

ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ
СЕГОЛЕТКОВ КАРПОВЫХ РЫБ В ПОЛИКУЛЬТУРЕ
ВЫРОСТНЫХ ПРУДОВ

Usmonova Dilnoza Barotovna

Buxoro davlat universiteti o'qituvchisi, dilnoza-usmonova@inbox.ru

Аннотация

Выращивание качественного рыбопосадочного материала является одним из важнейших условий эффективного развития прудового рыбоводства. Особое значение при этом имеет рациональная организация выращивания сеголетков карповых рыб в условиях поликультуры, позволяющая более полно использовать естественную кормовую базу водоема и повысить рыбопродуктивность прудов. В статье рассмотрены основные технологические и биологические принципы выращивания сеголетков карпа (*Cyprinus carpio*), белого толстолобика (*Hypophthalmichthys molitrix*), пестрого толстолобика и белого амура (*Ctenopharyngodon idella*) в выростных прудах. Проанализированы основные этапы подготовки прудов, включая проведение мелиоративных мероприятий, известкование, внесение органических и минеральных удобрений, заполнение пруда водой и предотвращение проникновения сорной рыбы. Рассмотрены особенности формирования естественной кормовой базы и дополнительного кормления культивируемых видов. Особое внимание уделено подбору плотности посадки, соответствующей площади пруда, биологическим особенностям рыб и обеспеченности водоема кормовыми ресурсами. Показана необходимость регулярного контроля гидрохимического режима, прозрачности воды, развития фитопланктона и состояния выращиваемой молоди. Рассмотрена методика проведения контрольных обловов каждые 15 дней для

определения средней индивидуальной массы, прироста и корректировки кормления. Установлено, что сочетание рациональной плотности посадки, удобрения воды, дополнительного кормления и регулярного мониторинга позволяет создать условия для быстрого роста и высокой выживаемости сеголетков.

ANNOTATSIYA

Ushbu maqolada karpsimon baliqlarni polikultura sharoitida oʻstirish hovuzlarida bir yozlik baliqchalarni yetishtirishning biologik va texnologik asoslari yoritilgan. Tadqiqotda karp (*Cyprinus carpio*), oq doʻngpeshona (*Hypophthalmichthys molitrix*), chipor doʻngpeshona hamda oq amur (*Ctenopharyngodon idella*) kabi karpsimon baliq turlarini birgalikda yetishtirishning asosiy jihatlari tahlil qilingan. Oʻstirish hovuzlarini tayyorlash, meliorativ tadbirlarni amalga oshirish, ohaklash, organik va mineral oʻgʻitlardan foydalanish, hovuzlarni suv bilan toʻldirish hamda begona baliqlarning kirib kelishining oldini olish masalalariga alohida eʼtibor qaratilgan. Baliqlarni oʻtkazish zichligini hovuz maydoni, tabiiy ozuqa bazasi va xoʻjalikning qoʻshimcha yem bilan taʼminlash imkoniyatlariga muvofiq belgilash zarurligi asoslangan. Tabiiy ozuqa bazasini rivojlantirish bilan bir qatorda karp uchun qoʻshimcha yemlardan foydalanish, oq amur uchun oʻsimlik ozuqalarini berish va doʻngpeshona turlarining tabiiy oziqa organizmlari bilan taʼminlanishini yaxshilashning ahamiyati koʻrsatilgan. Yetishtirish jarayonida suvning harorati, erigan kislorod, pH, ammoniy azoti va suvning shaffofligini muntazam nazorat qilish zarurligi qayd etilgan. Har 15 kunda nazorat ovlarini oʻtkazish orqali baliqlarning oʻrtacha individual massasi, oʻsish surʼati va biomassasi aniqlanib, keyingi davr uchun yem miqdorini moslashtirish imkoniyati koʻrsatilgan. Mazkur texnologik tadbirlarni kompleks qoʻllash bir yozlik baliqchalarning tez oʻsishi, yashovchanligi va sifatli baliqchilik materialini olish uchun qulay sharoit yaratadi.

ABSTRACT

This article examines the biological and technological principles of growing one-summer-old juveniles of cyprinid fish in polyculture rearing ponds. The main aspects of the combined cultivation of common carp (*Cyprinus carpio*), silver carp (*Hypophthalmichthys molitrix*), bighead carp, and grass carp (*Ctenopharyngodon idella*) are analyzed. Particular attention is paid to the preparation of rearing ponds, implementation of reclamation measures, liming, application of organic and mineral fertilizers, pond filling, and prevention of the introduction of undesirable fish species. The necessity of determining stocking density according to pond area, the productivity of the natural food base, and the farm's capacity to provide supplementary feed is substantiated. The importance of developing the natural food base, using supplementary feed for common carp, providing plant feed for grass carp, and maintaining sufficient natural food organisms for plankton-feeding species is discussed. During the rearing period, regular monitoring of water temperature, dissolved oxygen, pH, ammonium nitrogen, and water transparency is considered essential for maintaining favorable environmental conditions. Control seine sampling conducted every 15 days makes it possible to determine the average individual body weight, growth rate, and biomass of fish and to adjust the feeding ration for the subsequent period. The integrated application of these technological measures creates favorable conditions for rapid growth and high survival of one-summer-old fish and contributes to the production of high-quality stocking material for subsequent stages of pond aquaculture.

Ключевые слова: сеголетки, карповые рыбы, поликультура, выростной пруд, рыбопродуктивность, карп, белый толстолобик, белый амур, удобрение, кормление, контрольный облов, рыбопосадочный материал.

Kalit soʻzlar: karpsimon baliqlar, bir yozlik baliqchalar, polikultura, oʻstirish hovuzi, karp, oq doʻngpeshona, chipor doʻngpeshona, oq amur, baliq mahsuldorligi, tabiiy ozuqa bazasi, mineral oʻgʻitlar, qoʻshimcha yem, suv sifati, nazorat ovi.

Keywords: cyprinid fish, one-summer-old juveniles, polyculture, rearing pond, common carp, silver carp, bighead carp, grass carp, fish productivity, natural food base, mineral fertilizers, supplementary feed, water quality, control seine sampling.

Введение

Прудовое рыбоводство является важным направлением аквакультуры, обеспечивающим производство пищевой рыбы и рыбопосадочного материала. Одним из наиболее распространенных технологических подходов является выращивание карповых рыб в поликультуре. Сущность данной системы заключается в совместном выращивании нескольких видов рыб, различающихся по характеру питания и преимущественно используемым кормовым нишам. Благодаря этому естественная кормовая база пруда используется более полно, чем при выращивании одного вида.

Карповая поликультура традиционно основывается на совместном выращивании карпа, белого толстолобика, пестрого толстолобика и белого амура. Международные рекомендации по карповой аквакультуре также рассматривают рациональное сочетание видового состава, удобрения и дополнительного кормления как основные элементы управления продуктивностью пруда.

Биологические особенности культивируемых видов определяют их различия в использовании кормовых ресурсов. Карп является всеядным видом и способен потреблять широкий спектр кормовых организмов, включая бентосные организмы, а также эффективно использовать



искусственные корма. Белый толстолобик в основном связан с фитопланктонным звеном кормовой цепи, тогда как пестрый толстолобик использует преимущественно зоопланктон. Белый амур потребляет высшую водную и наземную растительность. Такое разделение кормовых ниш создает биологическую основу для поликультуры. В исходном материале также отмечается, что карп хорошо потребляет комбикорма, белый толстолобик нуждается в развитии фитопланктона, пестрый толстолобик питается зоопланктоном, а белый амур использует высшую растительность.

Однако эффективность поликультуры определяется не только подбором видового состава. Существенное значение имеют подготовка пруда, качество воды, уровень развития естественной кормовой базы, плотность посадки и обеспечение рыб дополнительными кормами. При увеличении интенсивности выращивания возрастает значение контроля качества воды и соответствия количества корма общей биомассе рыб. FAO также указывает, что управление кормлением и удобрением должно быть согласовано с фактической рыбной нагрузкой пруда, поскольку увеличение производства без контроля водной среды может привести к ухудшению условий выращивания.

Особенно важным этапом является выращивание сеголетков. В течение первого вегетационного сезона необходимо обеспечить интенсивный рост молоди и получение достаточно крупных и жизнеспособных рыб к осени. Размер и физиологическое состояние сеголетков имеют большое значение для их дальнейшей зимовки и последующего выращивания.

Одной из основных проблем при выращивании молоди является несоответствие между плотностью посадки и возможностями пруда по обеспечению рыб кормовыми ресурсами. При чрезмерной плотности посадки естественная кормовая база быстро истощается, возрастает

конкуренция между рыбами, а при недостаточном кормлении снижается темп роста. В исходном материале подчеркивается, что увеличение количества зарыбляемой молодежи должно обязательно сопровождаться расчетом возможностей хозяйства по приобретению удобрений и кормов. В противном случае высокая плотность посадки может привести к получению слабых сеголетков с низкой массой к осени.

Поэтому совершенствование технологии выращивания сеголетков в поликультуре должно основываться на комплексном управлении всеми основными звеньями производственного процесса: подготовкой пруда, формированием кормовой базы, регулированием плотности посадки, удобрением, дополнительным кормлением и регулярным контролем состояния рыб и воды.

Материалы и методы

Исследовательская и аналитическая основа работы включала рассмотрение технологических процессов выращивания сеголетков карповых рыб в выростных прудах. Основное внимание уделялось подготовке водоемов, формированию естественной кормовой базы, зарыблению, кормлению, удобрению и контролю роста рыб.

Подготовка выростных прудов

Подготовка пруда начинается в период, когда водоем находится без воды. В зимне-весенний период выростные пруды рекомендуется содержать осушенными. В это время проводятся мелиоративные мероприятия: очищается ложе пруда, удаляется избыточная растительность, ремонтируются дамбы и водопропускные сооружения. Особое внимание необходимо уделять предотвращению проникновения в пруд сорной рыбы, которая может конкурировать с культивируемыми видами за кормовые ресурсы.

Для предотвращения попадания сорной рыбы воду рекомендуется пропускать через решетчатые фильтры. Это особенно важно на ранних



этапах выращивания, когда молодь наиболее чувствительна к конкуренции за корм.

Одним из основных мероприятий подготовки является известкование ложа пруда. Согласно исходному материалу, за 7–15 дней до зарыбления рекомендуется внесение извести в количестве **300–600 кг/га**. Известкование способствует разложению органических остатков и повышению плодородия водоема.

За 4–5 дней до заполнения пруда водой вносят органические удобрения. Рекомендуемая норма свежего навоза составляет **2–5 т/га**. После заполнения пруда минеральные удобрения могут вноситься из расчета **50–80 кг/га селитры** и **50–100 кг/га суперфосфата**.

Внесение удобрений направлено прежде всего на стимуляцию развития естественной кормовой базы. При этом необходимо учитывать состояние воды и не допускать чрезмерного обогащения водоема органическими веществами.

Зарыбление и плотность посадки

В выростные пруды могут высаживаться как неподрощенные личинки, так и предварительно подрощенные мальки. Более предпочтительным является использование подрощенной молоди массой **1–5 г**, поскольку такие рыбы отличаются более высокой жизнеспособностью и способны быстрее адаптироваться к условиям выростного пруда.

Плотность посадки должна определяться с учетом площади пруда, его кормовой продуктивности, обеспеченности водой и возможностей хозяйства по дополнительному кормлению.

Для крупных выростных прудов площадью 10–50 га рекомендуются следующие ориентировочные показатели: карп — **4–5 тыс. шт./га**, белый толстолобик — **7–10 тыс. шт./га**, пестрый толстолобик и белый амур — примерно по **1 тыс. шт./га**. В небольших

прудах площадью 1–2 га, где возможно более эффективное управление условиями выращивания, плотность посадки может быть увеличена.

Таким образом, плотность посадки нельзя рассматривать как постоянную величину. Она должна корректироваться в зависимости от потенциальной продуктивности конкретного пруда и обеспеченности рыб кормами.

Организация кормления и формирования естественной кормовой базы

После зарыбления основной задачей становится обеспечение быстрого роста и высокой выживаемости молоди. Для этого необходимо поддерживать развитую естественную кормовую базу и, при необходимости, использовать дополнительные корма.

Для белого толстолобика большое значение имеет развитие фитопланктона. Для пестрого толстолобика необходимо поддерживать достаточную численность зоопланктона. Белый амур использует растительные корма, а карп способен потреблять как естественные кормовые организмы, так и искусственные корма.

Для белого амура при отсутствии достаточного количества высшей растительности рекомендуется дополнительное внесение скошенной луговой растительности. В исходном материале приводится ориентировочная норма **3–5 % от массы рыб в сутки**. При отсутствии регулярного внесения растительности долю белого амура рекомендуется ограничивать.

Карп является основным потребителем искусственных кормов в поликультуре. В зависимости от качества корма его суточная норма должна рассчитываться с учетом биомассы рыб. Для кормов с низким содержанием протеина приводится ориентир 7–10 % биомассы рыб, тогда как для кормов среднего качества с содержанием протеина 14–24 % — около 5 % биомассы карпа в теплый период активного роста.

При этом приведенные нормы следует рассматривать как ориентировочные. Реальный рацион необходимо корректировать по результатам контрольных обловов и фактической поедаемости корма.

Мониторинг воды и контрольные обловы

Важнейшей частью технологии является регулярный мониторинг состояния пруда. Контролируются температура воды, концентрация растворенного кислорода, pH, содержание аммонийного азота и прозрачность воды. Прозрачность рекомендуется определять с использованием диска Секки.

Контрольные обловы проводятся каждые **15 дней**. Из каждой группы рыб без предварительного отбора берут выборку, определяют ее общую массу и количество особей. После этого рассчитывают среднюю индивидуальную массу. Такой подход позволяет оценить изменение размеров рыб за определенный промежуток времени.

Прирост определяется как разница между средней массой рыб текущего и предыдущего контрольного облова. На основе полученных результатов корректируют количество корма на следующие 15 дней.

Результаты и обсуждение

Анализ технологической схемы показывает, что успешное выращивание сеголетков в поликультуре представляет собой взаимосвязанную систему мероприятий. Нельзя рассматривать отдельно плотность посадки, удобрение, кормление или качество воды, поскольку изменение одного компонента непосредственно влияет на эффективность других.

Основным преимуществом поликультуры является более полное использование кормовых ресурсов пруда. Различия в характере питания культивируемых видов позволяют распределять нагрузку между различными компонентами экосистемы водоема. Карп использует преимущественно донные организмы и искусственные корма, белый

толстолобик — фитопланктон, пестрый толстолобик — зоопланктон, а белый амур — растительность. Такой принцип соответствует классическому пониманию поликультуры как совместного выращивания видов с различными пищевыми нишами для более эффективного использования кормовых ресурсов пруда.

Вместе с тем поликультура не исключает конкуренцию между видами. При недостаточном развитии естественной кормовой базы или чрезмерной плотности посадки может возникать дефицит кормовых ресурсов. Поэтому видовой состав должен соответствовать продуктивности конкретного водоема.

Значение подготовки пруда

Полученные обобщения показывают, что качество выращивания молоди во многом определяется состоянием пруда еще до зарыбления. Осушение, очистка ложа, известкование и внесение удобрений создают предпосылки для формирования кормовой базы. Особенно важным является удаление сорной рыбы, поскольку ее присутствие может существенно снижать эффективность использования естественной кормовой базы.

Известкование в сочетании с внесением органических и минеральных удобрений способствует формированию продуктивной среды для развития кормовых организмов. Однако удобрения должны применяться с учетом фактического состояния воды. Чрезмерное удобрение не является гарантией высокой продуктивности и при нарушении газового режима может отрицательно влиять на условия выращивания.

FAO рассматривает управление качеством воды, рациональное удобрение и дополнительное кормление как взаимосвязанные компоненты управления карповым прудом.

Оптимизация плотности посадки

Одним из ключевых результатов анализа является необходимость дифференцированного подхода к плотности посадки. В больших прудах с меньшими возможностями оперативного управления рекомендуется более умеренная нагрузка. В небольших прудах, напротив, возможно увеличение плотности благодаря лучшему контролю за кормлением, качеством воды и состоянием рыб.

При этом увеличение плотности посадки карпа должно сопровождаться соответствующим увеличением объемов дополнительного кормления. В исходном материале отмечается, что переход от обычной поликультуры к полунтенсивному выращиванию предусматривает увеличение доли карпа и использование дополнительных кормов наряду с удобрением воды. При таком подходе рыбопродуктивность может существенно возрасти.

Следовательно, сама по себе высокая плотность посадки не является показателем эффективности. Эффективной она становится только тогда, когда хозяйство способно обеспечить соответствующую кормовую базу и поддерживать необходимое качество воды.

Роль кормления

Кормление особенно важно для карпа, поскольку именно этот вид наиболее активно использует искусственные корма. Количество корма необходимо регулярно изменять по мере роста рыб. Если рацион остается неизменным в течение всего сезона, он перестает соответствовать фактической биомассе.

Контрольные обловы позволяют избежать этой проблемы. Определение средней массы рыб через каждые 15 дней дает возможность своевременно увеличивать или уменьшать кормовой рацион. Таким образом, контрольный облов является не только способом учета роста, но и важным инструментом управления технологическим процессом.

Важным показателем является также фактическая поедаемость корма. Даже правильно рассчитанный рацион не должен оставаться в пруду в виде неиспользованных остатков. Избыточное кормление приводит к дополнительной органической нагрузке на водоем и может ухудшать качество воды.

Современные данные также подтверждают тесную связь между режимом кормления, состоянием воды, развитием планктонных сообществ и ростом рыб в поликультурных системах.

Значение контроля качества воды

В течение вегетационного периода необходимо постоянно контролировать гидрохимический режим. Особое значение имеют растворенный кислород, температура и pH. В условиях высокой температуры интенсивность обменных процессов рыб и водных организмов возрастает, вследствие чего повышается потребность в кислороде.

Контроль прозрачности воды с помощью диска Секки позволяет косвенно оценивать развитие планктонного сообщества и своевременно принимать решение о необходимости дополнительного внесения минеральных удобрений. Согласно исходному материалу, в июле–сентябре удобрения могут вноситься по мере необходимости в зависимости от изменения прозрачности воды.

Таким образом, управление прудом должно строиться не на разовом внесении определенного количества удобрений, а на принципе регулярной корректировки технологических мероприятий.

Контроль роста и получение качественного рыбопосадочного материала

Конечной целью выращивания является получение жизнеспособных и достаточно крупных сеголетков. Особенно важен размер молоди к осени, поскольку мелкие и слабые рыбы хуже переносят



последующий период зимовки и имеют меньший потенциал роста в следующем сезоне.

Контрольные обловы позволяют оценивать не только среднюю индивидуальную массу, но и изменение общей биомассы. Полученные данные могут использоваться для оценки эффективности кормления и удобрения.

Осенью проводится полный облов выростного пруда. Выловленных сеголетков сортируют по видам и размерам, после чего направляют на зимовку либо, при соответствующей подготовке водоемов, непосредственно в нагульные пруды.

Следовательно, технологический цикл выращивания сеголетков представляет собой последовательность взаимосвязанных этапов:

подготовка пруда → формирование кормовой базы → зарыбление → кормление и удобрение → контроль воды → контрольные обловы → корректировка рациона → осенний облов → сортировка и зимовка.

Именно такая последовательность позволяет перейти от формального зарыбления пруда к управляемой технологии производства рыбопосадочного материала.

Заключение

На основании проведенного анализа можно заключить, что эффективность выращивания сеголетков карповых рыб в поликультуре определяется комплексом взаимосвязанных биологических и технологических факторов.

1. Поликультура карповых рыб позволяет более полно использовать естественную кормовую базу пруда благодаря различиям в характере питания культивируемых видов.
2. Подготовка выростного пруда до зарыбления является обязательным этапом технологии и должна включать очистку ложа,

проведение мелиоративных мероприятий, известкование, внесение органических и минеральных удобрений и защиту от проникновения сорной рыбы.

3. Использование подрощенной молоди массой 1–5 г является технологически предпочтительным по сравнению с непосредственным зарыблением непдрощенной личинкой, поскольку позволяет рассчитывать на более быстрый рост и более высокий выход рыбы.
4. Плотность посадки должна определяться с учетом площади пруда, естественной кормовой продуктивности, видового состава поликультуры и возможностей хозяйства по дополнительному кормлению.
5. Удобрение воды необходимо проводить не формально, а с учетом фактического состояния кормовой базы и гидрохимического режима водоема.
6. Дополнительное кормление особенно важно при увеличении доли карпа и переходе к полунтенсивной технологии выращивания.
7. Регулярный мониторинг температуры, растворенного кислорода, рН, аммонийного азота и прозрачности воды является необходимым условием поддержания благоприятной среды выращивания.
8. Контрольные обловы с интервалом 15 дней позволяют своевременно определить среднюю индивидуальную массу, прирост и изменение биомассы рыб, а также корректировать рацион кормления.
9. Получение крупных и жизнеспособных сеголетков к осени является основным критерием эффективности выращивания, поскольку качество молоди определяет результаты последующих этапов рыбоводного цикла.



Таким образом, оптимизация выращивания сеголетков карповых рыб в поликультуре должна основываться на сочетании рациональной плотности посадки, формирования естественной кормовой базы, дифференцированного удобрения и кормления, постоянного контроля качества воды и регулярной оценки роста рыб. Комплексное применение этих мероприятий позволяет повысить эффективность использования выростных прудов и создать условия для получения качественного рыбопосадочного материала.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. FAO. **Carp polyculture in Central and Eastern Europe, the Caucasus and Central Asia: A manual.** Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2011.
2. FAO. **Doing aquaculture as a business for small- and medium-scale farmers.** Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2017.
3. Milstein A. Polyculture in aquaculture // **Aquaculture Research.** 2005.
4. Milstein A., Wahab M.A., Kadir K.A., Sagor M.F.H., Islam M.A. Effects of intervention in the water column and/or pond bottom through species composition on polycultures of large carps and small indigenous species // **Aquaculture.** 2009. Vol. 286. P. 246–253.
5. Khan M.R.I., Parvez M.T., Talukder M.G.S., Hossain M.A., Karim M.S. Production and economics of carp polyculture in ponds stocked with wild and hatchery produced seeds // **Journal of Fisheries.** 2018. Vol. 6, No. 1.
6. Tosheva N., Nosirov O., Yuldashov M., Kamilov B. Cultivation of carp fish in polyculture using soy milk in saltwater drainage system of Uzbekistan // **E3S Web of Conferences.** 2021. Vol. 244. Article 02014.
7. Ali H. **Carp nursery management and biosecurity.** 2025.
8. Fang A.L., Bayubay M.C. Polyculture of tilapia, bighead carp and common carp in ponds. 1999.

9. Karplus I., Milstein A., Cohen S., Harpaz S. The effect of stocking different ratios of common carp, *Cyprinus carpio* L., and tilapias in polyculture ponds on production characteristics and profitability // **Aquaculture Research**. 1996. Vol. 27, No. 6. P. 447–453.

10. Inayat M., Abbas F., Hafeez-ur-Rehman M., Akmal M., Sherzada S., Ahmad S., Santovito G. Impact of Organic and Inorganic Feeding Management on Water Quality, Growth Performance and Plankton Communities in Pond-Based Polyculture of Major and Chinese Carp Species // **Aquaculture, Fish and Fisheries**. 2026. Vol. 6, No. 1.

