

БИОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ВЫРАЩИВАНИЯ БЕЛОГО ТОЛСТОЛОБИКА В УСЛОВИЯХ ПРУДОВОЙ ПОЛИКУЛЬТУРЫ

Usmonova Dilnoza Barotovna

Buxoro davlat universiteti o'qituvchisi

dilnoza-usmonova@inbox.ru;

Аннотация

В статье рассмотрены биологические и технологические особенности выращивания белого толстолобика (*Hypophthalmichthys molitrix*) в условиях прудовой поликультуры. Белый толстолобик является важным объектом прудового рыбоводства, способным эффективно использовать естественную кормовую базу водоема, прежде всего фитопланктон. Эффективность выращивания данного вида определяется состоянием естественной кормовой базы, качеством воды, плотностью посадки, продолжительностью вегетационного периода и рациональной организацией удобрения пруда. Рассмотрены основные этапы подготовки выростных прудов, включая осушение, очистку ложа, проведение мелиоративных мероприятий, известкование, внесение органических и минеральных удобрений, заполнение пруда водой и предотвращение проникновения сорной рыбы. Проанализированы особенности формирования кормовой базы белого толстолобика и значение фитопланктона в обеспечении роста молоди. Особое внимание уделено мониторингу температуры воды, растворенного кислорода, pH, аммонийного азота и прозрачности воды. Рассмотрена роль контрольных обловов, проводимых через каждые 15 дней, при определении средней индивидуальной массы и прироста рыб. Показано, что регулярное наблюдение за состоянием водной среды и динамикой роста позволяет своевременно корректировать технологические мероприятия. Сделан вывод о том, что комплексное применение рационального зарыбления, управления естественной кормовой базой, удобрения и систематического

мониторинга создает благоприятные условия для выращивания качественного рыбопосадочного материала белого толстолобика.

Ключевые слова: белый толстолобик, *Hypophthalmichthys molitrix*, поликультура, прудовое рыбоводство, сеголетки, фитопланктон, естественная кормовая база, рыбопродуктивность, качество воды, удобрение, контрольный облов.

ANNOTATSIYA

Maqolada oq do'ngpeshona (*Hypophthalmichthys molitrix*) baliqlarini hovuz polikulturasida yetishtirishning biologik va texnologik xususiyatlari yoritilgan. Oq do'ngpeshona hovuz baliqchiligida muhim obyektlardan biri bo'lib, suv havzasining tabiiy ozuqa bazasidan, ayniqsa fitoplanktondan samarali foydalanish xususiyatiga ega. Mazkur turning yetishtirish samaradorligi tabiiy ozuqa bazasining holati, suv sifati, o'tkazish zichligi, vegetatsiya davrining davomiyligi va hovuzlarni o'g'itlashni oqilona tashkil etishga bog'liq. O'stirish hovuzlarini tayyorlash, jumladan, hovuzni quritish, tubini tozalash, meliorativ tadbirlarni amalga oshirish, ohaklash, organik va mineral o'g'itlar berish, hovuzni suv bilan to'ldirish hamda begona baliqlarning kirib kelishining oldini olish masalalari ko'rib chiqilgan. Oq do'ngpeshonaning ozuqa bazasini shakllantirish va yosh baliqlarning o'sishini ta'minlashda fitoplanktonning ahamiyati tahlil qilingan. Suv harorati, erigan kislorod, pH, ammoniy azoti va suvning shaffofligini muntazam nazorat qilishning ahamiyatiga alohida e'tibor berilgan. Har 15 kunda o'tkaziladigan nazorat ovlari orqali baliqlarning o'rtacha individual massasi va o'sish sur'atini aniqlash imkoniyatlari ko'rsatilgan. Suv muhitining holati va baliqlarning o'sish dinamikasini muntazam kuzatish texnologik tadbirlarni o'z vaqtida tuzatish imkonini beradi. Oqilona o'tkazish, tabiiy ozuqa bazasini boshqarish, o'g'itlash va muntazam monitoringni kompleks qo'llash oq do'ngpeshonaning sifatli baliqchilik materialini yetishtirish uchun qulay sharoit yaratishi asoslangan.

Kalit so'zlar: oq do'ngpeshona, *Hypophthalmichthys molitrix*, polikultura, hovuz baliqchiligi, bir yozlik baliqchalar, fitoplankton, tabiiy ozuqa bazasi, baliq mahsuldorligi, suv sifati, o'g'itlash, nazorat ovi.

ABSTRACT

The article considers the biological and technological characteristics of growing silver carp (*Hypophthalmichthys molitrix*) under pond polyculture conditions. Silver carp is an important species in pond aquaculture due to its ability to efficiently utilize the natural food resources of ponds, particularly phytoplankton. The efficiency of silver carp production depends on the condition of the natural food base, water quality, stocking density, duration of the growing season, and rational pond fertilization. The main stages of rearing pond preparation are considered, including pond drainage, bottom cleaning, reclamation measures, liming, application of organic and mineral fertilizers, pond filling, and prevention of undesirable fish species from entering the pond. Particular attention is given to the formation of the natural food base of silver carp and the importance of phytoplankton for juvenile growth. The importance of monitoring water temperature, dissolved oxygen, pH, ammonium nitrogen, and water transparency is discussed. The role of control seine sampling conducted every 15 days in determining average individual body weight and fish growth is also considered. Regular monitoring of the aquatic environment and fish growth dynamics makes it possible to adjust technological measures in a timely manner. It is concluded that the integrated application of rational stocking, management of the natural food base, fertilization, and systematic monitoring creates favorable conditions for producing high-quality silver carp stocking material.

Keywords: silver carp, *Hypophthalmichthys molitrix*, polyculture, pond aquaculture, one-summer-old juveniles, phytoplankton, natural food base, fish productivity, water quality, fertilization, control seine sampling.

Введение

Развитие прудовой аквакультуры связано с необходимостью повышения эффективности использования водных ресурсов и получения качественного рыбопосадочного материала. Важное место среди культивируемых объектов занимают представители семейства карповых, которые характеризуются высокой адаптивностью к условиям искусственных водоемов и возможностью выращивания в различных типах поликультур.

Одним из наиболее перспективных видов для совместного выращивания является белый толстолобик — *Hypophthalmichthys molitrix*. Биологическая особенность данного вида заключается в способности использовать фитопланктон, что позволяет ему занимать в прудовой экосистеме кормовую нишу, отличающуюся от кормовых ниш карпа и других культивируемых рыб.

Использование белого толстолобика в поликультуре имеет важное значение с точки зрения повышения эффективности естественной продуктивности водоема. При совместном выращивании нескольких видов рыб происходит более полное освоение различных компонентов кормовой базы. Карп способен использовать бентосные организмы и искусственные корма, белый толстолобик — фитопланктон, пестрый толстолобик — зоопланктон, а белый амур — растительные корма. Таким образом, правильное сочетание видов позволяет рациональнее использовать биологические ресурсы пруда. В исходном материале именно такое различие в питании рассматривается как основа поликультуры.

Для белого толстолобика особое значение имеет развитие фитопланктона. Фитопланктон является основным компонентом естественной кормовой базы данного вида, поэтому изменение его количественного и качественного состава непосредственно отражается на пищевой обеспеченности молоди.

Формирование продуктивной кормовой базы начинается еще до зарыбления. Подготовка выростного пруда включает комплекс мероприятий, направленных на повышение его естественной продуктивности. В зимне-весенний период рекомендуется содержать выростные пруды осушенными, проводить очистку ложа, удалять избыточную растительность и выполнять ремонт гидротехнических сооружений.

Одним из важных мероприятий является известкование. В представленном материале рекомендуется проводить известкование ложа за 7–15 дней до зарыбления в количестве 300–600 кг/га. После этого перед заполнением водой применяются органические удобрения, а после заполнения — минеральные. Такая

система направлена на создание условий для активного развития естественной кормовой базы.

Не менее важным фактором является плотность посадки. Слишком низкая плотность не позволяет полностью использовать продуктивный потенциал водоема, тогда как чрезмерно высокая может привести к недостатку естественного корма и ухудшению условий выращивания. Поэтому плотность посадки должна соответствовать кормовой продуктивности пруда и возможностям хозяйства по регулированию условий среды.

Особую роль играет качество рыбопосадочного материала. В выростные пруды могут высаживаться личинки или предварительно подрощенная молодь. Более предпочтительным является использование подрощенных мальков массой 1–5 г, поскольку такая молодь лучше подготовлена к самостоятельному питанию и дальнейшему росту.

Следовательно, эффективность выращивания белого толстолобика необходимо рассматривать как результат взаимодействия нескольких факторов: состояния естественной кормовой базы, плотности посадки, качества воды, продолжительности вегетационного периода и правильности проведения технологических мероприятий.

Цель исследования — обобщить биологические и технологические особенности выращивания белого толстолобика в условиях прудовой поликультуры и определить основные мероприятия, обеспечивающие формирование благоприятных условий для роста и получения качественного рыбопосадочного материала.

Материалы и методы

Работа выполнена на основе анализа технологических подходов к выращиванию карповых рыб в выростных прудах с выделением особенностей белого толстолобика (*Hypophthalmichthys molitrix*). Основное внимание уделялось условиям формирования естественной кормовой базы, подготовке прудов, зарыблению, удобрению и контролю качества воды.

Подготовка пруда

Подготовка выростного пруда начинается в период его осушения. В зимне-весенний период пруд рекомендуется содержать без воды, что создает условия для проведения мелиоративных мероприятий. Проводится очистка дна от растительности, ремонт дамб, водопропускных сооружений и других элементов гидротехнической системы. Одновременно принимаются меры по предотвращению попадания сорной рыбы. Для этого при заполнении пруда используется фильтрация поступающей воды.

За 7–15 дней до зарыбления проводится известкование ложа. В качестве ориентировочной нормы используется 300–600 кг извести на 1 га. За 4–5 дней до заполнения вносятся органические удобрения. В исходном материале приводится норма свежего навоза 2–5 т/га. После заполнения пруда водой возможно внесение минеральных удобрений: 50–80 кг/га селитры и 50–100 кг/га суперфосфата.

Данные мероприятия рассматриваются как средство управления плодородием водоема. При выращивании белого толстолобика особое значение имеет не само количество внесенных удобрений, а формирование устойчивой кормовой базы, включающей фитопланктон.

Зарыбление

В выростные пруды могут быть высажены предварительно подрощенные мальки или личинки непосредственно из инкубационного цеха. Подрощенная молодь массой 1–5 г считается более предпочтительной, поскольку она характеризуется более высокой готовностью к самостоятельному питанию и последующему росту.

Плотность посадки устанавливается в соответствии с размером пруда и его продуктивностью. Для крупных выростных прудов площадью 10–50 га рекомендуемая плотность белого толстолобика составляет 7–10 тыс. шт./га. В небольших прудах площадью 1–2 га плотность может быть увеличена до 15–20 тыс. шт./га при условии соответствующего уровня управления прудом и кормовой базой.

Таким образом, при использовании белого толстолобика необходимо учитывать не только количество посадочного материала, но и способность водоема обеспечить необходимое количество естественного корма.

Формирование естественной кормовой базы

Белый толстолобик относится к рыбам, для которых состояние фитопланктона имеет определяющее значение. В связи с этим технологические мероприятия должны быть направлены на поддержание достаточной продуктивности фитопланктонного сообщества.

В исходном материале подчеркивается, что для белого толстолобика требуется хорошее развитие фитопланктона, для чего используются минеральные удобрения.

Внесение удобрений проводится с учетом состояния воды. В течение вегетационного периода рыбовод должен контролировать прозрачность воды. В июле–сентябре минеральные удобрения рекомендуется вносить дополнительно по мере необходимости, в том числе с учетом изменений прозрачности воды, определяемой диском Секки.

Контроль качества воды

В процессе выращивания проводится мониторинг основных показателей рыбохозяйственного качества воды. Контролируются температура, растворенный кислород, pH, общий аммонийный азот и прозрачность воды. Согласно представленному материалу, такие показатели могут измеряться регулярно, в том числе в утренние часы.

Для белого толстолобика контроль качества воды особенно важен в периоды интенсивного развития фитопланктона. Необходимо поддерживать баланс между достаточным развитием естественной кормовой базы и сохранением благоприятного кислородного режима.

Контрольные обловы

Для оценки роста молоди проводятся контрольные обловы каждые 15 дней. Рыбу получают без выборочного отбора из соответствующей группы, после чего

определяют общую массу выборки и количество особей. На основании этих данных рассчитывается средняя индивидуальная масса.

Прирост определяется путем сравнения средней массы рыб текущего и предыдущего контрольного облова. Полученные показатели позволяют оценивать динамику роста и своевременно принимать решения о необходимости изменения технологического режима.

Результаты и обсуждение

Биологическая роль белого толстолобика в поликультуре

Анализ технологической схемы показывает, что белый толстолобик является особенно ценным компонентом поликультуры благодаря специфике питания. Использование фитопланктона позволяет снизить прямую конкуренцию белого толстолобика с карпом за искусственные корма и донные кормовые организмы.

В поликультуре формируется своеобразное разделение кормовых ниш. Карп использует бентосные организмы и комбикорма, белый толстолобик — фитопланктон, пестрый толстолобик — зоопланктон, а белый амур — высшую растительность.

Следовательно, присутствие белого толстолобика позволяет использовать кормовой ресурс, который в значительной степени остается недоступным для карпа. Это повышает биологическую эффективность использования пруда.

Значение фитопланктона

Основным фактором успешного выращивания белого толстолобика является наличие достаточного количества фитопланктона. Поэтому удобрение пруда следует рассматривать как один из основных инструментов управления его естественной продуктивностью.

При этом важно понимать, что развитие фитопланктона зависит от комплекса факторов, включая наличие питательных веществ, температуру, освещенность, газовый режим и состояние воды. Следовательно, одноразовое внесение удобрений не гарантирует постоянной обеспеченности рыбы кормом.

В исходном материале отмечается необходимость поддержания плодородия воды путем регулярного внесения удобрений. При этом прозрачная вода рассматривается как показатель относительно низкой продуктивности, тогда как развитие «цветения» воды свидетельствует о наличии фитопланктона.

Однако при практическом использовании данного подхода необходимо избегать чрезмерного развития фитопланктона, поскольку интенсивное развитие биомассы водорослей может приводить к значительным суточным колебаниям кислорода. Поэтому удобрение должно сочетаться с контролем кислородного режима.

Влияние плотности посадки

Плотность посадки белого толстолобика непосредственно связана с продуктивностью кормовой базы. При недостаточной плотности естественный корм может использоваться не полностью, а чрезмерная плотность приводит к усилению потребления фитопланктона.

Рекомендуемые показатели плотности различаются в зависимости от размера пруда. Для крупных прудов приводится значение 7–10 тыс. экземпляров белого толстолобика на гектар, тогда как в небольших прудах возможно увеличение до 15–20 тыс. шт./га.

Эти значения следует рассматривать как технологические ориентиры, а не как универсальную норму для всех хозяйств. Реальная плотность должна определяться продуктивностью конкретного водоема, наличием воды и возможностью регулирования кормовой базы.

Особенно важным является соответствие плотности посадки возможностям хозяйства. Если после увеличения количества рыб не проводится соответствующее управление кормовой базой, ожидаемого увеличения рыбопродуктивности получить невозможно.

Влияние удобрения

Удобрение является одним из основных технологических инструментов повышения естественной продуктивности пруда. Для белого толстолобика его

значение особенно велико, поскольку повышение доступности питательных элементов способствует развитию фитопланктона.

Органические удобрения, внесенные до заполнения пруда, создают условия для формирования плодородной среды. Минеральные удобрения после заполнения позволяют дополнительно регулировать развитие естественной кормовой базы.

Однако эффективность удобрения определяется не только его количеством, но и своевременностью применения. Именно поэтому в течение сезона необходимо контролировать состояние воды и корректировать режим внесения удобрений.

В исходном материале подчеркивается, что органические и минеральные удобрения следует вносить по мере необходимости, а рыбовод должен постоянно контролировать плодородие воды.

Контрольные обловы как метод управления выращиванием

Контрольные обловы имеют особое значение при выращивании белого толстолобика. Их задача заключается не только в определении размера рыбы, но и в оценке эффективности всей технологической системы.

При проведении контрольного облова определяется средняя индивидуальная масса рыб. Сравнение этого показателя через каждые 15 дней позволяет определить прирост. Одновременно можно оценить изменение общей биомассы.

Такая система контроля дает возможность выявить замедление роста еще до окончания вегетационного сезона. Если прирост оказывается недостаточным, рыбовод может проверить состояние фитопланктона, качество воды, плотность посадки и эффективность удобрения.

В исходном материале прямо указано, что данные контрольных обловов используются для корректировки рациона на следующие 15 дней.

Таким образом, контрольный облов следует рассматривать как важный элемент обратной связи в системе управления прудом.

Значение гидрохимического мониторинга

Рост белого толстолобика невозможен без поддержания благоприятного качества воды. Температура определяет интенсивность обменных процессов,

растворенный кислород характеризует газовый режим, рН отражает кислотно-щелочное состояние среды, а содержание аммонийного азота позволяет контролировать потенциально неблагоприятные изменения водной среды.

Прозрачность воды является особенно полезным оперативным показателем при выращивании белого толстолобика. Ее изменение может использоваться для оценки состояния планктонного сообщества и принятия решений относительно дальнейшего удобрения.

В представленном материале мониторинг включает температуру, растворенный кислород, рН, общий аммонийный азот и прозрачность воды.

Следовательно, технология выращивания белого толстолобика должна строиться на постоянном взаимодействии двух систем наблюдения: **контроля рыбы и контроля воды.**

Получение качественного рыбопосадочного материала

Основным результатом выращивания является получение жизнеспособных сеголетков, способных успешно пройти последующую зимовку и продолжить интенсивный рост в следующем сезоне.

К осени выростные пруды полностью облавливают. Сеголетков сортируют по видам и размерам и направляют на зимовку либо в другие подготовленные пруды.

Сортировка имеет не только хозяйственное, но и биологическое значение. Разделение рыб по размерам позволяет формировать более однородные группы и организовать последующее выращивание с учетом их размерной структуры.

Таким образом, качество сеголетков белого толстолобика формируется не только непосредственно в результате питания, но и всей совокупностью технологических мероприятий в течение вегетационного сезона.

Заключение

Проведенный анализ показывает, что белый толстолобик является перспективным объектом прудовой поликультуры благодаря способности эффективно использовать фитопланктон — один из основных компонентов естественной кормовой базы пруда.

Основным условием успешного выращивания является создание и поддержание продуктивной фитопланктонной базы. Для этого необходимо правильно подготовить выростной пруд, провести известкование, внести органические и минеральные удобрения и обеспечить оптимальный гидрохимический режим.

Плотность посадки белого толстолобика должна определяться площадью пруда и его кормовой продуктивностью. Для крупных прудов ориентировочная плотность составляет 7–10 тыс. шт./га, а в небольших управляемых прудах может достигать 15–20 тыс. шт./га. При этом увеличение плотности должно сопровождаться соответствующим контролем состояния естественной кормовой базы.

Важным технологическим приемом является регулярный мониторинг воды. Контроль температуры, растворенного кислорода, pH, аммонийного азота и прозрачности позволяет своевременно выявлять изменения условий выращивания.

Контрольные обловы каждые 15 дней являются эффективным инструментом оценки роста белого толстолобика. Определение средней индивидуальной массы и прироста позволяет своевременно корректировать технологические мероприятия.

В целом выращивание белого толстолобика в поликультуре должно основываться на **сбалансированном сочетании плотности посадки, развития фитопланктона, рационального удобрения, контроля качества воды и регулярной оценки роста рыб**. Такой подход позволяет более полно использовать естественную продуктивность пруда и создавать условия для получения качественного рыбопосадочного материала.

Список использованной литературы

1. Boyd C.E. **Water Quality: An Introduction**. 2nd ed. Cham: Springer, 2015.
2. Boyd C.E. **Water Quality in Warmwater Fish Ponds**. Auburn: Auburn University, 1979.
3. 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.

4. FAO. **The State of World Fisheries and Aquaculture 2024: Blue Transformation in Action**. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2024.
5. Avault J.W. **Fundamentals of Aquaculture: Fish Farming**. Baton Rouge: AVA Publishing, 1996.
6. Milstein A. Polyculture in aquaculture // **Aquaculture Research**. 2005.
7. 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.
8. Kestemont P. Different feed types for different fish production systems // **Aquaculture**. 1995.
9. Rahman M.M. Food web interactions and nutrient dynamics in polyculture ponds // **Aquaculture**. 2006.
10. Khan M.R.I., Parvez M.T., Talukder M.G.S. et al. Production and economics of carp polyculture in ponds stocked with wild and hatchery produced seeds // **Journal of Fisheries**. 2018.
11. Inayat M., Abbas F., Hafeez-ur-Rehman M. et al. 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.
12. 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.
13. Pravdin I.F. **Руководство по изучению рыб**. Москва: Пищевая промышленность, 1966.
14. Никольский Г.В. **Экология рыб**. Москва: Высшая школа, 1974.
15. Моисеев П.А., Азизова Н.А., Куранова И.И. **Ихтиология и рыбоводство**. Москва: Агропромиздат.
16. Жадин В.И. **Методы гидробиологического исследования**. Москва: Высшая школа.

17. Материалы по технологии выращивания сеголетков карповых рыб в поликультуре выростных прудов.

18. Материалы по проведению контрольных обловов и оценке роста рыб в выростных прудах.