

**РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫРАЩИВАНИЮ ТОВАРНОЙ РЫБЫ
НА ПРИСПОСОБЛЕННЫХ ВОДОЕМАХ ПРАВОБЕРЕЖЬЯ
САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

АССОЦИАЦИЯ «АГРАРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА»

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНО–ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ОЗЕРНОГО И РЕЧНОГО РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА» (ФГНУ ГОСНИОРХ)
САРАТОВСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.И. ВАВИЛОВА» (ФГОУ ВПО «САРАТОВСКИЙ ГАУ»)
КАФЕДРА АКВАКУЛЬТУРЫ

**РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫРАЩИВАНИЮ ТОВАРНОЙ РЫБЫ
НА ПРИСПОСОБЛЕННЫХ ВОДОЕМАХ ПРАВОБЕРЕЖЬЯ
САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

САРАТОВ – 2008

УДК 639.311
ББК 47.2
Р 36

**Рекомендации по выращиванию товарной рыбы на приспособленных водоемах
Правобережья Саратовской области / Составители: Шашуловский В.А., Макаров С.Н.,
Сильникова Г.В., Филимонова И.Г., Гришина Л.В. – Саратов, 2008. – 26 с.**

Рекомендации разработаны Саратовским отделением Федерального государственного научного учреждения «Государственный научно–исследовательский институт озерного и речного рыбного хозяйства» (СО ФГНУ ГосНИОРХ) для работников рыбоводных ферм.

Рекомендации утверждены Ученым советом Саратовского отделения ФГНУ ГосНИОРХ.

УДК 639.311
ББК 47.2

Введение. Перспективы развития прудового рыбоводства в Правобережье Саратовской области чрезвычайно велики. По данным Министерства сельского хозяйства Саратовской области в границах землепользования правобережных сельскохозяйственных предприятий находится 1.3 тыс. прудов. Свыше половины этого водного фонда можно использовать для организации прудового рыбоводства.

В настоящей работе предлагаются низкзатратные методы товарного выращивания рыбы. Для зарыбления прудов рекомендованы, как представители местной ихтиофауны, так и виды рыб, акклиматизированные в водоемах Саратовской области. Рекомендуется применение местных кормов и невысоких плотностей посадки, приемлемые для ведения рыбоводства на приспособленных прудах в индивидуальных и фермерских хозяйствах с получением товарной рыбы укрупненной навески.

Физико–географические условия. Климатические условия Правобережья носят выровненный характер по годам. Среднемноголетняя продолжительность активного периода вегетации колеблется от 143 до 160 дней. Период эффективных температур (15°C и более), обеспечивающих интенсивный рост рыб составляет 96–125 дней. Господствующими почвенными покровами водосборных площадей являются плодородные черноземы, обеспечивающие довольно высокую трофность водоемов. В целом почвенно–климатические условия Правобережья можно охарактеризовать как благоприятные для рыбохозяйственной деятельности, соответствующие для большей части территории, четвертой зоне прудового рыбоводства. Без применения кормов и удобрений здесь можно получать в среднем 2 ц/га карпа и 3–3.5 ц/га растительноядных рыб.

Общая характеристика водоемов. Искусственные водоемы Правобережья представлены преимущественно малыми прудами площадью до 50 га, средние по размеру водоемы встречаются редко, крупные – отсутствуют. Значительная часть водоемов оснащена донными трубчатыми водовыпусками, позволяющими частично или полностью освобождать пруды от воды при

вылове выращенной рыбы. В основном пруды характеризуются небольшими по площади отмелями, крутым уклоном от берега. Нередко максимальные глубины водоемов превышают 8–12 м. Минерализация воды в прудах обычно средняя, находящаяся в пределах 200–500 мг/л, реже повышенная до 500–1000 мг/л. Характер профиля дна водоемов (резкий уклон от берега и узкие отмели) обуславливает развитие высшей водной растительности в виде нешироких полос расположенных вдоль береговой линии. В этой связи преобладают слабо и умеренно заросшие водной растительностью (до 25% всей площади) водоемы. По уровню развития кормовой базы (планктона и донных организмов) пруды большей частью оцениваются как среднекормные.

Выбор и подготовка прудов. Для товарного выращивания рыбы наиболее пригодны малой и средней величины пруды (до 100 га). Эффективно функционировать товарная рыбоводная ферма может уже на базе водоема площадью более 1 га (предпочтительно от 5–15 га).

Предпочтение следует отдавать спускным водоемам, со средними глубинами, находящимися в пределах – 1.5–2.5 м и максимальными – начиная от 4–5 м. Водоемы должны характеризоваться небольшим слоем ила (до 15–20 см, максимум – 40 см) и умеренным количеством подводных растений (10–15% от площади водоема). Тростник, рогозы и другие жесткие водные растения желательны только в виде узкой бордюрной полосы, защищающей плотину от волнобоя.

Перед началом эксплуатации пруда следует привести в надлежащее состояние его гидротехнические сооружения. В оптимальном варианте гидротехнический узел должен иметь два водосброса: рабочий и паводковый. Через рабочий водосброс, обеспечивается нормальный сброс воды и осуществляется опорожнение пруда для изъятия выращенной рыбы, через паводковый – пропускаются объемы воды, превышающие пропускную способность рабочего водосброса. Самый простой паводковый водосброс – дернованный канал трапециевидного сечения. Пропускная способность канала должна обеспечивать сброс от 50 до 100% паводкового стока. Паводковый

канал устраивается в обход плотины и по возможности, в грунте с ненарушенной структурой. Расчетная глубина потока в канале не должна превышать 0.3 м. Конец сбросного канала располагают значительно ниже плотины и защищают от эрозии. Сам канал засевают травой и содержат сухим, чтобы растительность могла нормально развиваться.

Наиболее распространенный в рыбоводной практике рабочий водосброс выполняется в виде стояка (башни) и лежака – водоотвода (рисунок 1). В пазах стояка устанавливаются деревянные щитки (шандора) для регулирования уровня воды. Полный спуск пруда осуществляется при последовательном удалении всех щитков. Горизонтальная водоотводная труба малых прудов должна иметь диаметр не менее 300–400 мм, а относительно крупных – 600–1000 мм, обеспечивая достаточно быстрый сброс воды. Для уменьшения фильтрации воды, водоотводную трубу обкладывают тщательно утрамбованным слоем суглинка толщиной 25–40 см.

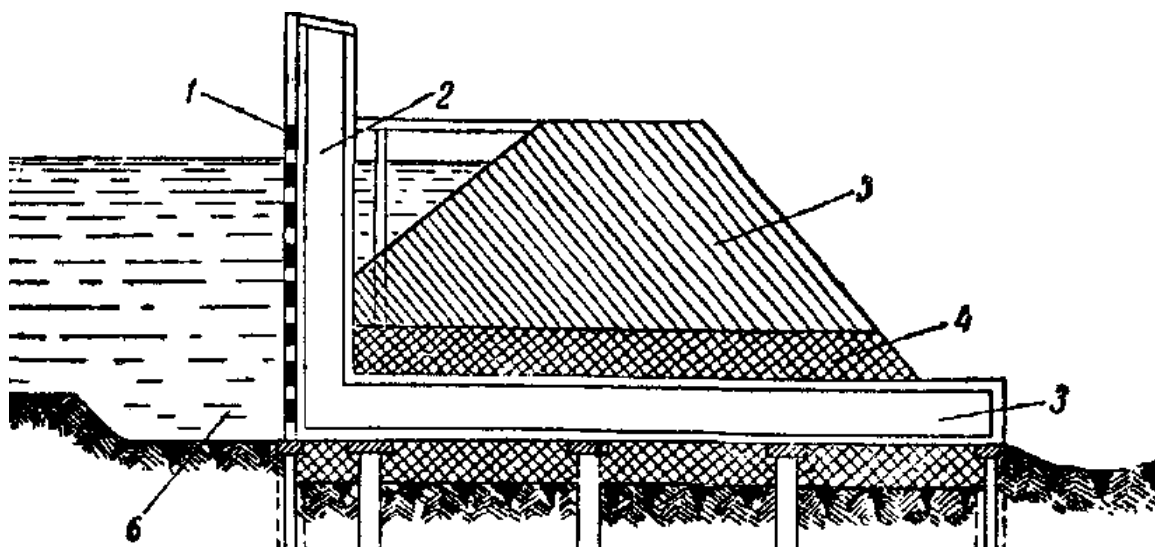


Рисунок 1 Донный водоспуск: 1– щитки; 2 – стояк; 3 – лежак; 4 – мятая глина; 5 – плотина; 6 – рыбоворонная яма

Для полного сброса воды и ската рыбы из пруда на его ложе необходимо устроить сеть рыбоворонно–осушительных каналов. Количество каналов и их расположение зависит от конфигурации пруда и рельефа дна. При спокойном рельефе рыбоворонно–осушительная сеть представляет собой центральный

канал, идущий вдоль пруда по его середине, и входящие в него под углом 45–60° ответвления – боковые каналы (елочное расположение каналов). При елочном расположении расстояние между боковыми каналами делают равным 50 м. Каналы должны обеспечить полный спуск воды и осушение всех участков пруда, а также сбор рыбы в центральном канале, по которому она направляется с водой к донному водоспуску. В зависимости от размеров пруда глубина каналов должна быть 0.4–1.0 м, ширина по дну 0.5–1.0 м. Центральный канал рыбосборно–осушительной сети должен заканчиваться рыбосборной ямой, в которой будет с выпуском воды собираться рыба при облове пруда. Наличие такой ямы сохранит рыбу от излишнего нагревания или охлаждения при облове. Яму можно облицевать бетоном, что облегчит облов. Дно ямы надо делать на 45–60 см ниже дна пруда. Площадь ямы в зависимости от площади пруда должна составлять от нескольких до нескольких десятков квадратных метров.

Для прудов с площадью более 1–2 га весьма желательно, чтобы донный водоспуск был сопряжен с рыбоуловителем – сооружением для концентрации, кратковременного хранения и вылова рыбы из пруда, располагающегося со стороны сухого откоса за плотиной пруда. Состоит рыбоуловитель из камеры, перегороденной съемными решетками, используемыми для сортировки рыбы и шандорами, регулирующими уровень воды. Рыбоуловитель делают прямоугольной формы с расположением дна на 0.8–1.2 м ниже порога донного водоспуска. Дно и откосы рыбоуловителя бетонируют или укрепляют железобетонными плитами. Рыбу с водой перепускают в камеру рыбоуловителя, откуда затем вылавливают. Рыбоуловитель должен одновременно вмещать 50% всей выращенной рыбы. Отношение массы рыбы и воды в рыбоуловителе принимают – 1 : 4. При содержании рыбы свыше 1 месяца в уловителе отношение массы рыбы к объему воды должно составлять 1 : 7–1 : 10.

Для обеспечения прудов водой высокого качества и в достаточном количестве необходимы подходящие источники водоснабжения. В

Правобережье Саратовской области ключи и большие родники, как правило, обеспечивают постоянный расход в течение всего года. Ручьи не должны протекать через пруды, так как это приведет к их заилению, затоплению и другим нежелательным последствиям. Если источником водоснабжения является ручей, то пруд должен располагаться по одной из его сторон для того, чтобы отводить из ручья воду в пруд по мере необходимости.

Подготовку прудов для выращивания рыбы начинают предшествующей осенью. Выкашивают прибрежные растения, в спускных прудах чистят дно, засыпают ямы. Для дезинфекции и улучшения процесса минерализации органического вещества вносят негашеную известь по ложу – 200–300 кг/га. Известкование осуществляют до начала замерзания почвы. В течение зимы ложе пруда промораживают, тем самым ликвидируют сорных и малоценных рыб, которые часто являются носителями заболеваний. В точках, предусмотренных для кормления, утрамбовывают дно пруда (до 2 м в диаметре).

Очистка неспускных прудов от посторонних предметов проводится путем протягивания по дну водоема металлического троса. Максимально отловить карпа из прудов, используя отдельные расчищенные тоневые участки, невозможно, поэтому расчистке подлежит все ложе. В большинстве прудов наибольшая засоренность наблюдается в прибрежной зоне, очистке которой следует уделять особое внимание. От малоценных, сорных, хищных рыб являющихся конкурентами в питании и врагами выращиваемых рыб освобождаются, применяя мелкоячеистый невод. С тем чтобы местные рыбы не смогли восстановить свою численность необходимо сокращать их количество не менее чем на 80%.

В местах гидрологической связи с другими водоемами устанавливают фильтры (из мелкой металлической сетки) предохраняющие от проникновения сорной и малоценной рыбы в рыбоводный пруд, а также от ухода из него выращиваемых рыб.

Объекты выращивания. Для максимального использования продуктивности прудов рекомендуются поликультурный метод –

одновременное выращивание разных видов рыб. Самыми подходящими для выращивания в прудах и проще всего культивируемыми в условиях Саратовской области видами являются карп, растительноядные рыбы (толстолобики и белый амур). В качестве сопутствующих видов с этими основными можно выращивать линя, щуку, обыкновенного сома, черного амура, судака и др. виды.

Карп – одомашненная форма сазана, основной объект разведения в прудовых хозяйствах Саратовской области (рисунок 2). Это типичная тепловодная рыба. Максимальная интенсивность питания у карпа, наблюдается при температуре воды 23–29°C. Зимой карп не питается и уже при температуре 4–6°C находится в малоподвижном состоянии. В это время обмен веществ у него понижен, за зимний период карп теряет до 10% своего веса. Обладает многими достоинствами: неприхотливостью к условиям среды, всеядностью, быстрым ростом, доступной к освоению технологией выращивания, наличием рыбопосадочного материала. По чешуйчатому покрову карпов различают на чешуйчатых, зеркальных («разбросанных» и «линейных»), голых или кожистых.

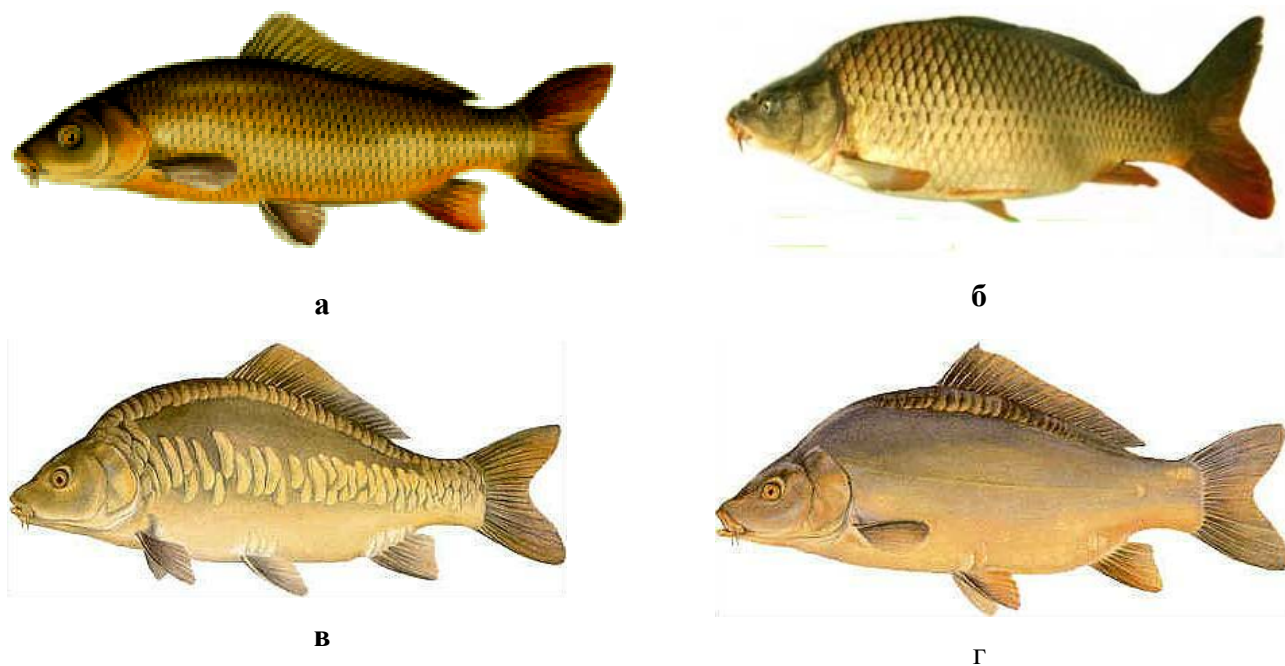


Рисунок 2 а – сазан; карп: б – чешуйчатый, в – зеркальный, г – голый или кожистый

Потенциальные возможности роста у карпа велики: его максимальная масса более 25 кг, а длина около 1 м. Если условия содержания и кормления являются оптимальными он уже на первом году жизни может достигать массы свыше 500 г. Для фермерских хозяйств, расположенных в Саратовской области, установлен следующий стандарт по массе: сеголетки – 27 г, двухлетки – 430, трехлетки – 1000 г.

Выращивают карпа в поликультуре с растительноядными рыбами: белый и пестрый толстолобик, белый амур (рисунок 3), гибриды толстолобиков.

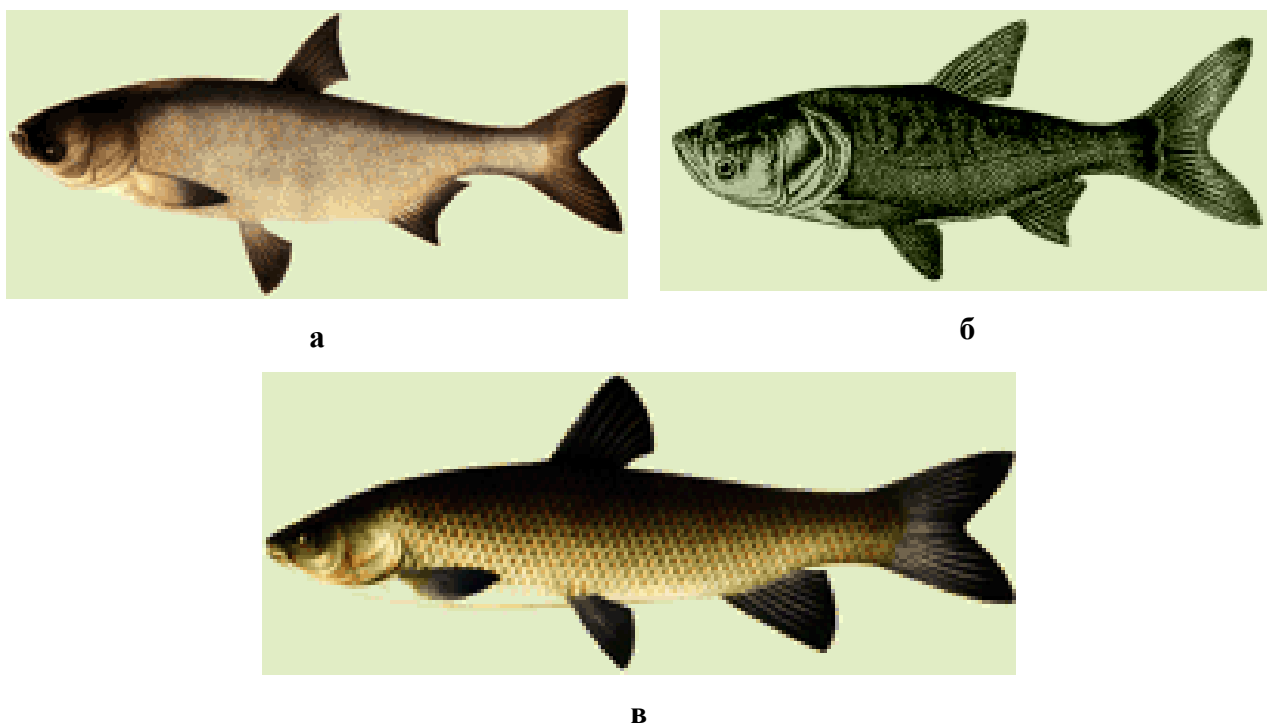


Рисунок 3: а – белый толстолобик, б – пестрый толстолобик, в – белый амур

Белый толстолобик – теплолюбивая рыба. В качестве основной пищи использует взвешенные в толще воды микроскопические водоросли (фитопланктон) и детрит (мелкие органические частицы – остатки разложившихся животных и растений). В условиях Саратовской области сеголетки достигают массы 20 г, двухлетки – 300–500 г. Прирост массы рыб старшего возраста за вегетационный период составляет 0.6–1.5 кг.

Пестрый толстолобик – теплолюбивая рыба, питается в основном зоопланктоном – животными организмами, населяющими толщу воды.

Способен при недостатке зоопланктона переходить на питание фитопланктоном и детритом. При благоприятных кормовых условиях растет быстро, опережая по темпу роста белого толстолобика. В условиях Саратовской области сеголетки вырастают до 20 г, двухлетки – 400–700 г, максимальная масса двухлетков составляет более 1.0 кг. Прирост массы рыб старшего возраста за вегетационный период – 2.0–3.0 кг. Сравнительно легко отлавливается из неспускных водоемов.

Белый амур – быстрорастущая рыба, питается высшей водной растительностью. По темпу роста занимает промежуточное положение между белым и пестрым толстолобиками. В условиях Саратовской области сеголетки достигают массы 25 г и выше, двухлетки от 400–600 г до 800–1000 г. Прирост массы рыб старшего возраста может составлять 1.0–3.0 кг за вегетационный период.

Белый амур, белый и пестрый толстолобики, широко культивируемые в Саратовской области виды с потенциальной возможностью роста до 40–50 кг. Совместное выращивание их с карпом позволяет значительно увеличить рыбопродукцию. Все три вида растительноядных рыб требуют для естественного размножения специфических гидрологических условий, поэтому в водоемах Саратовской области размножаться не могут.

Малоротый буффало – представитель североамериканской ихтиофауны (рисунок 4). В Саратовской области малоротый буффало культивируется с 80 гг. прошлого века. Тело его несколько уплощено, по форме напоминает леща. По особенностям размножения он близок к карпу, хорошо нерестится в естественных условиях. Взрослые особи питаются – бентосом, потребляют искусственные корма. Достигает массы 12 кг. Самцы созревают в возрасте 3–4 лет, самки – в 5–6 лет. Единственное маточное стадо в пределах Саратовской области находится на Экспериментальной базе СО ФГНУ ГосНИОРХ. Малоротый буффало стайная рыба; легко отлавливается из неспускных водоемов; перспективный объект выращивания в неспускных водоемах.

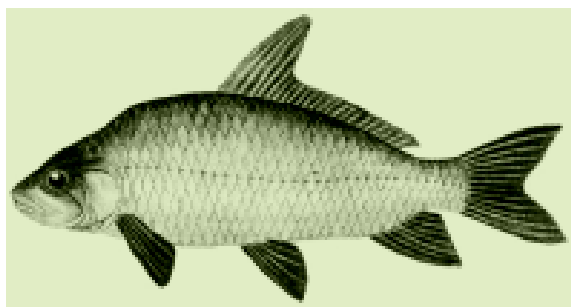


Рисунок 4 Малоротый буффало

Весовая норма рыбопосадочного материала. Индивидуальная масса сеголетков и годовиков, вселяемых в спускные водоемы не должна быть ниже стандартной (каarp – 27 г, белый амур – 25 г, толстолобики – 20 г), в неспускные водоемы, с присутствием хищной ихтиофауны – выше стандартной (30–50 г).

Плотности посадки в приспособленных водоемах. На одном гектаре водоема за счет естественной кормовой базы могут существовать в среднем 500 карпов, за счет которых можно получать примерно 200 кг рыбной продукции. Для увеличения рыбной продукции в приспособленные водоемы Саратовской области на нагул сажает от 1100–1500 (в среднем 1300) до 2000 экз/га. Основной прирост рыб при этом происходит за счет применения искусственных кормов. При таких относительно невысоких плотностях посадки для кормления карпа применяют местные корма (зерно, зерновые отходы), средняя навеска карпа достигает 600 г, средняя рыбопродуктивность – 550 кг/га. Увеличение плотности посадки карпа до 3000–4000 экз/га возможно лишь при кормлении его полноценными комбикормами.

В неспускные водоемы на нагул вместо карпа можно сажать малоротого буффало. Плотность посадки годовиков – 500–700 экз/га; масса двухлетков – 300–500 г, трехлетков – 800–1000 г; рыбопродуктивность – около 2 ц/га.

Плотности белого и пестрого толстолобиков должны составлять соответственно 600 и 200 экз/га. Вполне целесообразна замена пестрого и белого толстолобиков на их гибриды. Спектр питания гибридов толстолобиков включает детрит, фито- и зоопланктон, пылевидную фракцию вносимых в

водоем искусственных кормов. За счет эффекта от скрещивания (гетерозиса) гибриды быстро набирают массу.

Годовиков белого амура на товарное выращивание сажают до 100 экз/га, поскольку при недостатке растительной пищи белый амур легко переходит на потребление искусственного корма. Излюбленная пища белого амура – рдесты, роголистник, элодея, ряска, мятлик болотный, молодые побеги рогоза и тростника. В прудах заросших мягкой водной растительностью для получения мелиоративного эффекта плотность годовиков белого амура увеличивают до 500–1000 экз/га.

Без применения интенсификационных мероприятий (внесения удобрений) за счет растительноядных рыб в прудах можно получить около 350 кг/га.

Нормы плотности посадки карпа и растительноядных рыб приведены в таблице 1.

Таблица 1 Нормативы плотности посадки годовиков карпа и растительноядных рыб в прудах Правобережья Саратовской области

Показатель	Виды рыб				
	карп	белый толстолобик	пестрый толстолобик	белый амур	всего
Плотность посадки, тыс. экз/га	1.3	0.6	0.2	0.1	2.2
Средняя масса товарной рыбы, кг	0.6	0.5	0.7	0.7	0.6
Рыбопродуктивность, т/га	0.55	0.2	0.1	0.05	0.9

Дополнительную продукцию можно получить за счет совместного выращивания с карпом и растительноядными видами рыб – линя, сома, щуки, судака, черного амура.

Линь – относительно теплолюбивая донная рыба (рисунок 5). При сходном спектре питания высокой пищевой конкуренции между линем и карпом не наблюдается, поскольку линь осваивает сильно заиленные и заросшие участки водоема, где карп встречается редко. Переносит падение

кислорода менее 1 мг/л. Нерестится при температуре 20–25°C порционно. На первом году жизни его масса составляет 7–12 г, максимум – 25 г, на втором – 180–200 г, на третьем – 380–400 г. В поликультуре с карпом доля линя равняется 10% от плотности посадки карпа. При выращивании линя в монокультуре на естественной кормовой базе рекомендуемая плотность посадки годовиков – 600 экз/га, двухгодовиков – 300 экз/га. Подкармливать линя можно измельченными овощами, картофелем, зерновыми отходами, комбикормом. В поликультуре с карпом товарный линь составляет до 30 кг/га в общей рыбопродуктивности 500–600 кг/га. Рыбопродуктивность линя в монокультуре на естественной кормовой базе в среднем составляет 100 кг/га.

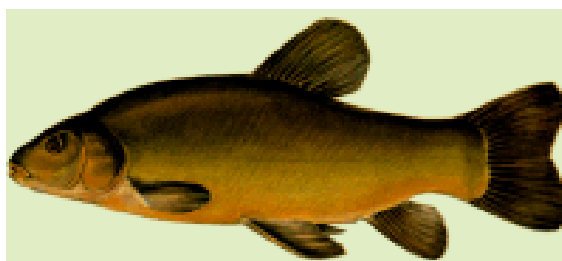


Рисунок 5 Линь

В пруды, в которых полностью не удается избавиться от сорной рыбы (верховки, ерша, плотвы, горчака) для ее сокращения следует вселять хищных рыб – сома, щуку, судака (рисунки 6–8). Хищник–засадчик – щука питается относительно крупной одиночной добычей, обитающей в прибрежной зарослевой зоне, а сом в придонных слоях воды. Пелагический хищник – судак, питается мелкими стайными рыбами в толще воды. Уничтожая сорную рыбу, хищники освобождают кормовые ресурсы для ценных видов рыб.

Выращивают щуку в спускных прудах, в неспускных прудах вселять щуку не рекомендуется, поскольку она станет активно потреблять вселенцев ценных рыб. Подсаживать мальков щуки рекомендуется на 12–16 день их выклева из икры в следующих количествах: 50–100 экз/га при отсутствии или небольшом количестве сорной или малоценной рыбы; 100–150 экз/га при наличии сорной

рыбы в объеме 30–40 кг/га; 200–250 экз/га при наличии сорной рыбы – 50–80 кг/га. Сеголетки щуки достигают в среднем 200–300 г. Выход сеголетков – до 50%. Рыбопродуктивность прудов по щуке при таких плотностях посадки достигает 15–20 кг/га.

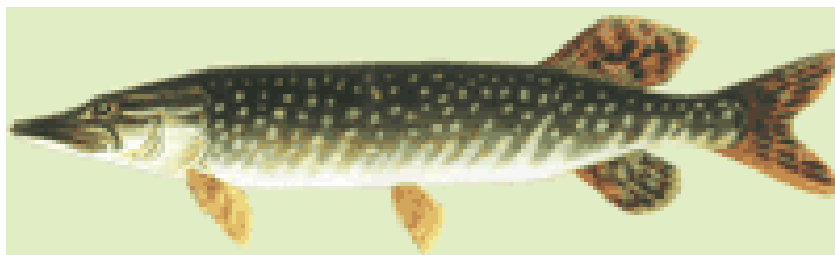


Рисунок 6 Щука

Судак, как и щука, обладает высоким темпом роста и является хорошим биологическим мелиоратором. В пруды рекомендуется высаживать до 100 годовиков на 1 га пруда. Двухлетки судака достигают 200–500 г. Выход двухлетков судака – до 80% количества посаженных годовиков. Рыбопродуктивность при таких нормах посадки составляет 15–20 кг/га. В отсутствие сорных рыб в нагульные пруды высаживают производителей карпа 1–2 гнезда на 1 га, мальки которого обеспечат пищей судака на весь год. В этом случае плотность посадки годовиков судака должна равняться 500–600 экз/га, рыбопродуктивность за счет судака достигает 100 кг/га. Кормовые затраты судаков двухлетков составляют 2–2.5 кг рыбы на 1 кг прироста.



Рисунок 7 Судак

Пруды для выращивания судака должны быть многоводными, вода должна быть чистой с большим содержанием кислорода, грунт – твердый, песчаный. Совместно со щукой, судака не выращивают вследствие его больших отходов.

Обыкновенный сом – крупный хищник, ведущий малоподвижный придонный образ жизни в тихих участках водоемов. В настоящее время средние размеры сома в большинстве водоемов – 70–150 см и 5–50 кг в возрасте до 15 лет. Пищу молодых сомов составляют личинки хирономид, веснянки, водяные клопы, жуки, пиявки, моллюски, головастики, молодь рыб. Взрослые сомы питаются в основном придонными видами рыб. Растет сом быстро, к концу первого года жизни достигает длины 35–45 см и массы 300–600 г, а к 10 годам – 125 см и 15–18 кг. Нерестится при температуре воды 17–23°C. При выращивании вынослив и неприхотлив. Выдерживает снижение содержания кислорода в воде до 3.5 мг/л. Плотность посадки годовиков массой 25 г в пруды при отсутствии или небольшом количестве сорной рыбы составляет 10 экз/га; выживаемость двухлетков – 90-100%; рыбопродуктивность – около 10 кг/га.



Рисунок 8 Обыкновенный сом

Черного амура в прудах используют как биологического мелиоратора, уничтожающего моллюсков – промежуточных хозяев ряда паразитов и улучшающего тем самым эпизоотическую обстановку рыбоводной фермы.

Черный амур – крупная рыба (длина до 1.2 м, масса – до 30 кг) с продолговатым телом, покрытым крупной плотно сидящей чешуей. Спина почти черная, брюхо – чуть светлее, все плавники – темные (рисунок 9). Характерной особенностью этого вида являются очень мощные глоточные зубы с развитыми жевательными поверхностями, служащие для раздавливания раковин моллюсков. Растет быстро и живет более 13 лет. В водоемах Саратовской области не размножается. Рекомендуемая норма посадки в пруды 30–50 экз/га годовиков средней массой 25–30 г.

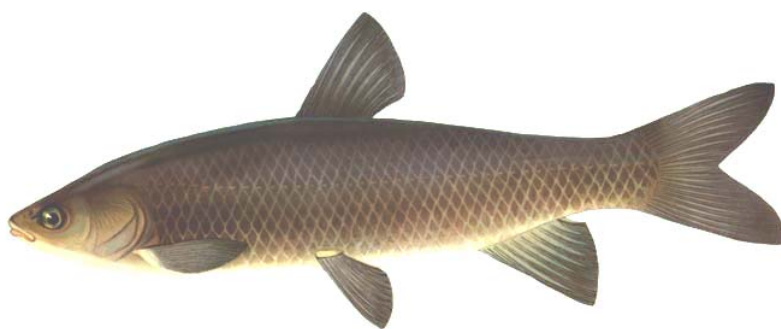


Рисунок 9 Черный амур

Зарыбление прудов и транспортировка рыбопосадочного материала. Посадочный материал необходимо приобретать только в хозяйствах характеризующихся эпизоотическим благополучием. В пределах Правобережья Саратовской области к рыбоводным предприятиям с проведением ежегодного ихтиопатологического освидетельствования относятся: Экспериментальная база СО ФГНУ ГосНИОРХ, расположенная в Саратовском районе вблизи с. Сабуровка, ФГУ Тепловский рыбопитомник и некоторые другие хозяйства.

Приобретенную рыбу с целью уничтожения эктопаразитов подвергают профилактической обработке. Обрабатывать следует рыб всех возрастов и видов. Обработку рыб можно проводить в ваннах, транспортных емкостях. Для этих целей применяют 5–минутную экспозицию рыбы в 5% растворе поваренной соли. Карпов и белых амуров обрабатывают при температуре 6–17°C, толстолобиков – не выше 15°C.

Вселение рыбопосадочного материала в пруды проводят в осеннее или весеннее время. Осеннее зарыбление осуществляют, если в зимний период водоем характеризуется благоприятным газовым режимом. При наличии в водоеме глубин 4–4.5 м зимовка посадочного материала проходит, как правило, успешно. Осенью сеголетков рыб доставляют в зарыбляемые водоемы при понижении воды до температуры 10°С. Мелководные водоемы зарыбляют весной сразу же после пропуска паводка.

Лучшее время перевозки посадочного материала, пасмурные или прохладные дни, раннее утро или поздний вечер. Перед транспортировкой рыбу выдерживают 2–3 часа в условиях проточной воды с целью промывки жабр от ила. Для доставки зарыбка применяют специальные живорыбные автомашины–цистерны и приспособленные емкости. Нормативы перевозки карпа и растительноядных рыб даны в таблице 2.

Таблица 2 Нормативы транспортировки рыбопосадочного материала при температуре 10°С

Транспортное средство	Время нахождения в пути, час.	Карп		Растительноядные рыбы	
		загрузка, кг	отход, %	загрузка, кг	отход, %
Специализированный живорыбный транспорт (объем цистерны, 3 м ³)	до 3	600	–	400	–
	3–6	400	–	300	5
	6–12	300	1	200	8
	свыше 12	200	1	150	10

Рыбопосадочный материал выпускают в заранее подготовленные пруды. При выпуске зарыбка в водоем, разница температур в воде пруда и в емкости, используемой для транспортировки не должна превышать 5°С во избежание температурного шока у посадочного материала. При необходимости температуру уравнивают добавлением воды в емкость. Из емкости рыбу выпускают в водоем с помощью брезентовых рукавов или специально изготовленных желобов.

Кормление рыбы. В настоящее время в рыбоводных хозяйствах Саратовской области скармливают зерно злаковых культур. Одним из наиболее

питательных злаков является пшеница. Из 1 кг пшеницы карп усваивает более 500 г питательных веществ. Ячмень по питательности близок к пшенице, однако отличается худшим использованием белка на прирост. Рожь обладает относительно низкой пищевой ценностью и продуктивностью, хотя использование белка на прирост достигает почти 80%. Карп поедает рожь менее охотно, чем пшеницу и ячмень. Овес также отличается невысоким продуктивным действием. Для кормовых целей овес используют в ограниченном количестве, включая его состав кормовых смесей. Предпочтение следует отдавать очищенному от пленок овсу.

При нормальном развитии кормовой базы кормление рыбы необходимо начинать при достижении температуры воды 15–18°C, а при слабом развитии кормовой базы при – 12–14°C. В первые дни количество корма должно составлять 0.5-1% массы рыбы в пруду. По мере привыкания рыб к корму и хорошего поедания его количество следует довести до нормы. Корм раздают в прибрежной зоне пруда, при глубине воды от 0.6 до 0.8 м. Кормление рекомендуется проводить в одно и то же время. Обычно кормят рыбу один раз в сутки, в 10 ч утра. При этом у рыб быстро вырабатывается условный рефлекс, на время и место приема пищи, что ускоряет поедание корма и сокращает его потери. В небольших и заиленных прудах применяют деревянные столики–кормушки, которые на колышках помещают на дно пруда. Размеры столиков, снабженных бортами высотой 10 см, составляют 2 м². Количество мест кормления устанавливают из расчета 500–1000 рыб на одно кормовое место. В процессе кормления следует контролировать скорость поедания корма. Быстрое исчезновение корма с кормовых мест свидетельствует о недокорме рыб. Если корм остается несъеденным более 3 ч с момента раздачи, кормление считается избыточным.

В качестве корма для карпа можно также применять зерновые отходы, семена сорных трав и др.

В мае–июле используемое для кормления рыб зерно дробят и раздают в виде крупки. С августа зерно скармливают в цельном виде.

При расчете кормов необходимо учитывать следующее: температуру воды, общую массу рыбы в пруду. Естественную убыль карпов принимают в первый месяц выращивания равной 15%, во второй – 5%, в третий–пятый по 3%, в шестой – 1%; выход карпов в конце периода выращивания – 70%. В таблице 3 указана ежесуточная потребность рыб в корме.

Таблица 3 Суточные нормы кормления двухлетков карпа зерном (% от массы рыбы)

Т воды °С	Масса рыбы, г												
	20	30	50	70	100	150	200	250	300	350	400	500	700
11	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8	0.7	0.7	0.5	0.5	0.4	0.3
12	1.9	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.3	1.1	1.1	0.8	0.5
13	3.1	3.0	2.7	2.6	2.3	2.3	2.3	1.9	1.9	1.8	1.6	1.1	0.8
14	4.2	4.1	3.8	3.5	3.4	3.1	3.1	2.6	2.6	2.1	2.1	1.7	1.3
15	5.2	5.1	4.8	4.4	4.3	3.9	3.8	3.3	3.1	2.9	2.6	2.1	2.0
16	6.4	6.2	5.9	5.5	5.3	4.7	4.6	3.9	3.8	3.5	3.4	2.6	2.5
17	7.5	7.7	6.9	6.5	6.4	5.6	5.5	4.6	4.4	4.0	3.9	2.9	2.6
18	8.7	8.6	7.9	7.4	7.2	6.4	6.3	5.2	4.9	4.6	4.4	3.4	3.1
19	9.9	9.8	8.8	8.3	8.1	7.2	7.0	5.9	5.6	5.2	4.7	3.9	3.6
20	11.7	10.4	9.8	9.1	8.5	7.8	7.3	6.5	6.1	5.7	5.2	4.5	4.2
21	11.7	11.3	10.7	10.0	9.4	8.7	7.9	7.2	6.5	6.0	5.3	4.6	4.2
22	12.5	12.4	11.6	10.9	10.3	9.5	8.6	7.8	7.0	6.2	5.5	4.7	4.2
23	13.9	13.3	12.5	11.8	11.1	10.9	9.2	8.5	7.5	6.5	5.9	4.8	3.9
24	14.3	14.2	13.1	12.7	11.8	11.4	11.2	9.1	8.1	6.8	6.1	4.9	3.9
25	15.2	15.0	14.0	13.5	12.7	12.2	12.0	9.3	8.5	7.0	6.4	5.1	3.9
26	16.3	15.6	15.0	14.3	13.7	13.0	11.7	10.4	8.8	7.4	6.5	5.2	3.9
27	13.0	12.5	12.0	11.4	10.9	10.4	9.4	8.3	7.0	5.9	5.2	4.2	3.1
28	9.8	9.4	8.9	8.6	8.2	7.8	7.0	6.2	5.2	4.6	3.9	3.1	2.3
29	8.1	7.8	7.5	7.2	6.5	6.5	5.9	5.2	4.4	3.6	3.3	2.6	1.9
30	6.5	6.2	6.0	5.7	5.5	5.2	4.7	4.2	3.5	2.9	2.6	2.4	2.1

Затраты корма на 1 кг прироста товарного карпа составляют для зерноотходов 5–6 кг, жмыха (подсолнечного) – 5, гороха – 4–5, ячменя – 4.

При подсчете потребности в кормах принимается во внимание их кормовой коэффициент и намеченное увеличение выхода рыбы за счет кормления. Так, например, за счет естественной кормовой базы в Правобережье Саратовской области можно получать в среднем 2 ц/га карпа, допустим, что путем кормления предполагается увеличить его выход до 6 ц/га, т. е. на 4 ц/га

при кормовом коэффициенте корма (например, зерновых отходов), равным 6, тогда для скармливания рыбе зерновых отходов потребуется 2.4 т/га (4 х 6).

Примерное распределение по месяцам общего запланированного для скармливания рыбе корма (в %) должно быть следующим: май – 5–10; июнь – 20–25; июль – 20–35; август – 25–30; сентябрь – 5–10.

Подготовка кормов к скармливанию на рыбоводных фермах. Эффективность использования кормов во многом зависит от способов его приготовления. Хорошо приготовленный корм облегчает работу пищеварительного тракта, создает благоприятные условия для действия пищеварительных ферментов.

Измельчение зерна – простой и доступный способ его подготовки, в результате которого разрушаются поверхностные пленки, улучшается переваривание питательных веществ. Фуражное зерно измельчают на молотковых дробилках. Рекомендуемые соотношения между размером крупки и массой карпа следующие: при массе карпа от 10 до 40 г, размер крупки должен составлять 3.2 мм, от 40 до 150 г – 4.5 мм, от 150 до 500 – 6 мм, более 500 г – 8 мм.

Шелушение зерна позволяет снизить до минимума содержание клетчатки, что обеспечивает лучшую его переваримость. Ошелушенное зерно после предварительной подготовки (измельчения) скармливают рыбе.

Варку и запаривание гороха, сои, чечевицы и люпина проводят для инактивации в них веществ, снижающих эффективность использования этих культур. Зерно измельчают и варят 1 ч или запаривают в кормозапарнике на 0.5 ч. Подготовленный таким способом корм лучше усваивается карпом.

Осолаживание улучшает вкус зерновых кормов (ячменя, кукурузы и др.) путем перевода части крахмала в сахар. Для осолаживания зерновую дерть насыпают в емкости слоем не более 40–50 см и заливают водой, нагретой до температуры 90°C (на 1 кг корма берут 1.5–2 л воды), хорошо перемешивают, накрывают крышкой и оставляют на 3–4 ч при температуре 55–60°C.

Дрожжевание повышает белковую ценность зерна. При дрожжевании количество белка возрастает более чем в два раза.

Экструдирование — обработка зерна под воздействием высокого давления и температуры. Для этих целей служат пресс-экструдеры. Процесс экструдирования заключается в том, что измельченное зерно, попадая в пресс-экструдер, под действием высокого давления и трения разогревается до 120–150°C и превращается в гомогенную массу. При выходе из пресс-экструдера из-за большого перепада давления гомогенная масса вспучивается. В результате такой обработки гранулы плавают, а крахмал зерна расщепляется до соединений, которые легко перевариваются и усваиваются.

Замачивание зерна или зерноотходов проводят непосредственно на кормовых местах. Для кормления зерно в водоем можно вносить в расчете на один–два дня. За этот период оно набухает и используется рыбой практически без потерь. Набухшее зерно охотнее потребляется карпами.

Поедаемость и усвоение рыбой корма, а, следовательно, оплата корма возрастает, если скармливаются не отдельные виды кормов, а их смеси. К пшенице рекомендуется добавление 15% шротов, а также сочетание ее с бобовыми.

По сравнению с рассыпными, тестообразными кормами расход гранулированных на единицу прироста рыбы на 25–30% меньше, вследствие уменьшения потерь от размывания. Изготавливать сухие гранулированные корма на рыбной ферме можно хозспособом. Для приготовления сухих гранул используют электромясорубку и сушилку.

До начала гранулирования все компоненты, входящие в состав рациона должны быть смолоты и тщательно перемешаны. К смеси добавляют 25–30% воды. Влажную кормосмесь пропускают через электромясорубку. После мясорубки кормосмесь имеет вид цилиндрических нитей диаметром от 3 до 7 мм. Вручную из нитей приготавливают гранулы цилиндрической формы с соотношением длины к диаметру не более 1.5. Затем гранулы помещают в сушильную установку.

Сушилка представляет собой деревянную или металлическую конструкцию с секциями для размещения рамок с кормом. Сушат гранулы потоком нагретого до температуры 55–65°C воздуха. Полностью высушенные гранулы, становятся готовым продуктом после нанесения на них жира. Для этого применяют фуз (осадок), получаемый при отжиме семян масличных культур. Опрыскивание гранул фузом можно осуществлять при помощи установки, состоящей из тракторного масляного насоса с приводом от электродвигателя, маслопроводов (заборного и подающего шлангов) и распылителя. Расход фуза составляет 5–15% от объема гранул.

Снизить затраты корма на 10–20% на единицу прироста можно путем применения в рационах карпа 20–40% зеленой растительности (по сырому весу). Молодую осоку, тростник, рогоз, рдесты, элодею, стрелолист, частуху и особенно ряску смешивают с основными кормами карпа после измельчения на универсальных дробилках. Растительность для кормовых целей необходимо заготавливать за 1–2 часа до раздачи кормов рыбе.

Контроль за состоянием выращиваемой рыбы. Контроль за выращиванием рыбы осуществляют при помощи регулярных контрольных обловов, которые проводят 2 раза в месяц. Контрольные ловы проводят волокушей или бреднем в нескольких участках пруда.

Двухлетки карпа растут быстрее всего в июне, июле и августе. Для простоты расчета, можно принять, что вес карпа в эти месяцы увеличивается равномерно. Тогда определив средний вес двухлетков на 1 июня, мы сможем, поставив целью получить к 1 сентября рыбу весом 600 г, вычислить вес, который двухлетки должны иметь в момент контрольных обловов. Выловленную рыбу просчитывают и взвешивают на весах, определяют среднюю массу рыбы. Полученные результаты сопоставляют с данными планового прироста, приведенными на рисунке 10.

При отставании роста выращиваемой рыбы необходимо выполнять мероприятия по повышению кормовой базы прудов, а в случае превышения

темпа роста надо немедленно принимать меры по предупреждению гибели или хищения рыбы.

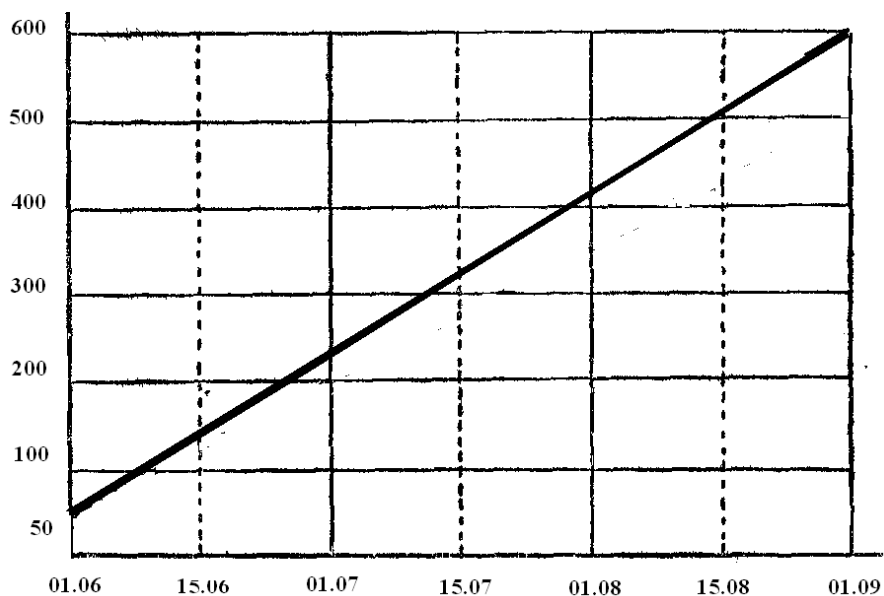


Рисунок 10 График темпа роста двухлетков карпа

В зимний период для устранения дефицита кислорода применяют аэрацию. Границы минимальной концентрации растворенного в воде кислорода для рыб представлены в таблице 5.

Таблица 5 Минимальная концентрация растворенного в воде кислорода для различных видов рыб, мг/л

1	3	4
лечь, золотой карась	серебряный карась, карп	сом, судак, щука, толстолобик, амур, буффало

Формирование кормовой базы прудов. В целях получения дополнительного корма для рыб применяют привлечение насекомых световыми лампами. В качестве источника света можно использовать лампы дневного света. Они просты в эксплуатации и не требуют защиты от дождя. Уход за лампами сводится к периодической их очистке от наружного загрязнения. Устанавливают их из расчета 1 лампа на 1–1.5 га пруда на расстоянии 25–30 см от поверхности воды. Включают лампу на 6–8 часов. Лет насекомых наступает при температуре не ниже 15°C, достигая своего максимума около 22–23 часов.

Масса насекомых, привлеченных на свет доходит до 100 г/м^2 за одну ночь и 1 т/га за весь сезон. Кормовой коэффициент насекомых в среднем равняется 7.

Повышает рыбопродуктивность пруда рыхление донных отложений приводящее к мобилизации из них биогенных элементов, что вызывает «эффект внесения удобрений» и как следствие вспышку развития планктонных организмов. Рыхление оказывает также положительное влияние на условия жизни донных обитателей, кроме того позволяет рыбам потреблять глубоко закапывающиеся кормовые организмы. Рыхление можно осуществлять металлическими гребнями, с зубьями до 25 см. Правильное и своевременное применение этого приема дает возможность повышать рыбопродуктивность на 15–20%.

При планировании выращивания рыбы течение одного лета (без проведения зимовки) развитие кормовой базы можно стимулировать внесением органических удобрений – навоза. В спускные пруды навоз вносят зимой на ложе из расчета 2–4 т/га перепревшего навоза, в неспускные – по урезу воды.

Вылов товарной рыбы. В спускных водоемах рыбу вылавливают осенью при спуске воды. В неспускных водоемах, активный вылов рыбы проводят в течение года, преимущественно в осеннее или весеннее время, когда рост рыб приостанавливается, а низкая температура способствует концентрации их в стаи. Концентрация толстолобика в стаи происходит при снижении температуры воды до 12° , карпа до $5\text{--}6^\circ\text{C}$. Интенсивность облова водоема должна быть максимальной. С этой целью применяют невода. Буксировка невода осуществляется с помощью двух тяговых устройств. Это могут быть два трактора, перемещающиеся вдоль берегов.

Рыба хорошо вылавливается первой тоней, а в последующие эффективность лова резко снижается, так как испуганная рыба уходит в труднооблавливаемые участки водоема. Поэтому необходимо тщательно подготовиться к первой тоне, которая при хорошей организации обеспечит вылов основной массы рыбы.

Если по техническим причинам или рельефу дна использовать активные орудия лова невозможно, лов рыбы проводят пассивными орудиями лова – ставными сетями.

Возможно одновременное использование невода в сочетании со ставными сетями. Невод должен иметь расшивные крылья, что позволит его использовать на отдельных участках водоемов, а также на прудах разных площадей и конфигураций.

Следует предостеречь фермеров и индивидуальных предпринимателей от опорожнения прудов с целью вылова рыбы путем саморазмыва плотин, участвовавшего в последнее время на всей территории Саратовской области. Как правило, затем восстановить первоначальную целостность поврежденных гидротехнических сооружений собственными силами не удастся.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Козлов В.И. Справочник фермера-рыбовода. – М.: ВНИРО, 1998. – 448 с.
2. Козлов В.И., Абрамович Л.С. Краткий справочник рыбовода. – М.: Россельхозиздат, 1982. – 160 с.
3. Козлов В.И., Гринжевский Н.В. Рекомендации по программированию рыбопродуктивности водоемов колхозов и совхозов Украинской ССР. – Киев: Госагропром УССР, 1986. – 38 с.
4. Козлов В.И., Дронова В.В., Ариничева В.Н. Рекомендации по выращиванию рыбы в малых сельскохозяйственных водоемах комплексного назначения. – М.: Госагропром СССР, 1986. – 36 с.
5. Козлов В.И., Перетягин П.Ф. Рекомендации по технологии сельскохозяйственного рыбоводства Могилевской области БССР. – Горки ВНИИРХ, 1986. – 11 с.
6. Пономарев С.В., Лагуткина Л.Ю., Киреева И.Ю. Фермерская аквакультура: Рекомендации. – М.: ФГНУ «Росинформагротекс», 2007. – 192 с.
7. Привезенцев Ю.А. Выращивание рыб в малых водоемах. – М.: Колос, 2000. – 128 с.
8. Рекомендации по использованию овражно-балочных прудов для выращивания посадочного материала и товарной продукции карпа и растительоядных рыб / Макаров С.Н., Легкодимова З.И., Масликов В.П и др. – Саратов: СО ФГНУ ГосНИОРХ, 2007. – 32 с.
9. Рекомендации по использованию местных кормовых средств в рационах карпа в рыбоводных хозяйствах Краснодарского края / Зуб В.И., Бондаренко Л.Г., Студенцова Н.А, Кистенев С.Е – Краснодар: КрасНИИРХ, 2000. – 11 с.
10. Рыбохозяйственное использование водоемов комплексного назначения– М.: ФГНУ «Росинформагротекс», 2001. – Ч. I – 208 с.
11. Рыбохозяйственное использование водоемов комплексного назначения – М.: ФГНУ «Росинформагротекс», 2001. – Ч. II – 192 с.