	10—20	10—20
Температура воды, °С	25—30	10—32	27—29	25—28	4—20	4—20
Выживаемость рыб, %	70—85	100	95	90	80—90	90
Вид корма	«Эквизо-1», «Эквизо-2»	РКС, ЯРГМ-5В	12-80, 110-1	РГМ-8В	РГМ-5В	РГМ-8В, 114-1
Конечная масса, г	1,0	3—5кг	50	500	30—50	100
Рыбопродукция, кг/м ²	—	—	50	112—135	12-22	50
	Вь	тращивание в	садках			
Площадь садков, м ²	—	12—24	13—20	3—20	12	12
Скорость течения в местах их установки, м/с	—	0,1—0,2	0,02—0,03	0,1—0,3	До 1	До 1
Выживаемость рыб, %	—	100	70—90	90	80—90	90
Рыбопродукция, кг/м ²	—	—	—	112	12—22	50

* Обозначения: 0+—сеголетки, 1+—двухлетки рыб.

Ноомативы по тпашпопппюванию оыб

Транспортные средства	Время нахождения в пути,ч	Карп	Растительвоая-ныерыбы
Молочные фляги или			
полиэтиленовые пакеты (вместимость 40л воды) без кислорода:			
личинки	Не более 2	1000—2000 тыс. шт.	100 тыс. шт.
мальки	Не более 2	8—16 тыс. шт.	8 тыс. шт.
Полиэтиленовые пакеты (вместимость 20л воды) с кислородом:			
личинки	24	50—100 тыс. шт.	50 тыс. шт.
мальки	24	10—15 тыс. шт.	10—15 тыс. шт.
Специализированный автотранспорт с азрацей воды (вместимость цистерн 3 м³):			
сеголетки и годовики	До 3	600кг	400кг
	3—6	400кг	300кг
	6—12	300кг	200кг
	12 и более	200кг	150кг
товарная рыба	До 3	1000кг	800кг
производители и ре	До 12	300кг	300кг
монтный молодняк			
Брезентовые чаны (вместимость не менее 2 м³ воды):			
сеголетки и годовики	До3	400кг	—
	3—6	250кг	—
товарная рыба	До 2	600кг	500кг
Специальные вагоны с механической азрацией воды (вместимость 20 м³ воды):			
сеголетки и годовики	До 12	1600кг	1100кг
	12-14	1400кг	1000кг
	24-48	1200кг	750кг
	48 и более	1000кг	750кг
производители и ре	До 12	2000кг	1500кг
монтный молодняк	12—24	1500кг	1 500 кг
	24—48	1200кг	1200кг
	48 и более	1000кг	—

АДРЕСА РЫБОВОДНЫХ ХОЗЯЙСТВ

Местонахождение (почтовый адрес) Предприятие

Тверская область

179977, Бежецкий р-н, п/в Сулежский Рыбхоз «Бежецкий»

Борок

179000, Торжокский р-н Рыбхоз «Шостка»

Калужская область

249017, Боровский р-н, п/о Коростылево Рыбхоз «Межура» 249270, г.

Сухиничи Рыбхоз «Сухиничи»

Орловская область

;!03246, Дмитровский р-н, п/о Лубянки Рыбхоз «Неживка» :!()3246, Хотынецкий

р-н, п/о Маяки Рыбхоз «Лубна» .Ю3216, Кромский р-н, д. Макеево

Рыбопитомник «Макеевский»

Смоленская область

216050, Духовщинский р-н. Рыбхоз «Озерный»

р. пос. Озерный

216532, Рославльский р-н, Рыбхоз «Смоленский»

р. пос. Десногорск

216041, Смоленский р-н, с. Каспля Рыбхоз «Касплянский»

Тульская область

301150, Дубенский р-н, п/о Воскре- Рыбхоз «Воскресенский» сенское

301880, Ефремовский р-н, п/о Кытино Рыбхоз «Кобыленка» 301730,

Кимовский р-н, п/о Рождест- Рыбхоз «Кимовский» венское

301304, Ленинский р-н, п/о Зайцево Рыбхоз «Непрейка» 301400, Суворовский

р-н, г. Суворов Черепецкий производственно-экспериментальный

рыбхоз 301205, Щекинский р-

н, г. Советск Рыбхоз «Щекинский»

Горьковская область

603503, г. Нижний Новгород, ул. Ко- Сормовское рыболовное минтерна, 43

тепловодное хозяйство 607340, Вознесенский р-н, с. Ивлево Рыбхоз «Ивлево»

606310, Дальнеконстантиновский р-н. Рыбхоз «Борцовский» с. Суроватиха

606233, Котовский р-н, д. Подлесово Рыбхоз «Борок» 607011, Кулебакский

р-н, р. пос. Ви- Рыбхоз «Вилетьма» летьма

606051, Выксунский р-н, Д. Чупалейка Рыбопитомник «Полде-
ревский» 607530,
Краснооктябрьский р-н. Рыбопитомник «Уразов-с. Уразовка
ский» 606400, г. Балахна, ул. Свердлова, 23 Балахнинское садковое
хозяйство

Белгородская область

309610, Новооскольский р-н, с. Ша- Рыбопитомник «Шарапов-раповка
ский»
309813, Алексеевский р-н, с. Варваровка Рыбхоз «Алексеевский» 309350,
Борисовский р-н, пос. Борисовка Рыбхоз «Борисовский» 309976, Валуйский
р-н, с. Уразово Рыбхоз «Ураевский» 309502, Губкинский р-н, с. Богословка
Рыбхоз «Губкинский» 309146, Ивнянский р-н, с. Курасовка Рыбхоз «Ивня»
309206, Корочанский р-н, с. Мазикино Рыбхоз «Корочанский» 309930,
Красногвардейский р-н, с. Верх- Рыбхоз «Красногвардей-няя Покровка
ский» 309052, Яковлевский р-н, с. Кривцово Рыбхоз «Ключики» 309620,
Новооскольский р-н, с. Каменка Новооскольский зональный рыбопитомник

Воронежская область

396110, Верхнехавский р-н, с. Верхняя Колхоз «Юбилейный» Хава
397200, Грибановский р-н, р. пос. Гриба- Колхоз «Голубая Нива»
невский
396730, Кантемировский р-н, пос. Канте- Колхоз «Прогресс»
мировка
397110, Терновский р-н, с. Терновка Колхоз «Пролетарский»
397522, Бутурлиновский р-н, с. Зеленый Рыбхоз «Революция»
Гай
396072, Каширский р-н, г. Нововоронеж Воронежский экспериментальный
рыбопитомник 396420, Новохоперский р-н, с. Елань- Рыбхоз «Заря» Колоно
396430, Павловский р-н, с. Гаврильское Рыбхоз «Восход» 397340,
Поворинский р-н, с. Пески Рыбхоз «Ильмень» 396910, Семилукский р-н,
с. Нижняя Рыбхоз «Нива» Ведуга

Липецкая область

399300, Грязинский р-н, с. Аннино Рыбхоз «Грязинский» 399430,
Добринский р-н, с. Талицкий Рыбхоз «Добринский» Чалым
399037, Липецкий р-н, с. Грязное Рыбхоз «Липецкий» 399430, Усманский
р-н, г. Усмань Рыбхоз «Усманский» 399142, Добринский р-н, с. Каликино
Рыбхоз «Добровский» 399000, г. Липецк Липецкий металлургичес-
кий комбинат, рыбоводный цех

Тамбовская область

,193127, г. Тамбов, с. Бокино Рыбхоз «Бокино»
;193929, г. Моршанск, с. Кашма Рыбхоз «Кашма»
393322, Инжавинский р-н, с. Карай- Рыбхоз «Карай»
Салтыкове
393716, Первомайский р-н, с. Николь- Рыбхоз «Полевой»
ское
393707, Первомайский р-н, с. Ново- Рыбхоз «Первомайский»
кленское
393851, Сосновский р-н, с. Хлебникове Экспериментальный зональный
рыбопитомник
«Челнавский»

Пензенская область

442270, Белинский р-н, с. Пойма Совхоз «Пойменский» 442830,
Коляшлейский р-н, с. Телегино Совхоз «Телегинский» 442635, Наровчатский
р-н, с. Орловка Рыбхоз «Красный парта
зан» 442330, Пензенский р-
н, с. Воеково Рыбхоз «Константинов-
ский» 442330, Пензенский
р-н, с. Кучки Кучкинское форелевое
хозяйство 442874,
Сердобский р-н, с. Карповка Рыбхоз «Сердобский» 442449, Шемышейский
р-н, с. Усть-Уза Рыбхоз «Узинский»

Краснодарский край

352401, Курганский р-н, станица Михай- Опытнo-показательный
ловская Синюхинский рыбхоз
353630, Щербиновский р-н, станица Ста- Ейское эксперименталь-
рощербиновская ное хозяйство
353130, Выселковский р-н, станица Вы- Рыбхоз «Выселковский|
силки
;i53220, г. Абинск, ул. Набережная, 11 Рыбхоз «Абинский»
353520, г. Темрюк, пос. Замосты Рыбхоз «Голубицкий»
352131, Кавказский р-н, станица Кавказ- Рыбхоз «Кавказский»
екая, ул. Северная, 62
353800, Красноармейский р-н, станица Рыбхоз «Ангелинский»
Старонижестеблиевская
352070, Павловский р-н, станица Нико- Рыбхоз «Павловский»
леушковская
353864, Славянский р-н, станица Черно- Рыбхоз «Шапариевский
ерковская
353240, Северский р-н, станица Львов- Рыбхоз «Северский»
екая, ул. Советская, 99
353340, Тбилисский р-н, станица Тби- Рыбхоз «Труд»
лисская
353503, Темрюкский р-н, станица Кур- Рыбхоз «Курчанский»
чанская
352101, Тихорецкий р-н, станица Фасто- Рыбхоз «Тихорецкий»
вещкая

353851, Славянский р-н, хутор Коржев- Кубанский зональный ский
рыбопитомник 353230, Адыгея, г. Таучежск Краснодарский специализированный
завод расти-тельноядных рыб
350000, г. Краснодар, ул. Гоголя, 46 Экспериментальный ры-боразводный завод «Крас-
нодарский»

Пермская область

618340, г. Александровск, р. пос. Яйва Рыбоводное хозяйство
«Яйвинское» 618710, Добрянский
р-н, г. Добрянка, Рыбоводное хозяйство при Пермская ГРЭС Пермской
ГРЭС 618052, Нытвенский р-н, с. Щерья Рыбхоз «Щерья»

Республика Башкортостан

452811, Янаульский р-н, пос. Энергетик Рыбхоз «Кармановский» 453161, Федоровский р-н,
Д. Балыге- Рыбхоз «Пугачевский» терман

Алтайский край

659630, Алтайский р-н, р. пос. Алтай- Совхоз «Бирюкса»
ский
659030, Калманский р-н, с. Калманка Совхоз «Калманский»
659245, Кытмановский р-н, пос. Ок- Совхоз «Зеркальный»
тябрьский
659625, Советский р-н, с. Урожайное Совхоз «Радужный»
658818, Бурлинский р-н, с. Бурла Рыбхоз «Бурлинский»
658620, Завьяловский р-н, с. Завьялове Рыбопитомник «Завьялов-
ский» 658743, Крутихинский р-н,
пос. Уваль- Рыбопитомник «Новоси-ский бирский»

Кемеровская область

652415, Кемеровский р-н, с. Ягуново Рыбхоз «Кемеровский»
654911, г. Новокузнецк, пос. Металлург Рыбхоз «Новокузнецкий»
652443, Крапивинский р-н, пос. Зер- Рыбхоз «Скарюпинский»
кальный
652235, Тисульский р-н, пос. Большой Рыбхоз «Берчикульский»

Омская область

646801, Таврический р-н, с. Харламове Таврический зональный рыбопитомник

Волгоградская область

404174, Светлоярский р-н, с. Большие Совхоз «Ергенинский»
Чапурники
404150, Среднеахтубинский р-н. Волгоградский осетровый
пос. Рыбоводный завод
404140, Среднеахтубинский р-н. Совхоз «Волжанка»
пос. Волжанка

Самарская область

446291, Болыпечерниговский р-н, Совхоз «Пикелянский»
пос. Пикелянский
446540, Сергиевский р-н, с. Студенцы Рыбопитомник «Студеный
ключ» 446935, Клявинский р-н, с.
Красные дома Рыбсовхоз «Чесноковский» 446463, Похвистневский р-н, пос. Отрада Рыбхоз
«Отрада» 446166, Пестравский р-н, с. Мосты Рыбопитомник «Михайло-
во-Острианский»

Саратовская область

413252, Краснокутский р-н, с. Лебедевка Совхоз «Ерусланский» 413340, Новобурасский р-н,
р. пос. Новые Совхоз «Тепловский»
Бурасы
413834, Балаковский р-н, с. Малое Пе- Саратовский рыбопитом-
рекопное ник растительноядных рыб
413340, г. Новоузенск, ул. Елецкая, 4 Межхозяйственное предприятие «Новоузенское»

Ульяновская область

433154, Майнский р-н, с. Пионер Совхоз «Пионер» 433322, Ульяновский р-н, пос.
Большие Рыбхоз «Большие Клю-Ключищи чищи»

Оренбургская область

461010, г. Бузулук, ул. Ленина, 10 Совхоз «Бузулукский»
461304, Оренбургский р-н, с. Никольское Оренбургское межхозяйственное предприятие по
производству рыбы
462633, Новоорский р-н, пос. Энергетик Рыбопитомник «Ново-орский»
461290, Переволоцкий р-н, с. Капито- Рыбопитомник «Капито-
новка невский»

Свердловская область

624065, г. Асбест, р. пос. Рефтинский Рыбхоз «Рефтинский» 623151, г. Верхний Тагил, ул.
Свободы, 4 Рыбхоз «Верхне-Тагил ь-
ский» 624350, г. Нижний Тагил,
ул. Рыболов- Рыбхоз «Нижне-Турин-ная, 4 ский»

Московская область

141400, г. Химки-3 Форелевое хозяйство
«Сходня» 143626, Волоколамский
р-н, п/о Боль- Рыбхоз «Осташевский» цево, пос. Осташево
141500, г. Солнечногорск-1 Рыбхоз «Сенеж» 141651, Клинский р-н, с.
Воздвиженское Рыбхоз «Клинский» 140474, Коломенский р-н, п/о Индустрия Рыбхоз
«Осенка»

142940, Серебряно-Прудский р-н. Племенной рыбопитомник р. пос. Серебряные Пруды «Серебряные Пруды» 140331, Егорьевский р-н, п/о Иншино Рыбокомбинат «Егорьевский» 143523, Истринский р-н, п/о Мансуров-Рыбокомбинат «Малая скос, д. Раково Истра» 143818, Лотошинский р-н, п/о Кузьево Рыбокомбинат «Лотошинский» 142451, Ногинский р-н, п/о Бисерово Рыбокомбинат «Бисеровский» 142451, Ногинский р-н, г. Электрогорск Рыбхоз при ГРЭС-3 им. Классона 143070, Одинцовский р-н, п/о Кубинка Рыбокомбинат «Нара» 140010, г. Шатура Рыбхоз «Шатурский»

Татарстан

423254, Бавлинский р-н, с. Крым-Сарай Рыбхоз «Дымка» 422622, Лакшевский р-н, с. Сокуры Совхоз «Сокуры» 422320, Апастовский р-н, с. Кайбицкое Рыбсовхоз «Кайбицкий» 422000, Арский р-н, р. пос. Арск Рыбхоз «Арский» 423520, г. Заинек Рыбхоз «Заинский» 422780, Пестречинский р-н, с. Пестрецы Рыбхоз «Ушня»

Владимирская область

602213, Муромский р-н, с. Молотицы Рыбхоз «Молотицы» 601224, Собинский р-н, с. Юрово Рыбхоз «Ворша» 601264, Суздальский р-н, с. Большое Рыбхоз «Суздальский» Борисово 601817, Юрьево-Польский р-н, с. Богда-Рыбопитомник «Богданов-новское ский»

Рязанская область

391098, г. Новомичуринск Новомичуринский экспериментальный рыбхоз 391085, Захаровский р-н, п/о Жокино Рыбхоз «Воронка» 391773, Милославский р-н, с. Ляпги Рыбхоз «Ляпеговский» 391004, Рязанский р-н, пос. Бохатково Рыбхоз «Павловский» 391910, Рязанский р-н, г. Рязск Рыбхоз «Рязанский» 391875, Сараевский р-н, п/о Борец Рыбхоз «Пара»

Курская область

307410, Кореневский р-н, р. пос. Коренево Рыбхоз «Сеймский» 307916, Беловский р-н, с. Илек Рыбхоз «Беловский» 307239, г. Курчатов Рыбхоз «Курчатовский» 307610, Коньшевский р-н, с. Машкино Рыбхоз «Прогресс» 307005, Курский р-н, с. Курица Рыбхоз «Спутник» 307012, Курский р-н, с. Ушакове Рыбхоз «Ушаковский» 306903, Мантуровский р-н, с. Безликино Рыбхоз «Родина» 306901, Мантуровский р-н, с. Покровское Рыбхоз «Стужень» 306220, Пристенский р-н, с. Бобрышево Рыбхоз «Бобрышево» 306622, Советский р-н, п/о Кшень-2 Рыбхоз «Октябрьский»

307811, Суджанский р-н, с. Лебедевка Рыбхоз «Локня» 307154, Железнодорожный р-н, с. Старый Зональный рыбопитомник Бузец «Железнодорожный», 406913, Горшеченский р-н, с. Знаменки Рыбхоз «Знаменский» 307991, Мантуровский р-н, с. Заречье Рыбхоз «Заречье» 306120, Солнцевский р-н, р. пос. Солн- Рыбхоз «Солнцевский» цево 306503, Шигровский р-н, с. Знаменки Рыбхоз «Шигровский»

Ростовская область

346741, Азовский р-н, с. Усть-Койсуг Рыбхоз «Кулешовский» 347013, Белокалитвинский р-н, пос. Бо- Рыбхоз «Рыбачий про-гураево нер» 346743, Азовский р-н, хутор Рогожино Рогожинский осетровый рыбоводный завод
346610, Багаевский р-н, с. Задонское Аксайско-Донской рыбоводный завод
346697, Октябрьский р-н, станица Бес- Бессергеновский рыбопородительный завод
водный завод 346741, Азовский р-н, с. Кулешовка Донской зональный рыбопитомник
346700, г. Аксай Рыбокомбинат «Аксай- ский» 346660, Мартыновский р-н, р. пос. Боль- Рыбокомбинат «Марты-шай Мартыновка невский» 346692, Константиновский р-н, г. Кон- Рыбокомбинат «Николаев Константиновск ский» 346496, Новочеркасский р-н, станица Рыбокомбинат «Новочер-Кривянская касский»

Челябинская область

457134, Троицкий р-н, с. Бобровка Рыбхоз «Троицкий» 456880, Аргаяшский р-н, р. пос. Ново- Рыбхоз «Аргаяшский» горный
457040, г. Южноуральск, Главпочтамт Рыбхоз «Южноуральский»
456400, г. Чебаркуль, ул. Советская, 267 Рыбозавод «Чебаркуль- ский» 457227, Чесменский р-н, с. Черноборка, Рыбозавод «Чесменский» ул. Советская, 60

Новосибирская область

633314, Мошковский р-н, с. Усть-Балта Совхоз «Зеркальный» 633160, Колыванский р-н, р. пос. Ко- Межхозяйственное пред-львань приятие «Колыванское»
632350, г. Самара, квартал 9/2 Межхозяйственное предприятие «Куйбышевское»
632304, Барабинский р-н, с. Красный Яр Рыбопитомник «Сартлан» 632344, Эдвинский р-н, с. Чулым Рыбопитомник «Урюм- . ский»
632542, Убинский р-н, с. Черный Мыс Рыбопитомник «Убин-ский»

Ставропольский край

356204, Шпаковский р-н, с. Новомарь- Совхоз «Новомарьевский» евское
356400, Благодарненский р-н, г. Бла- **Совхоз «Сотниковский»** годарный
357100, г. Буденновск Совхоз «Плаксейский» 357736, г. Кисловодск
Совхоз «Кисловодский»
357030, г. Невинномысск Совхоз «Невинномысский» 356222,
Грачевский р-н, с. Сергиевское Совхоз «Сергиевский»
357002, Кочубеевский р-н, станица Бар- Совхоз «Рассвет»
суковская
357971, Левокумский р-н, пос. Турксад Совхоз «Озерный» 357914,
Степановский р-н, с. Степное Совхоз «Степановский» 357190, г. Карачаевск,
а/я 12 Совхоз «Форелевый» 357980, Нефтекумский р-н, г. Нефте- Совхоз
«Восход» кумск, ул. Шоссейная, 32
357100, г. Черкесск, пер. Прохладный, 5 Совхоз «Прикубанский»
356030, Красногвардейский р-н, хутор Колхоз «Красная звезда» Богомолов
356105, Изобильненский р-н, с. Тищен- Опытное племенное хо-ское
зяйство «Ставропольское»

Астраханская область

414340, Икрянинский р-н, с. Икряное Икрянинский экспериментальный
осетровый завод
416354, Икрянинский р-н, пос. Звереве Волжский экспериментальный
осетровый завод **Костромская область**
156901, г. Кострома Волгореченское производственно-
экспериментальное рыбоводное хозяйство **Рыбохозяйственные**
организации Росрыбхоза
АО «Краснодаррыба», 350038, г. Краснодар, ул. Головатого, 585. ПМО
«Ставропольрыбпром». 355017, г. Ставрополь, ул. Морозова, 9. Ростоврыбком.
344008, Ростов-на-Дону, ул. Береговая, 5. Саратоврыбхоз. 413107, Саратовская
область, г. Энгельс, ул. Водная, 2. АО «Курскрыбхоз». 305000, Курск, Красная
площадь, 6. АО «Орелрыбхоз». 302026, Орел, Комсомольская ул., **66**.

Адреса рыбохозяйственных НИИ

ВНИИПРХ. 141821, Московская область. Дмитровский район, пос. Рыбное.
ГосНИОРХ. 199053, Санкт-Петербург, набережная Макарова, 6.
КрасНИИРХ. 350760, Краснодар, ул. Гоголя, 46.
Федеральный селекционно-генетический центр рыбоводства. 180514,
Ленинградская область. Ломоносовский район, п/о Ропша.
Московская сельскохозяйственная академия. 127550, Москва, Пасечная ул., 4,
кафедра рыбоводства.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	3
УСТРОЙСТВО ПРУДОВ	5
КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЫБ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ	17
ТЕХНОЛОГИЯ РАЗВЕДЕНИЯ И ВЫРАЩИВАНИЯ РЫБ	40
КОРМЛЕНИЕ РЫБ	62
ИНТЕГРАЦИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ РЫБЫ С ПРОИЗВОДСТВОМ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ	83
ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ ЖИВОЙ РЫБЫ	90
ПРОФИЛАКТИКА И ЛЕЧЕНИЕ БОЛЕЗНЕЙ РЫБ	93
ПРИЛОЖЕНИЯ	101
Календарь рыбовода.....	101
Краткий словарь рыбовода	103
Справочные таблицы	117
Адреса рыбоводных хозяйств.....	119