

May 2011



**ЧЕТВЕРТОЕ МЕЖПРАВИТЕЛЬСТВЕННОЕ СОВЕЩАНИЕ ПО УЧРЕЖДЕНИЮ
РЕГИОНАЛЬНОЙ КОМИССИИ ПО РЫБНОМУ ХОЗЯЙСТВУ И АКВАКУЛЬТУРЕ В
ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ И НА КАВКАЗЕ**

Иссык Куль, Кыргызстан, 22 – 24 Июня 2011

**Лучшие методы управления для производства карпа в Центральной и Восточной Европе,
Центральной Азии и на Кавказе**

КРАТКОЕ ИЗЛОЖЕНИЕ

Карп обыкновенный является наиболее часто разводимым карповым видом. Данный вид является местным в Евразии, однако он был интродуцирован практически всюду вне своего родного географического и климатического ареала.

В течение многих столетий карп обыкновенный являлся основным видом рыбоводных прудов Европы и Центральной Азии. На сегодняшний день данный вид остается наилучшим выбором для использования рыбоводных прудовых ресурсов в умеренном климате Центральной и Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии. В странах данных регионов производство карпа осуществляется в поликультуре, где применение ЛМУ могло бы значительно способствовать физическому и финансовому развитию его производителей и здоровью окружающей среды.

Настоящее руководство описывает и объясняет ключевые биологические, технические, экономические, социальные и экологические аспекты ЛМУ для производства карпа. Данные темы были выбраны, поскольку применение ЛМУ обеспечит множество преимуществ для сектора аквакультуры и его заинтересованных лиц. К ним относятся снижение государственной стоимости управления сектором, более высокая экономическая эффективность производства, расширение доступа к рынкам, увеличение прибыльности и улучшение имиджа и репутация рыбоводческих хозяйств и их представителей.

Учреждение и обслуживание эффективных сооружений и инфраструктуры рыбоводческого хозяйства и оптимальное использование корма и других производственных ресурсов требуют квалифицированных и хорошо информированных управляющих и сотрудников хозяйства. Они создают предварительные условия для успешного и устойчивого разведения карпа.

Настоящий документ посвящен соответствующим ЛМУ для прогрессивного производства мальков и взрослых особей карповых видов в целом, и обыкновенного карпа в частности. Они представлены наряду с соответствующей деятельностью в систематическом, немногословном и легком для прочтения формате.

Разведение карпа в естественных условиях и биологический контроль над водными сорняками с помощью карпов являются специальными производственными системами поликультуры. ЛМУ для данных систем также рассматриваются в настоящем документе.

Не смотря на то, что в настоящее время производство карпа обыкновенного рентабельно только в прудовой поликультуре, настоящий документ также представляет полезную и практическую информацию о монокультуре и интенсивной разведении карпа в бассейнах и садках.

Составители:

Андрас Войнарович

Консультант ФАО

Будапешт, Венгрия

Педро Б. Буэно

Консультант ФАО

Бангкок, Таиланд

Озгюр Алтан

Специалист по аквакультуре

Субрегиональное бюро ФАО по Центральной Азии

Анкара, Турция

Зигмунд Женей

Консультант ФАО

Научно-исследовательский институт рыболовства, аквакультуры и ирригации (НАКИ)

Сарваш, Венгрия

Мелба Реантасо

Специалист по аквакультуре

Служба аквакультуры (FIRA), Рим, Италия

Юань Синхуа

Консультант ФАО

Научно-исследовательский центр пресноводного рыбного хозяйства Всекитайской Академии рыбохозяйственных наук

Азиатско-тихоокеанский региональный учебно-исследовательский центр по интегрированному рыбоводству

Уси, Цзянсу, Китай

Раймон ван Анрой

Специалист по рыболовству и аквакультуре

Субрегиональное бюро ФАО по Центральной Азии

Анкара, Турция

ПОДГОТОВКА НАСТОЯЩЕГО ДОКУМЕНТА

Центрально-азиатский сектор аквакультуры сильно пострадал после распада бывшего Союза Советских Социалистических Республик (СССР). Продукция сектора значительно уменьшилась после того, как Центрально-азиатские экономические системы обрели независимость. Однако сектор продемонстрировал очевидные признаки восстановления в течение последних нескольких лет. Производство увеличивается, и правительства уделяют больше внимания рыболовству и аквакультуре, признавая преимущества сектора.

В рамках Партнерской программы ФАО-Турция (ППФТ) Правительство Турции через Министерство по делам сельского хозяйства и сельских районов (MARA) предоставляет помощь ряду стран субрегиона, а именно, Азербайджану, Казахстану, Кыргызстану, Таджикистану, Турции, Туркменистану и Узбекистану, за которые отвечает Субрегиональное бюро ФАО по Центральной Азии (SEC).

Цель развития региональной программы состоит в том, чтобы увеличить производительность Центрально-азиатского сектора рыболовства и аквакультуры с точки зрения его способности производить продовольствие, занятость и доход, а также с точки зрения экономической устойчивости, экологической совместимости и социальной приемлемости. Данная программа получает поддержку в соответствии с проектом GCP/RER/031/TUR. Одной из важных инициатив проекта является подготовка Лучших методов управления (ЛМУ) для устойчивого управления рыболовством и аквакультурой.

После Второй Мировой Войны большинство стран Центральной и Восточной Европы (ЦВЕ)¹ также входили в политическое и экономическое партнерство СССР. Поэтому, во всех странах ЦВЕ и КЦА применялись одинаковые или, по крайней мере, очень похожие принципы, подходы и технологии, включая рыбоводство в целом и производство карпа в частности. В течение десятилетий социалистического политического и экономического партнерства управляющие, специалисты и ученые в области рыбоводства осуществляли обмен мнениями, идеями, и учились друг от друга. По этой причине, текущие методы и технологии производства карпа и ЦВЕ, а также на Кавказе² и в Центральной Азии³ (КЦА), развивались совместно, и, следовательно, имеют большое сходство.

По вышеупомянутым причинам оригинальное название и запланированное содержание настоящего документа были расширены, чтобы охватить весь регион разведение карпа осуществляется на основе одинаковых принципов. Следовательно, настоящий документ поддержит устойчивое управление обширными ресурсами, составляющими 400 000 гектаров рыбных прудов в ЦВЕ и КЦА.

Войнарович, А.; Буэно, П.Б.; Алтан, О.; Женей, З.; Реантасо, М.; Синхуа, Ю.; Ван Анрой, Р.;

Лучшие методы управления производством карпа в Центральной и Восточной Европе, Центральной Азии и на Кавказе

Технический документ ФАО по рыболовству и аквакультуре, №. #. Рим, ФАО 2011. #стр.

¹ Албания, Беларусь, Босния и Герцеговина, Болгария, Хорватия, Чешская Республика, Эстония, Венгрия, Латвия, Литва, Республика Молдова, Черногория, Польша, Румыния, Российская Федерация, Сербия, Словакия, Словения и Украина

² Армения, Азербайджан и Грузия

³ Казахстан, Таджикистан, Кыргызстан, Узбекистан и Туркменистан

СОДЕРЖАНИЕ

Подготовка настоящего документа

Краткое изложение

Таблицы, рисунки и примечания

Благодарность

1. ВВЕДЕНИЕ (Озгюр Алтан)

1.1. Обоснование и предпосылки ЛМУ карпа в ЦВЕ и КЦА

1.2. Почему необходимы ЛМУ для разведения карпа

1.3. Цели и предмет

2. ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ СООРУЖЕНИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ И ТРАНСПОРТНЫЕ СРЕДСТВА (Юань Синхуа)

2.1. Строительство новых сооружений для рыбоводного хозяйства

2.1.1. Выбор участка

2.1.2. Источник воды

2.1.3. Строительство прудов

2.2. Восстановление сооружений, оборудования и транспортных средств рыбоводного хозяйства

2.2.1. Восстановление дамб и систем управления водой

2.2.2. Устранение растительности из неиспользованных прудов

2.2.3. Устранение ила со дна пруда

2.2.4. Контроль над утечкой из рыбоводных прудов

2.2.5. Улучшение качества грунтового основания пруда

2.2.6. Восстановление дорог и зданий хозяйства

2.2.7. Возведение изгородей

2.2.8. Восстановление оборудования и транспортных средств

2.3. Содержание сооружений, оборудования и транспортных средств рыбоводного хозяйства

2.3.1. Содержание дорог и зданий хозяйства

2.3.2. Содержание изгородей

2.3.3. Содержание оборудования и транспортных средств

3. РАЗВЕДЕНИЕ КАРПА (Зигмонд Женей и Андрас Войнарович)

3.1. Управление маточным стадом

3.1.1. Создание маточного стада

3.1.2. Содержание маточного стада

3.2. Инкубаторные операции

3.2.1. Индуцированная овуляция и оплодотворение икринок

3.2.2. Инкубация икринок и выращивание выведенных личинок

3.3. Нагульные операции

3.3.1. Подготовка пруда

3.3.2. Зарыбление и кормление

3.3.3. Добыча

3.4. Выростные операции

3.4.1. Подготовка пруда

3.4.2. Зарыбление

3.4.3. Унавоживание и внесение органических удобрений

3.4.4. Кормление

- 3.4.5. Управление водой
- 3.4.6. Планирование и оценка производства

4. УПРАВЛЕНИЕ ВОДОЙ (Юань Синхуа)

- 4.1. Количественное управление водой
- 4.2. Качественное управление водой
 - 4.2.1. Параметры качества воды
 - 4.2.2. Продуктивность воды

5. УПРАВЛЕНИЕ ПИТАНИЕМ И КОРМАМИ (Озгюр Алтан)

- 5.1. Питательные аспекты кормления карпа
- 5.2. Питательные потребности карпа
 - 5.2.1. Потребность в сыром белке
 - 5.2.2. Потребность в жирах
- 5.3. Подготовка гранулированных кормов для карпа, изготовленных в хозяйстве
 - 5.3.1. Выбор ингредиентов
 - 5.3.2. Измельчение
 - 5.3.3. Смешивание и кондиционирование
 - 5.3.4. Гранулирование
 - 5.3.5. Охлаждение и сушка
- 5.4. Хранение кормов
 - 5.4.1. Воздействие температуры и солнечного цвета
 - 5.4.2. Воздействие влажности
 - 5.4.3. Воздействие грызунов и птиц

6. ОБРАБОТКА РЫБЫ (Зигмунд Женей и Андрас Войнарович)

- 6.1. Перевозка и выпуск
- 6.2. Вылов
- 6.3. Сортировка и отбраковка
- 6.4. Транспортировка
- 6.5. Зимнее содержание
- 6.6. Благополучие

7. БИОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И УПРАВЛЕНИЕМ ЗДОРОВЬЕМ ВОДНЫХ ЖИВОТНЫХ (Мелба В. Реантасо и Кожи Яамамото)

- 7.1. Общие ЛМУ для биологической безопасности и управления здоровьем водных животных
 - 7.1.1. Предотвращение
 - 7.1.2. Управление биологической безопасностью и здоровьем водных животных
 - 7.1.3. Перемещение живых водных животных
 - 7.1.4. Местные обитатели, патогены и окружающая среда
 - 7.1.5. Мониторинг здоровья
 - 7.1.6. Меры диагностики и контроля
 - 7.1.7. Санитарная сертификация
 - 7.1.8. Использование ветеринарных медикаментов
 - 7.1.9. Надзор, мониторинг и отчетность о заболеваниях
 - 7.1.10. Готовность к чрезвычайным ситуациям и аварийный план действий
- 7.2. ЛМУ для биологической безопасности в хозяйствах при производстве карпа
 - 7.2.1. Общие
 - 7.2.2. Управление маточным стадом и рыбопитомник
 - 7.2.3. Вырост

- 7.2.4. Взрослые особи
- 7.2.5. Транспортировка
- 7.3. Выборочные заболевания карпа
 - 7.3.1. Вирусные заболевания
 - 7.3.2. Бактериальные заболевания карпа
 - 7.3.3. Паразитарные заболевания карпа
 - 7.3.4. Грибковые заболевания карпа
- 8. **СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОИЗВОДСТВА КАРПА**
(Педро Б. Буэно)
 - 8.1. Инвестиции
 - 8.2. Институциональные и правовые аспекты
 - 8.3. Управление риском
 - 8.4. Труд и безопасность
 - 8.5. Маркетинг
 - 8.6. Правительственная поддержка ЛМУ
 - 8.6.1. Правительственная поддержка ЛМУ инвестициями
 - 8.6.2. Правительственная поддержка институциональными ЛМУ
 - 8.6.3. Правительственная поддержка управления риска
 - 8.6.4. Правительственная поддержка ЛМУ безопасностью труда
 - 8.6.5. Правительственная поддержка ЛМУ маркетингом
 - 8.7. Стратегии содействия развитию и адаптации ЛМУ
 - 8.8. Выводы
- 9. **ИСПОЛНЕНИЕ, МОНИТОРИНГ И ОБНОВЛЕНИЕ**
 - 9.1. Исполнение ЛМУ, изложенных в настоящем документе
 - 9.2. Мониторинг и исполнение ЛМУ
 - 9.3. Обновление данных ЛМУ

ЛИТЕРАТУРА

ТАБЛИЦЫ В ТЕКСТЕ

- Таблица 1: Средний показатель продукции разведения карпа в Центральной и Восточной Европе и в Содружестве Независимых Государств
- Таблица 2: Изменения показателей продукции разведения карпа в некоторых странах Центральной и Восточной Европе и в Содружестве Независимых Государств в 1988 – 2008 гг.
- Таблица 3: Качественные параметры⁴ технологической воды
- Таблица 4: Рекомендуемые пропорции карпа в поликультуре при разных уровнях интенсивности
- Таблица 5: Опасное количество общего аммиака при разных показателях pH
- Таблица 6: Концентрация сульфида водорода, летальная для молодого карпа
- Таблица 7: Стоячая злаковая смесь дополнительных и гранулированных сбалансированных кормов для карпа
- Таблица 8: Некоторые широко распространенные ингредиенты сбалансированных кормов для карпа и их питательная ценность

⁴ Цифры должны быть сопоставимы со стандартом воды для аквакультуры местного правительства или НАССР.

РИСУНКИ В ТЕКСТЕ

- Рисунок 1: Схематическая кривая изменения эффективности худшего, лучшего и наилучшего управления
- Рисунок 2: Элементы ЛМУ для производственных сооружений для разведения карпа в прудах
- Рисунок 3: Элементы ЛМУ производства карпа в прудах
- Рисунок 4: Различные типы дренажных структур, используемых в рыбоводных прудах
- Рисунок 5: Различные способы защиты дамб от эрозии
- Рисунок 6: Типичные повреждения дамб, восстанавливаемые с помощью бульдозера
- Рисунок 7: Типичный внешний вид пруда, требующего восстановления
- Рисунок 8: Типичный внешний вид неиспользуемого рыбоводного пруда
- Рисунок 9: Производитель карпа обыкновенного
- Рисунок 10: Отбор, перевозка и взвешивание производителей
- Рисунок 11: Задачи второй гормональной обработки карпа обыкновенного
- Рисунок 12: Количество тепла, необходимого для овуляции карпа обыкновенного и основных видов китайского карпа
- Рисунок 13: Аппараты Цугера, используемые для инкубации икринок карпа обыкновенного
- Рисунок 14: Аппараты, используемые для инкубации икринок основных видов китайского карпа и выращивания выведенных личинок всех карповых видов
- Рисунок 15: Способ и оборудование для перемещения личинок рыбы из инкубационных аппаратов
- Рисунок 16: Размеры стандартных аппаратов из стеклопластика для инкубации и выращивания личинок
- Рисунок 17: Форма для наблюдения и оценки работы в рыбопитомнике
- Рисунок 18: Стадии зарыбления личинок карпа
- Рисунок 19: Оборудование для содержания подросших мальков
- Рисунок 20: Число заселенной рыбы и результаты трехлетнего производства карпа при различной интенсивности
- Рисунок 21: Практичные решения для выпуска живой рыбы
- Рисунок 22: Создание сети планктона
- Рисунок 23: Хранение и распределение кормов для карпа и оборудование для проверки потребления корма
- Рисунок 24: Журнал учета закупленных и использованных материалов и оборудования
- Рисунок 25: Журнал учета кормов
- Рисунок 26: Журнал учета смертности рыбы
- Рисунок 27: Журнал учета запаса рыбы
- Рисунок 28: Таблица планирования и оценки продукции рыбы
- Рисунок 29: Очистка воды
- Рисунок 30: Роль естественной пищи и кормов в зависимости от интенсивности производства карпа в прудах
- Рисунок 31: Стандартные ингредиенты кормов для карпа
- Рисунок 32: Оборудование для обработки кормов в масштабах хозяйства
- Рисунок 33: Примеры неправильного хранения кормов
- Рисунок 34: Чистое и надлежащее хранение кормов
- Рисунок 35: Удаление рыбы из сети
- Рисунок 36: Сортировка и отбраковка рыбы
- Рисунок 37: Средства и оборудование для транспортировки рыбы

ПРИМЕЧАНИЯ В ТЕКСТЕ

- Примечание 1: Преимущества ЛМУ в водных фермерских системах
- Примечание 2: Критерии надлежащего рыбопитомника для карпа
- Примечание 3: Обеспечение услуг при восстановлении и содержании прудов и дорог
- Примечание 4: Сравнительные замечания по индуцированному нересту и овуляции карпа обыкновенного
- Примечание 5: Часто встречающаяся проблема при выращивании взрослых мальков
- Примечание 6: Правительственная поддержка управления маточным поголовьем, инкубационными операциями и выращиванием мальков
- Примечание 7: Длительность выростных операций карпов в прудах
- Примечание 8: Часто встречающиеся проблемы, связанные с управлением, при подготовке прудов
- Примечание 9: Часто встречающиеся проблемы, связанные с управлением, при зарыблении
- Примечание 10: Часто встречающиеся проблемы, связанные с управлением, при унавоживании, внесении удобрений и известковании
- Примечание 11: Часто встречающиеся проблемы, связанные с управлением, при кормлении
- Примечание 12: Коэффициент затраты дополнительных кормов в поликультуре карпа
- Примечание 13: Часто встречающиеся проблемы, связанные с управлением, при планировании и оценке выростных операций
- Примечание 14: Неприятный вкус карпа
- Примечание 15: Цветение водорослей
- Примечание 16: Вредные насекомые в рыбоводных прудах
- Примечание 17: Часто встречающиеся проблемы при обработке рыбы
- Примечание 18: Определение биологической безопасности и управление здоровьем водных животных
- Примечание 19: Анализ риска
- Примечание 20: Предоставление прав рыбоводам
- Примечание 21: Наблюдение за рыбой в рыбоводном хозяйстве
- Примечание 22: Стадии подготовки проб для представления в лабораторию
- Примечание 23: Примеры Неэффективных методов инвестиций
- Примечание 24: Примеры институциональных и правовых аспектов, связанных с неэффективными методами
- Примечание 25: Примеры неэффективных методов управления риском
- Примечание 26: Примеры неэффективных методов, связанных с безопасностью труда
- Примечание 27: Примеры неэффективных практик маркетинга

ПРИЛОЖЕНИЯ

- Приложение 1: Виды карпа, разводимые в ЦВЕ и КЦА
- Приложение 2: Традиционная монокультура карпа
- Приложение 3: Разведение карпа в естественных условиях
- Приложение 4: Контроль над водорослями с помощью карпа
- Приложение 5: Разведение карпа в бассейнах и садках
- Приложение 6: Полезные таблицы

- Приложение 7: Критерии рентабельности
Приложение 8: Список дополнительной литературы

ТАБЛИЦЫ В ПРИЛОЖЕНИЯХ

- Таблица A1: Категории продуктивности карповых прудов
Таблица A2: Рекомендованное число заселенных особей карпа некармливаемые и кармливаемые пруды
Таблица A3: Экономический рост и число заселенных особей карпа различных возрастных групп, рекомендованные в 1960-ых гг.
Таблица A4: Экономический рост и число заселенных особей карпа для производства двухлетней рыбы, рекомендованные в 1970-ых гг.
Таблица A5: Экономический рост и число заселенных особей карпа для производства товарной рыбы, рекомендованные в 1970-ых гг.
Таблица A6: Результаты экстенсивной монокультуры различных возрастных групп карпа
Таблица A7: Результаты полунтенсивной и интенсивной монокультуры различных возрастных групп карпа
Таблица A8: Выборочные данные о продукции прудового рыбоводства в различных регионах Чешской Республики
Таблица A9: Потребительские предпочтения белого амура
Таблица A10: Биологический контроль над водорослями с помощью карповых
Таблица A11: Предполагаемые результаты производства карпа в бассейнах
Таблица A12: Основные данные об искусственном размножении карпа обыкновенного, белого толстолобика и белого амура
Таблица A13: Потенциал искусственного размножения карпа (карп обыкновенный и основные виды китайского карпа)
Таблица A14: Рекомендуемое время заполнения и осушения прудов
Таблица A15: Рекомендуемый размер ячейки фильтров при заполнении и осушении прудов
Таблица A16: Химический состав навоза различных сельскохозяйственных животных
Таблица A17: Рекомендуемое количество навоза и удобрений
Таблица A18: Часто используемые удобрения
Таблица A19: Применение известняка при подготовке прудов и во время производственного сезона
Таблица A20: Простая смесь дополнительных кормов для выращивания взрослых мальков карпа в прудах
Таблица A21: Коэффициент затраты кормов, используемых в поликультуре карпа
Таблица A22: Рекомендуемый размер ячейки сетей для вылова карпа
Таблица A23: Полезные данные о рыбе в период зимнего содержания – 1
Таблица A24: Полезные данные о рыбе в период зимнего содержания – 2
Таблица A25: Транспортировка личинок в транспортных контейнерах и пластиковых пакетах
Таблица A26: Транспортировка взрослых мальков (2–3 см) в 0.1 м³ воды при постоянной диффузии кислорода
Таблица A27: транспортировка взрослых мальков (2–3 см) в пластиковых пакетах с чистым кислородом (30 л воды и 30 литров кислорода)
Таблица A28: Транспортировка различных возрастных групп в 1 м³ воды при постоянной диффузии кислорода

РИСУНКИ В ПРИЛОЖЕНИЯХ

Рисунок А1: Типичный глубоководный холодный горный водоем

Рисунок А2: Типичный мелководный водоем

Рисунок А3: Различные виды рыбы из гипертрофического водоема в Венгрии

ПРИМЕЧАНИЯ В ПРИЛОЖЕНИЯХ

Примечание А1: Основные характеристики разведения в бассейнах и садках

БЛАГОДАРНОСТЬ

Настоящая публикация является результатом совместной работы авторов, специалистов и редакторов, которым выражается глубокая признательность за их профессионализм, заинтересованность и участие.

Авторы выражают благодарность и высоко ценят профессиональные комментарии и предложения д-ра Виталия В. Бекха, Заместителя Директора Института рыбного хозяйства Украинской Академии аграрных наук, проф. д-ра Мехмета Али Джанюрта и доцента д-ра Юсуфа Гюнера с факультета рыбного хозяйства Департамента сельского хозяйства Эгейского университета (Измир, Турция) и д-ра Наранжана Саранги, консультанта по аквакультуре и рыболовству (Орисса, Индия) и г-на Томаса Мот-Пулсена, специалиста по рыбному хозяйству из Субрегионального бюро ФАО по Центральной и Восточной Европе.

Авторы выражают свою признательность д-ру Галине Куркубет, Заместителю Генерального директора «Аквакультура Молодова», г-ну Азату Ааламатову, менеджеру проекта ПРООН-ГЭФ, Иссык-Куль (Кыргызстан), г-ну Кумару Кылычеву, специалисту программы ПРООН Кыргызстан, г-ну Гьёрги Хоици, Директор форелеводческого хозяйства «Lillafüred» (Венгрия) и д-ру Андрасу Петери, директору ООО «Шубункин» (Венгрия) за предоставленные фотографии в качестве иллюстраций данной публикации.

Авторы выражают благодарность за поддержку при редактировании и опубликовании г-же Тине Фармер (ФАО) и ...

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Обоснование и предпосылки ЛМУ для карпа в ЦВЕ и КЦА

Перед тем, как в политике и экономике стран Центральной и Восточной Европы (ЦВЕ)⁵, Кавказа⁶ и Центральной Азии⁷ (КЦА) произошли масштабные изменения, разведение карпа в прудах было наиболее широко распространенным методом рыбоводства. В период 1950 - 1990 гг. особенности этих многовековых методов значительно изменились в данных странах. Были интродуцированы основные виды китайского карпа⁸ и, кроме того, были разработаны и внедрены технологии интенсивной поликультуры карпа.

До 1990 г. трехлетние и пятилетние централизованные планы характеризовали и определяли экономику стран ЦВЕ и КЦА, в которых интенсивность получила приоритет над доходностью в производстве рыбы. Хотя интенсивная культура карпа в водоемах привела к внушительным объемам физического продукта, экономические показатели хозяйств начали подвергаться сомнению, когда страны перешли на рыночную экономику.

Одной из особенностей трехлетних и пятилетних планов экономического развития являлось то, что цены ресурсов и продукции на выходе определялись и устанавливались централизованно, и любое количество произведенной рыбы с готовностью поглощалось рынками.

Страны начали переход на рыночную экономику с конца 1980-ых и начала 1990-ых гг. Переход включал приватизацию рыбоводческих хозяйств. Во время данного периода рыбоводческие хозяйства испытывали недостаток финансовых ресурсов для капиталовложений и эксплуатационных расходов. Финансовые ограничения усугублялись отсутствием технической информации, которая помогла бы владельцам и техническому персоналу найти самые подходящие и применимые технологии. Это происходило потому, что технологии, способные произвести наибольшую прибыль в изменившихся экономических условиях, отсутствовали.

До 1990-ых гг. правительство управляло рыболовством в естественных водах и водохранилищах посредством регулирования. Во многих водоемах роль и пропорция карповых являлась существенной. Запасы пополнялись рыбой, произведенной в рыбоводческих хозяйствах. После 1990-ых гг. исполнение таких правительственных постановлений ослабло или даже прекратилось. Затем последовал продолжительный и устойчивый спад продукции как рыболовства, так и аквакультуры, показанный в Таблицах 1 и 2. Причины распада включали, среди прочих, следующие:

- Институциональные и политические факторы (например, недостаток правительственных и неправительственных структур, которые способствуют использованию ирригационных систем для производства рыбы, отсутствие законодательства, обеспечивающего права частных рыбоводов на гарантированное водоснабжение, недостаточная заинтересованность правительств в рыболовстве в

⁵ Албания, Беларусь, Босния и Герцеговина, Болгария, Хорватия, Чешская Республика, Эстония, Венгрия, Латвия, Литва, Республика Молдова, Черногория, Польша, Румыния, Российская Федерация, Сербия, Словакия, Словения и Украина

⁶ Армения, Азербайджан и Грузия

⁷ Казахстан, Таджикистан, Кыргызстан, Узбекистан и Туркменистан

⁸ Белый толстолобик, пестрый толстолобик, белый амур и черный карп

период после обретения независимости, отсутствие управления или неэффективное управление водоемами, и конфликты между правительственными учреждениями в отношении ответственности, прав и обязанностей относительно внутренних водных ресурсов).

- Экономические факторы (например, недостаток правительственного финансирования и частных инвестиций в промышленность и отсутствии специализированного кредитования для аквакультуры и предприятий пастбищного рыбоводства, сокращение инвестиций в исследования и производственное оборудование до незначительного уровня, уменьшение субсидий и усилий для содержания рыбопитомников в надлежащем состоянии и недостаток инвестиций в современные средства и оборудование для обработки и маркетинга).
- Социальные факторы (например, увеличение бедности сельских районов привело к росту браконьерства, возвращению специалистов по рыболовству и аквакультуре в их родные страны за пределами региона, плохо спланированной и преждевременной приватизации промышленности, вкупе с широко распространенной коррупцией в процессе передачи прав).
- Технические факторы (например, недостаток академического и профессионального образования в области рыболовства и аквакультуры, что приводит к недостатку квалифицированных сотрудников в области аквакультуры и рыболовства, упразднение вспомогательных отраслей промышленности, таких как производство кормов, а также недостаточный доступ к высококачественным малькам и недостаток качественных кормов).

Признавая распад сектора нужно отметить, что в настоящее время большинство уловов не регистрируется (в целом по причине недостатка информации и объема статистики), и что браконьерство⁹ широко распространено во внутренних водоемах многих стран ЦВЕ и КЦА. Это происходит по причине общего недостатка необходимой политики, правовых и институциональных основ, их устаревания или неэффективного исполнения или внедрения.

Таблица 1
Средняя продукция разведения карпа в Центральной и Восточной Европе и Содружестве Независимых Государств

Страна	Средний за период					
	1988-1989	1989-1990	1990-1991	1991-1992	1992-2000	2000-2008
	В тоннах					
Албания	429	402	235	126	45	46
Беларусь	16 976	17 214	15 681	11 080	5 186	4 794
Босния и Герцеговина						2 257
Болгария	10 324	8 655	7 131	7 255	4 791	1 909
Хорватия				2 722	3 053	2 575
Чешская Республика					15 326	18 521
Чехословакия	17 881	18 611	18 887	19 581	2 280	
Эстония	206	395	403	327	70	53
Венгрия	18 700	18 534	15 579	14 052	9 925	11 347
Латвия	4 598	4262	2268	1 460	439	497
Литва	4 098	4569	4 681	4 325	2 065	2 317
Македония (быв. Югославия)				121	341	233
Молдова	6 951	6 949	6133	4 030	1 447	3 325

⁹ Незаконный, несообщенный и нерегулируемый лов (ННН)

Страна	Средний за период					
	1988-1989	1989-1990	1990-1991	1991-1992	1992-2000	2000-2008
	В тоннах					
Польша	21 924	22 062	23 700	25 350	21 137	20 249
Румыния	48 416	40 505	31 785	26 765	14 978	8 400
Сербия						1 813
Сербия и Черногория				1 150	3 200	2 040
Словакия					426	266
Словения				52	187	231
Украина	95 028	87 574	66 781	56 243	37 664	25 803
Югославия SFR	10 000	10 872	8 872	3 000		
Итого по странам ЦВЕ	255 530	240 601	202 132	177 636	122 560	106 673
Армения	4 280	4 423	3 444	2 229	861	716
Азербайджан	1 633	1 419	1 681	1 905	603	52
Грузия	780	564	1 625	1 821	250	52
Казахстан	7 878	9 134	11 304	8 255	1 693	614
Кыргызстан	1 062	1 038	928	749	195	55
Таджикистан	3 246	3 435	3 646	2 782	667	69
Туркменистан	2 422	2 437	2 329	2 099	1 058	28
Узбекистан	20 723	21 468	23 122	21 524	10 407	3 791
Итого по странам СНГ	42 024	43 916	48 077	41 363	15 735	5 376
Общий итог по странам ЦВЕ и СНГ	297 553	284 517	250 209	218 999	138 295	112 049

Источник: ФАО, Департамент по рыболовству и аквакультуре, поисковая система онлайн по всемирной продукции аквакультуры, 2011 г.

Таблица 2
Changes of aquaculture production of carps in selected countries of Central and Eastern Europe and the Commonwealth of Independent States between 1988 and 2008

Country	Period					
	1988-1989	1989-1990	1990-1991	1991-1992	1992-2000	2000-2008
	%					
Albania	100	94	55	29	10	11
Belarus	100	101	92	65	31	28
Bulgaria	100	84	69	70	46	18
Czechoslovakia	100	104	106	110	13	-
Estonia	100	192	196	159	34	26
Hungary	100	99	83	75	53	61
Latvia	100	93	49	32	10	11
Lithuania	100	111	114	106	50	57
Moldova	100	100	88	58	21	48
Poland	100	101	108	116	96	92
Romania	100	84	66	55	31	17
Ukraine	100	92	70	59	40	27
Yugoslavia SFR	100	109	89	30	-	-
Total of CEE countries	100	94	79	70	48	42
Armenia	100	103	80	52	20	17
Azerbaijan	100	87	103	117	37	3
Georgia	100	72	208	233	32	7
Kazakhstan	100	116	143	105	21	8
Kyrgyzstan	100	98	87	71	18	5
Tajikistan	100	106	112	86	21	2

Country	Period					
	1988-1989	1989-1990	1990-1991	1991-1992	1992-2000	2000-2008
	%					
Turkmenistan	100	101	96	87	44	1
Uzbekistan	100	104	112	104	50	18
Total of CIS countries	100	105	114	98	37	13
Grand total of КЦА and CIS countries	100	96	84	74	46	38

Source: FAO, Department of Fishery and Aquaculture, online query of global aquaculture production, 2011

.

Возможности для сектора в целом и для производителей карпов в частности являются хорошими: потребительский спрос на продукты рыболовства и аквакультуры увеличивается по мере увеличения доходов. В целом, потребление, равно как и производство рыбы в 1980-ых гг. было в десять раз выше, чем на сегодняшний день. Это демонстрирует имеющийся потенциал. Поскольку спрос на доступную рыбу является высоким, владельцы и управляющие рыбноводных прудов могут быть уверены, что определение правильного подхода к устойчивому производству карповых улучшит доходность в ближайшие десятилетия.

1.2 Почему необходимы ЛМУ для разведения карпа¹⁰

«Лучшие методы управления», сокращенно «ЛМУ», используются несколькими способами и в различных контекстах. Самым очевидным значением является то, что это - самый известный способ осуществления любой деятельности в установленный срок. В этом смысле он ссылается на практику или методы производителей, чьи показатели являются выше средних (см. Рисунок 1).

ЛМУ также использует ряд руководящих принципов, разработанных на основе исследований фактора риска в зависимости от численности популяции, после консультаций с практикующими специалистами и соответствующими заинтересованными лицами и проведения оценки существующих методов. Принятие ЛМУ, как ожидается, приведет к общему усовершенствованию, и обеспечит такие преимущества, как:

- Оптимизация использования ресурсов, содействие устойчивости и увеличение прибыли.
- Улучшение роста производительности.
- Уменьшение возникновения заболеваний.
- Улучшение условий окружающей среды, уменьшение воздействия на окружающую среду.
- Достижение стандартов качества продовольствия и улучшение конкурентоспособности продукта.

Важно отметить, что ЛМУ представляют собой ряд руководящих принципов управления, а не стандарты. Принятие руководящих принципов относительно легко достигнуть без увеличения затрат. «Лучше» также подразумевает, что ЛМУ всегда остаются открытыми для изменений, развиваются и улучшаются по мере улучшения методов разведения (см. Рисунок 1).

Не смотря на то, что большинство ЛМУ имеет полный аналог в руководящих принципах и в целях, имеются существенные различия между предметами потребления и местоположением.

Земля, вода, маточное стадо, посадочный материал, корма и труд - очень важные ресурсы для аквакультуры. Правильное и эффективное использование данных ресурсов гарантирует оптимальное производство. Прудовая поликультура крупных карповых рыб (карп обыкновенный и основные виды китайского карпа) с хищными видами рыбы очень распространена в странах ЦВЕ и КЦА. В обоих регионах имеется более чем 400 000 ¹¹ га рыбководческих хозяйств и мелких водохранилищ, однако большая часть этих обширных ресурсов недоиспользуется.

В целом, рыбководы продолжают осуществлять производство карпа в поликультуре, используя, однако, способ, отличный, от того, который применялся до периода 1990-1991 гг. То время интенсивное и полуинтенсивное прудовое рыбководство было широко распространено. Сегодня, однако, большинство фермеров применяет экстенсивные производственные методы. Фактически, интенсивная прудовая поликультура является самым дешевым способом производства карпа. В данном случае рост рыбы основан на

¹⁰ В данном разделе используется структура и основные мнения и вопросы соответствующего раздела документа: Разработка лучших методов управления для разведения сома в дельте реки Меконг, Вьетнам (001/07VIE).

¹¹ Они составляют 350 000 га в странах Центральной и восточной Европы, и приблизительно 50 000 га в странах Кавказа и Центральной Азии.

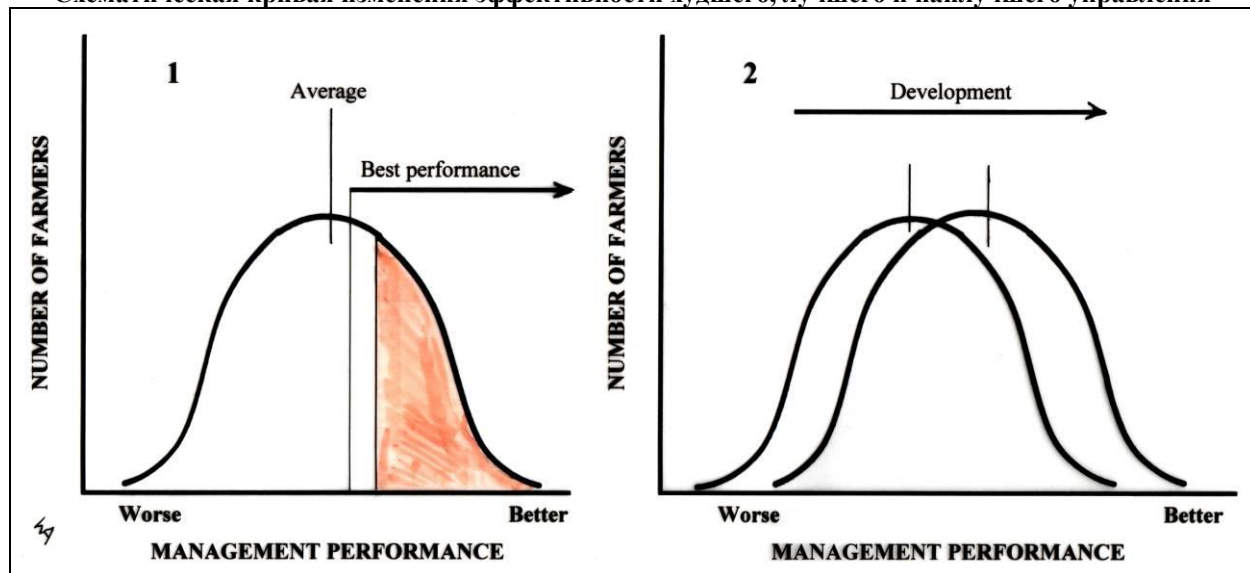
естественном корме для рыбы, который растет в прудах. Даже при том, что рыбоводы используют навоз и удобрения, они все еще далеки от оптимального варианта относительно правильного определения и надлежащего использования физических, финансовых и человеческих ресурсов. Не смотря на то, что рыбоводы производят и продают рыбу, и могли бы получать прибыль, многие из них должны улучшить свои методы управления, чтобы получить лучшие, более безопасные и более выгодные результаты.

Производство и потребление рыбы являются одним из самых дешевых способов обеспечения населения белком. Однако эффективное использование земельных и водных ресурсов также является очень важным. ЛМУ различных водных видов способствовали успеху фермеров в местах, где они применялись (см. Примечание 1).

Подобные результаты ожидаются от данных ЛМУ для разведения карпа. В случае применения в странах ЦВЕ и КЦА, они помогут рыбоводам выполнять необходимые шаги и достигнуть усовершенствований и выгоды.

Рисунок 1

Схематическая кривая изменения эффективности худшего, лучшего и наилучшего управления



1) Кривая нормального распределения иллюстрирует изменение продуктивности управления рыбоводов. Там большинство рыбоводов имеет средний показатель, но число рыбоводов, методы которых приближаются к худшим и лучшим, непрерывно уменьшается. Лучшими производителями являются те, работа которых намного выше среднего числа, и соответствует predetermined критериям.

2) Рыбоводы, демонстрирующие наилучшую продуктивность, гарантируют и диктуют развитие и совершенство методов управления. Поэтому, знание и введение лучших методов управления окажут поддержку развития фактической продуктивности управления рыбоводов.

Источник: Tucker and Hargreaves, 2008

1.3 Цели и предмет

Цели документа состоят в том, чтобы оказать поддержку рыбоводам, разводящим карпа, предоставив практические концепции и решения. Данное краткое введение в ЛМУ стремится улучшить общие знания рыбоводов, которые выращивают карпа в ЦВЕ и КЦА. Следовательно, предусматривается, что данная публикация будет служить эффективным инструментом для рыбоводов, занимающихся разведением карпа, и поможет им найти рентабельные варианты, ответить на вопросы и решить проблемы. Поэтому, если рыбоводы ознакомятся с данным предметом, и смогут сделать производство более устойчивым и доходным, то цели будут полностью достигнуты.

Примечание 1

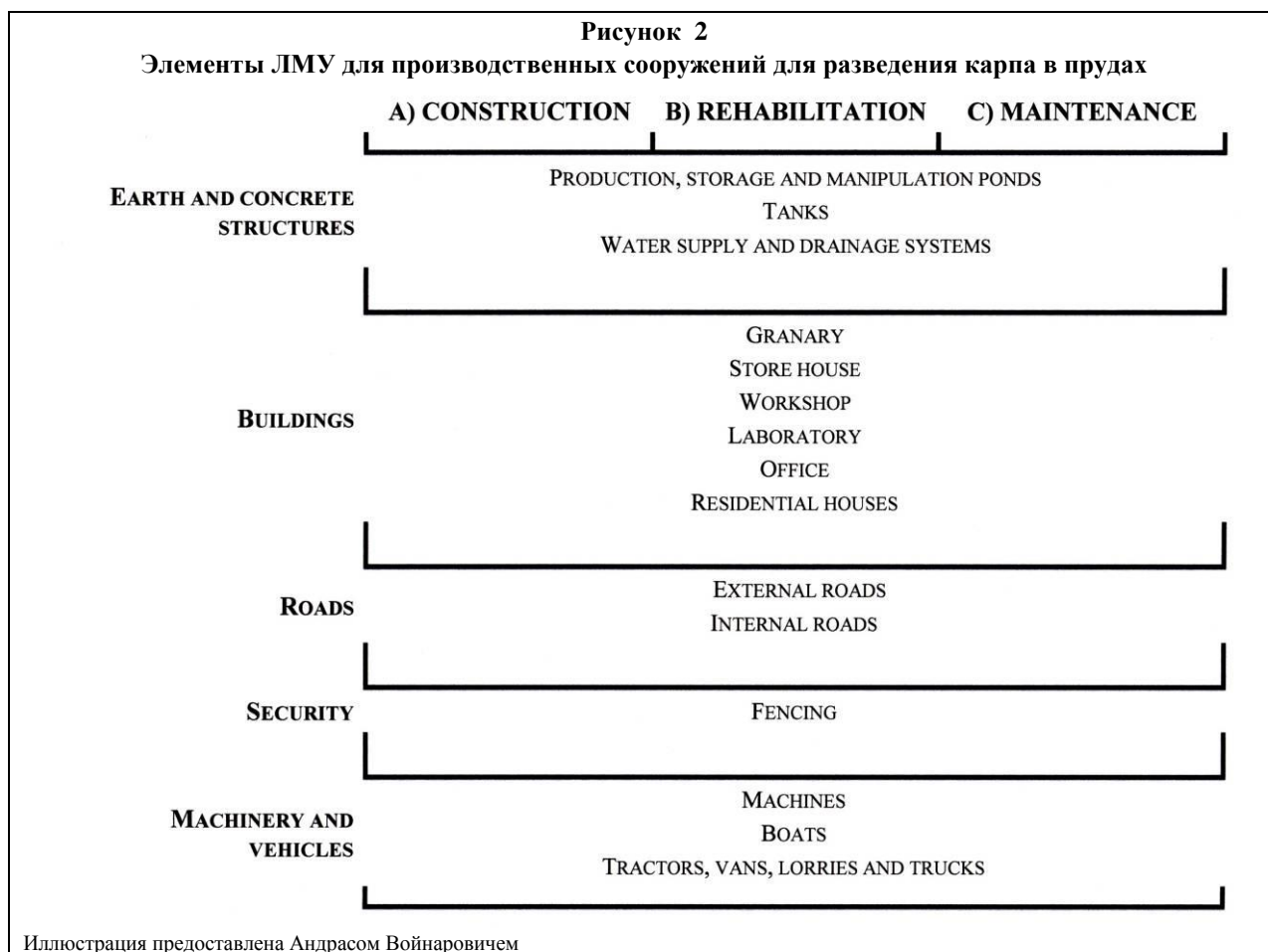
Преимущества ЛМУ в водных фермерских системах

Очевидно, что принятие ЛМУ стало причиной очень существенного полезного воздействия на различные водные системы сельского хозяйства.

В начале 2000 г., Индия начала использовать ЛМУ для производства креветок. Сегодня они являются одним из главных производителей креветок в мире. В данном случае, рыбоводы смогли не только принять ЛМУ; их коллективные действия, будучи организованными организованным в обществе, улучшили добычу, минимизировали возникновение заболеваний, и привели к увеличению прибыли. Организованность улучшила их экономику за счет роста производства. Таким же образом Индонезия и Бангладеш осуществляют те же шаги и добиваются подобного успеха, благодаря улучшению своих производственных методов. Египет является одним из самых важных производителей тилапии, и они достигли такого уровня, благодаря использованию ЛМУ для разведения тилапии.

В странах, где производство сома является широко распространенным, ЛМУ помогает рыбоводам в процессе принятия решений.

Карпа обыкновенного (*Cyprinus carpio*) можно разводить в прудах, бассейнах или садках. Прудовое рыбоводство является фактически единственным способом, которым разведение карпа осуществляется в данных двух регионах. Доля разведения карпа в бассейнах и садках от общей продукции является настолько небольшой, что она не отражена в статистике. Поэтому данный документ посвящен ЛМУ для производства карпа в прудах, а самые важные аспекты производства карповых в бассейнах и садках описываются в приложении к данному документу (см. Приложение 5).



Предварительными условиями успешного производства карпа являются как высокое качество, так и удобство и простота использования сооружений хозяйства. Поэтому одна глава посвящена ЛМУ для строительства, восстановления и содержания различного прямого и косвенного производственного оборудования, представленного на Рисунке 2.

Когда необходимые хозяйственные сооружения готовы, рыбоводы могут сосредоточиться на производстве и соответствующих действиях. Элементы ЛМУ, представленные на Рисунке 3, помогают понять, как различные задачи, действия и соответствующие социально-экономические вопросы взаимосвязаны друг с другом. Следовательно, это обеспечит легкое понимание информации и надлежащее принятие рекомендаций, представленных в следующих главах.

Следует подчеркнуть, что настоящий документ не является ни научным исследованием, ни учебным пособием с инструкциями. Это - совокупность ЛМУ для производства карпа, составленных для рыбоводов, которые стремятся улучшить методы управления и получить более доходные результаты устойчивым способом. Не смотря на то, что следующие главы содержат большой объем ключевой информации, решений и данных, читателям следует изучить дополнительные полезные подробности. По этой причине ссылки приводятся не только в главе используемых ссылок, но также и в Приложении 8, где находятся тематически перечисленные соответствующие документы ФАО.

Рисунок 3
Элементы ЛМУ для производства карпа в прудах

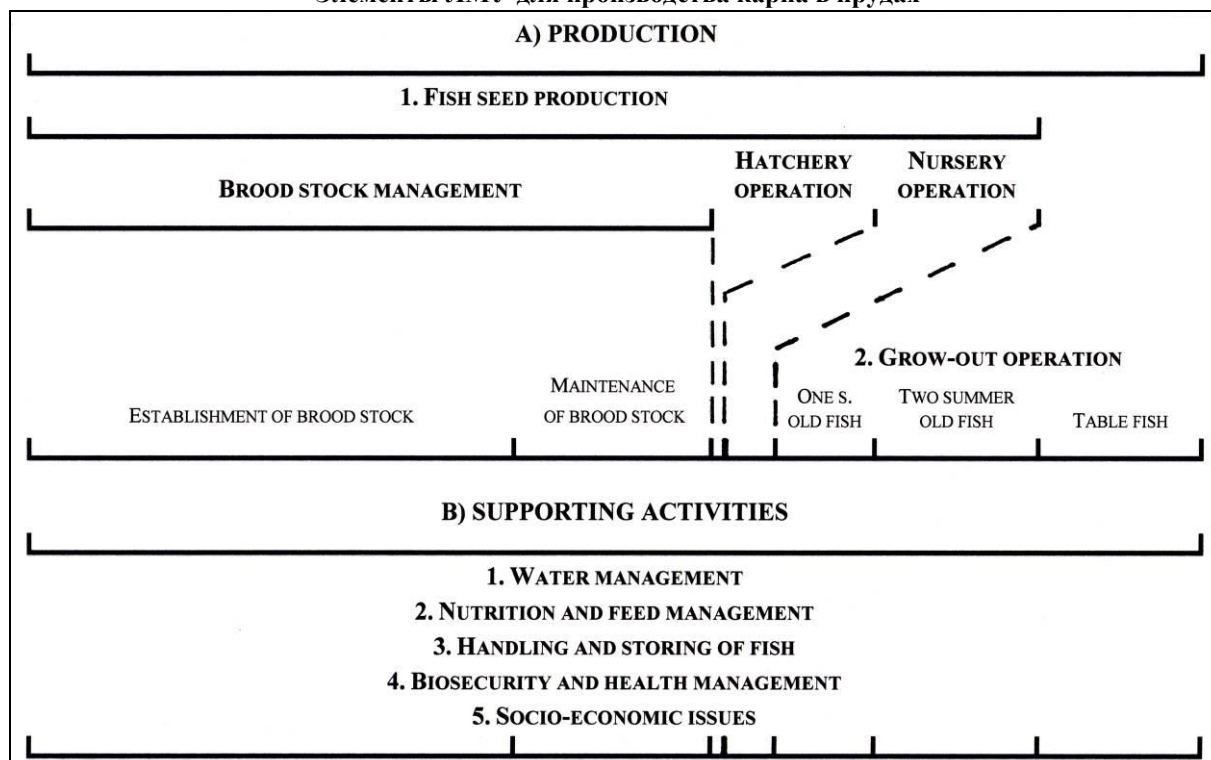


Иллюстрация предоставлена Андрасом Войнаровичем

2. ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ СООРУЖЕНИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ И ТРАНСПОРТНЫЕ СРЕДСТВА

Существует определенная производственная инфраструктура и производственная среда, которая должна быть создана и поддержана для достижения надежных долгосрочных физических и финансовых результатов производства рыбы. Инфраструктура хозяйства включает сооружения (пруды, бассейны, здания, дороги и ограждение), оборудование (насосы, аппараты для аэрации, дробилки, кормосмеситель) и транспортные средства (лодки, тракторы, фургоны, грузовики и/или большие грузовые автомобили). Данная глава описывает следующую деятельность:

- Строительство новых сооружений рыбоводческого хозяйства.
- Восстановление и обслуживание старых и существующих сооружений рыбоводческого хозяйства.
- Восстановление и обслуживание оборудования и транспортных средств.

2.1 Строительство новых рыбоводных сооружений

При проектировании и строительстве новых сооружений рыбоводческого хозяйства необходимо рассмотреть ряд важных критериев выполнимости, представленных в Приложении 7. При проектировании и строительстве новых сооружений следует соблюдать следующие принципы ЛМУ:

- Новые сооружения должны быть построены в соответствии с надлежащими методами проектирования и строительства и под руководством опытных инженеров и подрядчиков.
- Многих потенциальных проблем можно избежать, нанимая подрядчиков, обладающих опытом строительства рыбоводных прудов, систем водоснабжения и дренажа, а также сельскохозяйственных зданий.
- Надлежащее проектирование рыбоводного хозяйства сведет к минимуму потенциальные долгосрочные проблемы.

В целях будущего развития необходимо предусмотреть потенциальное расширение нового рыбоводческого хозяйства. Размер хозяйства зависит от размера участка земли, количества и качества доступной воды и потенциала управления хозяйством. Водоснабжение должно быть надежным, а трубы и каналы - достаточно большими для заполнения прудов. Если возможно, водоснабжение и дренаж водоемов должны быть осуществляться силой тяжести.

Вода, дорога и электричество (если возможно) должны быть расположены в пределах досягаемости от рыбоводного хозяйства перед началом строительства. Как правило, электричество является основным источником энергии рыбоводческого хозяйства. Поэтому лучше выбрать место, где можно легко и доступно подключить хозяйство к национальной сети электричества.

Для профессионального инженерного проектирования требуется подробная топография места, а также исследование качества воды и почвы.

Сооружения рыбоводного хозяйства для производства карпа включают пруды, земляные и бетонные бассейны и хозяйственные здания, такие как зернохранилище, склады, мастерские и офисы. Рыбопитомник и жилищные помещения для персонала являются дополнительными, однако жилищные помещения для персонала являются полезными с точки зрения благосостояния сотрудников, а также безопасности фермы.

Пруды и наружные бассейны

Самыми важными частями рыбоводческого хозяйства для разведения карпа являются производственные и зимовальные пруды/пруды для содержания рыбы, а также наружные бассейны для содержания рыбы перед зарыблением, транспортировкой или продажей.

Рыбопитомник

Создание и управление рыбопитомником является необязательным. На стадии принятия решения и проектирования необходимо рассмотреть следующие факторы:

- Стоимость капиталовложения (здание, система водоснабжения, приборы, оборудование и инструменты).
- Площадь водоема, занятая производителями.
- Стоимость корма и других производственных материалов.
- Стоимость труда.

Здания хозяйства

Простой склад для хранения кормов с оборудованием для обработки является неотъемлемой частью нового рыбоводческого хозяйства (см. Рисунок 32 в Главе 5). Это небольшая, но хорошо оборудованная механическая мастерская обеспечит надлежащее обслуживание оборудования, техники и транспортных средств.

Современное рыбоводческое хозяйство должно включать небольшую лабораторию, позволяющую проводить простые тесты и гидробиологические исследования с целями, описанными в Главах 3 и 7.

Административное помещение нового хозяйства в здании должно располагаться так, чтобы оттуда можно было видеть пруды и легко до них добраться.

Дороги

Хорошее гудронированное шоссе и содержащиеся надлежащим образом грунтовые дороги на территории хозяйства обеспечат более легкую и быструю транспортировку производственных материалов и рыбы.

2.1.1 Выбор места

При планировании нового рыбоводческого хозяйства предполагаемое место должно быть исследовано систематическим образом с учетом количественных и качественных особенностей места, а также доступности, объема и качества воды.

Пригодность места важна, потому что это существенно определяет выполнимость устойчивого производства рыбы. Местоположение и доступные ресурсы должны отвечать всем требованиям. Принципы ЛМУ для выбора места:

- Место и климат должны быть подходящими для разведения карпа.
- Участок, подходящий для строительства начального хозяйства и его будущего расширения.
- Хорошее качество и достаточное количество доступной воды в течение года имеют большое значение.
- Топография и почва должны быть подходящими для строительства прудов, зданий и подъездных путей. Место должно быть полностью дренируемым.
- Место не должно располагаться в области с высоким риском наводнений и загрязнений и не должно находиться на пути естественного водотока.

- Свободный доступ к хозяйству при любых погодных условиях по дороге, содержащейся в надлежащем состоянии, является важным для обеспечения эффективных поставок и способности достигнуть рынков, в случае необходимости.
- Место не должно быть слишком отдаленным, поскольку доступность рентабельных коммунальных услуг, таких как электричество, телефон и т.д. является важным. Географическое положение должно обеспечивать легкий доступ к услугам и рынкам.

Также следует уделить должное внимание обеспечению жилищных помещений на территории хозяйства, чтобы гарантировать безопасность и быстрое реагирование в случае критических ситуаций. Основной персонал может проживать на территории хозяйства или остаться там по сменам.

Качество почвы

Различная природа почвы сильно влияет на качество строительства пруда и на результаты производства рыбы. Поэтому качество почвы должно быть тщательно проверено. Почва для строительства водоема должна быть плотной и достаточно сильной, чтобы построить дамбы. Суглинок является наилучшей почвой для строительства дамбы. Если для дамб используется песчаный суглинок, корона дамбы должна быть расширена, и градиент наклона уменьшен.

Химические свойства почвы, особенно характеризующиеся слишком низким или слишком высоким рН фактором, или слишком высокой концентрацией солей, будут также влиять на производство рыбы. Если, например, содержание железа в воде является слишком высоким, железная гидроокись сформирует коллоид в воде и будет скапливаться на дне пруда. Этот ржавый осадок может препятствовать дыханию рыбы, а также развитию икры и мальков рыбы.

Топография участка

Рыбоводческие хозяйства могут быть построены на плоских, слегка пологих или холмистых территориях. На плоскости или слегка пологих территориях сооружаются пруды в соответствии с рельефом, в то время как дамбовые пруды обычно строятся на холмистых территориях. Оба типа прудов, а также их комбинации, являются подходящими для разведения карпа.

2.1.2 Источник воды

Самым важным требованием в рыбоводстве является водоснабжение. Поэтому, и качество и количество доступной воды должны быть проверены, как описано ниже.

Таблица 3
Качественные параметры¹² технологической воды

Качественные параметры	Минимум	Оптимальный/желательный диапазон	Максимум	Летальный
Температура (C°)		20–25	30	35–35.8
Мутность (мг/л)		<25		
рН	6.5	7–8	8.5	<4.7 – >10.8
Засоленность (‰)		0.5 – 1.5	5.0000	
Растворенный кислород (мг/л)	4	>6		
Жесткость (частей на миллион)	100	120 – 180	300	
Аммоний ион (мг/л) (рН)		<1.0000	2.500	

¹² Цифры должны соответствовать стандарту воды для аквакультуры местного правительства или НАССР.

Качественные параметры	Минимум	Оптимальный/желательный диапазон	Максимум	Летальный
зависимый)				
Свободный аммоний (мг/л)			0.0200	
Нитрит-ионы (мг/л)		<0.1000	0.3000	
Нитрат-ионы (мг/л)		<20	40	
Общее железо (мг/л)		<0.5000	2.0000	
Сульфид водорода (мг/л)			0.0020	
Ортофосфат		0.3000	2.0000	
Мышьяк		0.0500	0.1000	
Цинк		0.2000	0.7000	1.0000
Ртуть		0.0005	0.0010	
Кадмий		0.0030	0.0040	0.0050
Хлор		0.0100	0.0200	0.1000
Никель		0.0200	0.1000	
Свинец		0.0100	0.0500	0.1000
Железо				0.9000
Медь		0.2000	0.0220	1.0000
Цианид		0.0100	0.1000	
Общее взвешенное вещество		1 000	1 500	
Сырой жир				0.6000
Нефть				0.3000
Дизель				0.0400
Бензин				0.0050

Источник: Papp and Fűrész,
2003

Качество воды

В целом, любая поверхностная или грунтовая вода, свободная от ядовитых веществ и/или загрязнения, подходит для разведения карпа. Для того чтобы убедиться, что вода является подходящей для разведения карпа, ее качество необходимо проверить в лаборатории. Качественные критерии воды перечислены в Таблице 3.

Сточные воды из некоторых заводов пищевой промышленности, таких как скотобойни, пивоваренные заводы, и заводы по производству соевых продуктов, содержат большое количество органических материалов. Они могут быть полезными в рыбоводстве для свертывания, седиментации или регулируемого добавления в рыбоводные пруды.

Грунтовые воды часто содержат газы и минералы, которые могут быть вредными для рыбы. Артезианская вода слишком прохладна, и содержание в ней кислорода может быть низким. Поэтому прежде, чем использовать такую воду в рыбоводстве, ее следует содержать в бассейне или пруде. Воды шахтного происхождения могут быть слишком кислыми для рыбоводства.

Количество воды

При выборе места главным критерием является сезонное наличие воды в необходимом количестве. Поэтому, сбор и анализ необходимой информации, такой как гидрология и осадение, имеют большое значение. План ежегодного использования воды является предварительным условием выбора места для разведения карпа. Соответственно, необходимо рассмотреть следующие аспекты:

- Количество воды, необходимой для заполнения различных водоемов перед производственными сезонами. Оно, как правило, оставляет, по крайней мере, в 1.2-1.5 раза больше, чем фактический объем пруда.

- Количество воды, необходимой в течение производственных сезонов для компенсации утечки и испарения воды в пруде.

Если хозяйство построено вдоль озера, реки или водохранилища, необходимо проверить самые высокие и самые низкие уровни воды, измеренные за предыдущие 25 лет. Место может быть выбрано, только если в данной области не происходило наводнений и засухи в течение предыдущих 25 лет.

Если, по каким-то причинам планируется выбрать область с риском наводнения, необходимо принять меры по предотвращению наводнения.

2.1.3 Строительство прудов

Водоемы должны быть спроектированы и построены с учетом экологических аспектов. Соответствующие принципы ЛМУ:

- Пруд не должен быть построен вблизи больших деревьев. Они будут заслонять водную поверхность, и их корни могут вызвать утечку. Их листья будут попадать в воду, откуда их будет необходимо удалять.
- Рыбоводные пруды, построенные с востока на запад, получают больше солнечного света.
- Размер и глубина пруда должны служить фактическому производству. В случае холмистой местности размер новых прудов будет определять топография места. В случае плоской местности легче запланировать и построить рыбоводные пруды одинакового размера.
- Выростные пруды должны быть меньше нескольких гектаров. Их оптимальный размер составляет 0.05 - 5 га, и они не должны быть глубже 1.0-1.2 метров в среднем.
- Пруды для взрослых особей должны быть большими (5–50 га) и глубокими (1.5–2.5 м).
- Если возможно, форма и размер прудов подобного типа должны быть однородными.
- Системы водоснабжения и дренажа должны быть достаточно большими для заполнения и осушения прудов, в пределах необходимого времени, изложенного в Таблице A14. В случае дамбовых прудов, расположенных один за другим и стекающих друг в друга, проектирование и строительство водосброса имеют большое значение. Это обеспечит безопасность во время проливных дождей. Все системы водосброса должны быть оборудованы рыбозаградительными решетками, чтобы предотвратить бегство рыбы из пруда.
- Плотины должны быть построены слой за слоем, и каждый новый уровень должен быть хорошо уплотнен и взаимодействовать с нижеследующим.
- Перед началом строительства рыбоводного пруда, верхний плодородный слой почвы, содержащий корни, должен быть удален, а оставшиеся нижние слои почвы необходимо хорошо уплотнить. Зачастую рекомендуется заменить удаленный верхний слой почвы равномерно по поверхности дна пруда. Данный слой также должен быть уплотнен. Земляные пруды должны быть построены на земле, имеющей надлежащую структуру почвы и низкое содержание органических веществ, чтобы минимизировать утечку. Плохо спроектированные и построенные водоемы будут нуждаться в частом обслуживании, что, следовательно, уменьшит доходность хозяйства. Аспекты строительства пруда:
- Если возможно, пруды должны иметь прямоугольную форму, чтобы облегчить добычу и уменьшить стоимость строительства.
- Среднюю глубину водоема необходимо определить для выростных прудов и прудов для взрослых особей.
- Дно водоема должно быть плоским и слегка пологим (3 %-5 %) к более глубокому краю. Небольшой наклон от основания дамбы до центральной части помогает при операциях по

добыче и во время дренажа. Это позволит осуществлять надлежащий дренаж и осушение дна пруда после добычи.

- Необходимо установить наливные и водовыпускные отверстия. Для каждого пруда они должны быть расположены в противоположных концах пруда. Это позволяет обеспечить достаточное задержание пресной воды и также облегчает смешивание во время смены воды.
- Наклон дамб должен быть определен квалифицированным инженером-строителем, поскольку он зависит от почвы, из которой построены дамбы. Дамбы, более вязкие чем почва, быстро разрушаются и, следовательно, увеличивают затраты на обслуживание.
- Дамбы пруда должны быть достаточно высокими, чтобы удерживать воду и сопротивляться ветру и волнам.
- Наклоны дамб должны быть укреплены против эрозии с помощью насаженной травы. Трава, выращенная на дамбах, можно скормить рыбе. Гравий на гребне дамб позволит легко передвигаться даже в дождливые дни.
- Строительство должно осуществляться в течение «сухого» сезона, чтобы минимизировать твердый сток.
- Необходимо позаботиться о том, чтобы избежать загрязнения смежных вод илом. Временные перегородки, предотвращающие попадание ила, могут быть установлены во время строительства, чтобы замедлить и удержать возможный взвешенный осадок. В данных целях могут использоваться такие материалы как ткань из пластмассовых нитей или тюки сена.

Водоприемная и дренажная система

Данная система должна поддерживать водный уровень и осуществлять смену воды в рудах. По этой причине необходимо построить независимую водоприемную и дренажную систему. Данная система также включает наливное отверстие и водовыпускные каналы, а также его обходные каналы, такие как водопровод, водопропускные трубы, отстойные бассейны, загородки и т.д.

2.2 Восстановление сооружений, оборудования и транспортных средств рыбоводного хозяйства

По прошествии десятилетий использования физическое состояние и качество рыбоводных прудов ухудшается. Особенно в тех случаях, когда обслуживанием прудов и других сооружений хозяйства пренебрегали, или если во время переходного периода в начале 1990-ых гг. пруды оставались неиспользованными. Наиболее широко распространенными проблемами старых и неиспользованных прудов являются следующие:

- Дамбы, водоснабжение и системы дренажа повреждены.
- Тростник и осока, или даже кустарник, покрывают большую часть площади пруда.
- Толстый ил/отстой, который накопился на основании водоема в течение десятилетий.
- В прудах имеется утечка.
- Дороги хозяйства повреждены.
- Здания фермы заброшены и разрушены.
- Ограждение разрушено, или полностью отсутствует.
- Оборудование и транспортные средства находятся в неисправном состоянии.

<p align="center">Рисунок 4 Различные типы дренажных систем, используемых в рыбоводных прудах</p>



Желоба сделали из железных листов и труб (вверху). Традиционный желоб (внизу слева) и открытый желоб (снизу справа) сделанный из бетона. Открытые желоба облегчают заманивание рыбы в ловушку во время дренажа водоема.

Подходящими являются желоба, которые оборудованы тремя параллельными углублениями на обеих внутренних сторонах. Это позволит обеспечить быстрый и надлежащий контроль и управление водой пруда. Углубления должны быть параллельными и их внутренняя поверхность - гладкой, чтобы удерживать воду должным образом, если в них помещены доски. Желоба только с одним набором углублений, как показано вверху справа, не позволяют осуществить осушение руда до дна. При таких желобах вода высыхает только с поверхности.



Фото предоставлены Андрасом Войнаровичем

2.2.1 Восстановление дамб и системы управления водой

Чтобы улучшить экономическую эффективность производства и продуктивность прудов, их физическое состояние и качество должны быть улучшены посредством восстановления и реконструкции.

В течение лет части дамб, подверженные воздействию волн, разрушаются. Если повреждение является небольшим, достаточно укрепить плотину прутьями или рифлеными железными листами, как показано на Рисунке 5. Это недешево, но сети РЕ являются крепкими, следовательно, они могут эффективно использоваться для защиты дамбы от разрушения.

При разрушении дамб поврежденные части должны быть восстановлены с помощью бульдозера. При условии хорошо спланированной работы нанятая машина может проделать большую работу за день.

Гребни дамб зачастую повреждаются в результате тяжелых движений транспортных средств и недостаточного обслуживания дороги, построенной на вершине. Проходимость и уплотнение поврежденных секций грейдером и затем покрытие их каменным щебнем, продлят службу дамбы.

Рисунок 5
Различные способы защиты дамб от разрушения



Камни и reed предотвратят разрушение дамбы.

Фото предоставлены Андрасом Войнаровичем



Такая поддержка дамбы требует ежегодного ремонта.

Рисунок 6
Типичные повреждения дамб, восстанавливаемые с помощью бульдозера



Фото предоставлены Андрасом Войнаровичем

Рисунок 7
Типичный внешний вид пруда, требующего восстановления



Фото предоставлены Андрасом Войнаровичем

Существует широко распространенная проблема, которая состоит в том, что канал водоснабжения и/или соединяющиеся трубы сломаны, и водовыпускные отверстия повреждены настолько, что использовать их невозможно. В случае таких проблем, систему необходимо восстановить, чтобы избежать больших проблем в дальнейшем.

Целесообразно иметь пруды одинакового размера и формы. В случае восстановления прудов, особенно выростных прудов и прудов для содержания рыбы, необходимо рассмотреть данные аспекты.

2.2.2 Устранение растительности из неиспользуемых прудов

На дне неиспользуемых прудов может разрастись бурная растительность. Если дно пруда оставалось, главным образом, сухим, то это будет кустарник, а там, где дно пруда оставалось влажным - разрастутся тростник и осока. В таких случаях первым делом необходимо опустошить пруд, чтобы осушить его дно. После осушения растительность (включая корни) может и должна быть удалена. Плуг, борона или диск бороны хорошо подойдут для данной цели.



2.2.3 Устранение ила со дня пруда

Одним из прямых последствий производства рыбы является интенсивное скопление ила/отстоя на дне пруда. Идеальным вариантом является ситуация, когда ил/отстой составляет меньше 15 см на дне пруда. Из прудов, которые непрерывно используются, ил следует удалять. Это может быть сделано сухими и влажными методами.

При сухом методе дно пруда осушается, и сухой ил/отстой удаляется. Это может быть сделано вручную или с помощью машины. Выкапывание всего нежелательного ила определенно является трудоемким методом. Ил пруда не следует депонировать на дамбе пруда, так как во время дождей, его смывает в пруд, что повредит структуру пруда и качество воды.

При влажном методе используется вакуумная землечерпалка. Это - намного более популярный метод, так как это удобно и выполнимо почти для каждого владельца пруда. Данный вариант особенно рекомендуется, когда слой ила очень глубок (0.5–0.8 м). Такая операция всегда является менее дорогостоящей, чем строительство нового рыболовного пруда. Кроме того, высушенный плодородный ил/отстой водоема может использоваться для производства урожая/травы.

Широко распространенной практикой является размешивание ила в пруде во время дренажа. С этой целью карпов кормят при выходе, где они роют дно пруда в поисках корма. Поскольку кормление осуществляется во внутренней яме для добычи, где, как правило, скапливается ил, значительные количества будут вымываться из пруда. В данном случае следует использовать ловушки для ила/отстоя, как было рекомендовано ранее.

2.2.4 Контроль над утечкой из рыбоводных прудов

В случае утечки, прежде чем предпринять какие-либо меры, необходимо провести обследование, чтобы установить ее причину. Если дно пруда или дамба содержат много песка или песчаной почвы, утечка пруда можно предсказать. Новые пруды зачастую протекают, но со временем это уменьшается. Равномерно распределенная глинистая почва на дне водоема может быть полезной, равно как и приблизительно 10 м³/га распределение коровьего навоза на дне водоема в несколько слоев.

Если утечка происходит из-за некачественного строительства дамб, они должны быть уплотнены. То же самое касается дна пруда. Если дно по-прежнему протекает, единственным вариантом является распределение тяжелой глинистой почвы или восстановление дамбы должным образом.

2.2.5 Улучшение качества почвы пруда

Кислые почвы распространены во многих частях мира. Данный тип почвы может быть нормализован с помощью негашеной извести¹³ или известняка¹⁴. Однако выполнимость данного метода зависит от местных условий. Практический опыт показал, что почвы, рН фактор которых составляет 5, требуют приблизительно 2 тонн/га известняка, в то время как почвы с рН фактором 4 требуют 4-6 тонн/га.

Недавно вырытые рыбоводные пруды могут содержать слишком большое количество тяжелого металла, который вредит росту рыбы и часто вызывает искривление тела у мальков. Поэтому, в течение первых двух лет лучше производить двухлетнюю рыбу и товарную рыбу. Если пруды запланированы для разведения мальков, воду в пруду необходимо заменить прежде, чем заселять мальков, чтобы смыть избыточные элементы, вредные для мальков.

¹³ Ca (OH)₂

¹⁴ CaCO₃

2.2.6 Восстановление дорог и зданий хозяйства

Даже простой расчет может показать, как выгодно содержать дорог хозяйства в хорошем состоянии. Дороги хорошего качества облегчают быстрое и своевременное передвижение персонала, материала и рыбы. Дороги низкого качества, напротив, замедляются или даже препятствуют передвижению. Поэтому, восстановление полностью поврежденных дорог хозяйства имеет большое значение. Стадии восстановления грунтовых дорог в хозяйстве:

- Выравнивание поверхности дороги с помощью грейдера или скребка.
- Покрытие поверхности дороги щебнем.
- Уплотнение поверхности дороги.

Зачастую здания хозяйства также находятся в заброшенном состоянии. Их также необходимо отремонтировать и использовать в целях, для которых они были первоначально построены.

2.2.7 Сооружение изгороди

Ограждение рыбоводческого хозяйства является довольно дорогостоящим капиталовложением. Однако такие инвестиции окупятся в результате повышения безопасности и уменьшения браконьерства. Не смотря на то, что цена механического забора высока, изгороди, созданные из кустарника, будут отвечать данной цели.

2.2.8 Восстановление оборудования и транспортных средств

В рыбоводческих хозяйствах во многих странах ЦВЕ и КЦА имеется много силовой техники (тракторы и бульдозеры), лодочных двигателей и транспортных средств, которые были произведены еще в период до 1990-ых гг. На сегодняшний день большинство из них находится в плохом состоянии или не используется. С другой стороны, существует огромный спрос для работ, таких как восстановление и обслуживание рыбоводных прудов и надлежащая и своевременная транспортировка производственных ресурсов и рыбы. Ремонт данной техники может способствовать удовлетворению данной потребности.

Существует множество хороших примеров практического применения ЛМУ во многих странах, включая страны Запада, где были инициированы и исполнены программы и проекты. Данные ассоциации правительства или производителей при поддержке региональных или местных инициатив, совместно с банком и частными секторами, могут эффективно осуществить ремонт старых двигателей, техники и транспортных средств.

Примечание 2

Предоставление услуг по восстановлению и обслуживанию прудов и дорог

Вкладывать капитал в необходимую технику, такую как бульдозер, грейдер, скребки и землечерпалки, для ремонта или восстановления только собственных рыбоводных прудов и дорог, нерентабельно, даже если размер рыбоводческого хозяйства является большим.

Если такая техника используется не только владельцем, но также сдается в аренду структуре возможных услуг для других соседних ферм, это будет выгодно обеим сторонам. Помимо улучшения состояния пруда и дорог, поставщик услуг быстрее и эффективнее получит прибыль от инвестиций, в то время как покупатели услуг смогут осуществлять восстановление и обслуживание своих прудов и дорог.

В случае острых проблем решением может стать специальное сотрудничество при поддержке правительства (см. подробности в Главе 8).

2.3 Обслуживание сооружений, оборудования и транспортных средств рыбоводного хозяйства

Надлежащее обслуживание сооружений, оборудования и транспортных средств рыбоводческого хозяйства должно быть частью ежедневной работы.

2.3.1 Обслуживание прудов и бассейнов

Профилактика в форме неотложного ремонта является наилучшим средством против дорогостоящего обслуживания. Особенно, если повреждены системы водоснабжения и дренажа или дамбы. Соответствующие принципы ЛМУ:

- Рыбоводный пруд или бассейн, независимо от материала (грунт или бетон), должны оставаться сухими, всякий раз, когда они не используются.
- Основное обслуживание пруда, включая системы управления водой, должно осуществляться, когда они пребывают в сухом состоянии. В данный период необходимо проводить осмотр и систематический ремонт питающих и дренажных каналов и труб, желобов и дамб.
- Бассейны, особенно наружные бетонные бассейны, также необходимо время от времени осматривать, чтобы обнаружить и отремонтировать трещины, которые могут с последствием увеличиться. То же самое касается всех бетонных сооружений рыбоводческого хозяйства.

2.3.2 Обслуживание дорог и зданий

Грунтовые дороги обычно повреждаются после проливных дождей или во время оттепели в весенний период. Во время данных периодов ослабляется поверхность дорог, что усугубляется, если вода остается в бороздах, оставленных колесами транспортных средств. Такие лужи на дороге увеличатся и углубятся, если их не высушить и не выровнять должным образом.

Гудронированное шоссе и мощеные дороги могут быть повреждены по причине тяжелого движения, дождей и льда. Они разрушают поверхность и фундамент дорог. Вначале повреждение дороги почти невидимы, но большие трещины появятся очень скоро, особенно после зимы. Поэтому очень важно обнаружить повреждения своевременно и отремонтировать их, пока они все еще небольшие. Обслуживание гудронированного шоссе и мощеных дорог включает обслуживание дренажных каналов, расположенных на их стороне. Это гарантирует, что вода не будет там задерживаться и ослаблять и замораживать поверхность и фундамент дороги.

Содержание зданий в надлежащих физических условиях также имеет большое значение. Здесь также необходимо проверять на наличие трещин и немедленно ремонтировать фундамент, стены и крышу.

2.3.3 Обслуживание оборудования и транспортных средств

Обслуживание является единственным способом содержать технику, лодочные двигатели и транспортные средства, используемые для перевозок, в безопасном рабочем состоянии. По этой причине их необходимо осматривать каждый раз перед использованием согласно их заводской спецификации. В случае обнаружения проблемы ее необходимо немедленно устранить, прежде чем она ухудшится.

Наличие небольшой, но хорошо оборудованной мастерской вместе со складом основных запасных частей является одним из предварительных условий содержания техники и транспортных средств в хорошем безопасном рабочем состоянии.

3. РАЗВЕДЕНИЕ КАРПА

Производство карпа в странах ЦВЕ и КЦА связано с поликультурой карпа в прудах. Оно также включает длинный перечень различных шагов и соответствующих взаимосвязанных и взаимозависимых действий. Как показано на Рисунке 3 в Главе 1, разведение карпа состоит из управления маточным стадом, а также инкубаторных и выростных операций и операций с взрослыми особями. Соответствующие ЛМУ изложены в данной последовательности.

3.1. Управление маточным стадом

Качественный рыбопосадочный материал является основой успешного разведения карпа, и он зависит от маточного стада. Создание и содержание маточного стада в управляемой окружающей среде пруда, не используя дикие популяции, продуктивность которых неизвестна и непредсказуема, гарантируют производство качественного потомства в форме икры хорошего качества, нагульных личинок и подросших мальков в желаемых количествах.

3.1.1 Создание маточного стада

Создание маточного стада является первым шагом, если рыбоводческое хозяйство планирует производство нагульных личинок. Каждое такое хозяйство должно создать свое собственное маточное стадо путем отбора и выращивания самых производительных самок и самцов с известным генетическим происхождением.

Рисунок 9
Производители карпа обыкновенного



Результаты научнообоснованного разведения карпа обыкновенного. Хорошо развитый производитель, готовый к размножению (сверху) и потенциальные производители, уже отобранные для выращивания в целях размножения (справа).

Фото предоставлены Зигмундом Женей и Галиной Куркубет

Решение о размере маточного поголовья карпа, запланированные количества произведенных личинок должны быть определены на основе руководства на рисунках, представленных в Таблицах А12 и А13. Не смотря на огромный репродуктивный потенциал карпов, желательно содержать производителей на 25-50 процентов больше чем количество, запланированное для ежегодного размножения. Это облегчает удовлетворение фактической потребности, а также позволяет использовать только лучших самок и самцов.

Выращивание производителей

Выращивание половозрелых производителей весом 4-6 кг начинается с отделения подходящих потенциальных производителей, когда они достигают приблизительно 1.5 кг. С этой целью должны быть отобраны только молодые, производительные безупречные особи. Не рекомендуется выбирать самые крупные особи данной популяции, не смотря на то, что они выглядят привлекательно. Здоровая рыба идеальной формы и внешнего вида, среднего веса для данной популяции, является наилучшим выбором для выращивания маточного поголовья.

Работы по выращиванию потенциальных производителей включают периодический отбор и всеобъемлющее управление. Выбор будущих производителей должен быть основан на следующих фенотипических характеристиках:

- Форма тела.
- Равномерное и нормальное распределение весов.
- Здоровый внешний вид и проявление желательных наследственных особенностей.
- Отсутствие ран, деформации или паразитов.

Пруды для разведения будущих производителей, должны быть достаточно большими для того, чтобы обеспечить естественные условия для растущей рыбы. Цель заключается не в том, чтобы самцы и самки были очень крупного размера, а в том, чтоб их яйца, и их потенциал производства икры и спермы был высоким. Принципы ЛМУ для управления будущими производителями являются следующими:

- С целью защиты от браконьерства пруды для маточного поголовья должны быть расположены в центре хозяйства.
- Пруды для маточного поголовья, сооруженные на продуктивной почве, должны быть меньшего размера, но более глубокими, чем производственные пруды. Оптимальный размер составляет приблизительно 1-2 га, где около 150–200/га занято 1.5-килограммовым крупным карпом обыкновенным (~ 30 %), белым толстолобиком (~ 30 %) и белым амуром (~ 30 %) и рядом других разновидностей (~ 10 %), таких как линь и хищные виды можно разводить в поликультуре без кормления карпа. При данной плотности рыбы необходимо только удобрение навозом и кормление белого амура. При низкой плотности зарыбления остается достаточно естественного корма для развивающейся рыбы. Подготовка и удобрение навозом пруда для разведения маточного поголовья осуществляется таким же образом, как и в случае производственных прудов для двухлетней и товарной рыбы.

3.1.2 Содержание маточного стада

К маточному поголовью следует относиться с особой заботой, чтобы получить потомство самого высокого качества. Содержание маточного поголовья является круглогодичной

операцией, которая состоит из стадий, предшествующих размножению и следующих после него.

Период содержания маточного стада после размножения начинается, когда самки и самцы из рыбопитомника помещаются в пруд и содержатся там до следующего года, когда они снова разделяют для размножения. Маточное стадо может быть заселено в пруды для двухлетней рыбы (приблизительно 10-20 производителей карпа /га), если ее вылавливают осенью или следующей весной. В случае если такой пруд отсутствует, необходимо использовать отдельный пруд. Правила вселения включают следующее:

- Заселенные производители обыкновенного карпа и основных видов китайских карпов может составлять 300 - 500 особей на гектар в случае, если имеется водоснабжение, чтобы менять воду. В противном случае число заселенных производителей не должно превышать 200-250 особей/га. Вселение европейского сома размером 0.1-0.3 кг (200–300 рыб/га) поможет держать пруд свободным от дикого размножения (Horváth, Tamás и Tölgy, 1984).
- После размножения корм, богатый энергией и белком (25-30 %), необходим для производства желтка в развивающейся икре.
- Унавоживание и удобрение пруда обеспечат наличие естественного корма, при том, что корм при уровне 1-3 % ВТ¹⁵/день гарантирует соответствующее дополнительное кормление карпа.

Период перед размножением начинается весной, когда проводятся следующие работы с производителями карпа:

- Проверка физического и полового состояния производителей, и в то же самое время разделение половозрелых особей¹⁶ разного пола. Это осуществляется, когда температура воды достигает 8–12 °С. Во время проверки у самцов при небольшом надавливании появятся молоки, а у самок будут большие животы средней мягкости по причине хорошо развитых яичников. Производители, пол которых не был определен, должны заселяться с самцами. Неполовозрелую рыбу необходимо поместить обратно в выростные пруды.
- Весной необходимо заселять самок и самцов в отдельные пруды. Для данной цели хорошо подходят зимовальные пруды, где производителей можно содержать при высокой плотности, если вода непрерывно меняется.
- Весной нерестящиеся особи должны питаться кормом с высоким содержанием животного белка и богатым витаминами, чтобы обеспечить сильное, здоровое и высокопродуктивное маточное стадо для размножения. За две недели до сезона размножения ежедневное кормление должно быть уменьшено до 1 процента веса тела.

Примечание 3

Критерии надлежащего рыбопитомника для карпа

Рыбопитомники для карпа универсальны и могут использоваться для производства питающихся личинок многих различных видов пресноводных рыб. Рыбопитомник для карпа должен быть простым, но оборудован необходимой системой и приборами для водоснабжения.

- Система водоснабжения должна быть надежной, чтобы обеспечивать достаточное количество воды необходимого качества (свободной от загрязнителей, коллоидов, грязи, ила,

¹⁵ ВТ аббревиатура «веса тела».

¹⁶ В случае если будущие и действующие маточные стада выращиваются совместно в одних и тех же прудах.

3.2 Инкубационные операции

Размножение является одним из самых трудных периодов в жизни производителей и одной из самых важных технологических фаз разведения карпа. Для производства высококачественного потомства необходимо предоставление самой лучшей инфраструктуры, самого квалифицированного персонала и профессионального управления.

В ЦВЕ и КЦА рыбопитомники для карпа могут использоваться для размножения многих различных видов рыбы с начала весны до начала лета. Сезон начинается с щуки, затем следуют судак, карп, линь, европейский сом, и последними идут основные виды китайского карпа. Размножение карпа происходит один раз в год, ближе к концу весны (приблизительно в мае). Период длится приблизительно 4-6 недель.

Работы, связанные с инкубацией включают индуцированную овуляцию, оплодотворение икры, инкубацию икры и выращивание выведенных личинок.

- плавающие частицы ракообразных и планктона). Лучше всего, если вода поступает в рыбопитомник под силой тяжести из водного источника, расположенного на возвышении.
- Водоснабжение от очень экстенсивно заселенного, не унавоженного и удобренного пруда или водохранилища может быть хорошим вариантом. Водоснабжение из производственного пруда является рискованным, следовательно, использование такой воды не рекомендуется, если прибывающая вода не фильтрована должным образом.
 - Если используется грунтовая вода, перед использованием ее необходимо собирать в меньшем пруде или большей цистерне, чтобы заставить ее ожить и обогатить кислородом.
 - Контроль температуры воды важен только в больших рыбопитомниках для карпа. В мелкомасштабных рыбопитомниках температурный контроль не имеет большого значения. Неконтролируемая температура воды не позволяет раннее начало размножения карпа (максимум 1 недели ранее); это также может замедлить развитие икры и выводимых личинок более холодными ночами и днями. Однако неоспоримое преимущество состоит в том, что такой рыбопитомник требует менее дорогостоящие инвестиции и операции.
 - Оборудование для рыбопитомника:
 - Бассейны для содержания маточного стада во время гормональной терапии.
 - Емкости для инкубации икры.
 - Емкости для выращивания выводимых личинок.
 - Лотковые бассейны или маленькие бассейны для выращивания мальков¹⁷.

Примечание 4 Сравнение индуцированного нереста и овуляции карпа обыкновенного

Существует хорошо разработанная технология для индуцированного нереста карпа. Согласно данной технологии самки и самцы помещаются в специальные мелкие пруды, чтобы произвести мальков. Чтобы гарантировать и синхронизировать нерест, самкам вводят гипофиз карпа. После заселения самки и самцы нерестятся. Освобожденные и оплодотворенные яйцеклетки и выведенные личинки остаются в пруду до тех пор, пока они не достигнут размера (как минимум 1–2 гр.), когда их можно выловить и заселить для дальнейшего выращивания.

¹⁷ Как правило, для выращивания взрослых мальков хищных видов рыбы используются лотковые бассейны и маленькие бассейны. Те же устройства подойдут, в случае если заселение нагульных личинок карпа не дается завершить в запланированное время. В таком случае необходимо обеспечить кормление живым кормом, собранным в прудах.

3.2.1 Индуцированная овуляция и оплодотворение икры

Индуцированная овуляция включает комплексный набор задач:

- Выбор подходящих самцов и самок для размножения и помещение их в инкубаторий.
- Стимулирование овуляции посредством гормональной терапии.
- Сцеживание икры и молок.
- Оплодотворение и обработка икры перед инкубацией.

Индуцированная овуляция карпа, описанная в Главе 3.2.1, проводится в контролируемых условиях рыбоводника.

Сравнение данных двух методов, число произведенной однолетней рыбы на один килограмм ВТ самок показывает огромные различия. Эффективность индуцированного нереста составляет только 5 процентов, в то время как результат индуцированной овуляции и ее последующих действий составляет приблизительно 20 процентов. Если рассчитать число произведенных взрослых мальков, преимущество будет еще более заметным.

Источник: Antalfi and Tölg, 1971

Отбор производителей перед размножением

Это - простая процедура, которую нужно проводить стремительно, как описано в Рисунке 10. Производители, которые были проверены, но не отобраны, должны быть бережно выпущены обратно в пруд.

Стимулирование овуляции и оплодотворение икры

Индуцированная овуляция обыкновенного карпа – это метод, при котором гормон вводят половозрелым особям мужского пола и женского пола, чтобы вызвать заключительное созревание и овуляцию икры у самок, и освобождение спермы у самцов. С данной целью используется сухой гипофиз карпа или различные гормональные продукты.¹⁸

Принципы ЛМУ для индуцированной овуляции:

- Во время гормональной терапии самки и самцы содержатся в бассейнах отдельно, где каждая рыба должна получить приблизительно 4-6 л/мин. воды.
- Необходимо содержать самцов и самок в безмятежном состоянии между гормональной терапией и овуляцией. Только тихая среда и безопасный корм, теплая вода температурой 20 °C (оптимум: 22–24 °C) с высоким содержанием кислорода (5–6 мг/л) гарантируют хороший результат. Покрытие бассейнов плотной сетью обеспечит безопасность и предотвратит выскакивание рыбы.
- Самцам вводят только одну инъекцию, приблизительно 2 мг гипофиза/1 кг ВТ, разведенным физиологическим раствором для рыбы¹⁹. Данную инъекцию вводят, когда самцы помещаются в рыбоводник.
- Самки получают приблизительно 3.5-4.5 мг гипофиза/1 кг ВТ в двух дозах. Приблизительно 10 процентов расчетной суммарной дозы вводятся как предварительная (подготовительная, первичная) доза при их помещении в рыбоводник.

Перед введением первой дозы самки должны быть взвешены и отмечены соответствующим знаком, как показано на Рисунке 10. Знаком, как правило, является цветная лента, закрепленная на спинном плавнике. Каждый цвет указывает на различный вес (например: 4 кг – синий, 5 – желтый кг, и т.д.). Это облегчит точные вычисления решающих доз.

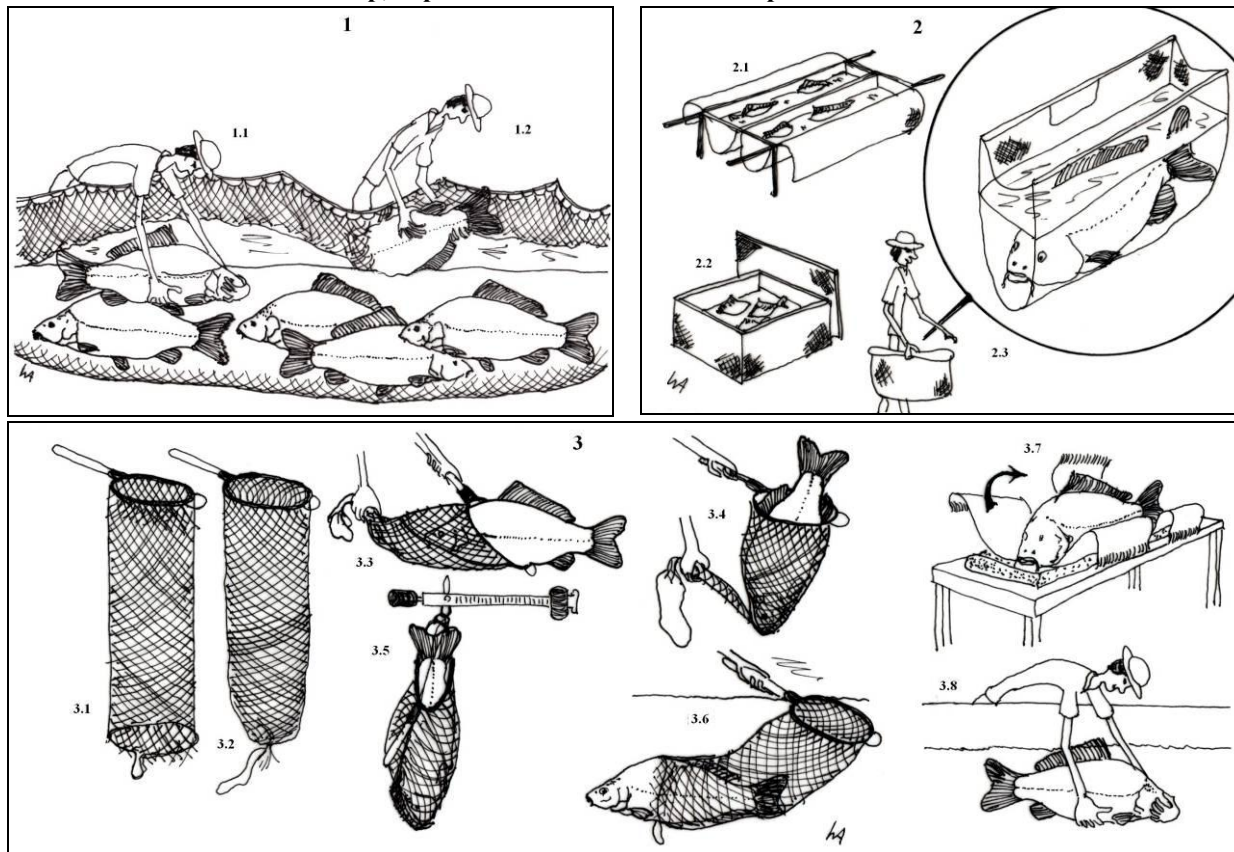
Вторая, решающая доза должна быть введена спустя 10-12 часов после первой в

¹⁸ У производителей имеются собственные марки, которые продаются под разными названиями.

¹⁹ Это раствор 0.7% NaCl, свободного от йодида.

позднее вечернее время, таким образом, овуляция происходит следующим утром.

Рисунок 10
Отбор, перемещение и взвешивание производителей



(1) – Живот производителей необходимо бережно проверить рукой, не вынимая их из воды (1.1). Производителей, которых сочли подходящими, необходимо вынуть из воды и бережно обследовать (1.2).
(2) – Производителей необходимо переместить в полиэтиленовый пакет или в подходящий контейнер, сделанный из холста (2.1 и 2.3) или стекловолокон (2.2).
(3) – В ловчий сачок, открытый с обоих концов, продета веревка, которой его можно временно закрыть (3.1 и 3.2). Ловчий сачок используется для того, чтобы поймать (3.3 и 3.4) и взвесить (3.5) производителей прежде, чем будут введены предварительные дозы гормона. После инъекции самцов выпускают (3.6). Самок помечают перед первой инъекцией (3.7). После инъекции рыбу следует бережно поместить в бассейн руками (3.8).

Источник: А. Woynarovich and E. Woynarovich, 1998

- Перед второй дозой половое отверстие самки должно быть закрыто швом (см. Рисунок 11). Использование "легкой" анестезии²⁰ во время закрытия полового отверстия и введения второй дозы уменьшит напряжение рыбы.
- Овуляцию можно ожидать в пределах 240–260 градус-часов²¹ (H°) после второй инъекции (см. Рисунок 12).
- Сцеживание самок и самцов должно производиться после анестезии.

²⁰ Для данной цели подходят различные продукты. Например, также применяется раствор MS 222 (трикаин метан сульфонат), разведенный 1:10 000 (10 гр./100 л воды) или гвоздичное масло (при концентрации 3 мл/100 л).

²¹ Это ежечасная оценка температуры воды между решающей дозой и овуляцией.

- Сбор икры и молок необходимо осуществлять в абсолютно сухом состоянии. Взвешивание сцеженных яиц на письме или кухонном весах поможет вычислить точное число произведенных икринок и выведенных и питающихся личинок.
- Молоки 2 самцов в общей сложности около 10 мл необходимо использовать для оплодотворения 1 кг сухих икринок.

- После тщательного, но аккуратного смешивания сухих икринок и молок, икринки следует удобрить раствором 4 гр/л NaCl свободного от йодида, и 3 гр/л чистой мочевины.

Приблизительно через 10 минут непрерывного размешивания необходимо использовать новый раствор (4 гр/л NaCl и 16 гр/л мочевины). После оплодотворения набухшие икринки полностью промываются данным вторым раствором, икру следует размешивать время от времени, не требуется размешивать непрерывно (Woynarovich, 1962 и 1979).

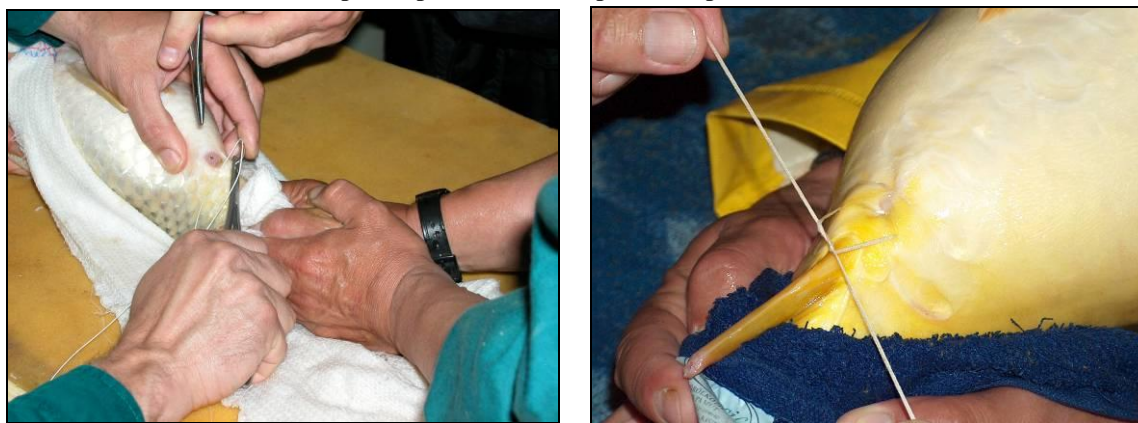
Когда разбухшие икринки достигнут заключительного размера (приблизительно через 1 час), их следует промыть раствором танина (0.9 гр/л) гончарной или фарфоровой глиной (коалин).

Индукцированная овуляция и оплодотворение икры основных видов китайского карпа следует проводить таким же образом, как и для карпа обыкновенного с небольшими различиями:

- Грудные плавники самцов грубеют, когда они готовы к размножению. Это помогает при отборе.
- Самки должны быть взвешены более точно (с ½-килограммовой точностью), чем самки карпа.
- Самки получают немного более высокую дозу гипофиза (приблизительно 5 мг/кг веса тела), и их половое отверстие не следует закрывать после второй дозы.
- Производителей можно удерживать в бассейнах под покровом. Это предотвратит выскакивание рыбы и уменьшит напряжение.
- Во время оплодотворения икры растворы не используются. Использование нормальной воды рыбопитомника достаточно.
- Яйца должны быть депонированы в емкости для инкубации, спустя приблизительно 5 минут после оплодотворения. Это должно позволить хрупким яйцам разбухнуть до полного размера в емкостях.

Рисунок 11

Задачи второй гормональной терапии карпа обыкновенного





Закрытие полового отверстия карпа. Это должно быть сделано в форме “N” хирургической иглой и мягкой, но прочной нитью (вверху).

Гормональную инъекцию вводят во впадину живота близко к тазовому плавнику (внизу).

Фото предоставлены Андрасом Петери и Зигмондом Женей

3.2.2 Инкубация икры и выращивание выведенных личинок

Инкубация икры является простым процессом, когда эмбрионы рыбы в оплодотворенных яйцеклетках развиваются в непрерывном потоке воды. Для икры карпа размером 8-10 литров, используются так называемые емкости Цугера, в то время как инкубация икры основных видов китайского карпа проводится в устройствах инкубации большего размера (60–200 л) (см. Рисунки 13, 14 и 16). После выведения личинки карпов остаются в устройствах для выращивания личинок в течение еще 3-4 дней (см. Таблицу A12). Соответствующие принципы ЛМУ:

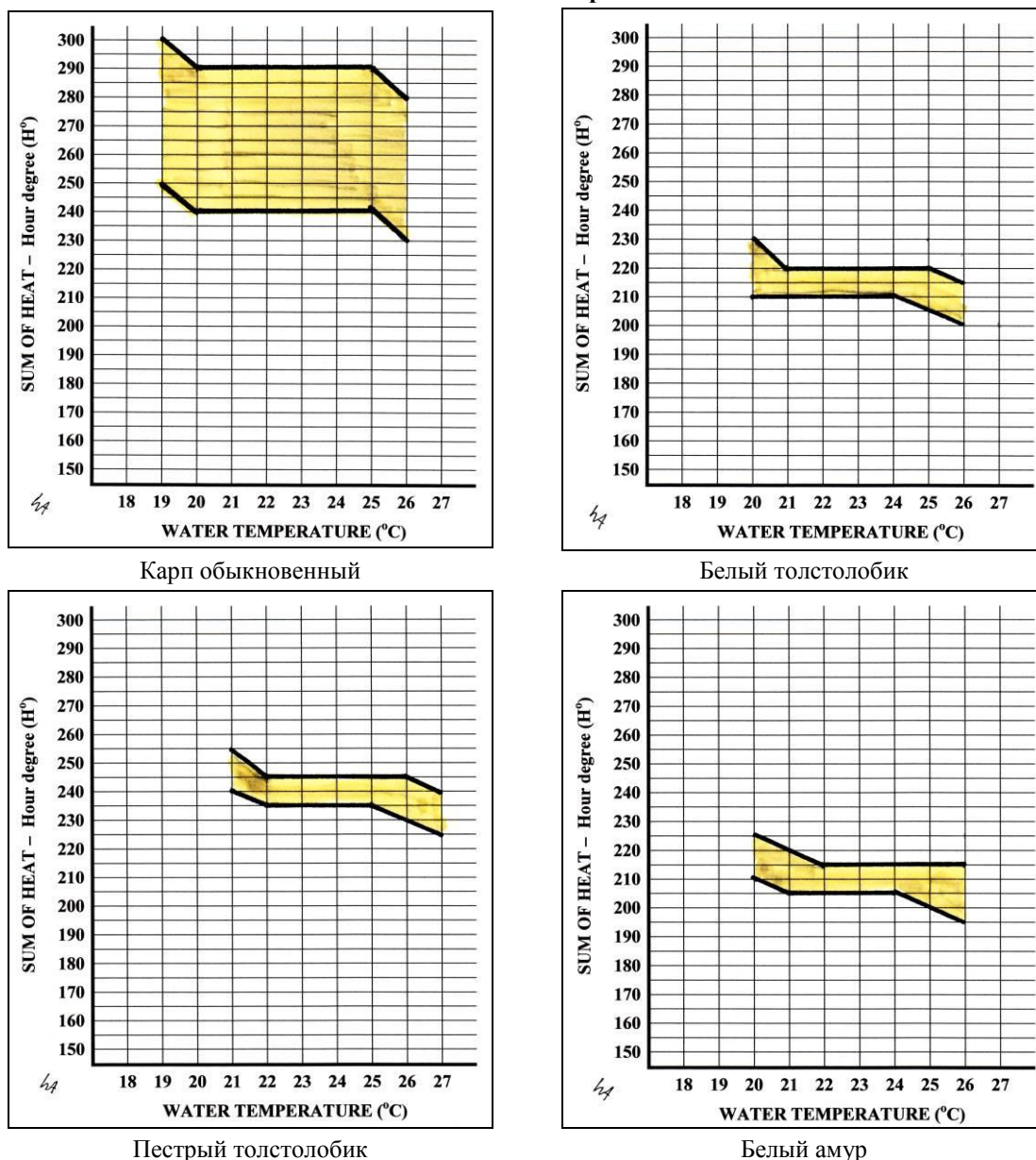
- Приблизительно 1.0-1.5 л набухшей икры карпа должны быть помещены в емкость Цугера размером 7-9 литров. В течение первых 10 часов икринки должны перемещаться очень медленно. Им требуется поток воды приблизительно только 0.6-0.8 л/мин. Затем, движение икринок должно быть увеличено. Потребуется поток воды приблизительно 1.0-1.2 л/мин. К моменту выведения увеличится вес икринок. Чтобы обеспечить вращение икринок в инкубаторе, поток воды необходимо соответственно настроить (увеличить). Непосредственно перед выведением икринки должны перемещаться очень интенсивно. На сей раз поток воды в емкостях Цугера будет составлять 1.5–2.0 л/мин.
- Регулярный осмотр развивающейся икры имеет большое значение. Это включает проверку и настройку потока воды, удаление (перекачивающих) неплотнородных или мертвых икринок, и применение эффективного и одобренного фунгицида, если имеет место грибковая болезнь.
- Для эмбриона карпа требуется градус-дней 60–70 (D°)²², чтобы полностью развиться и вылупиться.
- Выведенные личинки необходимо переместить в большие емкости для выращивания личинок (50–200 л) при плотности приблизительно 2 000–2 500 личинок/л.
- Личинки совершают глотательные движения и заполняют свои плавательные пузыри воздухом, и в то же самое время начинают активное горизонтальное плавание. Это также, когда личинки начинают внешнее кормление, даже если их мешки желтка не полностью потребляются. На данной стадии развития, кормление личинок желтком сваренных вкрутую яиц должно начаться в емкостях для выращивания. Чтобы создать желаемую высокодисперсную суспензию, вареное яйцо должно быть введено в емкость через очень мелкое сито (размер ячейки приблизительно 80-100 микронов). Хотя данный тип корма не является надлежащим, таким образом личинки учатся питаться независимо. После того, как следы пищеварения личинок становятся желтыми, их необходимо переместить в выростные пруды.
- Удаление личинок из емкостей для инкубации необходимо осуществлять через сифон, показанный на Рисунке 15.

Рисунок 12
Количество тепла, необходимое для овуляции карпа обыкновенного и основных видов китайского карпа

²² Это общая ценность средней дневной температуры воды.

Рисунок 12

Количество тепла, необходимое для овуляции карпа обыкновенного и основных видов китайского карпа



Источник: Horváth, 1978

В случае основных видов китайского карпа, процедуры инкубации икры и выращивания выведенных личинок является такой же. Единственная разница заключается в том, что оплодотворённые яйцеклетки должны необходимо поместить непосредственно в емкости размером 50, 60 или 200 литров. Они остаются там до тех пор, пока они не будут переселены в выростные пруды. Рисунки, посвященные инкубаторным операциям китайских карпов, изложены в Таблице А12.

Рисунок 13

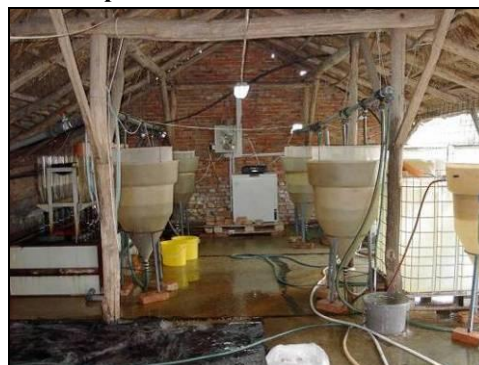
Емкости Цугера, используемые для инкубации икры карпа обыкновенного



Фото предоставлены Андрасом Петери и Зигмундом Женей

Рисунок 14

Емкости, используемые для инкубации основных видов китайского карпа и выращивания выведенных личинок всех карпов

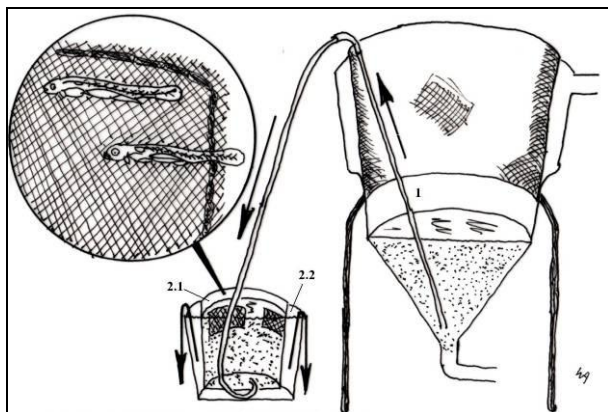


Емкости размером 60 и 200 литров одинаково подходят для инкубации икры и выращивания выведенных личинок (см. Рисунок 16). Формы емкостей гарантируют надлежащее обращение воды. Решето данных емкостей является сменным, что позволяет вычищать и высушивать их должным образом.

Фото предоставлены Андрасом Петери и Андрасом Войнаровичем

Рисунок 15

Метод и оборудование для вынимания личинок рыбы из инкубационных емкостей



Длина жесткой трубы сифона должна быть равной глубине емкости для выращивания личинок (1). По этой причине у емкости каждого типа должен иметься соответствующий сифон.

Ведро (2.1), в которое выкачиваются личинки, должен иметь решето (размер ячейки приблизительно 250-300 микронов) в верхней части, через которую будет переливаться вода. Чтобы уменьшить давление на эти решета, данное ведро следует поместить в еще одно ведро большего размера (2.2). Это гарантирует, что личинки рыбы останутся в ведре.

Сменное решето в ведре также используется для данной цели.

Источник: A. Woynarovich and E. Woynarovich, 1998

Создание необходимых примечаний и вычислений по инкубаторным операциям не только полезно, но также является неотъемлемой частью результатов вычисления. Форма, представленная на Рисунке 17, показывает, какие данные и информацию необходимо отметить, и какие расчеты следует произвести. Цифры, которые можно использовать для таких вычислений, представлены в Таблице A12.

3.3 Выростные операции

Примечание 5

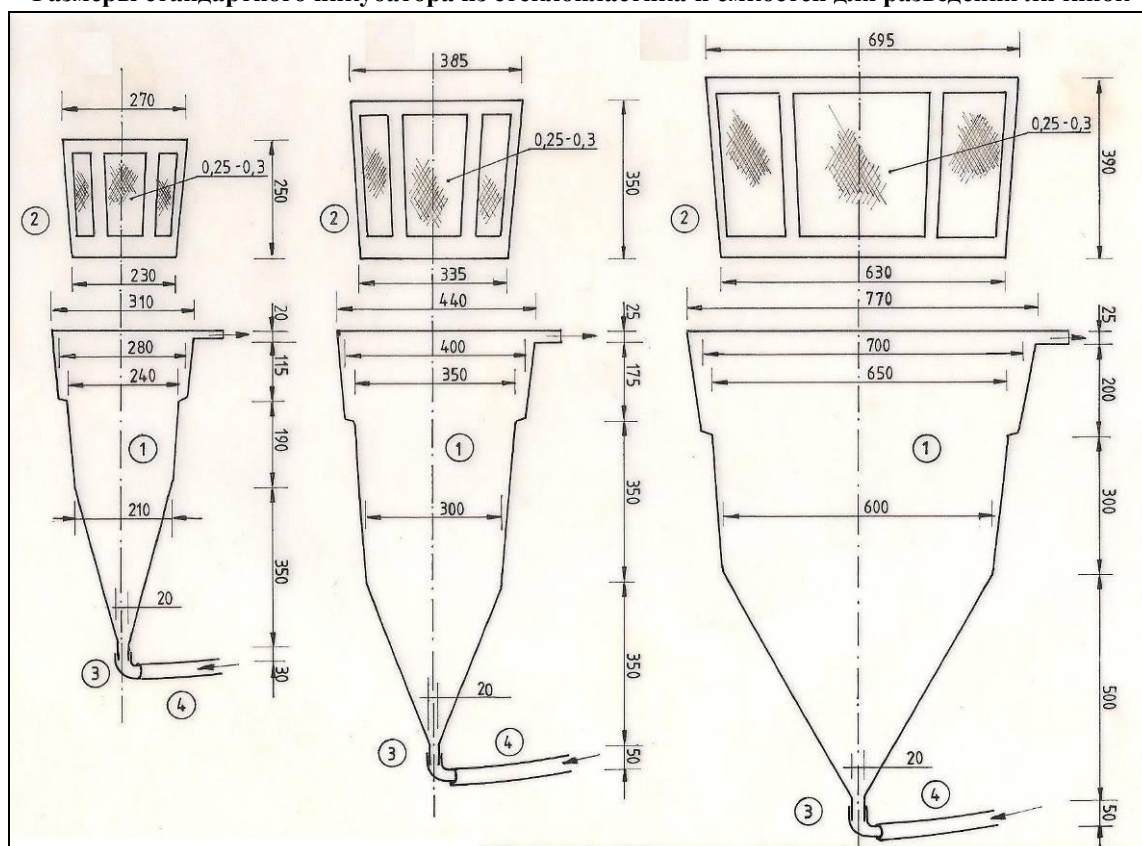
Часто возникающая проблема при выращивании взрослых мальков

Взрослые мальки должны быть выловлены своевременно. Рыбоводы, которые откладывают вылов, ожидая дальнейшего роста, не учитывают тот факт, что подросшие мальки в плотно населенном

Цель выростных операций состоит в том, чтобы произвести больших взрослых мальков возрастом приблизительно 1 месяц и размером 2-4 см (0.2–1.5 г). В выростных прудах зоопланктон является основным источником необходимых белков в диете развивающихся мальков. Поэтому, создание плотной популяции зоопланктона является ключом к успеху. В дополнение к корму, скармливание высококачественных дополнительных кормов обеспечит высокий уровень выживания и сильных подросших мальков. Выростные операции включают подготовку пруда, зарыбление, кормление и вылов.

водоеме не могут вырасти больше определенного размера, если не уменьшить их численность. В то время как рыбоводы ждут дальнейшего роста, состояние рыбы ухудшается, что зачастую приводит к потерям.

Рисунок 16
Размеры стандартного инкубатора из стеклопластика и емкостей для разведения личинок



Емкости инкубатория, объемом 20, 60-и 200 литров. Их мощность выращивания составляет приблизительно 50 000, 150 000 и 500 000 питающихся личинок. У них имеется основная емкость (1) и большое сменное решето (2). Вода попадает со дна через кольцевую трубу (3), что замедляет скорость и уменьшает силу прибывающей воды. (Размеры даны в миллиметрах.)

Источник: А. Woynarovich and E. Woynarovich, 1998

3.3.1 Подготовка пруда

При подготовке выростных прудов необходимо знать и соблюдать ряд важных принципов ЛМУ:

- Дно пруда необходимо содержать сухим в течение зимы, и вычищать и обрабатывать его перед использованием.
- Перед непосредственным использованием дно пруда и подводные склоны дамб должны быть дезинфицированы известью в количестве, предложенном в Таблице А19.
- Продуктивность воды должна быть повышена посредством унавоживания и удобрения в количествах, рекомендуемых в Таблице А17.
- Вода выростных прудов должна быть профильтрована через плотное решето с размером ячейки минимум 1 мм, как представлено на Рисунке 29 в Главе 4.
- Выростные пруды должны быть заполнены водой, затем унавожены/удобрены в день выведения личинок.

Если произойдет «внезапное заполнение» из водного источника с минимальными ракообразными планктона (кладоцеры и копеподы), то первыми членами зоопланктона будут коловратки, которые также являются первым кормом личинок карпа. Желаемая биомасса коловраток составляет приблизительно 5-10 мл/100 л.

Если вода населена с циклопами (копеподы), необходимо использовать одобренный и проверенный отборный инсектицид²³, в очень низкой концентрации (0.5–1 мг/л).

Такой химикат следует применить сразу после заполнения, унавоживания и удобрения пруда.

Установление насадок из соломы, закрепленных на палках в пруду, увеличит количество зоопланктона и обеспечит укрытие для развивающихся мальков.

3.3.2 Зарыбление и кормление

Плотность зарыбления должным образом подготовленного выростного пруда составляет 1 - 2 миллиона питающихся личинок/га. Принципы ЛМУ для заселения личинок и кормления развивающихся мальков:

- Как правило, небольшие количества личинок перемещают из рыбопитомника в пруд в полиэтиленовых пакетах, как показано на Рисунке 18. В больших рыбоводческих хозяйствах, где одновременно перемещают несколько миллионов личинок одновременно, необходимо использовать контейнер для транспортировки рыбы и кислород (см. Рисунок 37 в Главе 6 и Таблицу A25). Из таких устройств личинки рыбы выкачиваются в пруд.
- При заселении особое внимание необходимо уделить уравниванию температуры воды при транспортировке и воды в пруду.
- Личинки должны быть выпущены бережно в равно распределенных партиях вдоль защищенных от ветра сторон пруда.
- Скармливание высококачественного корма с надлежащей консистенции и размера должно начаться в день заселения личинок в пруд. Корм должен состоять на 40-50 процентов из белка. Размер частиц корма должен постепенно увеличиваться с 0.2-0.3 мм в начале до приблизительно 1 мм к концу выростного периода. Приблизительно 1-1.5 кг искусственного корма на 100 тысяч личинок в день в двух частях является лучшим способом кормления. Если нет какого-либо подходящего специального корма, можно использовать простую смесь, представленную в Таблице A20. Перекармливания следует избегать.
- Регулярный контроль качества воды и ежедневное наблюдение за ростом развивающихся мальков имеют большое значение. Это включает проверку физического состояния, состояния здоровья и наличия паразитов у рыбы (см. подробности в Главе 7).

²³ Химикаты, которые содержат или органофосфорный кислый эфир или трихлорфон, как правило, подходят для данной цели (Horváth, Tamás и Coche, 1985). Поскольку коловратки относятся к другой таксономической группе, они не чувствительны к данным инсектицидам. Перед использованием нового бренда инсектицида лабораторные и полевые тесты должны доказать его пригодность. Список химических продуктов, разрешенных или запрещенных, меняется в зависимости от страны. Поэтому, использование некоторых подходящих инсектицидов может быть запрещено в одной стране, но разрешено в другой. (Woynarovich, Moth-Poulsen and Péteri, 2010).

- Число взрослых личинок рассчитывается простым способом. Подсчет взрослых личинок осуществляется в маленьких партиях (приблизительно 5-10 личинок/партию). Это - медленная процедура (см. Рисунок 19). Намного быстрее подсчитать объем подросших личинок. В этом случае несколько образцов взять с помощью пластмассового решета. Сначала подсчитываются данные образцы, а затем вычисляется их среднее число. Затем только число решет, полных взрослых мальков, нужно подсчитать и умножить на рассчитанное среднее число.
- Взрослых мальков нельзя брать руками. Их перемещение должно осуществляться только пластмассовым решетом (см. Рисунок 19).
- Перемещение и транспорт подросших мальков должны производиться в полиэтиленовых пакетах или резервуарах для транспортировки рыбы, представленных в Рисунке 37 из Главы 6. Количество взрослых мальков во время транспортировки зависит от времени, температуры и вида (см. Таблицы A26, A27 и A28).

Рисунок 18
Стадии заселения личинок карпа



Собранные личинки помещаются в полиэтиленовые пакеты, затем пакеты наполняются сжатым кислородом, если перемещение личинок займет долгое время (см. Таблицу A25).

Фото предоставлены Андрасом Петери и Зигмондом Женей

Рисунок 19
Оборудование для обработки взрослых мальков



Фото предоставлены Андрасом Петери

Примечание 6
Правительственная поддержка управления маточным стадом, инкубационных операций и выращивания мальков

Устойчивое производство карпа обыкновенного в значительной степени зависит от управления маточным стадом и производства высококачественного посадочного материала. Правительственная поддержка должна сосредоточиться на финансировании и развитии соответствующей деятельности:

- Национальная программа разведения.
- Проверка производительности потомства различных напряжений карпа.
- Финансовая поддержка применения Систем производства качественного посадочного материала.

3.4 Выростные операции

Выростные операции – это действия, посредством которых взрослые мальки выращиваются до товарного размера рыбы.

Продолжительность производства товарной рыбы зависит от вида, и определяется фактическим окончательным размером рыбы, согласно спросу потребителей. В случае карпов этот размер составляет от 0.3 кг до 3 кг.

В климатических условиях регионов ЦВЕ и КЦА период времени, когда карпа выращивают до товарного размера, составляет от двух до трех лет. Поскольку карпа разводят в прудах, техника разведения всегда должна быть поликультурой, что гарантирует наилучшее использование ресурсов рыбоводных прудов.

Продолжительность и структура поликультуры показывают, насколько гибким может быть производственный цикл пруда для товарного карпа. Из вариантов, перечисленных в Примечании 7, трехлетний производственный цикл – это цикл, когда размер и число рыбы распределены надлежащим образом, а рост отдельных особей и рыбных ресурсов являются оптимальными. Другими словами трехлетний производственный цикл гарантирует использование ресурсов пруда наилучшим образом в регионах ЦВЕ и КЦА.

По вышеупомянутым причинам данная глава представляет ЛМУ трехлетнего производственного цикла карпа. Ключевые данные, такие как плотность зарыбления, размер вылова и общий валовой вес различных возрастных групп, представлены на Рисунке 20. Соответственно, взрослые мальки заселяются в пруды, и однолетняя рыба вылавливается в течение первого года. На втором году однолетняя рыба выращивается в течение всего сельскохозяйственного сезона, а двухлетняя рыба вылавливается. В течение третьего года производится рыба товарного размера.

Примечание 7

Длительность операций по выращиванию взрослых особей карпа в пруду

Ожидается, что из-за увеличенной ротации прудов их использование в двухлетнем производственном цикле будет более эффективным.

Редкое использование данного варианта демонстрирует, что увеличенная ротация рыбоводных прудов не обязательно компенсирует другие неудобства. Однако данный производственный цикл можно выбрать если:

- сельскохозяйственные сезоны достаточно продолжительны (6–8 месяцев);
- размер произведенной товарной рыбы попадает в более низкие диапазоны. Выращивание рыбы крупнее максимального размера 1-1.5 кг не планируется.

Производственный цикл карпов, длящийся два с половиной года, также называемый летним производством рыбы, является наиболее часто предпочитаемым вариантом. Его можно проводить в следующих случаях:

Существует спрос на товарную рыбу в летнее время, когда рыба, как правило, отсутствует в рынке.

Хронический недостаток воды во второй половине производственного сезона вынуждают рыбоводов собрать свою рыбу еще летом.

Производственный цикл, длящийся три года, является наиболее распространенным вариантом в странах ЦВЕ и КЦА.

Производственный цикл, длящийся четыре года, следует выбирать, когда температура воды в прудах сохраняется приблизительно 20 °C. Поэтому рост карпа является относительно медленным.

Согласно недавним тенденциям, карпы меньшего товарного размера заселяются на период дополнительного четвертого года для производства очень крупных особей. Если рынок рыбы такого большого размера полностью еще не достаточно развит, ограниченное число очень крупной рыбы можно производить в пределах трехлетнего цикла. В таком случае определенная пропорция заселенной двухлетней рыбы составляет больше, и она достигнет более крупного размера, чем остальная часть заселенной рыбы.

Прежде чем будут изложены ЛМУ для выростных операций, важно подчеркнуть, что прудовое разведение карпов основано на тысячелетних традициях и является одним из самых гибких способов производства рыбы. Не смотря на то, что его можно осуществлять при разных уровнях интенсивности, таких как экстенсивный, полуинтенсивный и интенсивный, все они относятся к ЛМУ. Это связано с тем, что все три варианта могут быть технически и экономически обоснованы. Прудовое разведение в целом, и три его разных уровня интенсивности в частности, служат мостом между управлением рыбными ресурсами в непитаемых естественных водах и водохранилищах, а также суперинтенсивном садковом и бассейновым разведением рыбы, где должен использоваться биологически сбалансированный корм (см. Рисунок 30).

ЛМУ для выростных операций посвящены подготовке пруда, зарыблению, унавоживанию, удобрению, кормлению рыбы, управлению водой в прудах, а также планированию и оценке производства.

3.4.1 Подготовка пруда

Принципы ЛМУ при подготовке пруда являются одинаковыми, независимо от того, какая рыба производится, однолетняя, двухлетняя или товарная. Они являются следующими.

Содержания пруда сухим

В ходе сбора рыбы воду из пруда спускают. Общее правило заключается в том, что водоемы должны содержаться максимально сухими до следующего производственного сезона. Поэтому непрерывный дренаж тающего снега и дождевой воды имеет большое значение. Чтобы это обеспечить, внутренние ямы для вылова рыбы и дренажные каналы на дне пруда должны быть вычищены, и содержаться чистыми от грязи.

Примечание 8 Часто возникающие проблемы при подготовке пруда

Дно пруда не опустошено, высушено, вычищено и восстановлено должным образом перед заполнением. Заполнение водоема происходит слишком медленно. Вода не профильтрована должным образом. Количество используемого навоза, удобрения и извести или слишком мало или слишком велико.

Ремонт пруда

Наиболее подходящее время для восстановления рыбоводных прудов – это период, когда они находятся в сухом состоянии. Это включает ремонт дамб, труб, желобов и устранение лишней грязи со дна пруда.

Очистка и культивирование дна пруда

Удаление нежелательных объектов и растительности, такой как сухая осока и тростник, является второй стадией подготовки пруда. Срезание для дальнейшего использования и тщательное сжигание остальной части сухой осоки и тростника обеспечит лучший рост новой и свежей растительности на мелководье. Такое уничтожение сухой осоки и тростника предотвратит их повторное появление в более глубоких водах. Это особенно верно, если достаточно крупный белый амур может пастись на свежих нежных выстрелах появляющихся водорослей.

Вспахивание сухого основания водоема дисковой бороной обеспечит более здоровую жизнь бентоса.

Сухое культивирование (выращивание бобов, ячменя, луча или сорго) прудов на менее плодородной почве является рентабельным способом повышения их производительности.

Уничтожение нежелательной рыбы и дезинфекция дна пруда

Может случиться так, что живая рыба, оставшаяся в воде, скапливается в углублениях на дне пруда. Эта рыба могут быть хищной, или агрессивной и вредной для новых рыбных ресурсов. Следовательно, ее необходимо удалить. В ходе подготовки пруда участки воды, в углублениях дна пруда, должны быть проверены и обловлены ручными сетями. Распределение негашеной извести после вылова сетями обеспечит полное уничтожение нежелательной рыбы в водных участках. Данная процедура также помогает дезинфицировать воды, оставшиеся в рудах.

Известкование

Последней стадией подготовки пруда является известкование, которое уже частично проводится, когда водные участки в углублениях дна пруда обрабатывают негашеной известью. Остальная часть рекомендуемого количества извести должна быть распределена равномерно по дну пруда. Использование негашеной извести или известкового молока является наилучшим решением (см. Таблицу A19).

Наполнение пруда

Пруды, используемые для выращивания любой возрастной группы карпов, обычно облавливаются осенью. В это время пруды полностью истощены. Существуют преимущества и недостатки содержания прудов сухими в течение зимы. С одной стороны, если дно пруда замерзнет в течение зимы, это повысит производительность пруда. С другой стороны, в пруду уже заполненном и зарыбленном осенью, рыба начнет питаться немедленно с самого начала весны. По этой причине пруд, оставленный сухим в течение зимы, должен быть заполнен и зарыблен как можно раньше, прежде, чем температура поднимет воды превысит 10 оС.

В действительности фактическая доступность воды определяет, можно ли оставить рыбоводный пруд сухим в течение всей зимы, или осенью или в начале зимы его необходимо заполнить водой после нескольких недель осеннего вылова.

При заполнении прудов рекомендуются интервалы времени, которые необходимо соблюдать в пределах данной задачи (см. Таблицу A14). Иначе водные условия остаются благоприятными для водорослей, которые будут расти параллельно с возрастающим уровнем воды, и займут слишком много места в заполняемом пруде.

Надлежащая фильтрация во время заполнения прудов является единственным способом предотвращения попадания нежелательной рыбы. В случае производства однолетней рыбы размер ячейки экранов должен быть меньше, чем в случае производства старшего (более крупного) поколения. Рекомендуемые размеры ячейки экранов перечислены в Таблице A15.

Фильтрация воды, поступающей в пруд через трубу, является легкой процедурой. Контейнер подходящего размера с надежными экранами в основании и стенках, размещенный под трубой, гарантирует надлежащую фильтрацию при входе воды. Однако очень важно проводить регулярную проверку и очистку фильтров контейнера (см. Рисунок 29).

Если вода поступает в рыбоводный пруд через устройство типа желоба, но фильтрацию проводить труднее. Это связано с тем, что поверхность, через которую поступает вода, намного меньше, если она не увеличена фильтрующим контейнером, помещенным на пути водного потока. В случае использования такого фильтра необходимо проводить более частые аварийные и регулярные проверки и очистку.

Унавоживание и удобрение

Следующим шагом после наполнения пруда является унавоживание и удобрение, которые являются очень важными, если планируется увеличенное производство естественного корма для рыбы. Во время подготовки пруда большая предварительная доза должна быть равномерно распределена по водной поверхности пруда. Фактическое количество зависит от типа и качества навоза и удобрения (см. Таблицы A16 и A17).

3.4.2 Зарыбление

Зарыбление является жизненно важной частью выростных операций, и ее ЛМУ включают планирование и выполнение.

Произведенные виды и возрастная группа, а также интенсивность производства, определяют размер, число и пропорцию заселенных видов рыбы.

Интенсивность производства

ЛМУ для производства карпа в прудах включают три варианта производственной интенсивности. Следовательно, любые фазы производства карпа товарного размера могут быть экстенсивными, полунтенсивными и интенсивными (см. Рисунок 20). Данные разные уровни интенсивности позволяют рыбоводам приспосабливаться к фактическому состоянию рынка и спросу.

Пропорция видов рыбы

В странах ЦВЕ и КЦА традиционное разведение карпа является монокультурой на 90-95 процентов (см. Приложение 2). Остальные 5-10 процентов состоят из других мирных и хищных рыб, перечисленных в Приложении 1. Традиционное разведение карпа перешло на поликультуру после того, как в 1960-ых и 1970-ых гг. были интродуцированы основные виды китайского карпа. С того периода ЛМУ для карпа понимаются как поликультура карпа обыкновенного, основных видов китайского карпа (белый и пестрый толстолобик и белый амур) и различные другие мирные и хищные виды рыбы. Карп, произведенный в поликультуре, гарантирует надлежащее использование всех биотопов среды обитания рыбоводного пруда.

Пропорция карпа и других видов рыбы в поликультуре - цифра, которая изменяется в зависимости от интенсивности производства, как представлено в Таблице 4. В ЦВЕ и КЦА самыми широко распространенными хищниками являются щука, судак и сомы.

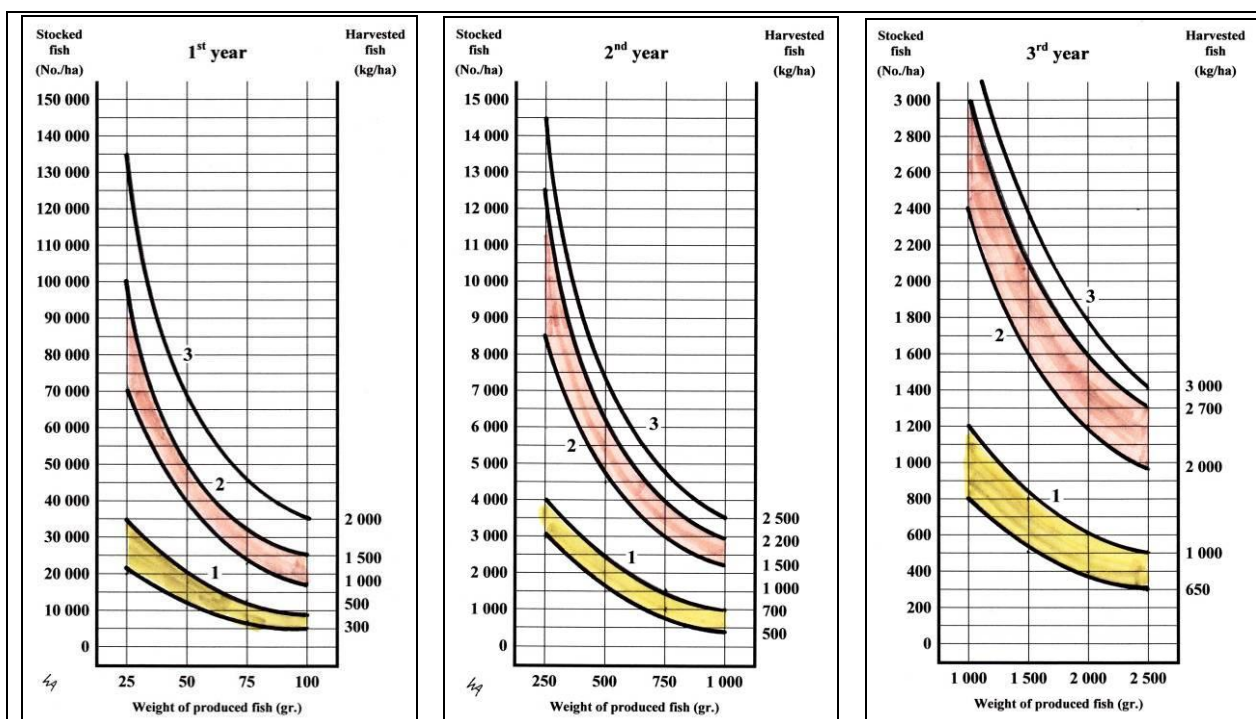
Примечание 9 Часто возникающие проблемы при зарыблении

Состав поликультуры карпа не является надлежащим. Следовательно, естественная способность прудов производить корм для рыбы не полностью используется.

Число рыбы не пропорционально запланированному и осуществимому уровню интенсивности производства.

Рисунок 20

Число заселенной рыбы и результаты трехлетнего производства карпа при различных уровнях интенсивности



Результат brutto (кг/га):

- 3) Интенсивное: свыше 2 000
- 2) Полуинтенсивное: 1 000–1 500
- 1) Экстенсивное: 350–500

- 3) Интенсивное: свыше 2 500
- 2) Полуинтенсивное: 1 500–2 200
- 1) Экстенсивное: 500–700

- 3) Интенсивное: свыше 3 000
- 2) Полуинтенсивное: 2 000–2 700
- 1) Экстенсивное: 650–1 000

Результат нетто (кг/га):

- 3) Интенсивное: свыше 2 000
- 2) Полуинтенсивное: 1 000–1 500
- 1) Экстенсивное: 300–500

- 3) Интенсивное: свыше 2 250
- 2) Полуинтенсивное: 1 300–1 800
- 1) Экстенсивное: 400–600

- 3) Интенсивное: свыше 2 500
- 2) Полуинтенсивное: 1 500–2 000
- 1) Экстенсивное: 500–800

1-ый год: производство однолетней рыбы (размер заселенной рыбы: около 1г, длительность: 10–12 недель и коэффициент выживаемости: 50–70 процентов),

2-ой год: производство двухлетней рыбы (размер заселенной рыбы: около 25–50 г, длительность: 22–24 недель и коэффициент выживаемости: 60–80 процентов),

3-ий год: производство товарной рыбы (размер заселенной рыбы: около 0.25–0.5 кг, длительность: 22–24 недель и коэффициент выживаемости: 80–90 процентов)

Размер произведенной рыбы

Карп обладает очень большим потенциалом к росту, и вес отдельной особи может достигать приблизительно 0.2-0.3 кг, 1-1.2 кг и 2.5-3.5 кг к первому, второму и третьему году соответственно.

Однако, экономически рентабельный вес отдельных особей различных возрастных групп карпа составляют приблизительно 0.025-0.05 кг, 0.25-0.5 кг и 1.2-1.8 кг к концу первого, второго и третьего года соответственно, поэтому, это средний целевой вес, который следует стремиться достигнуть (Antalfi и Tölgy, 1971, Tasnádi, 1997).

Размер заселенной рыбы

Размер заселенных карпов зависит от произведенной возрастной группы. Оптимальные размеры заселенной однолетней, двухлетней и товарной рыбы составляют не менее приблизительно 1 г, 25 г и 250 г соответственно.

Размер заселенной рыбы также определяет их шанс на выживание. Числа и диапазоны, представленные в Рисунке 20, должны использоваться рыбоводами для вычисления.

Размер хищников всегда должен быть меньше, чем размер карпов. Самым легким способом это обеспечить является заселение одного поколения на год моложе, или, по крайней мере, хищников меньшего размера, чем заселенные карпы. В случае производства однолетней рыбы, взрослых мальков хищников следует заселять позднее, чем карпов, или же они должны быть намного меньшего размера, чем карпы.

Количество заселенной рыбы

Число заселенной рыбы зависит от произведенной возрастной группы и интенсивности производства, как показано в Рисунке 20.

Не смотря на то, что пропорции хищников могут составлять от 5 до 10 процентов, значение имеет их абсолютное количество. В пруду, изобилующем агрессивными видами, число хищников должно быть больше чем в пруду, где кормовая рыба для хищников недостаточна. Все более популярным становится метод, когда мелкая рыбешка (легко производимые карпы) заселяются намеренно в качестве кормовой рыбы для хищников.

Качество заселенной рыбы

Не только размер, но также и физическое состояние, и здоровье являются важными качествами заселенной рыбы. Отсталые, карликовые особи или раненную и больную рыбу заселять не следует. Больную рыбу сначала необходимо вылечить в отдельном пруду прежде, чем заселять вместе со здоровой рыбой.

Проведение зарыбления

Задача зарыбления проста. Рыба должна пройти с наименьшим количеством возможных усилий. Поэтому с рыбой всех возрастных групп следует обращаться бережно и выпускать осторожно посредством корзины или полоза (см. Рисунок 21).

Перед заселением рыбы необходимо проверить и уравнивать температуру при транспортировке и воду в пруду. Разница не должна превышать 1-1.5 оС. Надлежащим методом является постепенная замена транспортировочной воды на прудовую воду. Время, потраченное на данную процедуру, будет компенсировано лучшим выживанием заселенной рыбы.

Таблица 4

Рекомендованные пропорции карпа в поликультуре при различных уровнях интенсивности

Виды	Интенсивность производства		
	Экстенсивное	Полуинтенсивное	Интенсивное
Карп обыкновенный (%)	~ 30	~ 50	~ 70
Белый и пестрый толстолобик ²⁴ (%)	~ 30	30–35	15–20
Белый амур (%)	~ 30	10–15	5–10
Хищники (%)	~ 10	~ 5	~ 5
Итого	100	100	100

²⁴ Белый толстолобик должен составлять 80–90 % , а пестрый толстолобик - около 10–20 % от общего числа фильтруемой рыбы.

Рисунок 21
Практические решения для выпуска живой рыбы



Фото предоставлены Гьёрги Хойци, Тамас Закал и Андрасом Войнаровичем

3.4.3 Унавоживание и удобрение

Каждый водоем обладает определенным потенциалом производства рыбы без какого-либо человеческого вмешательства. Это зависит от потенциала прудов производить естественный корм для рыбы. Изначальная способность пруда производить естественный корм для рыбы определяется качеством грунта, где они были построены, а также окружающей средой, из которой поступает вода. Пруды, построенные на плодородной почве, заполненной водой, прибывающей из удобренных зем

ель, обладают намного более высокой продуктивностью, чем пруды, расположенные на неплодородных землях и снабжаемые пустыми или менее подходящими водами. Унавоживание и удобрение вместе с известкованием являются методами управления, позволяющими увеличить и поддержать производство естественного корма для рыбы в прудах. Соответствующие ЛМУ включают планирование, выполнение и наблюдение за результатом унавоживания, удобрения и известкования.

Планирование и выполнение унавоживания, удобрения и известкования

Есть два конкретных периода времени, когда водоемы должны быть унавожены, удобрены и известкованы. Первый период, описанный в Главе 3.4.1, должен проводиться во время подготовки пруда, а второй период в течение всего производственного сезона.

Примечание 10

Частые проблемы управления, связанные с унавоживанием, удобрением и известкованием

Унавоживание и удобрение применяются с длинными интервалами в слишком больших количествах.

Известь низкого качества используется нерегулярно.

Унавоживание, удобрение и известкование не распределяется должным образом.

Наблюдение за результатом унавоживания, удобрения и известкования осуществляется нерегулярно или не проводится вообще.

Как представлено в Таблице А17, 75 процентов общего количества навоза и удобрений следует применять в меньших дозах в течение производственного сезона. Во время планирования и выполнения необходимо принять во внимание следующее:

- Свежий навоз подходит больше, чем навоз, подготовленный для заводского производства.
- Принимая решение о фактическом количестве удобрения, необходимо учитывать его БПК и сухое вещество, органическое вещество, содержание общего азота и фосфора, а также свежесть.
- Частые мелкие дозы дают лучший результат. Не смотря на то, что идеальным вариантом являются ежедневные дозы, с экономической точки зрения еженедельные дозы или применение навоза и удобрения минимум раз в две недели гарантируют получение ожидаемых результатов.
- Применение навоза и удобрений должно осуществляться по утрам в солнечные дни.
- Так же как навоз и удобрения, известь необходимо использовать при подготовке пруда и во время всего производства в дозах, рекомендованных в Таблице А19. При известковании важно знать и учитывать следующее:
- Известь увеличивает рН фактор и вздувает воду пруда.
- Негашеная известь реагирует агрессивно, поэтому сжигает и убивает планктон там, где она вступает в контакт с водой. По этой причине в течение сельскохозяйственного сезона лучше использовать известковое молоко.
- Ежемесячные дозы извести должны быть распределены полосками по водной поверхности по утрам в солнечные дни.
- Приблизительно 7-10 дней между применением навоза/удобрения и известкованием увеличат эффекты обоих.

Роль удобрения из рыбных отходов также является существенной и заслуживает повышенного внимания по мере интенсификации производства. Это связано с тем, что число рыбы вообще и число питаемого белого амура и карпа в частности выпускают больше фекалий. Фекалии рыбы, как и навоз наземных животных, увеличат производство естественного корма для рыбы в прудах. Поэтому, рекомендуемые количества навоза и удобрений должны быть применяться осторожно с учетом повышения интенсивности производства рыбы.

Один из самых простых способов вторичной переработки питательных веществ растений, задержавшихся в грязи, - это протянуть тяжелую цепь по дну пруда. Это не только позволит переработать основные минералы и компоненты, но также разрыхлит грязь и создаст более здоровую окружающую среду для бентоса.

Наблюдение за результатами унавоживания, удобрения и известкования

Наблюдение за результатом унавоживания и удобрения является неотъемлемой частью ЛМУ. Это осуществляется с помощью следующего:

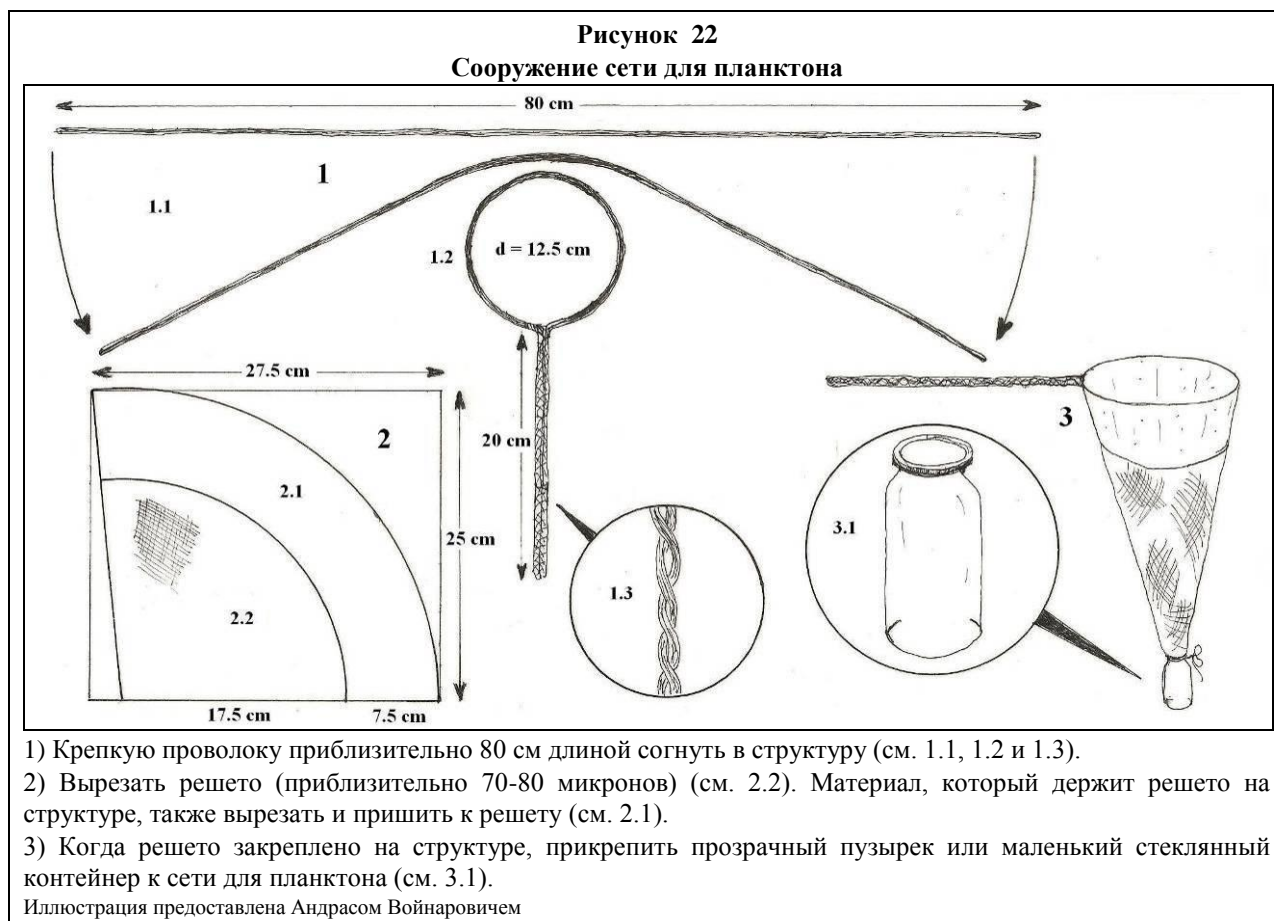
- Оценка цвета и прозрачности воды пруда. Зеленоватая ²⁵ живая вода с прозрачностью приблизительно 20-30 см является хорошим индикатором здоровой водной жизни.
- Наблюдение за рыбными ресурсами ранним утром, когда, особенно во второй половине производственного сезона, рыба может заглатывать воздух. Это связано с тем, что увеличенная биомасса фитопланктона потребляет слишком много кислорода в течение ночи. К рассвету это создает недостаток кислорода. Если недостаток кислорода на рассвете становится регулярным, сокращение биомассы фитопланктона

²⁵ Не смотря на то, что цвет воды очень важен, эту характеристику нельзя рассматривать отдельно, только наряду с выборкой планктона и наблюдением рыбы во время критических периодов дня, таких как полдень, рассвет и кормление.

посредством извести, сульфата меди²⁶, или, по новой технологии, соломой (Horváth, 2011) станет неизбежной мерой.

- Регулярная, по крайней мере, еженедельная проверка пропорции и стадий развития коловраток, кладоцер и копеподов в зоопланктоне помогает оценить потребность в унавоживании/удобрении. Копеподы являются хорошими индикаторами. Как только они начинают производить оплодотворённые яйцеклетки (зимние яйца), необходимо применить частые малые дозы навоза/удобрения и извести.

Диск Сеччи и сеть для планктона - это простое оборудование для проверки результата унавоживания/удобрения и известкования. Из них самой важной для рыбоводов является сеть для планктона. Рисунок 22 показывает, как ее соорудить.



Примечание 11

Часто возникающие проблемы управления кормлением

- Количество и качество применяемых кормов не соответствуют размеру и числу заселенной рыбы.
- Кормление проводится нерегулярно.
- В результате несоответствующего кормления карп становится жирным, а его плоть - дряблой и мягкой.
- Применение вредного, испорченного или даже гнилого корма, зараженного грибом или химикатами.
- Белый амур не получает зеленых кормов и поэтому потребляет корма для карпа.
- Потребление корма проверяется нерегулярно, коэффициент

²⁶ Сульфат меди является одним из вариантов, равно как и подобные составы меди, если разрешено их использование в рыбоводстве.

3.4.4 Кормление

конверсии корма вычисляется редко или не вычисляется вообще.

ЛМУ для кормления касаются типа, качества и количества кормов, а также методы подачи.

В поликультуре карпа только карп и белый амур получают корм напрямую. При том, что пестрого и белого толстолобика не кормят, они фильтруют небольшие плавающие частицы корма карпа. Белый амур питается свежими зелеными наземными растениями.

Качество и тип кормов

Основное правило заключается в том, что карпу следует скармливать корма только хорошего качества. При кормлении карпа, тип используемого корма должен меняться в зависимости от интенсивности производства, как представлено на Рисунке 30 из Главы 5.

В ходе экстенсивного, и в начале полуинтенсивного производства, необходимо скармливать богатые энергией дополнительные корма (пшеница, кукуруза, сорго обыкновенное, и т.д.), перечисленные в Таблице A21. Когда постоянный урожай вырастает, карпа следует кормить богатыми белком и энергией дополнительными кормами или гранулированными кормами, представленными в Таблице 7. Данная таблица приводит хороший пример того, где сорго можно заменить другим типом зерна (пшеница, кукуруза и т.д.).

Количество корма

Абсолютное ежедневное количество корма должно быть пропорциональным фактическому постоянному поголовью карпа. Согласно общему правилу, каждый день карп должен получить столько дополнительного корма, сколько он сможет потребить в течение приблизительно 3-6 часов. Большая порция корма будет потребляться в течение более длительного промежутка времени (5-6 часов), в то время как более концентрированный корм будет съедена быстрее (3-4 часа).

Относительное ежедневное количество корма не должно превышать приблизительно 1-3 процента биомассы роста однолетнего карпа, и приблизительно 3-5 процентов биомассы старших возрастных групп карпа. Это вынудит рыбу искать естественный корм. В случае кормов для карпа заводского производства, изготовители рекомендуют применимые количества.

Количество свежего зеленого корма для белого амура должно составлять столько, сколько рыба может потребить в течение приблизительно 12-18 часов.

Таблица 7
Дополнительная и гранулированная сбалансированная кормовая смесь для карпа на основе сельскохозяйственных культур

Сельскохозяйственная культура (кг/га)	Сорго (%)	Гранулы* (%)	Итого (%)
менее 700	100	-	100
700–1 200	75	25	100
1 200–1 500	50	50	100
1 500–1 800	25	75	100
более 1 800	-	100	100

* содержание протеина 25%

Источник: Herpher and Pruginin, 1981

Рисунок 23
Хранение и скармливание кормов для карпа, и оборудование для проверки потребления

корма



Фото предоставлены Андрасом Войнаровичем

Подготовка корма

Очевидно, что корм для карпа меньшего размера должен быть должным образом размолот и размочен перед подачей. Хотя более крупный карп может потреблять зерна целиком, размельчение и размачивание способствуют их перевариванию. В дополнение к размолу и размачиванию, некоторые другие корма должны быть сварены, распарены или изжарены перед скармливанием (см. Таблицу A21).

Осуществление кормления

Рыба должна питаться ежедневно. Сначала утром клетки для кормления белого амура должны быть заполнены свежими зелеными растениями. Кормление карпа является вторым шагом, когда корм помещается в определенные места пруда, отмеченные палками или маленькими буйками. Если возможно, ежедневную порцию корма карпа следует разделить и скармливать в два захода (Tasnádi, 1983).

Примечание 12

Коэффициент конверсии дополнительных кормов в поликультуре карпа

У дополнительных кормов с различным содержанием белка и энергии, перечисленных в Таблице A21, различаются коэффициенты конверсии корма. Эти абсолютные величины коэффициента конверсии корма будут получены, если перечисленные корма скармливаются как единственная диета без естественного корма для рыбы. Если дополнительный корм будет скармливаться в окружающей среде рыбоводного пруда, то коэффициент конверсии корма будет меньше. Эта уменьшенная ценность коэффициента конверсии дополнительного корма является относительной и зависит от многих факторов:

- Климатические и погодные условия.
- Количество и качество естественного корма для рыбы.
- Ежедневная частота кормления.
- Отношение энергии и белка, которыми обогащен дополнительный корм, скармливаемый рыбе.
- Возраст карпа и размер постоянного поголовья.
- Комбинация различных крупных карповых.
- Биомасса нежелательных конкурентов в отношении кормов, таких как мелкие карповые или другие виды рыбы,

Наблюдение за кормлением

Физическая проверка потребления корма - это один из последних шагов кормления рыбы. Для этой цели подойдет подобный ложке простой инструмент с длинной ручкой (см. Рисунок 23).

Регулярная выборка, взвешивание и оценка фактической общей массы поголовья карпа необходимы, чтобы определить, используется ли данный корм надлежащим образом. Во время данного процесса должен ежемесячно вычисляться коэффициент конверсии корма. Это поможет обнаружить и

исправить проблемы, связанные с кормами и кормлением. Аспекты, изложенные в Примечании 12, представляют необходимую вводную информацию для того, чтобы вычислить коэффициент конверсии дополнительного корма для карпа.

Процент полного количества дополнительного корма карпа, используемого в течение всего сезона, будет составлять приблизительно 2, 5, 8, 14, 17, 40, 10 и 4 в марте, апреле, мае, июне, июле, августе, сентябре и октябре соответственно (Antalfi, Tölgl, 1971). Данные Рисунки помогают рыбоведам запланировать потребление корма.

3.4.5 Управление водой

После заполнения прудов для однолетней, двухлетней и товарной рыбы единственная задача рыбоводов состоит в том, чтобы поддерживать максимально высокий уровень воды.

Если ограничение роста фитопланктона и проветривание не помогают, будет целесообразно обеспечить снабжение пруда пресной водой по утрам или частично менять воду в пруду, приблизительно на 7-15 процентов. Такая ситуация может произойти в течение второй половины сезона полунтенсивного и интенсивного производства.

потребляющие корма и/или естественный корм.

- Число и тип водоплавающих птиц.

В обычных условиях рыбоводного пруда, измеренный коэффициент конверсии дополнительного корма также будет изменяться в ходе производственных сезонов. Соответственно, это наиболее благоприятно в первый период, когда естественный корм присутствует в изобилии, и ухудшается позже, когда постоянное поголовье карпов увеличивается, и количество доступного естественного корма для рыбы сокращается.

Относительные значения коэффициента конверсии корма для зерна в течение всего сезона экстенсивного или полунтенсивного производства однолетней, двухлетней и товарной рыбы должны составлять приблизительно 1-2, 1.5-2.5 и 2-3.5 (Woynarovich, Moth-Poulsen, Péteri, 2010).

Примечание 13

Часто возникающие проблемы управления при планировании и оценке операций со взрослыми особями

Интенсивность производства не соответствует фактическим физическим, экономическим и социальным условиям:

- Физическое состояние и водоснабжение пруда не способствуют запланированной интенсивности производства.
- Потери производственных результатов. Цена рыбы не покрывает стоимость вложенных ресурсов.
- Персонал не обладает достаточной квалификации и/или мотивации для надлежащего выполнения работы.
- Вопросы безопасности рыбоводческого хозяйства и охраны прудов являются нерешенными.

3.4.6 Планирование и оценка производства

- Недостаток статистики о работе в течение предыдущих лет. Следовательно, нет никакой достоверной информации, которую можно использовать в работе (оценить).

Рисунок 20 показывает основную корреляцию между размером, числом заселенной рыбы и интенсивностью производства рыбы. Тот же самый Рисунок может помочь при планировании производства.

При планировании всех физических, экономических и социальных условий необходимо тщательно во внимание. Чтобы уменьшить риск и финансовые убытки, необходимо разработать физический и финансовый планы.

Планирование производства

После вышеупомянутых подготовительных аспектов необходимо предпринять следующие шаги²⁷:

1. Решение относительно размера производимой рыбы
(250 г, предел: 250±50 г)
2. Решение относительно размера заселяемой рыбы
(25 г, предел: 25±50 г)
3. Решение относительно интенсивности и валовой продукции
(Полуинтенсивное: 1 750 кг/га, 7 000 особей/га,)
4. Оценка коэффициента выживаемости
(70 %, предел: 70±10%)
5. Решение относительно пропорции видов
(карп: 50%, белый/пестрый толстолобик: 35%, белый амур: 10%, хищники: 5%)
6. Расчет общего веса выловленной рыбы по видам
(карп: 875 кг/га, белый/пестрый толстолобик: 610–615 кг/га, белый амур: 175 кг/га, хищники: 85–90 кг/га)
7. Расчет числа заселенной рыбы
(100/70 x 7 000 = 10 000 особей/га)²⁸
Расчет числа заселенной рыбы по видам
(карп: 5 000 особей/га, белый/пестрый толстолобик: 3 500 особей/га, белый амур: 1 000 особей/га, хищники: 500 особей/га)
8. Расчет общего веса заселенной рыбы по видам
(карп: 250 кг/га, белый/пестрый толстолобик: 85–90 кг/га, белый амур: 25 кг/га, хищники: 10 кг/га)
9. Расчет общего чистого роста рыбы
(карп: 600–650 кг/га, белый/пестрый толстолобик: 500–550 кг/га, белый амур: 150 кг/га, хищники: 75–80 кг/га)
10. Расчет использованных кормов
(карп: 1 500–1 600 кг пшеницы²⁹, белый амур: 4000–5000 кг свежей травы)

После проведения вышеперечисленных оценок и расчетов, можно провести финансовое планирование на основе фактических цен рыбы и изначальных ресурсов.

Оценка продукции

Оценка продукции включает физические и финансовые расчеты. При оценке продукции рыбоводы должны проверять и рассчитывать фактическую выживаемость, рост, коэффициент конверсии корма и прибыль, а также сравнивать запланированные и достигнутые результаты. Предварительным условием данных расчетов является правильно зарегистрированные данные о закупленных и использованных материалах/оборудовании, кормах и зарыблении, смертности и промысле рыбы (см. Рисунки 24, 25, 26, 27 и 28).

²⁷ Цифры в скобках приведены в качестве примера.

²⁸ 100 разделить на значение коэффициента выживаемости и умножить на число рыбы, которое планируется выловить.

²⁹ Коэффициент конверсии корма для карпа составляет около 2.5, а для белого амура – около 30.

Рисунок 24

Журнал учета закупленных и использованных материалов и оборудования

Дата	Объект	Кол-во ³⁰	кг	Цена		Пруд №	Наблюдения
				Закуплено	Исп-но		

Источник: Woynarovich, Moth-Poulsen, Péteri, 2010

Рисунок 25

Журнал учета корма

Дата	Пруд 1		Пруд 2		Пруд 3		Пруд 4		Пруд 5	
	Тип корма	Кол-во	Тип корма	Кол-во	Тип корма	Кол-во	Тип корма	Кол-во	Тип корма	Кол-во

Источник: Woynarovich, Moth-Poulsen, Péteri, 2010

Рисунок 26

Журнал учета смертности рыбы

Дата	Пруд №	Мертвая рыба			Наблюдения
		Вид	Кол-во	кг	

Источник: Woynarovich, Moth-Poulsen, Péteri, 2010

Рисунок 27

Журнал учета поголовья рыбы

Дата	Пруд №	Вид	Зарыбленная рыба		Выловленная рыба	
			Кол-во	кг	Кол-во	кг

Источник: Woynarovich, Moth-Poulsen, Péteri, 2010

Рисунок 28

Таблица планирования и оценки продукции рыбы

Виды	Зарыбление				См-ть ³¹ %	Вылов				
	Возрастная группа	Размер (г)	Кол-во	Итого кг		Возрастная группа	Размер (г)	Кол-во	Итого кг	Итого нетто кг
Итого/ в среднем						-				

Источник: Woynarovich, Moth-Poulsen, Péteri, 2010

³⁰ Кол-во. = Количество³¹ См-ть. % = Коэффициент выживаемости в процентах.

4. УПРАВЛЕНИЕ ВОДОЙ

Очень важно проводить регулярные проверки в рыбоводном хозяйстве и отслеживать отклонения от нормы. Изменение водного уровня, наводнения, штормовую ситуацию и загрязнение водного источника необходимо ежедневно проверять. Если имеется какое-либо отклонение от нормы, необходимо вовремя предпринять соответствующие меры.

Основным принципом управления водными ресурсами является поддержание необходимого количества и качества воды в прудах. Важно действовать без промедления в случае, если количественные и качественные параметры воды находятся за пределами желательных диапазонов.

Рисунок 29
Фильтрация воды



Деревянная структура с основанием в виде фильтра, помещенным под водопроводной трубой, предотвратит попадание нежелательной рыбы в пруд. Фильтр для мелкого (слева) и для большого пруда (справа).

Фото предоставлены Андрасом Войнаровичем

4.1 Управление количеством воды

Общее правило состоит в том, что рыбоводный пруд всегда должен быть заполнен надлежащим образом водой хорошего качества (см. Таблицу 3 в Главе 2). Это включает пополнение просочившейся и испарившейся воды пруда, которое необходимо проводить каждые 10–15 дней. В случае проливных дождей и тающего снега слишком много воды в прудах может накопиться. В таком случае воду из пруда необходимо спускать должным образом. Это особенно вероятно в дамбовых прудах, поскольку они собирают сточные воды окружающего водораздела.

При управлении количеством воды в пруду, как при наполнении, так и при осушении, необходимо предотвратить бегство рыбы из прудов.

- В зависимости от размера произведенной рыбы пруды должны быть заполнены через решета в случае выростных прудов, или через фильтры с различным размером ячейки (см. Таблицу A15). Это будет препятствовать попаданию нежелательной рыбы в пруд. Фильтрация прибывающей воды также остановит рыбу, убегающую против потока.
- При вылове рыбы пруды полностью опустошаются. В этом случае важна скорость опустошения (см. Таблицу A14). Если его проводить слишком быстро, рыба остается назад без воды и умирает.

- В ходе как частичного, так и полного дренажа прудов, должны использоваться фильтры для рыбоводных прудов с соответствующим размером ячейки. Это включает их регулярную очистку.

4.2 Управление качеством воды

Рыбоводный пруд должен содержаться в гигиенически чистом состоянии на протяжении всего производственного периода. Устранение мусора и несъеденных водорослей с поверхности воды должно быть частью ежедневной работы. Для того чтобы поддерживать надлежащее качество воды в прудах, необходимо знать и соблюдать ряд важных деталей.

4.2.1 Параметры качества воды

Основные параметры качества воды включают температуру, pH фактор, кислород, углекислый газ, составляющие азота, органические материалы, неорганические загрязнители и пестициды.³² Все они должны проверяться регулярно или в случае возникновения проблем.

Температура

Температура водных животных приспосабливается к температуре их среды. Они плохо переносят или не переносят резких изменений и колебаний температуры. Это делает воду идеальной живой средой обитания, потому что вода является плохим проводником высокой температуры. Пруды могут поглотить большое количество тепловой энергии без изменения температуры.

Для каждого вида имеется минимальный и максимальный предел переносимости, а также оптимальный диапазон температуры для жизни и роста. Данный диапазон оптимальной температуры, также известный как стандартная температура окружающей среды (СТОР), может меняться в зависимости от вида и стадии развития рыбы, даже в пределах одной категории температурной переносимости.

Водная температура влияет на систему питания и рост рыбы. Рыба, как правило, переживает стресс и вспышки заболеваний, когда температура постоянно приближена к максимальному пределу переносимости или испытывает резкие колебания. Таким образом, важно постепенно адаптировать рыбу при перемещении из одного местоположения в другое.

Теплая вода содержит меньше растворенного кислорода, чем холодная вода. Как правило, каждое повышение на 10°C удваивает уровень метаболизма, химическую реакцию и потребление кислорода рыбой.

Растворенный кислород

Растворенный кислород (РК), безусловно, является самым важным параметром в аквакультуре. Количество растворенного кислорода в воде увеличивается по мере уменьшения температуры, и уменьшается, когда увеличивается высота. Прямо или косвенно низкие уровни растворенного кислорода являются причиной смертности рыбы чаще, чем все другие проблемы взятые вместе. Потребление кислорода непосредственно связано с размером, уровнем кормления, уровнем активности и температурой. Крупная рыба потребляет относительно меньше кислорода, чем мелкая рыба по причине более высокой скорости метаболизма.

Растворенный кислород важен не только для рыбы, но также и для фитопланктона, который производит его в дневное время и потребляет ночью, когда нет света.

Растворенный кислород зачастую ограничен в ночное время по причине одновременного дыхания рыбы, фитопланктона и живущих в грязи организмов. Это особенно касается

³² Пестициды в воде пруда, которые используются в водоразделах, также должны периодически тестироваться для определения их концентрации при различных уровнях осадков.

конца лета, когда уровень биомассы фитопланктона высок. Поэтому может развиваться кислородный дефицит в период конец ночи – раннее утро. Если такой утренний дефицит не компенсировать аэрацией, уменьшенные уровни растворенного кислорода могут убить рыбу. В случае утренней идентификации прудов, которые требуют аэрации на рассвете, можно сохранить жизнь рыбе. Аэрацию необходимо начинать, когда концентрации растворенного кислорода снижаются до уровня, который считается критическим. Он, как правило, составляет приблизительно 3-4 мг/л. При текущих производственных методах почти каждый рыбоводный пруд содержит концентрации растворенного кислорода менее 2 мг/л на рассвете в середине и в конце лета. Продолжительность таких низких концентраций растворенного кислорода ночами обычно колеблется от 3 до 6 часов/день. Аэрацию следует остановить, когда измерения указывают, что концентрации растворенного кислорода увеличиваются.

В интенсивных рыбоводных прудах аэраторы (приблизительно 4.5-6 кВт/га) должны быть установлены, чтобы обеспечить рыбе кислород. Операционное время таких аппаратов для аэрации должно быть отрегулировано в зависимости от ритма ежедневного содержания растворенного кислорода воды в пруду.

Углекислый газ

Высокий уровень дыхания в водоемах с богатым планктоном и высоким удельным весом рыбы приводят к быстрой потере растворенного кислорода и накоплению углекислого газа в течение летних ночей. В рыбоводных прудах растворенный концентрированный углекислый газ, составляющий 5 - 10 мг/л, как правило, образуется по утрам в летнее время, и карпы, очевидно, переносят его хорошо. Они могут выживать в водах, содержащих 60 мг/л растворенного углекислого газа, если концентрация растворенного кислорода также высока. Более высокая концентрация может вызвать смерть, однако хронические проблемы возникают редко, потому что дневной фотосинтез поглощает углекислый газ, произведенный в ночное время.

pH

pH фактор воды представляет гидрохимическое качество воды. В целом, оптимальное значение pH для рыбоводного пруда составляет 6.5 - 8.5. Значение за пределами данного диапазона повлияет урожай рыбы и даже может вызвать смертность.

Диапазон, приемлемый для рыбоводства, как правило, составляет pH 6.0 - pH 9.0. С одной стороны, когда вода является высоко щелочной (> pH фактор 9), аммоний в воде преобразуется в ядовитый аммиак, который убивает рыбу. С другой стороны кислая вода (<pH фактор 5) выедает металлы из скал и осадка, и приводит к сокращению и остановке роста рыбы.

Щелочность - это сумма щелочности карбоната и бикарбоната. Они отвечают за нейтрализацию кислоты в воде, не изменяя общий уровень pH фактора.

Правильный pH фактор, щелочность и твердость важны для успешного удобрения пруда.

Азотные соединения

Аммиак является основным азотистым побочным продуктом, выделяемым рыбой. Тот факт, что рыбоводство возможно при высоких уровнях питания,

указывает, что преобразования и потери азотных соединений действуют, чтобы уменьшить концентрацию аммиака. Когда аммиак начинает накапливаться, рыба

Таблица 5
Опасное количество общего аммиака при различных показателях pH фактора

pH	7	8	9	10	11	12
$\text{NH}_3 + \text{NH}_4^+$ (mg/l)	100.0	33.3	5.55	1.54	1.05	1.00

Источник: Dévai and Dévai, 1980

реагирует уменьшением аппетита. Это ведет к понижению уровней выделения аммиака и уменьшению концентрации аммиака в воде. Однако уровни аммиака можно использовать, чтобы предсказать начало возможного накопления нитрита.

Нитрит - это промежуточный продукт при нитрификации, которая является общим опосредованным бактериями преобразованием аммиака в нитрат в почвах и воде. Нитрит накапливается до существенных уровней в прудах только, когда концентрация аммиака относительно высока, и окисление аммиака к нитриту превышает уровень окисления нитрита к нитрату. Накопление нитрита может быть ядовитым для рыбы даже при относительно низкой концентрации.

Органические материалы

В случае анаэробного разложения белков или неприятного запаха, производимого водорослями и бактериями, водная окружающая среда рыбоводного пруда ухудшается. Они являются ядовитыми, или изменяют качество производимой рыбы.

- Водородный сульфид (H_2S) является побочным продуктом распада органического вещества, обычно в анаэробных условиях. Грязь пруда, с умеренным или высоким уровнем концентрации органических веществ и анаэробных условиях, может быть существенным источником водородного сульфида, который токсичен для рыбы даже при низких концентрациях.

Таблица 6
Концентрация сульфида водорода,
летальная для молодого карпа

pH	5.2	6.1	7.4	8.2
H_2S (mg/l)	0.55	0.95	3.3	8.0

Источник: Dévai and Dévai, 1980

Примечание 14 **Неприятный запах карпа**

Когда карпы питаются кормами на основе зерновых культур и разводятся в чистых водах, у них имеется характерный умеренный запах. Однако карп, выращенный в пруду, может приобрести неприятный запах. Большинство неприятных запахов - органические соединения, произведенные водными бактериями или морскими водорослями. Данные микроорганизмы синтезируют и выпускают их в воду, где они поглощаются через жабры, кожу, или желудочно-кишечный тракт рыбы.

Борьбу с неприятным запахом можно разделить на два общих подхода:

- Очищение состава путем перемещения рыбы в "чистую" окружающую среду.
- Использование альгицидов, убивающих зловонные водные бактерии или водоросли.

Многие фермеры выбирают более пассивный подход. Они просто откладывают вылов рыбы до момента, когда рыба приятно пахнет. Данный подход работает до некоторой степени, потому что состав фитопланктона постоянно изменяется. Когда он изменится ранее поглощенные из плоть будет очищена от неприятных запахов, и запах рыбы улучшится. Однако невозможно предсказать, сколько времени микроорганизмы, вырабатывающие запах, будут оставаться в прудах. Они могут исчезнуть через неделю или могут задержаться на многие месяцы.

Если появляется такой запах, выловленная рыба должна содержаться в проточной воде в течение необходимого промежутка времени, чтобы устранить неприятный запах

- Если при волнении осадка появляется резких запах испорченных яиц, это является признаком анаэробных условий и присутствия водородного сульфида в грязи на дне пруда. Водородный сульфид обычно выделяется в связи с резкими изменениями атмосферного давления. Вспахивание сухого дна пруда и вычищение донной грязи являются эффективным средством предотвращения появления и накопления водородного сульфида.
- «Вкус грязи» является частой жалобой в отношении карпа, выращенного в старых грязных прудах, где вода постоянно повторно используется в течение многих лет. Качество такого карпа может быть улучшено, если рыба содержится в проточной воде хорошего качества до тех пор, пока не исчезает неприятный привкус.
- Еще одной часто возникающей проблемой является неприятный запах. Большинство неприятных запахов рыбы, выращенной в пруду, вызвано пахучими соединениями, поглощенными рыбой в воде (см. Примечание 14).
- Органические загрязнители воды включают моющие средства, побочные продукты дезинфекции, хлороформ, отходы пищевой промышленности, жиры и смазочные материалы, инсектициды и гербициды, а также огромный диапазон органо-галоидов и различных химических соединений, содержащихся в средствах личной гигиены и косметических продуктах. Обрубки деревьев и кустарника после операций по заготовке леса также могут являться загрязнителем рыбоводных прудов.
- Летучие органические соединения, такие как индустриальные растворители, в связи с неправильным хранением, хлорсодержащие растворители, которые являются плотными неводными фазовыми жидкостями, могут опускаться на дно пруда, так как они более плотны и не смешиваются с водой.
- Нефтяные углеводороды, включая топливо (бензин, дизельное топливо, реактивное топливо, и горючее) и смазки (моторное масло), а также побочные продукты топливного сгорания не должны попасть в рыбоводный пруд через сток ливневых вод. В случае загрязнения задержанный органический материал должен быть собран с поверхности водоема.

перед поступлением на рынок.

Примечание 15 Цветение водорослей

Фитопланктон состоит из микроскопических морских водорослей, которые плавают в открытой воде. Они выполняют фотосинтез, используя растворенный углекислый газ, и выделяют в воду пруда кислород, являясь самым важным источником растворенного кислорода в водоемах.

Фитопланктон также расщепляет отходы метаболизма рыбы в безопасные компоненты.

Фитопланктон формирует основу пищевых цепей для рыбы. Все зеленые растения нуждаются в легкой, надлежащей температуре и растительные питательные вещества для роста. Если условия являются подходящими, включая наличие растительных питательных веществ в форме навоза и химических удобрений (азот и фосфор), биомасса фитопланктона увеличится.

Цветущие водоросли невыгодны, потому что их можно контролировать, прекратив унавоживание и удобрение, при использовании химикатов, таких как известь, или опресняя воду пруда. Использование соломы также является хорошей недавно разработанной техникой (Horváth, 2011).

Неорганические загрязнители

Водоемы должны быть защищены против неорганических водных загрязнителей, таких как кислотность, вызванная индустриальными отходами (особенно зеленовато-желтый диоксид из электростанций), аммиак из отходов пищевой промышленности, химические отходы как индустриальные побочные продукты, удобрения, содержащие питательные вещества (нитраты и фосфаты), которые содержатся в ливневых водах с пахотных

земель, тяжелые металлы от автомашин, попадающие через воду городские ливневые стоки, кислотный шахтный дренаж и ил (осадок) в стоках со строительных площадок и расчистки земель.

4.2.2 Продуктивность воды

Экосистема рыбоводного пруда - это динамический комплекс сообществ бактерий, растений и животных и неживой окружающей среды. Экосистемы пруда получают энергию от солнца. Как в случае с другими экосистемами, как правило, растения (зоопланктон, водоросли³³ и водные сорняки³⁴) являются первичными производителями. Хлорофилл в их теле и листьях получает солнечную энергию, чтобы преобразовывать углекислый газ и воду в органические соединения и кислород. Это - процесс фотосинтеза. Углерод, азот и фосфор являются важными питательными веществами для водорослей. Добавление данных веществ повысит первичную продуктивность. Фитопланктон является непосредственной пищей пестрого толстолобика.

Зоопланктон включает микроскопических животных, которые потребляют детрит, бактерии, фитопланктон или мелкий зоопланктон. Некоторые из них - одноклеточные животные, крошечные ракообразные, или крошечные ракообразный планктон в незрелой стадии. Как и фитопланктон, зоопланктон также занимает водную толщу прудов. Зоопланктон является пищей для многих различных видов рыбы, включая карпов.

Из беспозвоночных насекомые и их различные формы являются самыми важными членами более крупных потребителей. Они могут паразитировать на рыбе или охотиться на нее, но они также являются пищей для многих видов рыбы.

Позвоночные животные - это животные с позвоночником. В пруду - это рыба, лягушки, змеи, саламандры, и черепахи, а также птицы и млекопитающие, которые живут в пруду и поблизости, и питаются из рыбоводных прудов.

Отходы животных и мертвые и разлагающиеся растения и животные формируют детрит на дне пруда. Их редуцентами являются бактерии и другие организмы, которые расщепляют детрит в материал, который может использоваться первичными производителями. Следовательно, редуценты возвращают

Примечание 16 Насекомые в рыбоводных прудах

Производство рыбы в пруду обычно затрагивается вредителями и хищниками. Они или конкурируют с разводимой рыбой, или охотятся на нее.

Необходимо препятствовать постоянному пребыванию цапель, зимородков и других водоплавающих птиц на прудах. Они пожирают рыбу и сеголеток и являются носителями паразитов. Пруды без мелководий менее привлекательны для многих водоплавающих птиц.

Змеи охотятся на мелкую рыбу. Содержание берегов и дамб пруда в чистоте будет препятствовать тому, чтобы змеи заводились в прудах.

Лягушки поедают мальков и сеголеток. Головастики также конкурируют с рыбой за пространство и кислород. Их популяции можно контролировать, удаляя их яйца из воды.

³³ Микроскопические водоросли прикрепляются к основаниям (скалы, и палки) также выполняют фотосинтез и производят кислород.

³⁴ Это растения, или плавающие на водной поверхности или укоренившиеся на дне. У многих укоренившихся растений есть листья, плавающие в воде, в то время как другие появляются на поверхности воды. Береговые растения растут во влажной почве на краю пруда.

детрит в экосистему. В процессе разрушения детрита редуценты производят воду и углекислый газ. Редуценты также являются важной пищей для зоопланктона и более крупных потребителей.

Разные воды обладают разным потенциалом содержания популяции рыбы. Это связано с тем, что их потенциал производства естественного корма для рыбы отличается. Улучшение продуктивности воды является одной из самых характерных особенностей производства карпов в рыбоводных прудах. Прудовые операции обычно включают много соответствующих действий. Здесь описывается только улучшение продуктивности воды в пруду, контроля за органическим и неорганическим содержанием и регулярные проверки.

Улучшение производства естественного корма для рыбы в воде пруда является важной задачей. Унавоживание и удобрение являются источником питательных веществ, которые способствуют росту бактериопланктона и фитопланктона, которыми питаются зоопланктон и другие водные животные. Поэтому урожай рыболовных прудов может быть увеличен, благодаря надлежащей питательной поддержки посредством унавоживания и удобрения.

Навоз

Навоз – это экскременты сельскохозяйственных животных. Унавоживание обеспечивает не только растительные питательные вещества, но и углерод. Качество навоза сельскохозяйственных животных различается (см. Таблицу A16).

Удобрения

Удобрения широко используются в рыбоводстве. Согласно составу химические удобрения можно разделить на три группы, такие как азотистые, фосфорные и калийные удобрения (см. Таблицу A18). Из них калийные удобрения не используются в рыбоводстве, если они не находятся в составе и продаются вместе с другими удобрениями. Преимущества неорганических удобрений состоят в том, что их состав точно известен, они оказывают быстрое и прямое воздействие на фитопланктон, вызывают меньше загрязнения и используются в небольших количествах. Это обеспечивает удобство операции. Недостаток удобрений состоит в том, что они медленнее воздействуют на бактериопланктон и зоопланктон.

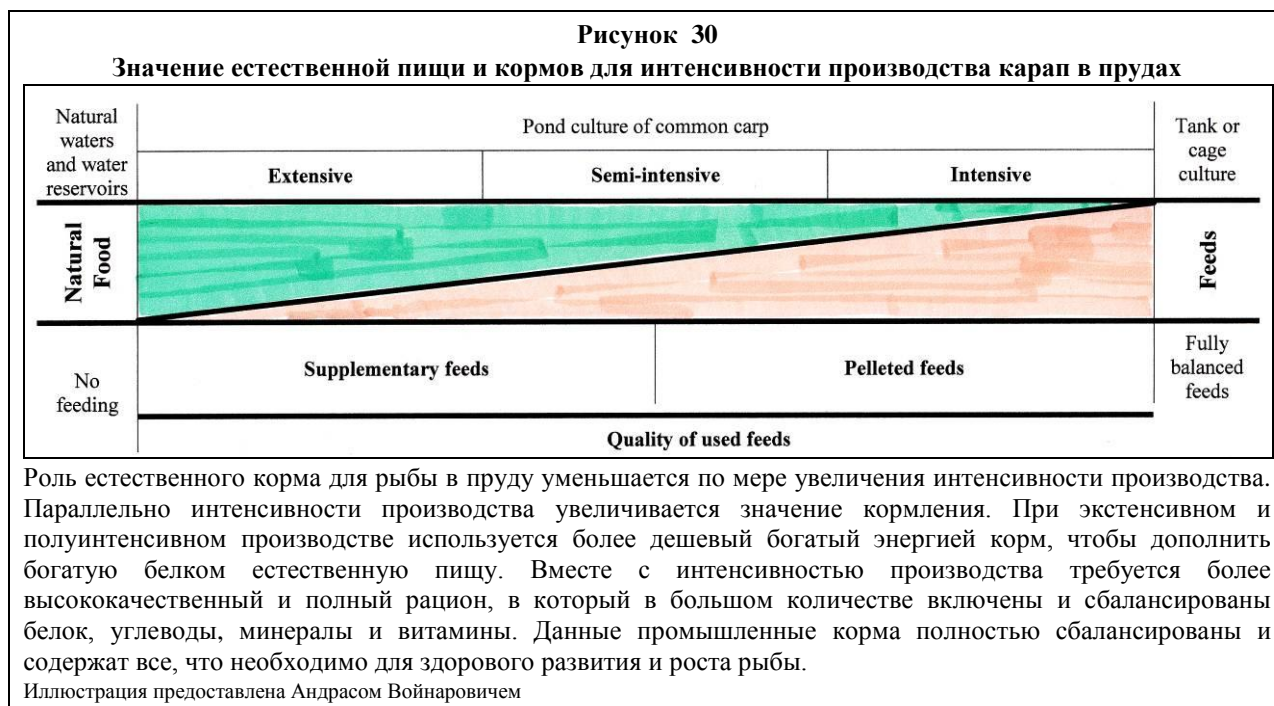
5. ПИТАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ КОРМАМИ

Объединенное использование естественного корма для рыбы и корма в водоемах - техника, которая должна наблюдать и экологические и пищевые аспекты карпа. Это - почему предметы пищи и управления подачей не только важные, но также и специальные пункты культуры карпа в водоемах.

5.1 Питательные аспекты кормления карпа

Корма, используемые в прудовом разведении карпа, существуют только, чтобы служить дополнением к естественной пище. Данным кормом могут являться зерновые культуры, побочные продукты и рецептированные корма, произведенные в хозяйстве или на заводе. Общей характеристикой такого дополнительного корма является то, что ни один из них не обеспечивает биологически полный рацион для карпа. Помимо данных типов корма необходимо потребление естественного корма для рыбы в определенных пропорциях. Иначе рыба не будет расти должным образом. Это связано с тем, что они не удовлетворяют все питательные потребности карпа. Данные корма не содержат некоторых важных белков, минералов и витаминов. Следовательно, они должны дополняться естественным кормом для рыбы.

Если все питательные потребности карпа удовлетворяются исключительно кормом, потребление естественной пищи не является необходимой. Данный тип кормления должен использоваться, если карп производится в бассейнах и садках.



Существует широкий диапазон дополнительных кормов, используемых в поликультуре карпа. Они перечислены в Таблице A21. При переходе на интенсивное рыбоводство использование сбалансированного корма становится необходимым. Следовательно, другие компоненты растительного и животного происхождения также должны быть включены в рацион карпа. Чтобы совместить данные компоненты в кормах, корм

гранулируется. Грануляция также способствует водоустойчивости корма и сокращению отходов.

Эффективным методом является смешивание дополнительных³⁵ и сбалансированных кормов. Карп кормится карпу, когда постоянная биомасса увеличивается. В смеси увеличиваются пропорции дополнительного корма с высоким содержанием белка³⁶, или же различные зерновые культуры (пшеница, кукуруза, сорго обыкновенное, и т.д.) дополняются сбалансированным кормом. Пропорция сбалансированного корма в смеси увеличивается параллельно постоянному урожаю карпа (см. Таблицу 7).

5.2 Питательные потребности карпа

5.2.1 Потребность в сыром белке

Белки играют центральную роль в биологических процессах. Если корм содержит меньше белка, чем требуется, рыба будет расти медленно. Молодой рыбе требуется намного более высокое содержание сырого белка в рационе, чем старшей и взрослой рыбе. Содержание сырого белка в корме должно составлять 40-45 процентов, пока рыба не достигнет приблизительно 50-60 г. Тогда, в зависимости от размера рыбы, содержание белка может быть уменьшено до 28-30 процентов. Это связано с тем, что у карпа постепенно возрастает потребность в большем количестве энергии, а не в сыром белке. Энергию карп получает за счет жиров и углеводов.

5.2.2 Потребность в жирах

Потребность карпа в энергии меняется с возрастом. До однолетнего, двухлетнего и трехлетнего возраста потребность карпа в энергии составляет 4 200 кДж/кг, 4 600 кДж/кг и 5 400 кДж/кг соответственно (Tasnádi, 1983).

Жиры – еще одна важная группа питательных веществ в корме для карпа. Они являются источником энергии для рыбы. Молодым карпам требуется меньшее количество жиров, но содержание жира в корме должно постепенно увеличиваться по мере роста рыбы. Жиры - главные источники энергии в промышленных кормах и кормах, произведенных в рыбноводном хозяйстве.

Хотя содержание жиров в корме для личинок составляет приблизительно 8-10 процентов, содержание масла будет увеличено до 12-15 процентов в зависимости от фактического размера рыбы.

В последние годы научные исследования предлагают использовать в корме для рыбы растительные источники жиров, такие как подсолнечное и рапсовое масло. Карп способен эффективно переваривать и использовать данный источник жира, что может уменьшить затраты на корма.

5.3 Подготовка гранулированных кормов для карпа, произведенных в хозяйстве

³⁵ В данном случае дополнительными кормами являются в основном зерновые культуры (пшеница, кукуруза, сорго и т.д.).

³⁶ Их максимальная пропорция в диете карпа представлена в Таблице A21.

Существует много различных рецептов кормов для карпа, произведенного в местном масштабе из имеющихся ингредиентов. Если в наличии имеются все ингредиенты, подготовка гранулированного корма для карпа может быть экономической. Стадии подготовки корма для карпа являются несложными, и могут быть легко выполнены рыбоводами. Данные стадии включают выбор ингредиентов, размол, смешивание, кондиционирование, гранулирование, охлаждение и сушку.

5.3.1 Выбор ингредиентов

Высококачественный корм для рыбы изготовлен из ингредиентов высокого качества. Низкокачественные компоненты вызывают проблемы и становятся причиной болезни рыбы. Коэффициент конверсии корма (FCR) в случае низкокачественных кормов будет выше.

Карп всеяден. Это означает, что карпы эффективно потребляют и переваривают корм растительного происхождения. Поэтому ингредиенты растительного происхождения могут также быть выбраны для кормов для карпа. Существует определенная рекомендуемая пропорция различных ингредиентов в корме для карпа, представленная в Таблице A21. Однако ключевыми ингредиентами являются соевая мука, пшеничная мука, кукуруза, кукурузная глютенная мука (см. Рисунок 31). Корм может быть обогащен побочными продуктами птицеводства. Рыбная мука является существенным источником сырого белка в промышленных кормах для рыбы, мелкомасштабным хозяйствам трудно приобретать его в небольших количествах. Не смотря на то, что соевая и кукурузная глютенная мука являются источниками растительного белка, они включают сырой белок на 40-42 процента, и этого уровня достаточно для успешного кормления карпа, особенно в начале жизненного цикла.



Определение ингредиентов является очень важным. Большинство компонентов растительного происхождения найти проще, чем ингредиенты животного происхождения, потому что последние являются дорогими импортированными продуктами. Существуют некоторые ингредиенты, которые могут заменить рыбную муку, такие как побочные продукты птицеводства, мясокостная мука и т.д. Некоторые отобранные ингредиенты представлены в Таблице 8.

5.3.2 Размол

Каждый ингредиент имеет различную плотность, размер и внешний вид. Процесса размола уменьшает размер и делает его однородным. Это облегчает легкое и надлежащее смешивание.

Размер компонентов должен быть уменьшен до 0.8-1.1 мм. Молотильные дробилки идеально подходят для размолы ингредиентов корма для карпа. Мощность мотора должна составлять приблизительно 5-6 кВт, и мощность обеспечит способность размолы 200-250 кг/час.

5.3.3 Смешивание и кондиционирование

Смешивание является третьим шагом производства корма для рыбы. Абсолютные и относительные пропорции ингредиентов должны оставаться одинаковыми в гранулах корма для рыбы. Поэтому смешивание также имеет очень большое значение. Смешивание является недолгим процессом. В зависимости от ингредиента, 3–5 минут достаточно, чтобы получить однородную смесь.

Таблица 8
Некоторые широко распространенные ингредиенты сбалансированных кормов для карпа и их питательная ценность

Ингредиент	Влажность	Сырой протеин	Сырой жир	Сырой пепел	Сырая целлюлоза	Метаболическая энергия (Ккал/кг)
Кукурузная мука	13	9	4	2	2.5	3 460
Пшеничная мука	12	13	2	2	2	3 110
Соевая мука	13	45	0.5	6	6	2 650
Кукурузная глютенная мука	10	48	1.5	6	5	2 650
Рыбная мука	8	63	10	16	-	3 500
Побочные продукты птицеводства	7	60	13	18	-	3 550
Масло	3	-	95	2	-	8 000–9 000
Гранулированные корма	10	28–40	3–4	10–12	2–6	2 800–3 250

Источник: Mazid M.A., Zaher M., Begum N.N., Ali M.Z., Nahar F.; 1997

Кондиционирование является последним шагом перед формованием и гранулированием. Это процесс увлажнения ингредиентов маслом и горячей водой. Приблизительно 15-20 л горячей воды и 10 л рыбьего жира или подсолнечного масла используются для 100 кг корма. Полученная смесь должна иметь консистенцию подобную пирогу.

5.3.4 Гранулирование

Во время гранулирования корм приобретает идеальную форму цилиндра. Если корм будет хорошо смешан и кондиционирован, то каждая гранула будет содержать одинаковое количество и пропорцию ингредиентов. Во время процесса температура гранул увеличивается до 80–85°C.

5.3.5 Охлаждение и сушка

Корм, охлажденный и высушенный ненадлежащим образом, быстро испортится. Поэтому данный шаг является крайне важным и имеет ключевое значение. Корм, извлеченный из гранулятора, является горячим и сырым, следовательно, перед упаковкой его требуется охладить и высушить. Охлаждение и сушка могут продлиться в течение приблизительно 6-12 часов. Во время данного процесса будет необходима большая поверхность, где гранулы можно равномерно распределить одним слоем.

Рисунок 32

Оборудование для обработки кормов в масштабах хозяйства



Мельница (молотковая дробилка)

Фото предоставлены Андрасом Войнаровичем



Смеситель и гранулятор

5.4 Хранение корма

Корм для рыбы состоит из ингредиентов, и каждый ингредиент включает питательные вещества. Этими питательными веществами являются белки, жиры и углеводы. Каждое питательное вещество имеет различный химический состав, и является чувствительным к различным физическим условиям. Их химическая структура может быть нарушена температурой, влажностью, воздействием воздуха и вредителей. Поэтому, профессиональное хранение корма является важным, иначе его качество ухудшится, и он испортится.

5.4.1 Воздействие температуры и солнечного света

Корм для рыбы в идеале должен храниться при комнатной температуре (22–24 °C) в чистом и сухом складском помещении, не попадающем под воздействие прямых солнечных лучей. В рыбоводческих хозяйствах корм зачастую хранится на берегу пруда. Питательные вещества, которые попали под воздействие прямых солнечных лучей и нагреваются, теряют свою пищевую ценность. Солнечный свет и высокая температура могут стать причиной токсикологических проблем корма. Жиры состоят из жирных кислот, которые окисляются при высокой температуре. Это становится причиной заболеваний или токсичности. В обоих случаях существует высокий риск потери рыбных ресурсов.

5.4.2 Воздействие влаги

Влажность очень опасна для корма для рыбы. Поэтому, корм необходимо хранить в сухих, чистых и хорошо организованных местах (см. Рисунки 23 и 34). В противном случае корм заплесневеет в скором времени (см. Рисунок 33). Плесень создает риск загрязнения и болезней, и также может вызвать токсикологические проблемы.

Корма, химикаты, лекарства и подобные материалы никогда не должны храниться вместе в одном и том же складском помещении.

5.4.3 Воздействие грызунов и птиц

Вероятность того, что грызуны и птицы съедят корм для рыбы, особенно высока. Существуют химические и физические методы предотвращения того, что грызуны и птицы попадут в помещение, где хранятся корма.

Химическим методом является распределение гранул яда в коробках, расставленных в складском помещении. Физическое решение состоит в том, чтобы двери были плотно закрыты, и на окна и двери были установлены металлические решетки.

Физическое повреждение мешков с кормом является еще одной проблемой (см. Рисунок 33). Осторожное обращение с мешками является основной частью поддержания порядка в складском помещении для корма. Поврежденные мешки должны быть использованы в первую очередь, а корм, рассыпанный из поврежденных сумок, должен быть выметен/вычищен.

Рисунок 33
Примеры неправильного хранения кормов



Неаккуратно сложенные поврежденные мешки с кормом



Мешки, поврежденные грызунами

Фото предоставлены Озгюром Алтаном

Рисунок 34
Чистое и надлежащее хранение кормов



Фото предоставлены Озгюром Алтаном



6. ОБРАБОТКА РЫБЫ

Обработка является неизбежной частью всех технологий разведения карпа. Раны и стресс, полученные в процессе обработки, являются фактором, вызывающим заболевания, и как таковая, обработка должна быть серьезно изучена, чтобы уменьшить ее отрицательные эффекты.

Обработка рыбы включает перемещение, выпуск, вылов рыбы, сортировку и отбраковку, транспортировку и хранение.

6.1 Перемещение и выпуск

Между технологическими фазами рыбу извлекают из прежней среды для дальнейшего выращивания или содержания в другом пруду. При перемещении рыбы от одного места в другое, важно избегать теплового шока. Молодая рыба более чувствительна к тепловому шоку. Даже 1 °C может вызвать шок и привести к фатальным последствиям. Чтобы избежать теплового шока, температуру воды в контейнере, в котором перемещается или транспортируется рыба, должна постепенно (медленно) довести до температуры воды, где рыба будет выращиваться (заселяться). Как только температура будет выравнена, и рыба адаптируется, ее можно выпускать. Выпуск рыбы всегда должен осуществляться с осторожностью, как показано на Рисунках 18 и 21.

6.2 Вылов

Вылов рыбы с сетью является одной из самых критических операций. Это особенно проблематично в поликультуре карпа, когда различные виды рыбы и часто различные возрастные группы вылавливаются в то же самое время. Поэтому, вылов рыбы должен осуществляться с максимальной осторожностью и скоростью, чтобы минимизировать период, когда благосостояние рыбы может быть поставлено под угрозу. При наличии надлежащего планирования, квалифицированного и заинтересованного персонала и достаточных ресурсов (трудовые ресурсы, оборудование хорошего качества, инструменты и техника) вылов рыбы может быть осуществлен быстро и эффективно.

Во время вылова рыбы из производственного пруда или пруда для содержания рыбы, рыбу вылавливают сетями, которые собирают ее в очень небольшое пространство. Это очень критический и напряженный момент, следовательно, необходимо соблюдать и исполнять определенные принципы ЛМУ. Они включают:

- Кормление рыбы должно быть прекращено задолго до вылова рыбы. При высокой температуре воды (18–25 °C), достаточно 1-2 дней, но при более низкой температуре воды (10–15 °C) рыбе потребуется 2-3 дня, чтобы освободить пищеварительный тракт. Если рыбу привлекают кормом, собравшееся стадо необходимо сначала окружить, а затем вылавливать группами более мелкой сетью.
- Необходимо использовать только высококачественную безузловую сеть с подходящим размером ячейки размером (см. Таблица A22).

Примечание 17

Часто встречающиеся проблемы при обработке рыбы

Предварительным условием профессиональной обработки рыбы является наличие и использование необходимых устройств, оборудования, инструментов и приборов. Часто возникающие проблемы включают:

- Сети для вылова нуждаются в ремонте и обслуживании. Поскольку они находятся в плохом состоянии, лов рыбы такими сетями является неэффективным и недостаточным.
- Бассейны и распылители воздуха/кислорода, используемые для того, чтобы транспортировать рыбу, являются частично или полностью неподходящими.
- Тракторы и транспортные средства, содержащиеся в плохом состоянии, используются для перемещения живой рыбы вовремя.

- Рыба, собранная в сети, должна непрерывно получать достаточное количество свежей богатой кислородом воды через поток воды или насос с достаточной пропускной способностью.
- Рыба должна быть немедленно извлечена из сети и помещена в бассейн или сетчатую клетку. Когда рыба собрана, ее необходимо содержать в чистой, проточной воде, где они могут промыть свои жабры.
- Сначала из сети следует извлечь самые чувствительные виды рыбы. Другое подобное правило состоит в том, что в первую очередь следует извлечь более крупную рыбу если большинство выловленной рыбы является мелкой. Однако если большая часть рыбы является крупной, то в первую очередь следует извлечь более мелкую рыбу.
- Рыбу можно извлечь вручную сачком или с помощью механических средств, представленных в Рисунке 35.

Рисунок 35
Извлечение рыбы из сети



Рыбу извлекают сачками и переносят в контейнер вручную



Рыбу извлекают из сети с помощью крана.



Поставка кислорода в переполненную рыбой сеть снижает стресс.

Фото предоставлены Азатом Аламановым и Андрасом Войнаровичем

6.3 Сортировка и отбраковка

Выловленную рыбу обычно сортируют по видам и немедленно классифицируют по размеру, даже прежде, чем они будут заселены в производственные пруды или пруды для содержания рыбы. С этой целью используется сортировочные столы. Важно, чтобы сортировка и отбраковка были завершены как можно быстрее, чтобы рыба вне воды минимальное время. Механические повреждения должны быть минимизированы

квалифицированным и заинтересованным персоналом, снабженным необходимым оборудованием. Соответствующие ЛМУ принципы:

- Перемещение рыбы «из воды в воду» устранил потери.
- Во время сортировки рыбу никогда нельзя ронять, бросать или складывать в больших партиях на сортировочный стол.
- Важно использовать высококачественные гладкие сортировочные столы, и завершить работу быстро и тщательно. Ленточный конвейер для сортировки или машины для отбраковки полезны, когда сортируются/отбраковываются очень большие количества рыбы (см. Рисунок 36).

6.4 Транспортировка

Транспортировка живой рыбы различных возрастных групп в пределах и между рыбоводческими хозяйствами должна осуществляться согласно тем же самым принципам. Поскольку перевозка живой рыбы также является очень стрессовой процедурой, ее следует выполнять с большой осторожностью и профессионализмом. Соответствующие ЛМУ принципы:

- Как правило, молодая рыба более чувствительна и склонна к стрессу во время транспортировки.
- Перед транспортировкой пищеварительный тракт рыбы должен быть опустошен. Это достигается путем прекращения кормления. В зависимости от размера рыбы оно длится приблизительно 1-2 дня при высокой (18–25 °C), и приблизительно 2-3 дня при низкой (10–15 °C) температуре воды. При температуре ниже 10 °C это должно происходить еще медленнее.
- Использование открытых бассейнов для рыбы с аэрацией подходит для перевозок на короткие расстояния в рыбоводческом хозяйстве, в то время как использование хорошо закрытых контейнеров с надлежащим кислородным снабжением необходимо для транспортировки на более длинные расстояния.
- В целом, чем выше температура воды, тем больше кислорода требуется рыбе. Минимальная концентрация кислорода при транспортировке воды должна составлять по крайней мере 5 мг/л.
- Во время внутренней транспортировки использование низкой концентрации NaCl в транспортировочной воде минимизирует напряжение рыбы.
- Фактические количества транспортируемой рыбы зависят от возраста, вида, температуры воды и продолжительности транспортировки. Соответствующие Рисунки представлены в Таблицах A25, A26, A27 и A28.
- Живую рыбу никогда нельзя транспортировать без действительной справки о состоянии здоровья.

Рисунок 36
Сортировка и отбраковка рыбы



6.5 Зимовка

В зимний период живая рыба должна содержаться в безопасности. Это можно осуществить тремя различными способами. Первый из них – это вылов рыбы только в весеннее время. Таким образом, рыба остается в производственном пруду, где она проводит зиму. Второй вариант состоит в том, что рыбу заселяют в производственные пруды уже осенью. Данная рыба также зимует в производственном пруду. Третий вариант – это, когда выловленная рыба, сортированная/отобранная по виду и размеру (возрасту), зимует в небольших прудах в условиях высокой плотности, что представлено в Таблицах A23 и A24. Соответствующие руководящие принципы ЛМУ включают:

- Если вода покрыта льдом, необходимо регулярно очищать пруд от снега. Вырубка прорубей является еще одной важной задачей, которая необходимо выполнить вовремя.
- Зимовальные пруды должны быть высушены, вычищены и дезинфицированы надлежащим образом посредством гашеной извести.
- Непрерывное снабжение водой хорошего качества, а также правильная организация структур водоснабжения и дренажа прудов для содержания рыбы являются предварительными условиями для рыбы, зимующей в условиях высокой плотности.
- Проверка содержания кислорода в воде, где содержится, рыба должна проводиться ежедневно.

Рисунок 37
Транспортные средства и устройства для транспортировки рыбы



Тракторы и контейнеры для транспортировки рыбы в пределах хозяйства.



Грузовики, оборудованные для транспортировки рыбы в пределах хозяйства и между хозяйствами. Все устройства, как правило, оборудованы кислородными баллонами вне зависимости от того, как транспортируется рыба, внутри хозяйства или между хозяйствами.

Фото предоставлены Азатом Аламановым и Андрасом Войнаровичем

6.6 Благополучие

Рыба, включая карпа, относится к первому уровню эволюции, когда центральная нервная система развита настолько хорошо, что они могут чувствовать боль и пострадать, подобно млекопитающим. Посредством надлежащего управления рыбовод должен обеспечить соответствующее благосостояние разводимой рыбе.

Не смотря на то, что разведение карпа, особенно экстенсивная форма, использует много методов, которые очень похожих на то, что данная рыба испытывают в дикой природе, система рыбоводства неизбежно создает множество факторов стресса для рыбы. Они включают несоответствующий химический состав и температуру воды, обработку, физические повреждения, лечение болезней и неполноценное питание. Невозможно избежать многих из процедур, которые, как известно, вызывают стрессовое состояние рыбы и признаки благосостояния. Ловля сетями, сортировка/отбраковка и транспортировка являются неотъемлемой частью рыбоводства, и рыбоводы должны минимизировать стресс, который они вызывают.

Вообще, продолжительность стрессовой реакции пропорциональна продолжительности стресса. Таким образом, сокращение времени процедуры (вылов сетями, сортировка/отбраковка, транспортировка, и т.д.) будет способствовать более быстрому восстановлению рыбы. Определенные ЛМУ для благосостояния карпа включают следующее:

- Карп является относительно стойким видом рыбы и может переносить широкий диапазон водотока, уровней содержания кислорода, температуры, pH фактора воды и уровней твердого осадка. Обеспечение нормальных диапазонов данных условий окружающей среды является основой надлежащего благосостояния разводимого карпа.
- Резкие изменения температуры, неионизированный аммиак, цветение воды, хищничество птиц и болезни являются основными проблемами, угрожающими благосостоянию при разведении карпа. Поэтому, фермеры должны обратить особое внимание на обеспечение оптимальных диапазонов данных факторов, чтобы избежать проблем благосостояния. Соответственно, осуществляя надлежащее разведение, рыбоводы также обеспечивают надлежащее благосостояние карпа.
- Чтобы достичь успеха и соблюдать стандарты благосостояния при разведении карпа, необходимо обеспечить обучение персонала в данной области.

7. БИОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И УПРАВЛЕНИЕ ЗДОРОВЬЕМ ВОДНЫХ ЖИВОТНЫХ

В любой системе производства пищевых продуктов, включая аквакультуру, всегда придется сталкиваться с инфекционными заболеваниями. Управление здоровьем водных животных и биобезопасность в аквакультуре являются особенно предрасположенными по причине большого разнообразия разводимых видов, окружающей среды разведения, природы заражения, интенсивности методов разведения, а также систем разведения и управления.

Трансграничные заболевания водных животных являются высокозаразными и могут быстро распространиться через национальные границы. Они ограничивают развитие и устойчивость сектора в результате производственных потерь. Они имеют прямые и косвенные воздействия на средства к существованию (доход и занятость), увеличивают эксплуатационные расходы и ограничивают торговлю, а также становятся причиной потери доли на рынке или инвестиционных потерь. Болезни также имеют воздействия на биологическую вариативность, и, в серьезных случаях, могут даже привести к краху сектора.

Помимо ТЗВЖ, сектор аквакультуры сталкивается с хроническими и постоянными болезнетворными микроорганизмами, такими как паразиты, грибки и бактерии. Они продолжают угрожать сектору с точки зрения производственных потерь, усилий и затрат на их подавление и уничтожение, - затраты, которые следовало бы направить на предотвращение их попадания в систему.

Данная глава разделена на 3 секции:

- Раздел 7.1 описывает ряд важных общих ЛМУ, которые применимы к любым видам аквакультуры. Информация представлена наряду с кратким описанием принципа, затем ЛМУ и рекомендаций, предназначенных для правительств или для рыбоводов, или и тех и других.
- Раздел 7.2 описывает действия, связанные с разведением и медицинским управлением, для рыбоводов, вовлеченных в различные стадии и фазы производства карпа.
- Раздел 7.3 содержит подробную информацию о возбудителях, круге хозяев, клинических аспектах, диагностических методах, способах передачи, а также контроле и профилактике важных болезней карпов.

Принципы и методы, представленные в данной главе, включают самые важные проблемы. В тексте документа будут встречаться повторения и/или повторное упоминание значимости предмета по причине междисциплинарного характера данной темы.

Примечание 18

Определение биологической безопасности и управления здоровьем водных животных

Биологическая безопасность – это суммарный итог действий страны и меры по защите ее естественных водные ресурсы, рыболовства, аквакультуры и биологической вариативности, а также людей, которые зависят от них, от возможных воздействий в результате интродукции и распространения серьезных трансграничных заболеваний водных животных (ТЗВЖ).

В самом широком смысле **управление здоровьем водных животных** охватывают действия на предварительной границе (экспортер), границе и постгранице (импортер), а также соответствующие национальные и региональные требования по укреплению потенциала (инфраструктура и специализированная экспертиза) для осуществления управления здравоохранением, и выполнение эффективной национальной и региональной политики и основ регулирования, необходимых для уменьшения риска распространения болезни посредством перемещения (внутреннего и международного) живых водных животных.

7.1 Общие ЛМУ для биобезопасности управления здоровьем водных животных

Существует две степени защиты от болезнетворных микроорганизмов рыбы: защита и предотвращение.

- Защита включает гигиенические методы, при которых используется вода, посадочный материал/маточное поголовье и корма, свободные от патогенов, и осуществляется контроль дикой рыбы, животных-разносчиков инфекций и вредителей, а также проводится регулярный мониторинг здоровья и ответственного передвижения рыбы в условиях карантина, в случае необходимости.
- Профилактика включает поддержание хорошего качества воды, высококачественные корма в достаточном количестве, необходимую плотность зарыбления, окружающую среду для выращивания, не создающую стресс.

Меры сгруппированы в десять важных ЛМУ для биобезопасности и управления здоровьем водных животных, и изложены соответственно.

7.1.1 Предотвращение

Грамм профилактического средства стоит килограмма лекарства. Проще и дешевле избежать проблемы, чем устранять ее после того, как она произошла.

Главная цель должна состоять в том, чтобы минимизировать риск попадания заболевания в страну:

- Чтобы достигнуть этого, необходимо сохранять повышенную внимательность или бдительности. Как только интродукция и акклиматизация болезнетворного микроорганизма или агента в естественной водной среде, нет никакой или небольшая возможность его вылечить и/или уничтожить. Поэтому профилактика является наилучшей стратегией.
- Рекомендуются профилактические меры по ограничению воздействия болезнетворных микроорганизмов и болезней, такие как надлежащее управление, использование ЛМУ, надлежащих методов аквакультуры, медицинского освидетельствования и карантина, соответствующее использование определенных здоровых запасов, свободных от патогенов.
- Инновационные меры управления здоровьем должны непрерывно применяться и обновляться по мере изменения ландшафта аквакультуры. Лучше потратить средства на профилактику заражения системы болезнетворными микроорганизмами, чем на подавление и искоренение болезней.

7.1.2 Управление биобезопасностью и здоровьем водных животных

Управление биобезопасностью и здоровьем водных животных через эффективное управление включают членство стран в международных органах³⁷. Это требует, чтобы страны согласились с условиями членства, а именно исполнением и соблюдали условия и стандарты, связанные со здоровьем водных животных, сформированных в международных соглашениях и соответствующих законодательствах и директивах.

³⁷ Всемирная организация здоровья животных (ВОЗЖ), Всемирная торговая организация (ВТО) и Европейский Союз (ЕС)

Существуют также добровольные руководства³⁸, которые оказывают дальнейшую поддержку, как фермерам, так и ответственным органам власти.

Необходимо назначить компетентный орган власти, отвечающий за управление здоровьем водных животных так, чтобы национальные обязанности и обязательства (включая соблюдение международных соглашений) и местные услуги предоставлялись рыбоводам эффективно.

Вне зависимости от того, какой сектор обладает полномочиями, сектор рыболовства/аквакультуры или здоровья животных, главное, чтобы данный орган власти был компетентным для выполнения задачи, а в случае, когда вовлечены несколько органов власти, необходимо четко определить институциональную сферу полномочий и обязанности, и назначить ведомство, осуществляющее надзор.

Национальная политика и планирование должны быть приведены в исполнение, включая соответствующее законодательство и регулирование для поддержки их исполнения, а также человеческие ресурсы и инфраструктуру для их реализации.

Разработка национальных стратегий в отношении здоровья водных животных является еще одной задачей, которую необходимо выполнить. Стратегии содержат следующее:

- Краткосрочные, среднесрочные и долгосрочные действия правительства в целях эффективного управления здоровьем водных животных.
- Национальный план исполнения региональных/международных соглашений и стандартов.

Стратегия должна быть разработана в консультативной и совместной манере и исполнена при использовании поэтапного подхода, основанного на потребностях и приоритетах страны. В данном процессе каждая заинтересованная сторона вносит существенный вклад в уменьшение риска попадания болезнетворных микроорганизмов в страну. Поэтому регулярное участие всех заинтересованных сторон в управлении биобезопасностью является надлежащим методом.

Примечание 19
Анализ риска

Анализ степени риска является важным инструментом принятия решений. Его можно использовать для своевременной оценки возникающей угрозы, исходящей от новых или увеличивающихся в числе разновидностей, и ответственным органам власти рекомендуется его использовать. Любое предложение интродуцировать или переместить вид водных животных на территорию должно быть подвергнуто оценке степени риска. Анализ

³⁸ Кодекс ведения ответственного рыбного хозяйства ФАО и Анализ рисков и критические контрольные точки (НАССР)

7.1.3 Перемещение живых водных животных

степени риска и уменьшение риска помогут уменьшить вероятность возникновения серьезной болезни.
--

Ответственное внутреннее и внешнее перемещение живых водных животных, включая интродукцию, перевозку и торговлю имеет ключевое значение для биобезопасности и управления здоровьем водных животных. Поскольку аквакультура расширяется и разносторонне развивается, торговля также расширяется. Рыба и рыбные продукты в различных целях являются наиболее продаваемыми товарами потребления в мире³⁹. Торговля живыми животными и продуктами стала важной доходной деятельностью для основных производителей. Следует ожидать, что торговля продолжится, законным или незаконным образом. При перемещении животных всегда присутствует элемент патогенного риска, что может создать новые пути распространения болезнетворных микроорганизмов и болезней в новые области. Очевидно, что в случае нерегулируемого и беспорядочного перемещения риск повышается.

Любое предложение интродуцировать или переместить вид водных животных на территорию должно быть подвергнуто оценке степени риска. Анализ степени риска и уменьшение риска помогут уменьшить вероятность возникновения серьезной болезни.

Меры по управлению риском рекомендуется предпринимать на предварительной, локальной и последней границе. Меры на предварительной границе включают свидетельство об источнике производства и использовании одобренных видов. Виды должны прибыть из одобренных стран-экспортеров. Локальные меры включают проверку экспортных объектов. Меры на последней границе включают ограничения на использование импортированных видов, программ мониторинга и планирования на случай непредвиденных ситуаций (что должно быть сделано в случае фактического возникновения болезни?). Меры по управлению риском должны соответствовать уровню риска (уровень риска определяется процессом анализа степени риска).

Зонирование аквакультуры следует рассматривать как средство установления и поддержания областей выращивания свободными от болезней. Зонирование помогает ограничить распространение болезнетворных микроорганизмов. Таким образом, оно может использоваться в качестве основания для того, чтобы разрешить внутреннюю и внешнюю торговлю живыми водными животными, происходящими из различных зон. При перемещении живых водных животных необходимо соблюдать принцип, согласно которому перемещение должно осуществляться только между зонами и хозяйствами с таким же состоянием здоровья.

7.1.4 Хозяева, патогены и окружающая среда

Водные животные живут в динамической и сложной окружающей среде; их здоровье не всегда очевидно, а потребление корма и смертность зачастую скрыты под водой. Поскольку сложность водной системы может скрадывать различие между здоровьем, субоптимальной продуктивностью и болезнью, требуется больше внимания, чтобы контролировать здоровье рыбы.

³⁹ Торговля декоративными/аквариумными животными, развитие аквакультуры, рынок живых продуктов питания, наживка, развитие/увеличение рыболовства, биологический контроль, рыбалка с удочкой/развитие спорта и прочее (например, корма, лекарства и товары здравоохранения для животных и т.д.).

Взаимодействие между хозяином, патогеном и окружающей средой - важные факторы, способствующие развитию болезни. Болезни в аквакультуре вызваны не единственным случаем, а являются исходом серии связанных событий. Это включает взаимодействие между следующими участниками:

- хозяин – условия физиологической, репродуктивной стадии и стадии развития;
- окружающая среда – вода и детерминанты ее качества, такие как температура, кислород, рН фактор, токсины и отходы;
- присутствие патогена (вирусы, бактерии, паразиты, грибки). Болезни могут быть вызваны одним единственным видом или соединением различных болезнетворных микроорганизмов.

Хорошее качество воды гарантирует оптимальную окружающую среду для того, чтобы произвести здоровую рыбу, и его необходимо поддерживать на всех стадиях производства.

Хорошее качество маточного поголовья и посадочного материала, выращенного в высококачественной водной среде посредством надлежащих методов разведения, обеспечат более эффективное сопротивление инфекционным заболеваниям и оптимальную выживаемость и рост, а, следовательно, здоровую добычу.

В рыбоводстве присутствует много факторов, вызывающих стресс. Они могут включать плохую обработку, плохое качество воды, несоответствующую плотность зарыбления, несоответствующее кормление и/или корм низкого качества, изменение окружающей среды и медикаментозная обработка. Стресс может привести к аномальному поведению, и его необходимо избегать на всех стадиях.

Паразиты и болезнетворные микроорганизмы, даже присутствуя в водной среде, могут не развиваться в ситуацию заболевания, если хозяева здоровы. Лучше всего это достигается путем заселения рыбы с сильным иммунитетом и выращивания в окружающей среде, свободной от стресса, где обеспечена соответствующая плотность зарыбления и надлежащее питание.

7.1.5 Мониторинг здоровья

Мониторинг здоровья и ведение надлежащего учета являются важными методами рыбоводства. Медицинский контроль должен осуществляться следующим образом:

- Ежедневное наблюдение за рыбой и средой, в которой она обитает.
- Осуществление регулярной и вынужденной выборки рыбы и воды для лабораторного анализа.
- Ведение надлежащего учета.

Рыбоводы должны знать нормальное поведение рыбного поголовья, и быть готовы принять соответствующие меры, в случае возникновения любых отклонений от нормы в поведении, питании и физическом виде рыбы.

Ведение надлежащего и регулярного учета важных рыбоводных и медицинских управленческих методов, погодных и климатических условий и событий в хозяйстве являются частью ЛМУ. Учетные записи хозяйства должны быть точными, современными и доступными.

7.1.6 Диагноз и меры контроля

Правильный диагноз является основой необходимых и эффективных мер по борьбе с болезнями. Диагноз - это определение природы болезни. Существуют две важные роли диагностики:

- Обследование здоровых животных, чтобы гарантировать, что они не являются носителями инфекции. Его, как правило, проводят перевозкой живых водных животных из одной области или страны в другую.
- Определение причины нездорового состояния или другого отклонения от нормы, чтобы рекомендовать меры по снижению воздействия, применительно к определенному состоянию.

Правильный диагноз важен для определения состояния болезни, степени тяжести и причина такого состояния. Неправильный диагноз может привести к неэффективным или несоответствующим мерам контроля, или задержать лечение, и нанести дальнейший ущерб.

Диагноз болезни проводится не только посредством лабораторных тестов. Полевые наблюдения важны так же, как и дополнительные лабораторные тесты, и помогают лучше понять состояние здоровья и состояние болезни рыбы.

Диагноз болезни охватывает три уровня от простого к сложному. Уровни наблюдения включают:

Уровень I: Наблюдения хозяйства/места производства и общие клинические наблюдения.
Уровень II: Лабораторный анализ рыбы (например, паразитология, бактериология, микология и гистопатология) и проб воды.
Уровень III: Продвинутое диагностические специализации (например, вирусология, электронная микроскопия, молекулярная биология и иммунология).

Результаты каждого уровня диагностики способствуют точному и полному диагнозу и гарантируют обоснованное объяснение ситуации заболевания.

Диагностика тесно связана с работой по надзору. Такое раннее обнаружение, сопровождаемое быстрым реагированием на эпизоотию болезни, является ЛМУ для предотвращения быстрого распространения и обоснованию болезни.

Эффективные диагностические услуги, предоставляемые государственным (национальные диагностические лаборатории) и частным сектором должны быть сделаны доступными для рыбоводов.

7.1.7 Санитарная сертификация

Обоснованное медицинское свидетельство и объединяющий карантин как часть национальной структуры биобезопасности являются единственными гарантиями прекращения интродукции и распространения паразитов и болезнетворных микроорганизмов рыбы.

Карантин раньше считался отдельным видом деятельности, процедурой, которая должна быть применена ко всему импорту живых водных животных. Сам по себе он не был эффективен для предотвращения попадания и распространения экзотических ТЗВЖ на территории страны. Медицинское свидетельство, предварительное условие национального и международного перемещения живых водных животных, должно быть и было сделано неотъемлемой частью карантинного процесса.

Как часть процесса анализа степени риска, карантинные меры, в пределах полных программ биобезопасности, должны быть полностью объединены в национальные стратегии в отношении здоровья водных животных.

Способность выдавать международные справки о состоянии здоровья для водных животных, основанных на диагностических тестах, должна быть развита странами, как определено Всемирной организацией здоровья животных (ВОЗЖ).

Страны должны составить национальный список патогенов, список серьезных болезнетворных микроорганизмов, представляющих опасность для страны, который будет служить основанием для медицинского свидетельства, карантина и наблюдения.

Карантин на уровне хозяйства является важным методом биобезопасности и должен быть проводиться специально в отношении поступающих новых запасов, или старых запасов, прибывающих из выставок.

7.1.8 Использование ветеринарных лекарственных препаратов

Биобезопасность в хозяйстве может быть улучшена посредством благоразумного использования ветеринарных лекарств, таких как антибиотики, химиотерапевтические препараты и дезинфицирующие средства, лекарства или подобные вещества, используемые против макроскопических организмов.

Ветеринарные лекарства эффективно применяются в аквакультуре различными способами: как следующее средство помощи, когда профилактическая терапия терпит неудачу, для лечения возникших и повторных инфекционных заболеваний, для того, чтобы развития новые технологий разведения, и для того, чтобы поддержать благосостояние рыбы.

В то время как ЛМУ являются предпочтительным вариантом, использование ветеринарных лекарств, в некоторых случаях, может быть необходимым. И в случаях, когда ветеринарные лекарства необходимы, они должны:

- предписываться компетентными специалистами в области здоровья водных животных, имеющими лицензию национальных и местных органов власти;
- использоваться согласно точным и соответствующим диагностическим процедурам;
- применяться в ответственной манере на всех стадиях рыбоводного производства.

Соответствующее и хорошо разработанное законодательство и инструкции должны исполняться, в особенности, касательно регистрации ветеринарных лекарств, лицензирования специалистов по здоровью водных животных, использования дополнительных этикеток, и ведения учета ветеринарных лекарств изготовителями, производственными рыбоводными предприятиями и специалистами по здоровью водных животных.

7.1.9 Надзор, мониторинг и учет болезней

Надзор, мониторинг и учет болезней является основой раннего обнаружения возникающих вспышек болезни. Они также являются фундаментальными компонентами любой официальной программы защиты здоровья водных животных.

Надзор и мониторинг заболеваний водных животных важны для обнаружения и быстрого реагирования на серьезные вспышки болезни. Надзор является систематическим процессом сбора информации о возникновении важных болезнетворных микроорганизмов и болезней на территории страны. Это обеспечивает доказательства для того, чтобы заявить отсутствие определенных болезней.

Регистрация хозяйства, национальная база данных о состоянии здоровья зарегистрированных хозяйств, национальный список патогенов, диагностических мощностей, процедур отчетности и практических механизмов обратной связи являются некоторыми из важных предварительных условий для программы надзора, и должны исполняться.

Страны, которые являются членами ВТО и ВОЗЖ, имеют обязательства сообщать в ВОЗЖ о перечисленных ВОЗЖ заболеваниях водных животных, которые имеют отношение к стране.

7.1.10 Готовность к чрезвычайным ситуациям и аварийный план действий

Готовность к чрезвычайным ситуациям – это способность быстро и эффективно реагировать на чрезвычайные ситуации заболевания (вспышки болезни, массовая смертность). Значительное планирование и координация являются необходимыми и начинаются с раннего обнаружения.

Возможность серьезной вспышки болезни, вызванной экзотическим патогеном или стрессом, будет сохраняться до тех пор, пока продолжается импорт живых водных животных, поэтому ответственное перемещение живых водных животных должно являться ключевым действием, как правительства, так и частного сектора.

Разработка планов готовности к чрезвычайным ситуациям и действий при непредвиденных обстоятельствах для важных разводимых видов и болезней является желательной. Это включает план исполнения и предварительное предоставление финансовых ресурсов.

Аварийное реагирование при мощной поддержке сектора рыбоводства должно быть основной функцией правительственных услуг.

7.2 ЛМУ для биологической безопасности в хозяйствах при производстве карпа

Примечание 20

Предоставление полномочий рыбоводам

Рыбоводы играют важную роль в содействии осуществлению эффективного управления здоровьем

Наделение рыбоводов полномочиями путем объединения их в организацию может быть хорошей отправной точкой и механизмом для (а) введения ЛМУ для биобезопасности и здоровья водных животных и (б) мониторинга их исполнение.

Региональные организации рыбоводов могли быть особенно эффективными для координирования мер по биобезопасности среди рыбоводов, расположенных в одних географических областях (водоразделе) и имеющих общее водоснабжение. Рыбоводы могут внести свой вклад в разработку особых для данной местности ЛМУ, используя свои традиционные знания и практический опыт рыбоводства для идентификации проблем на уровне хозяйства и зон риска, которые могут быть предметом исследования или оценки.

водных животных в хозяйстве и методов биобезопасности. Наделение рыбоводов полномочиями для управления риском на уровне хозяйства, непрерывное повышение их понимания и обновление их знаний о важности здоровья водных животных и проблем биобезопасности на национальном, региональном и международном уровнях поможет в профилактике, управлении и контроле заболеваниями водных животных. Такие вопросы могут включать соблюдение национального законодательства (например, регистрация фермы, благоразумное использование ветеринарных лекарств, сообщение о болезни, и т.д.), штрафы и риск для здоровья водных животных в случае несоблюдения, риск в рыбоводном производстве, вопросы сертификации, надлежащее использование специфических свободных от патогенов (SPF), специфических устойчивых к патогенам (SPR) и здоровые запасы, надзор на уровне хозяйства для поддержания национальных программ надзора и других.

Следующий раздел описывает важные ЛМУ для биобезопасности хозяйстве при решении повседневных задач в хозяйствах. ЛМУ помогут поддерживать здоровое состояние рыбных ресурсов и до некоторой степени препятствовать возникновению и распространению чрезвычайной ситуации болезни.

В контексте аквакультуры профилактика означает охрану здоровья рыбы от болезнетворных микроорганизмов или болезней. Как упомянуто в Разделе 7.1, существует два главных понятия биобезопасности в хозяйстве, а именно, защита и профилактика. Защита, первый оборонительный рубеж, предназначен для того, чтобы остановить болезнетворный микроорганизм. Это может быть достигнуто через, например, использование беспатогенной воды, беспатогенной пищи, гигиены (дезинфекция среды обитания, оборудования и рыбы), контроль дикой рыбы и животных-разносчиков инфекции, дезинсекцию, контроль пересадки (перемещения), карантин, регулярные профилактические обзоры, независимое водоснабжение, сегрегацию по возрасту. Профилактика, второй оборонительный рубеж, предназначен для того, чтобы укрепить рыбу, уменьшить вероятность столкновения с болезнетворными микроорганизмами. Это может быть достигнуто, например, путем поддержания хорошего качества воды и использования высококачественной пищи, используя соответствующую плотность популяции, избегая стресса и генетических манипуляций.

ЛМУ для биобезопасности в хозяйстве, представленные в данном разделе, являются комбинацией надлежащего рыбоводства и надлежащих методов управления здоровьем рыбы, которые обеспечат защиту и профилактику рыбных ресурсов от патогенной инфекции.

Раздел о принципах и методах биобезопасности в хозяйстве разделен на четыре части. Общая часть посвящена ЛМУ для биобезопасности на уровне хозяйства, которые используются на всех производственных стадиях. Затем следуют ЛМУ для

биобезопасности на уровне хозяйства на стадиях инкубации, роста и взрослого возраста. Последняя часть посвящена ЛМУ во время транспортировки.

7.2.1 Общее

Существует много общих ЛМУ на уровне хозяйства, которые должны применяться на всех производственных стадиях. Гигиена хозяйства, снижение стресса рыбы, ведение учета и методы биобезопасности важны для защиты рыбных ресурсов от инфекции и при профилактике возникновения болезни.

Понимание надлежащего управления здоровьем является ключом к профилактике болезней, а раннее обнаружение/сообщение является необходимым для минимизации распространения болезни. Соответствующие ЛМУ включают следующее:

Стресс следует избегать посредством:

- Поддержания хорошего качества воды и окружающей среды для разведения.
- Обращения с рыбой с большой осторожностью.
- Разделения поголовья по возрасту и размеру всякий раз, когда это необходимо.

•

Гигиену хозяйства следует поддерживать посредством:

- Содержания предприятия в чистоте все время.
- Обработки дна пруда паром, чтобы прервать жизненный цикл болезнетворного микроорганизма.
- Регулярной очистки и дезинфекции оборудования (сети, донные сети, ведра),
- Использования отдельного набора оборудования в бассейнах и прудах, где рыбы заражены паразитами или больны.

Учет ведется по следующим пунктам:

- Все аспекты методов рыбоводства, включая медицинскую историю болезни
- Параметры качества воды (см. Главу 4).
- Данные, связанные с производством (см. Главы 3 и 6),
- Регистрация операций в местных органах власти.

Меры по биобезопасности включают:

- Использование высококачественного маточного поголовья и посадочного материала.
- Карантин поступающих рыбных запасов.
- Препятствование проникновению диких животных и вредителей на рыбоводческое хозяйство.

7.2.2 Управление маточным поголовьем и рыбопитомник

Операции по рыбоводству организованы различными способами. Вертикально интегрированные операции по рыбоводству обеспечивают более эффективный контроль над качеством и движениями рыбы между производственными стадиями, и, следовательно, обеспечивают более высокий уровень биобезопасности.

Производство высококачественного посадочного материала является одним из самых важных критериев успешной рыбоводной операции. Изменчивость качества посадочного

материала и наличие болезней может привести к огромному повреждению, как рыбопитомника, так и выростной части рыбоводческих хозяйств. Стадия инкубации включает обработку чувствительных и хрупких животных и поэтому требует строгих мер по биобезопасности.

Управление маточным поголовьем позволяет фермерам поддержать и улучшить качество потомства, таким образом, операторы рыбопитомника должны установить эффективную систему управления маточным стадом. Перемещение маточного стада необходимо осуществлять в ответственной манере. Если производители завозятся из другой страны, международные и национальные инструкции и соответствующие карантинные процедуры должны быть строго соблюдены. Соответствующие ЛМУ включают:

- Необходимо выбирать и использовать только здоровое маточное поголовье из надежных источников с хорошей историей здоровья.
- Если производители куплены за рубежом, они должны быть изолированы.
- Всю поступающую в рыбопитомник воду необходимо обрабатывать, чтобы устранить болезнетворные микроорганизмы.
- Все оборудование и бассейны должны быть дезинфицированы⁴⁰ после каждого использования.
- Все ненужные материалы должны быть устранены должным образом, чтобы избежать загрязнения.
- В случае эпизоотии происходит в рыбопитомнике, единственным эффективным средством уничтожения инфекции является уничтожение зараженной икры и личинок, дезинфекция средств/системы водоснабжения, всех устройств и оборудования рыбопитомника, и начало новой работы с новыми, свободными от болезни производителями, икрой и личинками.

7.2.3 Вырост

Личинки рыбы и развивающиеся мальки – чувствительные животные, особенно под воздействием различных условий окружающей среды и, поэтому они требуют внимательного мониторинга. В случае закупки личинок рыбы из внешних источников, необходимо приобретать посадочный материал хорошего качества из надежных рыбопитомников. На протяжении всей выростной стадии с личинками рыбы и развивающимися мальками следует обращаться надлежащим образом. Самые важные ЛМУ включают:

- Процеживание/фильтрация воды (см. Раздел 3.3 и Главу 4).
- Заселение только активных, питающихся недеформированных личинок однородного размера.
- Для личинок, закупленных из внешних источников, рыбоводческие хозяйства должны иметь действительную справку о состоянии здоровья.
- Заселение питающихся личинок необходимо проводить бережно, как описано в Разделе 3.3.

7.2.4 Взрослые особи

Распространенной практикой рыбоводных хозяйств является закупка взрослых мальков, однолетней и двухлетней рыбы для дальнейшего выращивания. Однако вне зависимости

⁴⁰ Для данной цели можно использовать раствор гипохлора концентрации 200 ppm на 5 мин., или одобренный раствор йодифора с 5 % содержанием йода на 5 мин.

от того, откуда рыба, из внешних источников или из собственных рыбных ресурсов, необходимо обеспечить оптимальные условия выращивания, описанные в Главе 3. Они должны быть дополнены гигиеническими практиками хозяйства. Хорошая подготовка пруда уменьшает риск вспышки заболевания. Попаданию дикой рыбы в пруды следует препятствовать, так как она может занести болезнетворные микроорганизмы, способные нанести серьезный ущерб. Кроме того, рекомендуется максимально контролировать животных-переносчиков инфекций (улитки, пиявки и домашние водоплавающие птицы) и вредителей.

Примечание 21
Наблюдение за рыбой в хозяйстве

Наблюдение за поведением рыбы

- Аномальное поведение рыбы: плавание рыбы близко к поверхности, уход на дно, потеря баланса, движения по спирали, апатичность, резкие движения, плавание вверх животом, концентрация вокруг входящего водного потока и заглатывание воздуха
- Аномальное питание: увеличенное потребление корма, сопровождаемое прекращением питания или отказ от корма

Наблюдение за внешним видом рыбы

- Повреждение кожи и плавников: Это могло произойти из-за возбудителей инфекции, механического повреждения, при соприкосновении с грубой поверхностью или нападением хищника или химической травмой. Это может привести к первичной или вторичной инфекции, вызванной болезнетворным микроорганизмом.
- Изменения и паразиты на коже и плавниках: Это могут быть красные пятна, кровоизлияния, эрозии, слизистые наросты, потеря веса, поверхностные паразиты, осумкованные личинки (черные или белые пятна)
- Аномальные наросты: Опухоли и деформации.
- Глаз: Форма, цвет, облачность, газовые пузыри, повреждения (красные пятна), расширение, растяжение (выпученный глаз)
- Жабры: Бледность и эрозия жабр, красные пятна на жабрах, загрязнения, слизистые наросты или наличие паразитов в жабрах.
- Тело: Латеральное или спинное искривление позвоночника и растяжение живота (вздутый живот).

Наблюдение за полостью рыбы

- Полость и органы: Кровоизлияние и скопление кровянистых жидкостей в полости тела, бело-серые пятна на печени, почках, селезенке или поджелудочной железе и вздутие кишечника.

Мониторинг состояния и условий растущей рыбы и ее среды должен проводиться согласно описанию в Примечании 20. В случае обнаружения проблемы, применяются следующие ЛМУ:

- Пострадавшая рыба должна быть изолирована от нестрадавших популяций рыбы.
- Мертвая или умирающая⁴¹ рыба должна быть удалена и похоронена. При захоронении мертвой рыбы применение негашеной извести дезинфицирует рыбу и место.
- Рыба или любое оборудование пруда с больной или мертвой рыбой не должны быть перемещены в другой пруд.
- Ветеринарные лекарства должны использоваться в ответственной манере на основе точных и соответствующих диагностических процедурах специалистами в области здоровья водных животных.
- Избыток ветеринарных лекарств и других опасных химикатов должен быть утилизирован, не затрагивая разводимые запасы и людей.

⁴¹ Больная и умирающая рыба должна быть убита быстро самым гуманным способом.

- В случае постоянной или возрастающей смертности необходимо принять надлежащие меры, такие как консультация со специалистом по здоровью рыбы и подготовка проб для лабораторной экспертизы (см. Примечание 21).
- О вспышке болезни или подозрении в случае любого аномального поведения/проявления рыбного поголовья следует сообщить соответствующим органам власти.

Примечание 22

Стадии подготовки проб для представления в лабораторию.

- Упакуйте живую рыбу в полиэтиленовый пакет, наполнив водой на одну треть и на 2/3 воздухом/кислородом. Если живая рыба недоступна, возьмите образец клинических повреждений (<1см³) от недавно умершей рыбы. Закрепите пробу формалином на 24 часа, оберните закрепленный образец тканей в полиэтиленовый пакет.
- Прикрепите на пакет с образцом с информацией, такой как дата, время, место взятия образца, вид, размер рыбы, тип ткани/органов, используемый фиксатив и имена сотрудника, взявшего образец/отправителя.
- Упакуйте полиэтиленовые пакеты и отправьте/отвезите в лабораторию и сообщите в лабораторию об отправленных образцах.

7.2.5 Транспортировка

Транспортировка живой рыбы может стать необходимой между каждой следующей стадией производства и, затем, во время маркетинга. Перевозка рыбы должна осуществляться с большой осторожностью, используя чистую, обогащенную кислородом воду и соответствующую плотность, чтобы минимизировать стресс рыбы. Ключевые факторы, которые следует принять во внимание, включают: тип видов, продолжительность транспортировки, объем воды, физиологическое состояние рыбы (продовольственное потребление), плотность зарыбления и факторы окружающей среды (температура).

Перевозка маточного стада является еще сложной операцией. Маточное стадо необходимо подвергнуть мягкой анестезии перед транспортировкой, чтобы предотвратить подсаживание рыбы и повреждений.

Соблюдение соответствующих руководящих принципов ЛМУ, изложенных в Главах 3 и 6, обеспечат подходящую здоровую окружающую среду и безстрессовую транспортировку.

7.3 Выборочные заболевания карпа

В данном разделе описан ряд распространенных заболеваний карпов. Два примера важных вирусных заболеваний карпов представлены, включая подробности о возбудителе, круг хозяев, клинические аспекты и восприимчивость хозяев, диагностические методы, способы передачи, контроля и профилактики, а также некоторые примечания об учете.

Раздел о бактериальных, паразитных и грибковых заболеваниях представляют общую информацию о патогенах и как о том, как они, как группа, а не как отдельные болезнетворные микроорганизмы, воздействуют на рыбоводство.

7.3.1 Вирусные заболевания

Весенняя виремия карпа (ВБК)

1. Возбудитель болезни: Вирус весенней виремии карпа (ВБК) или Rhabdovirus carpio (RVC), ssRNA Vesiculovirus (Rhabdoviridae)
2. Круг хозяев: Карп обыкновенный (*Cyprinus carpio*), карп кои (*Cyprinus carpio koi*), белый амур (*Ctenopharyngodon idellus*), белый толстолобик (*Hypophthalmichthys molitrix*), пестрый толстолобик (*Aristichthys nobilis*), карась (*Carrasius carrasius*), серебряный карась (*C. auratus*), язь (*Leuciscus idus*), линь (*Tinca tinca*). Был изолирован от не карпового европейского сома или *og wells* (*Silurus glanis*) и радужной форели (*Oncorhynchus mykiss*), и обнаружен у щуки (*Esox lucius*).
3. Географическое распределение: Во всех странах, где разводится карп.
4. Клинические аспекты и восприимчивость хозяев: Молодая рыба до 1 года является наиболее восприимчивой к клинической болезни, однако, могут быть затронуты все возрастные группы. Карп и другие восприимчивые карповые виды младше 1 года наиболее сильно предрасположены к заболеванию, и смертность может достигать 30-70 процентов. Очевидная инфекция проявляется при температуре воды, составляющей 11–17 °C.
5. Методы диагностики: неопределенное поведение и приблизительные признаки включают летаргию, скопление у входных отверстий или стенках прудов, потерю

равновесия, брюшное растяжение, торчащие наружу отверстия и свисающие слизистые фекальные, кровоподтеки в основаниях плавников и отверстия, глаз нависают или пучеглазие, темные и бледные жаберы. Данные приблизительные признаки, а также тесты на вирус и электронная микроскопия, могут использоваться в качестве предварительных тестов. Иммунологические обследования и испытание нуклеиновой кислоты необходимы как подтверждающие диагностические методы.

6. Способы передачи: Горизонтальная передача через прямые пути (контакт с вирусом, попавшем в воду с фекалиями, мочой, репродуктивной жидкостью, кожной слизью), и косвенно через животных-разносчиков инфекций (птицы, питающиеся рыбой, карповая вошь *Argulus foliaceus* или пиявки *Piscicola geometra*)
7. Контроль и профилактика: лечение отсутствует. Избегать воздействия вируса. Меры мог быть следующими; надлежащие методы гигиены (дезинфекция икры йодоформом, регулярная дезинфекция прудов, химическая дезинфекция рыбоводного оборудования, осторожное обращение с рыбой, чтобы избежать стресса и безопасное избавление от мертвой рыбы), уменьшение плотности зарыбления зимой и в начале весны, чтобы уменьшить распространение вируса. Повышение температуры воды выше 19–20°C предотвращает и останавливает вспышки ВБК. Новые запасы должны быть помещены на карантин в течение, по крайней мере, двух недель до выпуска в выростные пруды. Распространение можно контролировать посредством непосредственного устранения и уничтожения зараженной и загрязненной рыбы и уменьшение плотности зарыбления зимой и в начале весны.
8. Отчетность в ВОЗЖ: ВБК является заболеванием, подлежащим регистрации ВОЗЖ, поэтому первое или повторное возникновение требует непосредственного уведомления ВОЗЖ через Начальника ветеринарной службы страны.

Вирус герпеса кои (ВГК/ КНУ)

1. Возбудитель: вирус герпеса кои
2. Круг хозяев: карп обыкновенный (*Cyprinus carpio carpio*), карп кои (*Cyprinus carpio koi*), парчовый карп (*Cyprinus carpio goi*)
3. Географическое распространение: Израиль, Германия, Австрия, Бельгия, Дания, Франция, Италия, Люксембург, Нидерланды, Польша, Швейцария, Соединенное Королевство Китай (Гонконг), Китайский Тайбэй, Индонезия, Япония, Республика Корея, Малайзия, Сингапур (у рыбы, импортированной из Малайзии), Таиланд (у рыбы, импортированной в Германию, Южную Африку, и США).
4. Клинические аспекты и восприимчивость хозяина: Все возрастные группы являются восприимчивыми. Факторы риска включают температуру воды (между 16–25 °C), вирусные инфекции, размер/возраст рыбы, плотность зарыбления и факторы стресса (транспортировка, нерест, плохое качество воды). Смертность пострадавших популяций составляет от 70-80 процентов до 90-100 процентов. Вторичная и сопутствующие бактериальные и/или паразитарные инфекции обычно наблюдаются у больного карпа и могут вызвать смертность и проявиться в виде признаков.
5. Методы диагностики: Путем полевых наблюдений можно обнаружить следующие признаки; увеличенная смертность популяций всех возрастных групп, побледнение или покраснения кожи и побледнение жабр. Другие приблизительные признаки включают запавшие глаза, кровоподтеки на коже и у основания плавников, эрозия плавников, слипания в брюшной впадине. Поведенческие признаки включают летаргию. Цепная реакция полимеразы (ЦРП) является необходимым тестом для подтверждения диагноза.
6. Способы передачи: Горизонтальная передача (от рыбы к рыбе или через некоторых животных-разносчиков инфекций). Клинически зараженная рыба и скрытые носители

вируса среди разводимой, одичавшей или дикой рыбы служат источниками скопления вируса. Ядовитый вирус распространяется через фекалии, мочу, жабры и кожную слизь. Биотические (другие виды рыбы, паразитные беспозвоночные, птицы и млекопитающие, питающиеся рыбой) и абиотические (водные) животные-носители вируса и фомиты могут участвовать в передаче. Интенсивное рыбоводство, выставки кои и региональная и международная внутренняя торговля является тремя главными механизмами, которые способствовали быстрому распространению ВГК (KHV).

7. **Контроль и профилактика:** Защитная вакцина или эффективное химиотерапевтическое лекарство отсутствуют, и контроль ВГК (KHV) в естественных водоемах невозможен. Меры по биобезопасности на уровне хозяйства и пограничный контроль могут уменьшить введение и распространение ВГЛ (KHV). Данные меры включают: рыбу из незараженных источников, карантин поступающей рыбы от, минимум, 4 недель до 2 месяцев, осторожная обработка рыбы, чтобы избежать стресса, и безопасное избавление от мертвой рыбы. Надлежащая гигиена хозяйства (регулярная дезинфекция прудов и рыбоводного оборудования) и надлежащее ведение учета может помочь в понимании ситуации в хозяйстве. Общие и экологические наблюдения и отчеты о зарыблении (перемещение рыбы) должны быть должным образом зарегистрированы. При возможности, рыбу из различных источников не следует смешивать. Контроль диких животных-разносчиков вируса также может быть полезным. Образование рыбоводов и любителей в области надлежащего управления здоровьем также имеет большое значение.
8. **Отчетность ВОЗЖ:** ВГЛ (KHV) является заболеванием, подлежащим регистрации ВОЗЖ, поэтому первое или повторное возникновение требует непосредственного уведомления ВОЗЖ через Начальника ветеринарной службы страны.

7.3.2 Бактериальные заболевания карпа

Распространенные бактериальные заболевания, затрагивающие карпов, включают болезни, принадлежащие к миксобактериям, псевдоманасу фл., энтеробактериям и аэроманасу. Для диагностики должны использоваться Морфологические критерии и биологические особенности. Идентификация бактериальных болезнетворных микроорганизмов до уровня видов требует использования методов разведения и наблюдений за особенностями моноклональных колоний и подробностями их взаимодействия с культурной средой.

Восприимчивость рыбы к бактериальным инфекциям возникает в период неблагоприятных условий окружающей среды, например, экстремальная температура, большое количество органического вещества в воде, условия переполненности. Поддержание оптимальных условий роста в пруду является обязательной профилактической мерой против возникновения острой и хронической бактериальной инфекции. Регулярное применение соответствующих антибиотиков или дезинфицирующих средств в отношении рыбы после каждой процедуры обработки может предотвратить бактериальное загрязнение, приводящее к повреждениям кожи или жабр, и позволит рыбе выздороветь. Однако следует отметить, что восприимчивость рыбы к обработке ран меняется в зависимости от вида, поскольку некоторые виды являются более чувствительными, чем другие. Тест на чувствительность к препарату является необходимым для определения происхождения бактерий, которая была изолирована во время диагноза

7.3.3 Паразитарные заболевания карпов

Важные паразитарные инфекции карпов включают членов группы простейших животных (сессильные паразиты, такие как *Epiplatys* (эпистилис) и мобильные паразиты, такие как триходини, триходина, ихтиоптериус мультифиллис), миксозоаны (например, *Mixobolus* кои, *Thelohanellus* pyriformis) и ракообразные паразиты (*Lernaea* cyprinacea).

Профилактические меры против паразитарных патогенов включают создание неблагоприятных для них условий окружающей среды, таких как здоровая жизнь пруда, сокращение потенциальных животных-разносчиков инфекций и регулярное обследование рыбы на предмет наличия паразитов. Надлежащая подготовка пруда, описанная в Главе 3, является надлежащим методом предотвращения инфекции. Карантин поступающей рыбы и профилактическая обработка также являются надлежащими профилактическими методами.

7.3.4 Грибковые заболевания карпа

Присутствие подобного плесени покрытия на коже, или присутствие пушистого нароста являются признаками грибковой инфекции. Не смотря на то, что такие признаки определить легко, идентификация грибковых патогенов должна проводиться квалифицированным специалистом в области здоровья водных животных перед необходимым лечением подходящим противогрибковым продуктом.

Распространенная грибковая инфекция, воздействующая на карпа, вызвана *Saprolegnia*. Инфекция, вызванная *Saprolegnia*, часто связана с повреждением кожи в результате грубой обработки рыбы. Такая инфекция усугубляется повышением температуры воды. В то время как инфекции *Saprolegnia* обычно находятся на коже, она может также вторгнуться почти во все другие ткани. Проникновение гифов может привести к повреждению кожи, вызывая осмотическому дисбалансу и ухудшению дыхания, и, в конечном итоге, к смерти. Важные меры по биобезопасности включают надлежащую и профессиональную обработку рыбы, описанную в Главе 6. Помимо обеспечения надлежащего физического состояния и состояния здоровья, рыбу необходимо содержать в свободной от стресса окружающей среде для выращивания и хранения. Чрезвычайный вылов пораженной рыбы может быть экономически выгодным решением, прежде чем грибок распространится и затронет все поголовье рыбы.

8. СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОИЗВОДСТВА КАРПА

Данная глава охватывает социально-экономические вопросы лучших методов для инвестиций, институциональных и правовых аспектов, управления риском, труда и безопасности и маркетинга. Каждый вопрос включает ключевые эксплуатационные принципы и лучшие методы управления. Руководящий принцип является отправной точкой. Для каждого набора ЛМУ рекомендуется правительственная деятельность, направленная на содействие развитию и принятию ЛМУ хозяйствами и компаниями.

Цель этой главы:

- Предложить и описать стратегии достижения двух основных целей. Они должны улучшить способность рыбоводов разработать и выполнить ЛМУ и усилить способность правительств поддержать развитие и выполнение эффективной программы ЛМУ.
- Обеспечить практическое руководство по ЛМУ для рыбоводных карповых хозяйств и фирм, чтобы они достигли целей рентабельности, не ставя под угрозу свои обязанности перед обществом и окружающей средой.
- Рекомендовать правительственному ведомству, отвечающему за аквакультуру, деятельность по поддержке развития и принятию ЛМУ.

Общий руководящий принцип состоит в том, что развитие сектор разведения карпа должно использовать сбалансированный подход к достижению экономических, социальных и экологических целей. Чтобы обеспечить это, управление сектором, обязательно включающее руководство и контроль, рынок, и механизмы самоуправления, должно гарантировать следующие условия:

- Стремление получить прибыль не должно ставить под угрозу экологическую устойчивость и социальную ответственность.
- Достижение экологических целей и социальных задач должно, в максимально возможной степени, обеспечить возможности для содействия целям получения прибыли рыбоводных хозяйств и фирм (IISD 2006).
- Законы и постановления, а также обязательные или добровольные стандарты должны содействовать социальной и экологической ответственности рыбоводных хозяйств, не ставя под угрозу их финансовые цели, и не сдерживая рост сектора разведения карпа.

8.1 Инвестиции

Инвестиции в новое рыбоводное карповое хозяйство и расширение или реконструкцию существующего должны руководствоваться оценкой технической, экономической и финансовой рентабельности и, в максимально возможной степени, оценкой экологического и социального воздействия инвестиций. Соответствующие ЛМУ включают:

Примечание 23

Примеры неэффективных методов инвестиций

- Необдуманное планирование развития, без рассмотрения экологического и социального воздействия, которое имеет последствия в виде экологических, социальных и финансовых рисков для инвестиций.
- Слишком много внимания уделяется факторам доходности, недостаточно учитывая устойчивость инвестиций.

Критерии рентабельности

Критерии рентабельности инвестиций, изложенные в Приложении 7, определены в пошаговой манере. Важно учитывать, что:

- Стоимость оборудования, структур и процедур, гарантирующих, что воздействие инвестиций находится в пределах предписанных или узаконенных экологических стандартов, включена в оценку финансовой выполнимости.
- Прединвестиционные затраты могут потребоваться на определение финансовой выполнимости, и если закон требует, экологических и социальных оценок воздействия. Они обычно выполняются экспертом, отчет которого является основанием для решения о продолжении или прекращении инвестиций.

Лучшие методы инвестиций для социальной и экологической ответственности

В случае решения продолжать инвестиции необходимо включить особенности и методы, которые увеличивают экологическую и социальную ответственность инвестиций. К ним относятся следующие методы.

Природный капитал:

- Инвестиции в поддержании или увеличение природных и биологических активов, таких как почва, вода, дикая природа, и растительность.

Эффективность использования энергии:

- Обслуживание эффективности всего оборудования и, в случае экономической выполнимости, замена старых и энергоемких средств и оборудования.
- Применение мер по энергосбережению, включая учет эффективности энергосбережения хозяйства.
- Разработка источников энергии в хозяйстве при использовании отходов хозяйства, ветра, воды или солнца.

Сотрудничество:

- Поддерживать и эффективно управлять системами водного распределения и слива.
- Поддерживать экологическую целостность общего водоема, такого как озеро или резервуар, выделенного для рыбоводства.
- Повторно засаживать обнаженные участки земли или насаждать деревья в незасаженных областях вокруг пруда.
- Поддерживать в хорошем состоянии сельские дороги, которые соединяют хозяйства с главными дорогами.

8.2 Институциональные и правовые аспекты

Хозяйство или фирма обретают способность эффективно соблюдать правила и нормы и правовые стандарты, и дополнительную способность руководствоваться кодексами ведения и лучшими методами.

Соблюдение юридических стандартов не является лучшим методом управления; это приобретение способности эффективно соблюдать постановления. Этого можно достигнуть посредством отдельных автономных усилий и через ассоциацию рыбоводов. Ассоциация может увеличить

Примечание 24

Примеры институциональных и правовых аспектов, связанных с неэффективными методами

- Использование обходных юридических путей для достижения прибыльности.
- Использование личных связей, чтобы избежать юридических обязательств.
- Вступление в организацию или ассоциацию рыбоводов по неправильным причинам, таким как возможность воспользоваться грантами, или легкий доступ к ссудам.

эффективность усилий отдельных лиц. Автономные усилия отдельных рыбоводов включают следующие методы:

- Понимание требований лицензирования и системы регистрации.
- Ведение обновляемых материальных запасов и отчеты о состоянии физических и финансовых активов и долгов.
- Ведение обновляемых отчетов об усовершенствовании хозяйства, и другой ключевой информации об управлении и эксплуатации.
- Осуществление деятельности по усовершенствованию арендованной собственности вместо того, чтобы использовать ее в спекулятивных целях.

Групповые усилия в первую очередь будут включать создание ассоциации, и затем сотрудничество в применении данных методов. Основная цель ассоциации рыбоводов должна состоять в том, чтобы улучшить способность управлять ассоциацией профессионально. Сюда необходимо вовлекать других представителей, техническую помощь и обучение. Ассоциация должна активно участвовать в деятельности, связанной с сектором:

- Разработка политики, постановлений и стандартов, которые также включают обязательство предоставлять правительству всю информацию, необходимую для формулирования или поправок законов, постановлений и стандартов.
- Формулирование промышленного кодекса ведения, увеличивающего производительность и улучшающего имидж промышленности.
- Формулирование стратегий и планов развития сельских районов.
- Организация деятельности по обмену мнениями и опытом среди участников.
- Работа с техническими учреждениями для получения ассоциацией научно-технических рекомендаций.

8.3 Управление риском

Существует два важных момента, которые необходимо отметить в отношении управления риском:

- Приверженность техническим и экономическим ЛМУ позволит избежать рисков или смягчить воздействие риска.
- Социально-экономические риски и риски, вызванные природными, физическими, биологическими и экологическими угрозами; биологические, природные и физические риски воздействуют на экономические показатели хозяйств.

Примечание 25 Примеры неэффективных методов управления риском

- Слив отходов хозяйства или сточных вод в общественные воды, чтобы избежать расходов на сооружение для переработки отходов хозяйства.
- Управление хозяйством так, как будто оно никак не связано с сообществом.
- Пренебрежение хорошими отношениями с сообществом.
- Пренебрежение стандартами производительной эффективности и усовершенствованием хозяйства.

Смягчение рисков стоит денег. Получать прибыль, не срезая углы является, вероятно, единственным способом расхода средств, не оказавшись неплатежеспособным и не провоцируя вызов со стороны общества. Поэтому экономическая устойчивость является социальной ответственностью. Применение анализа степени риска и управления риском совместно с принятием ЛМУ улучшает перспективу долгосрочной экономической устойчивости (FAO 2008, Umesh *et al.* 2010).

Оценка и управление социальными, экономическими и экологическими рисками - часть ключевого принципа управления. Поэтому стратегии управления и операционные процедуры должны это включать, чтобы увеличить доходность.

Анализ степени риска⁴² должен быть частью лучших методов управления для рыбоводного хозяйства или фирмы. Принятие ЛМУ, которые смягчают природные, биологические, физические и экологические риски, а также предотвращает или, по крайней мере, смягчает социально-экономические риски (Bekefi *et al*, 2006 and Kelly, 2005 as cited by Bueno, 2009 in Bondad-Reantaso 2009).

ЛМУ, направленные на социально-экономические риски, должны:

- избегать нанесения ущерба обществу практикой и продуктами;
- увеличивать вклад хозяйства в благосостояние общества.

Практическая деятельность для достижения вышеупомянутых двух целей, включает:

- Оценки безопасности процедур управления и рабочих процессов и продуктов, основанных на анализе степени риска.
- Обучение управляющих хозяйства проведению оценки степени риска и управлению.
- Внедрение системы НАССР, применимой к оборудованию для обработки в хозяйстве.
- Установление системы управления сточными водами и твердыми отходами, включая переработку воды и отходов.
- Ведение учета производительности по сравнению со стандартами в целях усовершенствования дальнейшей работы.
- Приобретение страхования урожая или, если таковое не доступно, работа с правительством по развитию данного вопроса.
- Работа с правительством по формулированию политики ценообразования и налогообложения входных поставок.
- Работа с правительством по разработке схем кредитования группового страхования на приемлемых условиях.
- Создание надежной репутации с точки зрения своевременной поставки качественного товара.

8.4 Безопасность труда

Примечание 26 Примеры неэффективных методов в отношении безопасности труда

- Эксплуатация сотрудников путем принуждения их к работе более длительные часы за ту же самую заработную плату.
- Использование детского труда.
- Дискриминация женщин путем сокращения заработной платы и/или рабочих часов
- Прием на работу без составленного четкого договора.
- Игнорирование опасностей в хозяйстве.

⁴² Применение процесса требует обучения и опыта. Службой по рыболовству и аквакультуре ФАО были разработаны справочники по анализу риска. (FAO 2008).

Кодекс о труде и занятости, который содержит лучшие методы управления, должен быть разработан отдельно. Он должен руководствоваться стандартами ВОТ, международными рамочными соглашениями, национальным трудовым кодексом, и соответствующими кодексами методов подобных отраслей промышленности (Schömann *et al*, 2008).

- Заработная плата ниже минимальной заработной платы, предписанной законом.
- Предпочтение трудовых ресурсов вне сообщества.

Ответственные методы труда и устранение угрозы жизни и здоровью сотрудников являются ключевыми операционными принципами. Они увеличивают техническую и экономическую эффективность хозяйства и позволяют избежать задолженностей.

ЛМУ включают политику и методы в отношении занятости, компенсации сотрудников, предоставлении пособий по социальному обеспечению, здоровых и безопасных условий труда, основанных на принципах беспристрастности и социальной справедливости. Справедливые трудовые методы предотвращают конфликты между сотрудниками и руководством, противоречий с сообществом, социальными санкциями и судебными исками. Гармоничные отношения руководства и сотрудников улучшают эффективность и доходность, и увеличивают устойчивость хозяйства. Надлежащие условия труда повышают эффективность сотрудников и улучшают моральное состояние, предотвращают возникновение опасных ситуаций, телесных повреждений или смерти. ЛМУ включают следующее:

- Практика открытого и прозрачного приема на работу, включающая публичное объявление о вакансиях.
- Прием на работу как можно больше сотрудников из сообщества, где расположено хозяйство.
- Четкое описание занятости.
- Выполнение ясно понятого письменного трудового договора с каждым сотрудником.
- Предоставление сотрудникам вознаграждения, соразмерного их обязанностям.
- Исполнение схемы производительности сотрудников, и обеспечение стимула для достижения вышеупомянутой средней производительности.
- Предоставление равных возможностей занятости женщинам и отсутствие дискриминации с точки зрения заработной платы и рабочих часов.
- Устранение или сокращение угроз здоровью и жизни.
- Предоставление медицинского страхования и страхования здоровья сотрудникам, организация скорой медицинской помощи, оказание первой помощи и регулярный медицинский осмотр.
- Подготовка справедливых рабочих смен и предоставление выходных и праздников.
- Нельзя использовать детский труд.
- Методы и решения о приеме на работу никогда не должны зависеть от расы, этнической принадлежности и вероисповедания.
- Правила техники безопасности, применимые в стране, должны соблюдаться и исполняться, включая обучение правилам техники безопасности на воде и льду.
- Сотрудникам, желающим усовершенствовать свои навыки, должны быть предоставлены программы обучения.
- В случае принятия трудосберегающей технологии, сотрудникам в избытке необходимо поручить выполнение других задач вместо увольнения.

- Создание механизма для трудовых конфликтов и переговоров является очень важным, однако жалобы и конфликты следует улаживать по взаимному согласию насколько это возможно.

8.5 Маркетинг

Эффективный механизм рынка позволяет рыбоведам иметь более тесную связь с действиями экономического развития. Это также делает стоимость продуктов более доступной бедным людям и позволяет производителям и торговцам получать оправданные доходы из своих инвестиций (Van Anrooy 2003a).

Ключевой операционный принцип состоит в том, что маркетинговые методы хозяйств должны соответствовать социальной задаче обеспечения качественной и безопасной еды, имеющейся в наличии и доступной для всех.

Примечание 27 Пример неэффективных методов маркетинга

- Договор с другими хозяйствами об управлении рыночной ценой продукта.
- Игнорирование тенденций рынка, включая спрос, цены и конкуренцию или альтернативные продукты.
- Участие в ценовой войне или другой нездоровой форме конкуренции с другими рыбоведами.
- Игнорирование стандартов безопасности товаров.

Лучшие методы маркетинга более эффективно применяются организованной промышленностью. Организации рыбоводов должны включать в свои функции маркетинг, чтобы достигнуть экономии за счет роста производства, уменьшить затраты и поставлять на рынок правильным образом. Фермеры, поставщики входных ресурсов, торговцы рыбой (как оптовые, так и розничные) и представители потребителей должны установить отношения сотрудничества, основанные на взаимном интересе и доверии, чтобы улучшить эффективность и получить выгоду, соразмерную производству и маркетингу рыбы (Van Anrooy, 2003b).

Специальные методы хозяйств должны включать следующие меры:

- Рыбоводы, торговцы и переработчики должны активно участвовать в развитии и принятии стандартов безопасности и качества.
- Использование стандартного охлаждения, глазировки и транспортировки
- Выбор времени маркетинга рыбы в период самого высокого спроса.
- Развитие форм продукта с добавленной стоимостью, пользующихся предпочтением на рынке.

Ассоциации рыбоводов играют неотъемлемую роль в маркетинге. Ассоциация рыбоводов должна:

- Обеспечить, что каждый член соблюдает стандарты, чтобы избежать отрицательного имиджа и неблагоприятного общественного восприятия всего сектора.
- Улучшать способность членов получить и проанализировать информацию о рынке, чтобы гарантировать безопасность и качество продукта поддержанием свежести рыбы.

8.6 Правительственная поддержка ЛМУ

В данном разделе описывается роль правительства в продвижении, регулировании и поддержке развития аквакультуры и предлагается определенная поддержка и деятельность по содействию разработке и принятию ЛМУ для разведения карпа.

8.6.1 Правительственная поддержка ЛМУ для инвестиций

Лучший сигнал для инвесторов - это гарантия, что инвестиции безопасны. Для этого потребуется политика, специально направленная на аквакультуру. Политика должна включать, среди прочего, четкие руководящие принципы и инструкции для инвестиций, стимулов для инвесторов, определение приоритетов и план развития аквакультуры, который разработан при участии всех основных заинтересованных сторон.

Тремя основными ролями правительств являются регулирование, содействие и поддержка инвестиций частного сектора. Правительства должны инвестировать в научно-исследовательскую деятельность, основную инфраструктуру, бытовые и коммунальные услуги. Правительства должны развивать или укреплять технический потенциал частных хозяйств и фирм, избегая субсидий, которые разрушают рынки, или ослабляют конкурентоспособность сектора разведения в долгосрочной перспективе. В контексте данных задач, специальная поддержка правительств в отношении ЛМУ для инвестиций включает следующее:

- Правительства должны улучшить эффективность систем водоснабжения и распределения, обеспечивая гарантии качества и надежности водоснабжения, используемого для разведения карпа в прудах, и для экологической целостности водоемов, предназначенных для разведения карпа.
- Если возможно, правительства должны определить зоны аквакультуры и разработать постановления о доступе, управлении и использовании зон аквакультуры, а также предоставить разумные стимулы их пользователям.
- Инфраструктура инвестиций правительств также улучшает эффективность сектора аквакультуры. Это включает действующие дороги из хозяйств на рынок.
- Правительства должны обеспечить надежное энергоснабжение и стратегию увеличения эффективности использования энергии. Это может включать систему стимулирования эффективного и сдерживания неэффективного использования энергии, а также техническую и финансовую поддержку развития и использования источников природосберегающей возобновляемой энергии.
- Поддержка правительств, направленная на технологическое развитие, обучение и информационно-консультативные услуги, увеличит техническую эффективность рыбоводческих хозяйств.
- Правительства должны сконцентрироваться на генетических научных исследованиях, чтобы улучшить и поддержать качество запасов карпа (см. Примечание 6).
- Правительства должны оказывать поддержку развивающимся странам и техническую помощь в создании национальной промышленности по производству корма и товаров для аквакультуры, если масштаб производства рыбы оправдывает это. Если это невыполнимо, необходимо развивать национальную торговлю кормами и товарами для аквакультуры, и систему распределения, управляемую частным сектором.
- Правительства должны инициировать и поощрять деятельность для коммерциализации разведения карпа, однако воздерживаться от действий, направленных на конкуренцию с частным сектором.

8.6.2 Правительственная поддержка институциональных ЛМУ

Правительственные постановления и стандарты должны усилить общий потенциал хозяйств и фирм, предоставляя следующую поддержку:

- Содействующее и способствующее формирование организаций рыбоводов и отраслевых ассоциаций.
- Организация консультаций заинтересованных лиц при формулировании стандартов, политики, законов и постановлений, и при разработке промышленного свода правил.
- Интеграция разведения карпа в проекты развития сельских районов, а также вовлечение других секторов экономики в стратегическое планирование разведения карпа (ADB/NACA, 1998).
- Участие других сторон, заинтересованных в общих ресурсах, в регулярных консультациях, особенно, поставщиков и потребителей воды (ADB/NACA 1998).
- Обеспечение правильно оформленной долгосрочной аренды на землю и водоемы, предназначенные для разведения карпа, что должно включать сдерживание или даже штрафы за неправильное использование ресурсов и спекуляцию имуществом (ADB/NACA, 1998).
- Содействие созданию технической поддержки, основанной на рыночной экономике, и информационно-консультативных услуг для разведения карпа.
- Промульгация или усовершенствование системы лицензирования и регистрации в аквакультуре.
- Разработка стимулов для улучшения стандартов и внедрения системы мониторинга соблюдения стандартов.

8.6.3 Правительственная поддержка управления риска ЛМУ

Способность избежать или управлять рисками зависит в значительной степени от способности проводить оценку степени риска. Правительственная поддержка должна, таким образом, способствовать деятельности, позволяющей сектору разведения карпа приобрести или усилить эту способность. В частности, что улучшить социально-экономическую производительность сектора разведения карпа правительства должны:

- Предоставить учебные и технические рекомендации относительно анализа степени риска и управления.
- Распространить информацию об анализе степени риска и управлении в области аквакультуры, разработанную ФАО.
- Разработать и предоставить специалистам и рыбоводам обучение и рекомендации по оценке степени экологических и социальных рисков.
- Обучать и выдать лицензию квалифицированным специалистам и техническому персоналу для ОВОС.
- Содействовать экологическим стандартам и контролировать соответствие стандартам.
- Обеспечить или поощрять включение частным сектором схемы страхования урожая для аквакультуры в предоставляемые услуги.
- Обеспечить схему кредитования аквакультуры через правительственный банк или частные банки или законные кредитные операции.
- Создать благоприятную и прогрессивную политику ценообразования и схему налогообложения импортированных и произведенных в стране поставок для разведения карпа; это уменьшит финансовые риски.
- Создать прозрачную и основанную на рынке политику ценообразования для рыбы и рыбных продуктов разведения карпа, чтобы также уменьшить финансовые риски.

8.6.4 Правительственная поддержка ЛМУ для безопасности труда

Чтобы быть в состоянии руководить хозяйствами или фирмами, они должны быть частью формального сектора. Другими словами они должны быть зарегистрированы и получить разрешение работать. Правительство должно таким образом провести обзор и разработать простую и недорогую систему регистрации и лицензирования рыбоводческих хозяйств.

В отношении вопросов труда, включая безопасность труда, правительства должны улучшить способность хозяйств понять и выполнить инструкции. Правительства могут сотрудничать с промышленностью, чтобы разработать кодекс о труде и занятости. Его практическая поддержка может включать следующее:

- Принятие, обновление и распространение минимальной заработной платы для сектора аквакультуры, и мониторинга его исполнения.
- Распространение национальных законов о труде, постановлений и стандартов, которые относятся к аквакультуре и переработке рыбы, и мониторингу их исполнения.
- Разработка и исполнение «программы повышения квалификации» для сотрудников аквакультуры на всех уровнях.

8.6.5 Правительственная поддержка ЛМУ для маркетинга

Важной обязанностью правительств является обеспечение эффективного рынка. Это должно, таким образом, предотвратить формирование или деятельность искаженных форм рынка, таких как монополия, олигополия и монопосония. Определенная поддержка промышленности может включать следующее:

- Механизмы регулирования цен на рыбохозяйственные продукты должны использоваться разумно, чтобы держать цену на рыбу (а именно, на карпа) на уровне, доступном для бедных, и в то же самое время обеспечить достаточные льготы для производителей (Van Anrooy 2003a).
- Необходимо разработать и способствовать безопасности и стандартам качества.
- Обеспечение того, что розничные и оптовые торговцы не сформируют картель, чтобы диктовать цены производителям.
- Учреждение или содействие учреждению вспомогательных отраслей промышленности, которые поддерживают повышение качества продукта и услуг, таких как холодильные установки, охлаждение и холодное хранение.
- Введение простых рыночных постановлений и поддержка создания и работы общественных эффективных и удобных рыбных рынков, отвечающих санитарным нормам. Это необходимо для того, чтобы частные инвесторы создавали и управляли эффективными общественными рыбными рынками.
- Учреждение или усовершенствование национальной статистической и информационной системы рынка.
- Обновление информации о ценах на продукты, информации о спросе и предложении и предоставление данной информации в режиме реального времени.
- Поддержка исследования рынка для выяснения предпочтительности товара, спроса и предложения, потенциальной конкуренции, которое должно включать рекомендации относительно результатов и значения для производителей и торговцев.

8.7 Стратегия содействия развитию и принятию ЛМУ

Необходимым требованием для развития сектора, такого как разведение карпа, является его включение в национальную стратегию и планы развития аквакультуры. В данном контексте элементы стратегии, способствующие развитию и принятию ЛМУ, изложены ниже в деталях.

Научно-обоснованные ЛМУ

ЛМУ должны руководствоваться научной информацией или, в отсутствие таковой, наилучшим эмпирическим и доказанным опытом. ЛМУ не являются статичными и фиксированными, они должны обновляться, поскольку появляется новая информация.

Доказанные методы из других источников

Лучшие методы в политике и постановлениях могут быть заимствованы у других стран и других рыбоводных отраслей промышленности и приспособлены к разведению и к местным условиям. Региональная организация по сотрудничеству будет этому способствовать.

Международное руководство

Разработка ЛМУ должны быть основана на соответствующих международных конвенциях, соглашениях, протоколах и принципах, которые относятся к

рыболовству/рыбоводство, и его воздействие или связи с окружающей средой, биологической вариативностью и торговлей, а также климатическими изменениями.

Консультации заинтересованных сторон

Формулирование политики и разработку ЛМУ всегда лучше основывать на консультациях нескольких заинтересованных сторонам. Потребуется больше ресурсов, чтобы провести консультации заинтересованных сторон, однако, выгоды, вероятно, перевесят стоимость. Выгоды включают, среди прочего, взвешенное рассмотрение благосостояния и потребностей различных секторов, всеобщего принятия и поддержки итоговой политики, лучшего соблюдения законов и постановлений, и более эффективное выполнение лучших методов управления. Это смягчает риски несоблюдения и возникновения конъюнктурного поведения, которые будут более дорогостоящими для правительства и вредными для общества.

Организации рыбоводов

Формирование ассоциаций рыбоводов получать содействие и помощь со стороны правительства и рыбоводов. Преимуществом является то, что мелкомасштабные хозяйства получают возможность достигнуть экономии за счет расширения производства:

- Наличие более сильной коллективной операционной власти с поставщиками и покупателями
- Более высокая эффективность при принятии и осуществлении ЛМУ
- Сокращение стоимости и увеличение эффективности обеспечения (правительством) и приобретение (членами) технических услуг, технологий и информации.

Сотрудничество участников рыночной цепи

Опыт в различных секторах аквакультуры многих стран показали преимущества участников рыночных цепей (производителей посадочного материала, поставщиков кормов, производителей, торговцев, переработчиков, покупателей), сотрудничества друг с другом, а не взаимного обмана (Umesh, et al, 2010, Van Anrooy 2003b). Это уменьшает социально-экономические риски и увеличивает всеобщую эффективность маркетинговой цепи.

Наращивание потенциала

Укрепление способностей учреждений и людей является фундаментом прогрессивной и жизнеспособной рыбоводной промышленности. Общенациональная или секторальная оценка потребностей в наращивании потенциала будет являться наилучшим обоснованием национальной стратегии и плана развития. Это увеличит эффективность выделения ресурсов на образование и обучение и увеличит эффективность трудовых ресурсов и деятельность по наращиванию институционального потенциала путем сосредоточения ресурсов и усилий на первоочередных потребностях.

Деловые и технологические инновации

Это является подсистемой наращивания потенциала, но это необходимо рассматривать серьезно, потому что существующие проблемы найдут эффективное и действенное решение посредством инноваций. Одно применение инноваций находит способ превратить проблему в деловую возможность (Drucker, 2001).

Итак, проблемы управления, связанные с достижением социально-экономических целей разведения карпа включают следующее:

- Политика и постановления должны обеспечить выделение национальных ресурсов для сектора разведения карпа, гарантировать и защитить права собственности, предоставить или отказать в юридической лицензии на работу хозяйства.
- Поддержка принятия ЛМУ и штрафования конъюнктурного поведения, такого как коррупция и мошеннические сделки, безбилетная рыбалка и взяточничество.
- Регулирование рынка только по мере необходимости.
- Разрешение и поддержка эффективного механизма рынка, который должен включать целесообразное использование постановлений для поощрения эффективности и конкурентоспособности хозяйств.
- Обеспечение стимулирования для эффективного и ответственного поведения, и штрафования неэффективного и безответственного поведения.
- Самоуправление уменьшает стоимость управления и руководства сектором и улучшает эффективность правительственных услуг. Если рыбоводы объединятся в организацию, это позволит производителям улучшить свою экономию за счет расширения производства
- Социальные учреждения, традиции и социальные нормы могут быть очень эффективными и действенными в решении конфликтов между работодателями и рабочими на основе равного партнерства.

8.8 Вывод

Растущее количество зарегистрированных случаев принятия ЛМУ и кодексов ведения рыбоводами представило более убедительные свидетельства того, что экологически ответственная деятельность приносит выгоду.

Это поднимает вопрос о том, можно ли положиться на рынок, чтобы привить социальную ответственность. Ответ – это возможно, и добровольное принятие кодексов ведения и ЛМУ, а также соблюдение стандартов усиливают эффективность и действенность рынка.

Однако рынок является только одним из многих механизмов управления, которые включают законы и постановления, социальные нормы поведения, и самоуправление организованными рыбоводами. Социальная ответственность увеличивает положительное воздействие хозяйства на общество. Это смягчает воздействие, вероятно, всех типов рисков, с которыми сталкивается рыбовод. Поскольку хозяйства по разведению карпа должны быть экономически устойчивыми, механизмы, способствующие социальной ответственности, должны быть не только эффективными, но также должны гарантировать, что эти хозяйства работают эффективно.

9. ИСПОЛНЕНИЕ, МОНИТОРИНГ И ОБНОВЛЕНИЕ

9.1 Исполнение ЛМУ, изложенных в данном документе

Настоящие добровольные ЛМУ для производства карпа должны интерпретироваться и применяться в полном виде, в манере, совместимой с внутригосударственными законами и постановлениями и, в случае наличия, международными и региональными соглашениями.

Все производители карпа (владельцы и служащие) в Центральной и Восточной Европе, в Центральной Азии и на Кавказе и во всех странах-членах Региональной комиссии по рыбному хозяйству и аквакультуре в Центральной Азии и на Кавказе должны сотрудничать в осуществлении и исполнении принципов, ЛМУ и рекомендаций, изложенных в настоящем документе.

Члены Региональной комиссии по рыбному хозяйству и аквакультуре в Центральной Азии и на Кавказе, соответствующие международные организации и национальные организации должны способствовать пониманию данных ЛМУ для производства карпа лицами, вовлеченными в аквакультуру, особенно владельцами карповых рыбопитомников и хозяйств, и сотрудников данных учреждений.

Правительственные и неправительственные национальные и соответствующие международные организации по аквакультуре промышленности и финансовые учреждения должны признать особые обстоятельства и требования производителей карпа и других заинтересованных лиц в развивающихся странах, особенно тех, кто находится в не имеющих выхода к морю Странах с дефицитом продовольствия и с низким доходом в регионах Центральной Азии и Кавказа. Они должны поддерживать эффективное и прогрессивное исполнение данных ЛМУ и рекомендаций. Государства, соответствующие межправительственные и неправительственные организации, научно-исследовательские и образовательные учреждения, и финансовые учреждения должны работать с целью удовлетворения данных потребностям исполнения, особенно в области финансовой и технической помощи, передачи технологий, наращивания потенциала и обучения.

9.2 Мониторинг и исполнение ЛМУ

Региональная комиссия по рыбному хозяйству и аквакультуре в Центральной Азии и на Кавказе, в сотрудничестве с правительственными учреждениями и рыбоводными ассоциациями, будут контролировать среди стран-членов применение и выполнение ЛМУ для производства карпа и их воздействие на рост подсектора, доходности, здоровья рыбы, воздействия на окружающую среду, безопасности и качества рыбы.

Региональная комиссия по рыбному хозяйству и аквакультуре в Центральной Азии и на Кавказе на регулярных сессиях будет регулярно, каждые три года, докладывать о статусе выполнения данных ЛМУ для производства карпа в регионе.

9.3 Обновление данных ЛМУ

Региональная комиссия по рыбному хозяйству и аквакультуре в Центральной Азии и на Кавказе через свой Технический консультативный комитет (ТКК) и в сотрудничестве с экспертами по разведению карпа, могут пересмотреть данные ЛМУ для производства

карпа, принимая во внимание новые разработки в области воспроизводства, разведения и управления карповыми видами, а также сведения, полученные в результате мониторинга выполнения данных ЛМУ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Adamek, Z., Berka, R. and Huda, J., 2009. Carp as a traditional food fish from pond aquaculture of the Czech Republic, *World Aquaculture*, Volume 39 No. 4. (Appendix 2)
2. ADB/NACA. 1998. "Carp Farm Survey Results: Recommendations". In: *Aquaculture Sustainability and the Environment. Report on a regional study and workshop on Aquaculture Sustainability and the Environment*. Bangkok. Asian Development Bank and Network of Aquaculture Centres in Asia-Pacific. 491 p. (Chapter 8.2)
3. Antalfi, A. and I. Tölg, 1971. *Halgazdasági ABC, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest*, p.: 218 (Приложение 6)
4. Antalfi, A. and I. Tölg, 1972. *Növényevő halak, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest*, p.: 202 (Appendix 6)
5. Arthur, J.R., Bondad-Reantaso, M.G. and Subasinghe, R.P. 2008. Procedures for the quarantine of live aquatic animals: a manual. *FAO Fisheries Technical Paper*. No. 502. Rome, FAO. 2008. 74p. (Chapter 7.1 and 7.2)
6. AusAID, 2009. Funded Project, "*Development of Better Management Practices for Catfish Aquaculture in the Mekong Delta, Vietnam* (001/07VIE⁴³) (Chapter 1)
7. Bakos, J. and S. Gorda, 2001. Genetic resources of common carp at the Fish Culture Research Institute Szarvas, Hungary. *FAO Fisheries Technical Paper* - T417, 106p (Chapter 3)
8. Bekefi, T., Jenkins, B. and Kytte, B. 2006. "Social risk as strategic risk". *Corporate Social Responsibility Initiative. Working Paper No. 30*. Cambridge, John F Kennedy School of Government, Harvard University, 20 pp. (Chapter 8.3)
9. Billard, Roland. 1995. *Carp Biology and Culture*. Paris: INRA. (Chapter 7.2)
10. Bondad-Reantaso, M.G., McGladdery, S.E., East, I. and Subasinghe, R.P. (eds.). *Asia diagnostic guide to aquatic animal diseases*. *FAO Fisheries Technical Paper* No. 402, Supplement 2. Rome, FAO. 2001. 240p. (Chapter 7.1, 7.2 and 7.3)
11. Brassard, Caroline. 2004. "Wage And Labour Regulation In Vietnam Within The Poverty Reduction Agenda". *National University of Singapore* 26 p. (Chapter 8.4)
12. Bueno, P. 2008. "Social Risks in Aquaculture". In: *Understanding and Applying Risk Analysis in Aquaculture*, *FAO Fisheries and Aquaculture Tech. Paper* 519, Bondad-Reantaso, M., Arthur, J.R., and Subasinghe, R.P. eds. *FAO Rome* 2008. 304 p. (Chapter 8.3)
13. Chowdhury, S.N., Peteri, A. and Nandi, S. 1992. *Manual on seed production of carp*. *FAO/UNDP project BGD/87/045*, Rome, Italy, 128 pp. (Chapter 7.2)
14. Craig S. Tucker and John A. Hargreaves (Editors), 2008. *Envireonmental Best Management Practices for Aquaculture*, *Wiley BlackWell Online Library* (Chapter 1)
15. Demoulin, F., 1999. *Guidelines for broodstock and hatchery management; Support for technical services*. Series title: *Project reports (not in a Series)* - No.5. 1999 59p (Chapter 3)
16. Dévai, I. and Dévai Gy. 1980. *A víz fizikai és kémia tulajdonságai, Egyetemi szakmérnöki jegyzet, Debrecen*. 74 p. (Chapter 4)
17. Drucker, P.F. 2001. "Social impacts and social problems." *The Essential Drucker*. Harper Collins Publishers New York 10022. 357 p. (Chapter 8.6)
18. *FAO Fisheries Glossary*, 2010. <http://www.fao.org/fi/glossary/> (Appendix 1)
19. FAO. 2007. *Aquaculture development. 2. Health management for responsible movement of live aquatic animals*. *FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries*. No. 5, Suppl. 2. Rme, FAO. 2007. 31p. (Chapter 7.1)
20. FAO. 2008. *Aquaculture development. 3. Genetic resource management*. *FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries*. No. 5, Suppl. 3. Rome, FAO. 2008. 125p (Chapter 3)

⁴³ <http://library.enaca.org/inland/projects/draft-catfish-bmps-09.pdf>

21. FAO/NACA/UNEP/World Bank/WWF. 2006. International Principles for Responsible Shrimp Farming. NACA, Bangkok. 20 p. (Chapter 8.1)
22. FAO/NACA/UNEP/World Bank/WWF. 2006. International Principles for Responsible Shrimp Farming. NACA, Bangkok. 20 p. (Chapter 8.2 and 8.6)
23. FIGIS, 2010. <http://www.fao.org/fishery/statistics/global-production/en>
24. Froese, R. and D. Pauly (Editors), 2010. FishBase, World Wide Web electronic publication, www.fishbase.org version (02/2010) (Chapter 1)
25. Ge Xianping Pond fish farming [M], Beijing, 2009. Higher education press (Chapter 4)
26. Good agriculture practices (II). 2008. China standard press [M], Beijing (Chapter 4)
27. Hancz, Cs., Ed., 2007. Haltenyésztés. Egyetemi jegyzet, Kaposvár 261 pp. (Chapter 3)
28. Hanne Marie Nielsen, Ingrid Olesen and Bjarne Gjerde, 2009: Breeding plan for common carp in Europe. NOFIMA Report 38/2009. 17. pp. (Chapter 3)
29. Herpher, B. and Pruginin, Y., 1981. Commercial fish farming with special reference to fish culture in Israel. A Willey-Interscience publication, John Wiley & Son Inc. 260 pp. (Chapters 3 and 5)
30. Horváth, J.; Tamas, G.; Coche, A.G., 1985. Common carp Part 2. Mass production of advanced fry and fingerlings in ponds. Series title: FAO Training Series - No.9., 85 pp. Available also on line: <http://www.fao.org/docrep/X0086E/X0086E00.htm> (Chapter 3)
31. Horváth, J.; Tamas, G.; Coche, A.G., 1985. Common carp, part 1: Mass production of eggs and early fry. Series title: FAO Training Series - No.8., 87 pp. Available also on line: <http://www.fao.org/DOCREP/X5085E/X5085E00.HTM> (Chapter 3)
32. Horváth, L. and Gy. Pékh, 1984. Haltenyésztés Tógazdasági halászmesterek könyve, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 175 p. (Appendix 6)
33. Horváth, L., 1978. Relation between ovulation and water temperature by farmed cyprinids, Aquacultura Hungarica (Szarvas) Vol. I. pp. 58–65. (Chapter 3)
34. Horváth, L., 2000. Halbiológia és haltenyésztés, Mezőgazda Kiadó, Budapest, p.: 440 (Appendix 6)
35. Horváth, L., and G. Tamás, 1981. Ivadéknevelés, Szaporító és ivadéknevelő halászmesterek számára, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 182 p. (Appendix 6)
36. Horváth, L., G. Tamás and A.G. Coche, 1985. Common carp. 2. Mass production of advanced fry and fingerlings in ponds. FAO Train.Ser., (9):83 p. (Appendix 6)
37. Horváth, L., G. Tamás and I. Tölg, 1984. Special Method in Pond Fish Husbandry. Akadémia Kiadó, Budapest, Halver Corporation, Seattle, 147 p. (Chapter 3)
38. Huang Chaoxi ed.,. 2009 Fishery engineering science [M]. Beijing : Higher education press (Chapter 4)
39. International Institute for Sustainable Development. 2003. “Livelihoods and Climate Change: Combining Disaster Risk Reduction, Natural Resource Management and Climate Change Adaptation in a New Approach to the Reduction of Vulnerability and Poverty”. A conceptual framework paper prepared by the Task Force on Climate Change, Vulnerable Communities and Adaptation. (www.iisd.org; 17 March 2008). (Chapter 8.3)
40. Isabelle Schömann, André Sobczak, Eckhard Voss and Peter Wilke. 2008. “Codes of conduct and international framework agreements: New forms of governance at company level”. European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. 94 p (Chapter 8.4)
41. Katics, M., 2011. A tápos ponty etetés tapasztalatai a Czikkhalas Halastavai Kft.-nél, Gödöllői Halászati-Horgászati Szakember-találkozó, Gödöllő, 2011. január 26–27.
42. Khavtasi, M.; Makarova, M.; Lomashvili, I.; Phartsvania, A.; Moth-Poulsen, T.; Woynarovich, A.; Review of fisheries and aquaculture development potentials in Georgia, *FAO Fisheries Circular No. 1055/I* Rome, FAO. 2010 82 p. (Appendixes)

43. Labor Code of India www.labor.nic.in (Chapter 8.4)
44. Labor Code of Thailand www.ethailand.com/index.php?id=1802 (Chapter 8.4)
45. Labor Code of the Philippines www.chanrobles.com (Chapter 8.4)
46. Law of the Socialist Republic of Vietnam. Labour Code⁴⁴ (as amended and supplemented in 2002.) 50 p. (Chapter 8.4)
47. Mazid M.A., Zaher M., Begum N.N., Ali M.Z., Nahar F.; 1997. Formulation of cost-effective feeds from locally available ingredients for carp polyculture system for increased production. *Aquaculture* 151, pages 71-78. (Chapter 5)
48. NACA.2003. *Aquarkets 2003: ProIJBEdings of the Seminar-Consultation on Accessing Markets and Fulfilling Market Requirements of Aquatic Products*. 2-6 June 2003. Bangkok. 325 p. (Chapter 8.5)
49. NACA/FAO. 2000. *Aquaculture Development Beyond 2000: The Bangkok Declaration and Strategy*. Conference on Aquaculture in the Third Milennium, 20-25 Feb 2000. Bangkok. NACA, Bangkok and FAO Rome 27 p. (Chapter 8.1, 8.2 and 8.6)
50. OIE. 2009. *Manual of Diagnostic Test for Aquatic Animals*. Office international des epizooties. Paris, France. (Chapter 7.1 and 7.3)
51. Orzeszko, J., – 2005. *National Aquaculture Sector Overview*, FAO source document to the Regional Review on Aquaculture Development in Central and Eastern Europe, FAO, FIMA/C1017/5 (Appendix 2)
52. Page, L., Burr, B. 1991. *Afield guide to freshwater fishers*. Boston, Mass: Houghton Wifflin. (Chapter 1)
53. Paperna, I. 1980. *Parasites, infections and diseases of fishes in Africa*. CIFA Technical Paper No. 7. Rome, FAO. 216 pp. (Chapter 7.3)
54. Papp K. and Gy. Fűrész, 2003 *Vízminőség, vízvizsgálatok, Magyar Országos Horgász Szövetség*, Budapest, Hungary, pp. 104 (Chapter 2)
55. *Primer on Contracting and Subcontracting Arrangements*, Department of Labor and Employment, Republic of the Philippines (Chapter 8.4)
56. *Report of the Working Group on Labor Laws and other Labor Regulations*, Government of India Planning Commission, New Delhi. Prepared for the formulation of the 11th Five Year Plan, 2007-2012 (Chapter 8.4)
57. STS - Field Document No. 5. FI:DP/LAO/97/007 (Chapter 3)
58. Tasnádi, R., 1983. *Haltakarmányozás, Mezőgazdasági Kiadó*, 307 pp. (Chapters 3 and 5)
59. Umesh, N.R., A.B. Chandra Mohan, G. Ravibabu, P.A. Padiyar, M.J. Phillips, C.V. Mohan and B. Vishnu Bhat. 2010. “Shrimp Farmers in India: Empowering Small Scale Farmers through a Cluster- based Approach”. In: *Success Stories in Asian Aquaculture*. De Silva, S and Davy, B., Eds. NACA. Bangkok 2010. p 41-66, (Chapter 8.2)
60. Umesh, N.R., A.B. Chandra Mohan, G. Ravibabu, P.A. Padiyar, M.J. Phillips, C.V. Mohan and B. Vishnu Bhat. 2010. “Shrimp Farmers in India: Empowering Small Scale Farmers through a Cluster- based Approach”. In: *Success Stories in Asian Aquaculture*. De Silva, S and Davy, B., Eds. NACA. Bangkok 2010. p 41-66, (Chapter 8.6)
61. Van Anrooy, R. 2003a. Policy considerations linked to better marketing and trade of aquaculture products destined for poverty alleviation and food security. In: *AquaMarkets 2003: ProIJBEdings of the Seminar-Consultation on Accessing Markets and Fulfilling Market Requirements of Aquatic Products*. NACA, Bangkok. p 250—261. (Chapter 8.5 and 8.6)
62. Van Anrooy, R. 2003b. Vertical cooperation and marketing efficiency in the aquaculture products marketing chain: a traditional perspective from Vietnam. In: *AquaMarkets 2003*:

⁴⁴ www.dncustoms.gov.vn/web_Eglisn/english/luat_pl/LABOR-CODE.htm

Findings of the Seminar-Consultation on Accessing Markets and Fulfilling Market Requirements of Aquatic Products. NACA, Bangkok. p 130-142 (Chapter 8.5)

63. Wang Wu ed..stock enhancement and aquaculture [M]. Beijing : China agriculture press, 2001 (Chapter 4)
64. Woynarovich, A. and Woynarovich, E. 1998 – Reproducción Artificial de las Especies Colossoma y Piaractus, Una Guia Detallada para la Produccion de Alevinos de Gamitana, Paco y Craña, Fondo National de Desarrallo Pesquero – FONDEPES, Lima, Peru, p. 67. (Chapter 3)
65. Woynarovich, A., Moth-Poulsen, T. and Péteri, A. 2010. Carp polyculture in Central and Eastern Europe, the Caucasus and Central Asia: a manual. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper. No. 554. Rome, FAO. 2010. 73 pp. (Chapter 3, 4 and 7.2)
66. Woynarovich, E. and Horváth, L. 1980. The artificial propagation of warm-water finfishes - a manual for extension. FAO Fisheries Technical Paper No. 201, Rome. FAO. 183 pp. (Chapter 3 and 7.2)
67. Woynarovich, E. and Woynarovich, A. 1980. Modified technology for the elimination of sticky layer of Common carp (*Cyprinus carpio*) eggs, *Aquacultura Hungarica*, Szarvas, Hung., 2, 19-21 (Chapter 3)

КАРПЫ, РАЗВОДИМЫЕ В ЦВЕ И КЦА

Существует много различных видов мелкого и крупного карпа. Все они принадлежат семейству карповых и обитают в большинстве естественных и искусственных водоемов стран ЦВЕ и КЦА.

Карпы мелкого и среднего размера, такие как укля (Alburnus sps.), голавль (Leuciscus sps.), караси (Carassius carassius и Carassius auratus gibelio), плотва, елец и язь (Leuciscus sps.), пескарь (Phoxinus sps.), чебачок (Pseudorasbora parva), вобла (Rutilus rutilus) и красноперка (Scardinius sps.) являются обитателями естественных вод, из которых они попадают с водой в рыбоводные пруды. Они могут создавать проблемы в прудах, особенно в выростных рудах. Однако они могут также быть полезными как кормовая рыба для ценных видов хищников, или же их можно вылавливать и продавать в качестве рыбы для наживки.

Лещ (Abramis sps.) и усач (Barbus sps.) являются средними и крупными карпами, которые могут случайно или намеренно являться частью разведения карпа в прудах. Они особенно популярны в спортивном рыболовстве.

Жерех (Aspius aspius) и линь (Tinca tinca) имеют особый статус среди карпов. Жерех является хищником, его вылавливают удочкой в озерах и платных рыбоводных фермах, в то время как линь является чрезвычайно ценным деликатесом во многих странах.

Очень крупные карпы, разводимые в ЦВЕ и КЦА, - это карп обыкновенный (Cyprinus carpio) и основные виды китайского карпа, белый толстолобик (Hypophthalmichthys molitrix), пестрый толстолобик (Aristichthys nobilis), белый амур (Ctenopharyngodon idella) и черный карп (Mylopharyngodon piceus).

Карп обыкновенный является местной пресноводной рыбой Евразии, которая была интродуцирована во всех частях света за исключением Северной Азии и полюсов. Обыкновенный карп или простой карп является самой первой одомашненной рыбой, и по этой причине, существуют долгие устоявшиеся отношения с данным животным.

Популярность карпа как промысловой рыбы отличается в разных странах, и даже в разных регионах внутри страны. Первоначально, карп являлся промысловой рыбой, однако в более поздние времена также возросла ее важность для спортивного рыболовства.

Карп обитает в крупных и мелких искусственных и естественных водоемах и бассейнах в медленных или быстрых реках. Не смотря на то, что карпы предпочитают крупные стоячие или малоподвижные водоемы с мягким осадком, они являются стойкой и выносливой рыбой, способной процветать в разнообразных формах водной среды обитания (Page and Purr, 1991, Froese and Pauly, 2002).

Характеристики карпа включают высокую устойчивость к условиям окружающей среды, как температура (2–40 оС), соленость приблизительно до 14 частей за тысячу, pH фактор от 5 до 10, и кислородные уровни с насыщенностью 7%. По этой причине, а также по причине их всеядности и высокой репродуктивной способности, карпы широко распространены и обитают в большинстве типов пресноводной среды обитания.

Карпы зачастую достигают 30 - 60 см в длину и 0.5 к 4 кг веса, однако обыкновенный карп может достигать 15 – 20 кг.

Карп характеризуется высоким телом, зазубренным спинным хребтом и ртом, с помощью которого рыба способна закапываться в ил на дне водоема.

Цвет и пропорции отличаются большим разнообразием, но чешуйки всегда являются большими и толстыми.

Когда дикий карп был интродуцирован в пруды, он начал естественно изменяться, его торпедообразное тело трансформировалось в высокое, сжатое с боков и горбатое тело. Затем появились особи, не имеющие равномерного геометрического расположения чешуек, характеризующиеся однородностью, включая форму, у которых число чешуек уменьшилось, частично или полностью исчезло. Эти изменения вскоре стали основанием для искусственного отбора. В конечном итоге, одомашненные обыкновенные карпы представлены большим разнообразием форм, таких как полностью чешуйчатый карп, линейный, зеркальный карпа и кожистый (или голый) карп.

Обыкновенный карп, как правило, ведет нерест весной и в начале лета в климатических условиях стран ЦВЕ и КЦА. Они разделяются на группы в поймах, чтобы вести нерест. Карпы предпочитают мелководье с плотным водорослевым покрытием. Самцы осуществляют внешнее оплодотворение икры, которые самки рассеивают по поверхности водорослей в очень активной манере. Икринки приклеиваются к основанию, по которой они рассеяны. Как только оплодотворенные яйцеклетки задерживаются на основании, никакой дальнейшей родительской заботы они не получают. Инкубация и вылупление икры происходит быстро, и недавно вылупленные личинки удерживаются у основания. Однако они развиваются очень быстро и начинают плавать и искать корм в течение нескольких дней.

В природе типичная самка (приблизительно 45 см длиной) может произвести 300 000 икринок при одном икрометании, составляя один миллион за период размножения. Полная длина вылупленных личинок составляет от 5 до 5.5 мм. Температура, плотность зарыбления и доступность корма влияет на рост отдельных особей и к тому времени, когда рыбы достигают 8 мм, и потребляют желток, они начинают активно питаться.

Карпы обычно достигают половой зрелости, когда развиваются семенники и яичники. Сексуальная зрелость может произойти в очень раннем возрасте у карпа, обитающего в водах, которые являются постоянно теплыми. В климатических условиях ЦВЕ и КЦА карпа достигает половой зрелости, когда самцы достигают возраста 2-3 лет, а самки приблизительно 3-4 лет.

Термин «основные виды китайского карпа» является обобщающим названием белого толстолобика, пестрого толстолобика, белого амура и черного карпа. Они являются местными видами в больших восточных реках Китая, откуда они были завезены для интродукции во многие страны во всем мире. Основные виды китайского карпа были интродуцированы в естественные и в искусственные воды ЦВЕ и КЦА в течение 1960-ых и 1970-ых гг.

Основные виды китайского карпа были и остаются важными видами поликультуры карпа. Они производятся совместно с карпом, потому что совместно они употребляют абсолютно различные типы естественного корма для рыбы, который произрастает в пруду. Белый и пестрый толстолобик питаются фитопланктоном и зоопланктоном, белый амур потребляет водоросли, в то время как обыкновенный карп питается насекомыми и личинками насекомых, и роет ил на дне пруда в поисках корма.

Основные виды китайского карпа - это прибрежные рыбы. Они мигрируют вверх по течению для того, чтобы метать икру, где они сцепляются в чистых быстрых частях реки.

Выпущенные и оплодотворенные икринки плавают в толще воды, где они быстро инкубируются и вылупляются в течение приблизительно одного дня. Вылупившиеся личинки продолжают плавать с потоком в течение еще 3-4 дней. К концу этого периода они потребляют свой желточный мешок, проглатывают воздух и начинают плавать горизонтально. В то же самое время они начинают питаться в среде обитания. В природе к этому моменту они, как правило, прибывают в пойму, где молодые развивающиеся мальки находят достаточно пищи.

В климатических условиях ЦВЕ и КЦА основные виды китайского карпа достигают половой зрелости, приблизительно, в возрасте 4-6 лет. Подобно другим видам самцы достигают половой зрелости на 1-1.5 года раньше самок.

ТРАДИЦИОННАЯ МОНОКУЛЬТУРА КАРПА

Перед интродукцией основных видов китайского карпа в Центральной и Восточной Европе, в Центральной Азии и на Кавказе обыкновенный карп был единственным крупным карповым видом, который производился в рыбоводных прудах в данных регионах. Не смотря на то, что карп был интродуцирован вместе с другими видами рыбы, главным образом с хищниками, данная система разведения была классической монокультурой карпа, который развивалась на основе опыта, полученного в течение многих столетий.

Методы разведения карпа в прудах значительно прогрессировали параллельно развитию взаимосвязанных наук, таких как химия, лимнология, гидробиология, и ихтиология. Основа современного, научно-обоснованного разведения карпа в Европе была создана в 1930-ых гг. Уже в течение этих лет много полезных ЛМУ, в форме практических книг, были изданы о разведении карпа во многих разных странах.

В ходе планирования производства карпа было предложено тщательно рассмотреть общие характеристики (местоположение, почва и вода) рыбоводных прудов наряду с экономическими аспектами и рыночным спросом.

Так же как в настоящее время, фактическая производительность прудов была первым и самым важным определяющим фактором, который будет принят во внимание при планировании производства рыбы.

Соответственно, рыбоводные пруды были классифицированы по четырем категориям, представленным в Таблице А1.

Другие специалисты того периода (Répassy, 1914) установили немного отличающийся диапазон для категоризации естественной продуктивности прудов. Он составил от 100 до 210 кг/га чистого производства карпа, гдк крайний предел составлял меньше чем 80 и больше чем 350 кг/га.

Таблица А1
Категории продуктивности карповых прудов

Категории естественной продуктивности	Естественная чистая продукция карпа (кг/га)	Чистая продукция карпа, увеличенная за счет унавоживания и кормления	
	кг/га	Увеличение (раз)	кг/га
Очень продуктивные (очень хорошие пруды)	> 180	4–5	700–900
Продуктивные (хорошие пруды)	120–180	3–4	360–720
Менее продуктивные (посредственные пруды)	80–120	2–3	160–360
Слабо продуктивные (слабые пруды)	< 80	2	< 160

Источник: Hankó, 1928

Уже в первые десятилетия 1900-ых гг. трехлетний цикл был широко применяемым способом производства товарного карпа. На сей раз рекомендуемые размеры однолетнего и двухлетнего к запасу составляли 0.05–0.1 и 0.5–1.2 кг соответственно, в то время как размер товарной рыбы составлял 2 и 3 кг.

В течение этих десятилетий рыбоводы изучили важность правильной подготовки пруда, надлежащим образом спланированного и проведенного зарыбления, и надлежащих методов управления выращиванием включая унавоживание, удобрение и кормление.

Таблица А2

**Рекомендованное число заселенных особей
карпа некармливаемые и кормленные пруды**

Производимая возрастная группа карпа	Заселенная рыба (Ед./га)	
	Без кормления	С кормлением
Двухгодовалая рыба	350–500	500–1000
Товарная рыба	170–350	350–700

Источник: Fisher, 1931

После Второй мировой войны большинство стран ЦВЕ стало частью социалистического блока СССР. Здесь рыбоводческие хозяйства были также национализированы или присоединены к рыболовным и сельскохозяйственным кооперативам. Поэтому до начала 1990-ых гг. производство осуществлялось на основе трехлетних и пятилетних планов государственных и совместных рыбоводческих хозяйств на территории всего региона ЦВЕ и КЦА.

Изменившиеся политические и экономические условия в странах ЦВЕ и КЦА не значительно повлияли на производство карпа в прудах. Не смотря на то, что размер товарного карпа уменьшился до 1-1.5 кг, и в некоторых регионах СССР рыба весом 0.3-0.5 кг уже считалась готовой к потреблению, производство карпа стало более интенсивным.

В течение 1950-ых гг. был введен и широко использовался термин «экономический индивидуальный рост карпа». Соответственно, были составлены таблицы, которыми рыбоводы руководствовались для правильного планирования. Одна из данных таблиц представлена в Таблице А3.

Таблица А3

**Экономический рост и число заселенных особей карпа различных возрастных групп,
рекомендованные в 1960-ых гг.**

Размер рыбы (гр.)		Экономическая прибавка в весе (гр/рыбу)	Коэффициент роста	Коэффициент выживаемости (%)	Ожидаемая чистая продукция карпа (кг/га)					
					500	800	1 000	1 200	1 400	1750
При зарыблении	При отлове				Количество заселенной рыбы					
5	200	195	40	50	2 560	4 100	5 130	6150	7 180	8 970
10	350	340	35	70	1 470	2 350	2 940	3530	4 120	5 150
20	400	380	20	75	1 320	2 110	2 630	3160	3 680	4 610
30	450	420	15	75	1 190	1 900	2 380	2860	3 330	4 170
50	500	450	10	80	1 110	1780	2 220	2 670	3 110	3 890
70	600	530	8.6	80	940	1 510	1 890	2 260	2 640	3 300
100	700	600	7	80	830	1 330	1 670	2 000	2 330	2 920
150	850	700	5.7	83	710	1 140	1 430	1 710	2 000	2 500
200	1 100	900	5.5	85	560	890	1 110	1 330	1 560	1 940
250	1 300	1 050	5.2	85	480	760	950	1 140	1 330	1 670
300	1 500	1 200	5	90	420	670	830	1 000	1 170	1 460
350	1 700	1 350	4.9	90	370	590	740	890	1 040	1 300
400	1 900	1 500	4.8	90	330	530	670	800	930	1 170
450	2 100	1 650	4.7	90	300	480	610	730	850	1 060
500	2 250	1 750	4.5	93	290	460	570	690	800	1 000
600	2 650	2 050	4.4	95	240	390	490	590	680	850
700	3 000	2 300	4.3	95	220	350	430	520	610	760

По данным Ribíánszky and Woynarovich, 1962

Таблица А4

**Экономический рост и число заселенных особей карпа для производства двухлетней рыбы,
рекомендованные в 1970-ых гг.**

Размер рыбы (гр.)	Экономическая	Коэффициент	Коэффициент	Размер рыбы (гр.)					
				600	800	1 000	1 200	1 600	2 000

При зарыблении	При отлове	прибавка в весе (гр/рыбу)	роста	выживаемости (%)	Количество заселенной рыбы					
10	200	190	20	50–70	3200	4200	5300	6300	8400	10500
15	220	205	14.7	50–70	2900	3900	4900	5900	7800	9800
20	300	280	15	60–80	2100	2900	3600	4300	5700	7100
25	330	305	13.2	60–80	2000	2600	3300	3900	5200	6600
30	350	320	11.7	70–80	1900	2500	3100	3800	5000	6300
40	400	360	10	75–85	1700	2200	2800	3300	4400	5600
50	450	400	9	75–85	1500	2000	2500	3000	4000	5000
60	500	440	8.3	75–85	1400	1800	2300	2700	3600	4500
70	600	530	8.6	80–90	1100	1500	1900	2300	3000	3800
80	700	620	8.8	80–90	970	1300	1600	1900	2600	3200

По данным Antalpi and Tölg, 1971

Таблица А5

Экономический рост и число заселенных особей карпа для производства товарной рыбы, рекомендованные в 1970-ых гг.

Размер рыбы (гр.)		Экономическая прибавка в весе (гр/рыбу)	Кoeffициент роста	Кoeffициент выживаемости (%)	Размер рыбы (гр.)					
					600	800	1 000	1 200	1 600	2 000
При зарыблении	При отлове				Количество заселенной рыбы					
100	800	700	8.0	80–90	860	1100	1400	1 700	2 300	2 900
120	820	700	6.8	80–90	860	1100	1400	1 700	2 300	2 900
150	900	750	6.0	80–90	800	1100	1300	1 600	2 100	2 700
200	1 000	800	5.0	85–95	750	1000	1300	1 500	2 000	2 500
220	1 120	900	5.1	85–95	670	890	1100	1 300	1 800	2 200
250	1 300	1 050	5.2	90–95	570	760	950	1 140	1 520	1 900
300	1 500	1 200	5.0	90–95	500	670	830	1 000	1 330	1 670
330	1 630	1 300	4.9	90–95	460	620	770	920	1 230	1 540
350	1 750	1 400	5.0	90–95	430	570	710	860	1 140	1 430
400	1 900	1 500	4.8	90–95	400	530	670	800	1 070	1 330
450	2 050	1 600	4.6	90–95	380	500	630	750	1 000	1 250
500	2 250	1 750	4.5	95–98	340	460	570	690	910	1 140
600	2 500	1 900	4.2	95–98	320	420	530	630	840	1 050
700	2 800	2 100	4.0	95–98	290	380	480	570	760	950

По данным Antalfi and Tölg, 1971

В классических пропорциях монокультуры карпа общая площадь прудов для производства однолетней, двухлетней и товарной рыбы 10, 15 и 70-75 процентов соответственно. Понятие, относительно уровня экономического роста карпа, немного изменился в течение 1970-ых гг. (см. Таблица s A4 и A5).

Сегодня понятие экономического индивидуального роста карпа является упрощенным. Обширный полевой опыт доказал, что при плотности зарыбления в пределах диапазонов, представленных в Таблицах А6 и А7, темп роста будет следующим (Horváth, Béres and Urbányi, 2011):

- Первый год: 50–100 (от 0.2–0.3 г до 15–30 г) раз.
- Второй год: 10–15 (от 15–30 г до 200–400 г) раз.
- Третий год: 4–5 (от 200–400 г до 1 200–2 000 г) раз.

Таблица А6

Результаты экстенсивной монокультуры различных возрастных групп карпа

Производимая возрастная группа (от - до)	Заселенная рыба				Выживаемость (%)		Выловленная рыба			
	Шт./га		Шт./га				Шт./га		Шт./га	
	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.
От: личики До: взрослого малька	100 000	200 000	-	-	5	30	10 000	40 000	200	400
От: взрослого малька До: рыбы однолетки	40 000	60 000	8	15	50	60	20 000	35 000	300	700
От: рыбы однолетки До: рыбы двухлетки	5 000	7 000	100	200	50	70	3 000	4 000	600	800
От: рыбы двухлетки До: товарной рыбы	600	800	120	200	50	70	400	500	600	700

Источник: Horváth, Béres and Urbányi, 2011

Во всех прудах для монокультурного производства однолетней, двухлетней и товарной рыбы, приблизительно 3-10 процентов общего количества рыбы является хищниками (например, щука, судак или сом). Их фактическое число зависит от числа и видов нежелательной рыбы, которая будет служить их кормовой рыбой.

Таблица А7
Результаты полунтенсивной и интенсивной монокультуры различных возрастных групп карпа

Производимая возрастная группа группа (от - до)	Заселенная рыба				Выживаемос ть (%)		Выловленная рыба			
	Шт./га		Шт./га				Шт./га		Шт./га	
	Мин.	Макс.	Мин.	Макс	Мин.	Макс	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.
От: личики До: взрослого малька	1 000 000	4000 000	-	-	30	60	300 000	2 000 000	90	400
От: взрослого малька До: рыбы однолетки	300 000	600 000	-	-	5	30	25 000	70 000	400	1 000
От: рыбы однолетки До: рыбы двухлетки	60 000	120 000	20	30	50	70	35 000	60 000	900	1 400
От: рыбы двухлетки До: товарной рыбы	10 000	15 000	100	300	50	70	6 000	10 000	1 200	1 800
От: личики До: взрослого малька	1 000	2 500	200	500	60	80	800	2 000	1 200	1 600

Источник: Horváth, Béres and Urbányi, 2011

Чешский пример, где 85-90 процентов национального производства рыбы составляет карп, показывает, что есть определенные физические, экологические и экономические условия и обстоятельства, которые оправдывают классическую монокультуру карпа в прудах.

Средний национальный показатель производства карпа составляет 450 кг/га. Только 25-30 процентов производства карпа основаны на дополнительном кормлении. Остальная часть производства карпа основана на естественной продуктивности прудов. Возраст карпа товарного размера приблизительно 3-4 года, и вес - приблизительно 1.5-3 кг (Adamek, Berka и Huda, 2009).

В регионах с подобными климатическими условиями рыбоводы могут использовать опыт национальных и региональных результатов чешского производства рыбы (см. Таблица А8).

Таблица А8
Выборочные данные о продукции прудового рыбоводства в различных регионах Чешской Республики

Регион	Результаты (кг/га)			Составные доли видов							
	Мин.	Ср.	Макс.	Карп	Китайские карпы	Линь	Щука	Судак	Сом	Форель	Белая рыба
Южная Богемия	302	532	1100	86	5	2	0.5	0.5	0.5	-	-
Западная Богемия	381	393	413	86	2	2	-	-	-	-	-
Центральная Богемия	321	321	321	86	5	2	-	-	-	-	-
Восточная Богемия	667	667	667	86	5	2	-	-	-	-	-
Чешско-Моравийская возвышенность	358	521	843	75	-	-	-	0.5	-	5	0.5
Южная Моравия	907	907	907	82	12	-	-	-	0.5	-	-

Центральная Моравия	599	599	599	80	5	-	-	-	-	-	-
Северная Моравия	552	552	552	86	5	2	-	-	-	-	-
Чешская Республика	302	529	1100	86.6	5.9	1.3	0.6	0.3	0.4	3.7	0.2

Источник: Orzeszko (FIPP), 2005

РАЗВЕДЕНИЕ КАРПА В ЕСТЕСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ

В случае разведения карпа в естественных условиях управление рыбными ресурсами с запланированным заселением и выловом рыбы является единственным вмешательством со стороны человека. Это широко применяется в водохранилищах и больших прудах, где использование навоза, удобрений и дополнительного корма невозможно, запрещено или экономически нерентабельно. Таким образом, производство рыбы в данных водах исключительно и полностью основано на их мощностях производства естественного корма для рыбы (см. Рисунок 30 в Главе 5).

При разведении в естественных условиях, обыкновенный карп является не единственным видом рыбы. Вместе с карпом заселяются другие крупные карповые виды и/или хищная рыба. Фактическая пропорция различных карпов и хищников зависит от физических и биологических качеств данного водоема. Ради простоты такие воды могут быть сгруппированы согласно их температуре.

Вода, нагреваемая частично или местами

Частично и в местном масштабе нагревание вод

Температура олиготрофных вод, расположенных в высокогорных районах, не нагревается. Глубина и температурная стратификация сохраняют воду прохладной даже в течение летних месяцев. Такие воды, как правило, являются форелевыми и сеговыми водоемами, если в них нет мест, где глубина воды достаточно мелка, чтобы нагреться до температуры, необходимой для поддержания роста карпа.

В водах данного типа будет производиться менее чем, приблизительно, 22-25 кг/га, если они зарыбляются нерегулярно и несоразмерно (Van Anrooy, Mena Millar, Spreij 2006). Однако при надлежащем управлении рыбными ресурсами производство может составить приблизительно 25-100 кг/га, где пропорция карпа может составить целых 80-90 процентов. Фактические результаты зависят от продолжительности теплых месяцев, общей площади нагревания мелководной части водоема и общей продуктивности данной воды.

Рисунок A1
Типичный глубоководный холодный горный водоем



В данном типе вод рост карпа неэффективен.

Фото предоставлены Гьёргом Хаитси и Андрасом Войнаровичем

Рисунок A2
Типичный мелководный водоем



Мелководные водоемы нагреваются также как рыбоводные пруды.

Умеренно нагреваемые воды

В течение летних месяцев температура вод умеренного нагревания остается приблизительно 18-20 °С. Поэтому бессмысленно заселять основные виды китайского крапа, которым требуется более высокая температура для питания и интенсивного роста. В данном случае карп является единственным выполнимым вариантом среди крупных карповых. При условии запланированного заселения и ежегодного вылова, естественное производство карпа в таких водах может составить от 50 до 200 кг/га. Фактические результаты зависят от продолжительности теплых месяцев и продуктивности данной воды.

Нагреваемые воды

В водохранилищах и прудах, где вода значительно нагревается в летний период, может ожидать более высокое производство рыбы. Если температура воды в данных водоемах нагревается устойчиво до 20–24 °С, то рентабельным может стать не только зарыбление обыкновенного карпа, но также и основных видов китайского крапа.

Производство рыбы в водах данного типа может составить 100-400 кг/га. Производство рыбы в таких водах зависит от числа теплых летних месяцев и фактической продуктивности данного водоема.

Гипертрофические воды

Существуют гипертрофические воды, где по различным причинам рыба растет чрезвычайно хорошо (см. Рисунок А3). В таких водах производство может быть также эффективно, как и в хорошо унавоженном непитаемом рыбоводном пруду.

Рисунок А3

Различные виды рыбы из гипертрофического водохранилища в Венгрии



В общей чистой ежегодной продукции карпа обыкновенный составил 600 кг/га, белый амур и хищные рыбы – только около 4-5 процентов. Остальные 95-96 процентов составили белый и пестрый толстолобик.

Фото предоставлены Кумарбеком Кылычевым и Андрасом Войнаровичем

КОНТРОЛЬ НАД ВОДОРΟΣЛЯМИ С ПОМОЩЬЮ КАРПОВ

Чрезмерное количество водорослей в прудах, водохранилищах и каналах являются тревожным фактором, поэтому контроль над ними - это важная часть управления такими водами.

Биологический контроль с помощью карпов является одним из большинства подходящих вариантов содержания вод, свободными от водорослей. Не смотря на то, что белый амур играет главную роль, карп обыкновенный также используется в управлении водорослями. В то время как белый амур непосредственно поглощает растения, обыкновенный карп выкапывает корни.

Потребление водорослей белого амура зависит от возраста, размера, температуры воды, качества водорослей.

- Молодая и мелкая рыба потребляет более нежные стебли, но крупные особи (приблизительно 0.4-0.5 кг) будут также больше питаться твердыми частями растений, особенно если количество нежных стеблей будет меньше.
- Белый амур, масса тела которого составляет более одного килограмма, будет питаться тростником, если водная температура будет достаточно высокой, и если другие, более предпочитаемые растения недоступны (см. Таблицу A9).
- Температура воды, при которой белый амур интенсивно питается, составляет приблизительно 22-25 °C. Если температура воды будет превышать 25 °C, белый амур будет искать пищу настолько интенсивно, что захватить сгибающуюся траву и съедобные наземные растения у края воды.

Таблица A9
Потребительские предпочтения белого амура

Латинское название водорослей	Коэффициент предпочтения (1-4)*
<i>Ceratophyllum demersum</i>	4
<i>Chara</i> sp,	4
<i>Cladophora</i> sp.	4
<i>Elodea canadensis</i>	4
<i>Hydrocharis Morsus-ranea</i>	3
<i>Iris pseudacorus</i>	2 (Жесткие стебли не потреблялись.)
<i>Myriophyllum spicatum</i>	4
<i>Najas marina</i>	4
<i>Phragmites communis</i>	3 (Жесткие стебли потреблялись частично.)
<i>Polygonum amphibium</i>	2
<i>Potamogeton crispus</i>	3
<i>Potamogeton lucens</i>	4
<i>Potamogeton natans</i>	4
<i>Potamogeton pectinatus</i>	3
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	4
<i>Ranunculus trichophyllus</i>	1 (Только 25-30 % было потреблено.)
<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>	3
<i>Sium latifolium</i>	3
<i>Spirogyra</i> sp.	4
<i>Trapa natans</i>	3
<i>Typha angustifolia</i>	2 (Жесткие стебли потреблялись частично.)
<i>Typha latifolia</i>	3 (Жесткие стебли потреблялись частично.)

* Коэффициент 4: Потреблены в течение 8 часов с большим аппетитом.
Коэффициент 3: Потреблены в течение 24 часов со средним аппетитом.
Коэффициент 2: Потреблены в течение 48 часов . Коэффициент 1: Не были потреблены.

Источник: Antalfi and Tölz, 1972

- Ежедневное потребление водорослей ⁴⁵ белым амуром может составить целых 60-120 процентов массы тела. Коэффициент конверсии корма для водорослей представлен в Таблице A21, и составляет от 20 до 70 (Antalfi и Tölg, 1972).

При контроле над водорослями с помощью карпов существует ряд важных аспектов, которые необходимо принять во внимание:

- Легче контролировать развивающуюся водорослевую растительность, чем избавиться от уже устоявшейся. Поэтому ранее заселение белого амура имеет большое значение.
- Белый амур различного размера будет питаться различными типами и частями водорослей, следовательно, заселение различных возрастных групп также является важной.
- Когда водоросли в водоеме съедены, белого амура необходимо выловить или кормить свежими наземными растениями.

При планировании прежде, чем принять решение относительно количества и размера заселенного белого амура, необходимо оценить фактическую или вероятную биомассу развивающихся водорослей. Если приблизительно половина водной поверхности покрыта или будет покрыта нежелательной растительностью, которую, как ожидают, будет потреблять белый амур, можно следовать или принять вариант зарыбления, представленный в Таблице A10.

Таблица A10
Биологический контроль над водорослями с помощью карповых

Виды	Заселено на гектар				Выживаемость (%)	Выловлено на гектар			
	Размер (г)	Особей	%	Вес (кг)		Размер (г)	Особей	Вес брутто (кг)	Вес нетто (кг)
Карп	25	50	2	-	50–70	750	30	20	20
Белый и пестрый толстолобик*	25	100	3	-	50–70	750	60	50	50
Белый амур	25	1 250	42	30	50–70	750	750	560	530
	100	1 000	33	100	60–80	750	700	530	430
	250	500	17	130	80–90	1 250	430	540	410
	750	50	2	40	80–90	2 500	40	100	60
	Итого	2 800	93	300	-	-	1920	1 730	1 430
Хищники	20	50	2	-	50–70	500	30	20	20
Итого	-	3 000	100	300	-	-	2 040	1 820	1 520

* Пропорциональное соотношение между белым и пестрым толстолобиком должно быть около 80–90 и 10–20 процентами.

Источник: Woynarovich, Moth-Poulsen, Péteri, 2010

⁴⁵ Для сравнения, ежедневное потребление белым амуром наземных растений составляет 30–60 процентов. FCR для данного типа растений составляет от 20 до 30 кг (см. Таблицу A21).

РАЗВЕДЕНИЕ КАРПА В БАССЕЙНАХ И САДКАХ

Существует широкий диапазон морских и пресноводных видов рыбы, коммерческое производство которых осуществляется в бассейнах и садках. Данные виды схожи в ряде важных ключевых особенностей. Их производство является доходным при условиях, изложенных в Примечании А1.

Хотя обыкновенный карп относится к рыбам, подходящим для производства в бассейнах и садках, интенсивное коммерческое бассейновое и садковое разведение данного вида не получило широкого распространения.

В некоторых случаях производство взрослых мальков и сеголеток (однолетняя рыба) карпа может быть выполнимым в регионах, где условия пруда и окружающей среды неблагоприятны для того, чтобы выращивать их в прудах.

Производство более взрослого и крупного карпа в бассейнах или садках менее выполнимо. Это связано с тем, что относительно низкая цена на карпа делает такие операции невыгодными, или, по крайней мере, менее выгодными, чем производство карпа в прудах. Однако, можно предположить, что разведение обыкновенного карпа в бассейнах и садках будет широко применяться, как только данные производственные системы станут прибыльными.

ЛМУ для разведения карпа в бассейнах и садках должен быть похож другим тепловодным пресноводным видам рыбы, которые уже широко производятся в бассейнах и садках.

1. Принципы бассейнового разведения карпа

Бассейны

Бассейны, подходящие для производства карпа сделаны из мембраны, стекловолокна и бетона или являются маленькими прямоугольными выростными и зимовальными прудами.

Примечание А1

Основные характеристики бассейнового и садкового разведения

Для выращивания в бассейнах и садках подходят виды рыбы, которые переносят высокую плотность (устойчивость к стрессу и болезням), и в случае экономичности их кормления, поскольку в обоих случаях предоставление дорогого биологически полноценного корма является основным условием успеха (см. Рисунок 30 в Главе 5). Производство в бассейнах и садках должно быть выражено как количество рыбы, произведенной в единичном объеме воды (рыба/м³ и кг / м³).

Бассейновое разведение - это широко используемый метод для интенсивного производства рыбы. Бассейны, независимо от их размера и материала (земля, бетон, стекловолокно, и т.д.), подходят для того, чтобы содержать рыбу, если качество воды является высоким (богатая растворенным кислородом и свободная от ненужных продуктов метаболизма). Качество воды в бассейнах можно поддерживать через непрерывное изменение воды и поставку воздуха/кислорода. Бассейны могут снабжаться потоком воды, но вода может быть частично или полностью подвергаться рециркуляции после проведения ее механической и биологической очистки.

Садковое разведение – это метод подходящий для интенсивного производства рыбы в различных плавучих структурах, сделанных из сетей или решет. Глубина садков составляет несколько метров; их можно держать в реках, озерах, бассейнах или даже в рыбоводных прудах. Садковое разведение основано на тех же самых принципах, что и бассейновое разведение. Качество воды поддерживается в садках посредством непрерывной смены воды. Как правило, необходимая смена воды обеспечивается естественно потоком рек или течениями, вызванными ветрами или движением рыбы в садках, расположенных в ограниченных водах.

Источник: Woynarovich, Moth-Poulsen, Péteri, 2010

- Латки и бассейны различных форм из мембраны стекловолокна особенно подходят для выращивания взрослых мальков и сеголеток карпа.
- Прямоугольные выростные и зимовальные пруды имеются в наличии в традиционных рыбоводческих хозяйствах на всей территории ЦВЕ и КЦА.

Пруды для выращивания подходят, только если входное и выпускное отверстия для воды расположены на противоположных сторонах, случае чего их положение гарантирует смену воды в них.

Зимовальные пруды построены для того, чтобы содержать рыбу в условиях непрерывной смены воды. Поэтому, водоснабжение таких прудов является идеальным. Неудобство грунтовых зимовальных прудов в том, что карп подкапывает дно и разрушает дамбы. Поэтому, если они не выложены или не покрыты геомембраной, затраты на обслуживание и ремонт могут оказаться очень высокими (Katics, 2011).

Качество и управление водой в бассейнах

Существует ряд важных аспектов, которые должны соблюдаться в бассейновом разведении:

- Вода, используемая для разведения карпа должна быть свободной от загрязнения и достаточно теплой (приблизительно 18-24 °С, но предпочтительно выше 20-22 °С).
- Непрерывная смена воды в бассейнах требуется для поддержания необходимого содержания кислорода в воде (минимальный 5–6 мг/л), и устранения отходов, таких как продукты метаболизма и непотребляемого корма. В зависимости от размера и фактической плотности рыбы, вода в бассейнах необходимо несколько раз в день. Аэрация воды позволит обеспечить более низкий уровень смены воды.
- Эмпирическое правило состоит в том, что качество спущенной воды должно быть таким же, как качество воды, которая была взята и использована. Поэтому, сточные воды бассейновой рыбоводства не должны быть спускаться непосредственно в окружающую среду без механической и биологической очистки.

Существуют различные варианты механической и биологической очистки сточных вод:

- Использование простых и механизированных механических фильтров (отстойные баки, гидроциклоны, фильтры, барабаны и т.д.) и биологических фильтров гарантирует необходимый темп очистки.
- В летний период очистка сточных вод интенсивного разведения карпа через соседний рыбоводный пруд является технически и экономически выполнимым вариантом.
- Очистка сточных вод через заболоченные места является еще одним выполнимым вариантом, даже если данная система довольно неэффективна в холодные месяцы года.

Наиболее вероятно, что будущим очистки сточных вод, как внутренних, так и наружных интенсивных систем бассейна является рециркуляция воды. Из имеющихся вариантов возможной является рециркуляция воды через рыбоводный пруд в течение летних месяцев. В зависимости от естественного выростного сезона карпа интенсивные системы рециркуляции должны поддерживаться соответствующими устройствами. Они могут быть приобретены в специализированных компаниях.

Кормление в бассейнах

Таблица А11

Предполагаемые результаты производства карпа в бассейнах

Производимая возрастная группа	Общая продукция		Смена воды (раз/день)
	1000 рыб/м ³	кг/м ³	
Взрослый малек (1–2 г)	5–10	-	12–36
Сеголетка (20–50 г)	-	5–20	6–24
Взрослый карп	-	5–40	3–24

В определенных случаях профильтрованный планктон, собранный в рыбоводных прудах, может также служить стартовым кормом или дополнением к сухому стартовому корму для личинок карпа. Позднее единственным технически выполнимым способом кормления является использование промышленного корма гарантированного высокого качества.

Использование самодельного корма несет риск того, что рыба не получает подходящего рациона, который содержит необходимые ингредиенты (белок, энергия, минералы, витамины и т.д.) в необходимых пропорциях. Поэтому многие компании, производящие корма для рыбы, предлагают полный спектр промышленного корма для карпа. Они включают стартовые корма для кормления личинок, корм для взрослой рыбы и даже для маточного стада. Компании по производству корма для рыбы также предлагают ноу-хау для использования своих продуктов. Поэтому они рекомендуют программы кормления, составленные согласно тому, как должны использоваться их корма.

2. Принципы садкового разведения карпа

Технически, садковое разведение карпа может быть выполнимым. В Юго-Восточной Азии, разведение карпа в сеточных садках (happa) является известным методом. Согласно данной технологии карп содержится и откармливается кухонными отходами в садках, установленных в плавучих домах.

В современной крупномасштабной аквакультуре садковое разведение молодых поколений карпа менее выполнимо. Это связано с тем, что сеть, в которой растут мелкие и хрупкие мальки, требуется чистить так часто, что такая операция едва ли компенсирует вложенные усилия.

Выращивание взрослых карпов в садках является технически выполнимым, если в наличии имеются корма необходимого качества и в достаточном количестве. Приблизительное количество более крупного карпа, произведенного в садках, может составлять целых 20-40 кг/м³.

Характеристики садков

Садки, подходящие для производства карпа могут быть сделаны из досок, проволоки/пластмассовой сетки или сетки из различных типов материала. Их общими характеристиками являются их всплытие и плавучесть на водной поверхности и устойчивость к потокам и нападению хищных животных снаружи садка. Размер садков может составлять от нескольких метров кубических до десяти кубических метров.

Местоположение садков

Принимая во внимание местоположение садков, необходимо учитывать следующее:

- Воды, используемые для садкового разведения карпов, должны быть свободными от загрязнения и достаточно теплыми (приблизительно 18-24 °C, но предпочтительно выше 20-22 °C).
- Садки должны быть расположены в местах, где вода достаточно глубока (несколько метров) и/или где маловероятно, что непотребляемый корм и фекалии будут скапливаться под садками.
- Садки могут быть помещены в неподвижные воды, если движение воды в данном месте является достаточно сильным и регулярным для обеспечения надлежащей смены воды в садках.

Садки в неподвижных водах: Если садки помещены в рыбоводные пруды, неиспользованный корм используется рыбой вне садков, в то время как фекалии карпа в таких садках являются идеальным удобрением для того, чтобы увеличить производство естественной пищи для рыбы в пруду. Однако длительное накопление

фекалий под садками может вызвать кислородное истощение и ухудшение качества воды. Поэтому садки не должны быть установлены в одном том же самом месте пруда в течение более длительного времени. Кроме того существует эмпирическое правило, что пропускная способность пруда, где рыба содержится в садках, не должна быть запланирована больше чем пропускная способность пруда, зарыбленного свободно плавающей рыбой (Woynarovich, Moth-Poulsen and Péteri, 2010).

В неподвижных водах смена воды в садках может быть обеспечена лопастными аэраторами или подобными устройствами. Они не только обеспечат аэрацию, но также создадут поток.

Клетки в проточных водах: Размещение садков в медленных водах (3-4 см/сек) является наилучшим вариантом. В водах с быстрым потоком рыба (на 40-50 см/сек) будет тратить слишком много энергии, чтобы удерживаться в потоке (Müller and Váradí, 1980).

Кормление в садках

Основные аспекты и принципы кормления карпа в садках похожи на кормление карпов в бассейнах. Существует только одно важное различие. Это - консистенция корма, которая должна отличаться, а именно, корм для рыбы должен плавать или медленно снижаться, чтобы его не вымыло из садка.

Садковое разведение карпа и соответствующие экологические принципы

Как и в случае других пресноводных видов, установление карповых садков в естественных водах должно быть сделано после краткого исследования преимуществ и недостаток. Это относится и к случаям, когда воды подходящие для производства карпа в садках, являются достаточно теплыми, следовательно, жизнь в данных водах является активной, что может гарантировать использование и разложение непотребляемого корма и отходы метаболизма рыбы. Поэтому, перед установлением и использованием садков для карпов необходимо оценить, обеспечит ли бы способность самоочищения прудов надлежащее разложение отходов.

ПОЛЕЗНЫЕ ТАБЛИЦЫ⁴⁶

Таблицы в данном Приложении о ЛМУ для производства карпа содержат основную информацию и статистику о прудах, управлении водой в прудах и размножении, кормлении, вылове, зимовке и транспортировке карпа, а также других выбранных видах, часто разводимых вместе с карпом.

1. Искусственное размножение карпа

Таблица A12

Основные данные об искусственном размножении карпа обыкновенного, белого толстолобика и белого амура

Описание	Карп		Белый толстолобик		Пестрый толстолобик		Белый амур	
	от	до	от	до	от	до	от	до
Половое созревание самок (лет)	4	5	5	6	7	8	6	7
Половое созревание самцов (лет)	2	3	4	6	6	7	4	6
Размер зрелой самки (см)	30	40	40	60	70	80	50	70
Размер зрелого самца (см)	25	30	40	60	70	80	50	70
Размер зрелого производителя (кг)	2.5	3	4	6	5	7	4	6
Температура воды при размножении (С°)	16	22	21	23	22	25	21	23
Пропорциональное соотношение полов при размножении (♂:♀)	2:1		1:1		1:1		2:1	
Процент овуляции самок после применения гормонов (%)	60	90	60	80	80	90	60	80
Овуляция после завершающей (2ой) дозы (Н°)	230	260	210	220	230	260	210	220
Количество икринок на 1 кг веса тела самки	100 000	200 000	60 000	80 000	50 000	60 000	60 000	80 000
Диаметр сухой икры (мм)	1	1.5	0.7	1	1	1.1	0.9	1.2
Диаметр разбухшей икры (мм)	1.5	2.5	3.7	5.3	3.7	5.3	3.7	5.3
Количество икринок в 1 кг сухой икры	700 000	1 000 000	900 000	1 100 000	600 000	800 000	800 000	900 000
Количество икринок в 1 л разбухшей икры	80 000	120 000	18 000	22 000	12 000	16 000	16 000	18 000
Коэффициент оплодотворения (%)	80	95	70	90	70	90	70	90
Вылупление из оплодотворенной икры (%)	90	95	75	85	75	85	75	85
Выживаемость личинок до проглатывания воздуха (%)	90	95	80	90	80	90	80	90

⁴⁶ При разработке настоящего приложения представлена логическая структура и таблицы, ранее составленные и опубликованные в публикации ФАО под названием «Поликультура карпа в Центральной и Восточной Европе: учебное пособие».

Описание	Карп		Белый толстолобик		Пестрый толстолобик		Белый амур	
	от	до	от	до	от	до	от	до
Количество питающихся личинок на 1 кг сухой икры	500 000	700 000	500 000	600 000	400 000	500 000	400 000	600 000
Продолжительность инкубации икры (градусодней)	60	70	24	30	26	30	24	30
Продолжительность стадии непитающейся личинки (градусодней)	60	70	60	70	60	70	60	70
Размер питающихся личинок (мм)	6	7	6	6.5	7	8	6	7
Размер 1 ^{ого} корма (тыс.)	100	300	50	250	100	150	50	300
Размер стартового корма, специализированного для видов (мм)	25	30	30	35	30	35	40	50
Кол-во икринок в 7–9 л емкости Цугера ⁴⁷ (г)	100	200	40	50	40	50	40	50
Кол-во разбухших икринок в 7–9 л емкости Цугера (г)	1	2.5	2	3	2	3	2	3
Кол-во икринок в 60 л емкости (г)	100	200	100	150	100	150	100	150
Кол-во разбухших икринок в 60 л емкости Цугера (г)	1	2.5	5	10	5	10	5	10
Кол-во личинок в 60 л емкости (шт.)	80 000	120 000	80 000	120 000	80 000	120 000	80 000	120 000
Кол-во личинок в 200 л емкости (шт.)	250 000	400 000	250 000	400 000	250 000	400 000	250 000	400 000

Источник: Horváth, Tamás, Tölg, 1984

Таблица A13

Потенциал искусственного размножения крапа (карп обыкновенный и основные виды китайского крапа)

Описание	Минимум	В среднем	Максимум
Индивидуальный вес производителей (кг/рыба)	4	5	6
Самки (шт.)	6	6	6
Самцы (шт.)	4	4	4
Общее число производителей	10	10	10
Общий вес самок (кг)	24	30	36
Сцеженные икринки (шт./сезон)	1 800 000	2 000 000	2 500 000
Выведенные личинки (шт./сезон)	1 450 000	1 650 000	2 000 000
Произведенные питающиеся личинки (шт./сезон)	1 350 000	1 500 000	1 900 000
Заселенные питающиеся личинки (шт./сезон)	1 350 000	1 500 000	1 900 000
Выловленные взрослые мальки (шт./сезон)	650 000	750 000	950 000
Выловленные сеголетки (шт./сезон)	400 000	450 000	600 000

⁴⁷ Не рекомендуется использовать инкубационные емкости для инкубации основных видов китайского крапа.

Выловленная двухлетняя рыба (шт./сезон)	280 000	310 000	420000
Выловленная товарная рыба			
Число (шт./сезон)	250 000	280 000	380 000
Вес (тонн/сезон)	370	420	570

Источник: Khavtasi *et. al.*, 2010

2. Подготовка пруда

Таблица A14
Рекомендуемое время заполнения и осушения прудов

Размер пруда (га)	Длина (дни)
Меньше 0.1	0.2–0.4
0.1–1	1–3
1–6	1–3
6–30	4–14
30–60	8–15
Больше 60	15–30

Источник: Antalfi and Tölg, 1971.

Таблица A15
Рекомендуемый размер ячейки фильтров при заполнении и осушении прудов

Возраст заселенной и выловленной рыбы	Размер ячейки (см)	
	Зарыбление	Вылов
Личинки рыбы	0.2	-
Взрослые мальки	1	2–3
Однолетняя рыба	2-3	6
Двухлетняя рыба	6	15
Товарная рыба	15	20

Источник: Horváth and Pékh, 1984

3. Унавоживание, удобрение и известкование

Таблица A16
Химический состав навоза различных сельскохозяйственных животных

	Молочный скот	Мясной скот	Бык	Свинья	Курица		Лошадь
					Несушки	Бройлеры	
Сухое вещество в % свежего навоза	12.7	11.6	25.0	9.2	25.2	25.2	20.9
Сухое вещество (%)	100	100	100	100	100	100	100
Органический материал (%)	82.5	85.0	85.0	80.0	70.0	70.0	80.0
Общий азот (%)	3.9	4.9	4.5	7.5	5.4	6.8	2.9
Общий фосфор (%)	0.7	1.6	0.7	2.5	2.1	1.5	0.5
Общий марганец (%)	2.6	3.6	3.2	4.9	2.3	2.1	1.8
Потребность в биологическом кислороде ^{5 дней}	16.5	23.0	9.0	33.0	27.0	-	-
Потребность в химическом кислороде	88.0	95.0	11.8	95.0	90.0	-	-

Источник: Miner and Smith, 1975

Таблица A17
Рекомендуемое количество навоза и удобрений

Название	Общее кол-во (тонн/га)	% от общего кол-ва	
		Начало	Позднее

Производство взрослых мальков			
Навоз	1.5–2.5	100	0
Карбамид (мочевина)	0.15	100	0
Суперфосфат	0.1	100	0
Производство старшей рыбы			
Навоз	3–5	25	75
Карбамид (мочевина)	0.4–0.5	25	75
Суперфосфат	0.3–0.4	25	75

Источник: Horváth and Pékh, 1984., Horváth, et al., 1985

Таблица A18
Часто используемые удобрения

Тип удобрения	Описание
Азотные удобрения	Жидкий аммиак (NH_4OH) или ($\text{NH}_3 \times \text{H}_2\text{O}$) с содержанием азота 12-16 % Это водный раствор аммиака, который является важным продуктом мелких фабрик по производству азотных удобрений с простой процедурой синтеза и низкой ценой. Аммиак находится в неустойчивом состоянии, когда он находится в воде, легко испаряется, таким образом, может потерять свой эффект через улетучивание, если его держать на воздухе в течение длительного времени.
Азотные удобрения	Сульфат аммония ($(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$) с содержанием азота 20-21 % Он производится из жидкого аммиака, непосредственно нейтрализованного растворенной серной кислотой. В чистом виде это белый кристалл, подверженный растворению в воде. В 100 кг воды можно растворить 75 кг сульфата аммония. При небольшом поглощении влажности удобен в хранении и применении.
Азотные удобрения	Мочевина ($\text{CO}(\text{NH}_2)_2$) с содержанием азота 44-46 % Аммиак и углекислый газ взаимодействуют и синтезируются в мочевины под воздействием высокой температурой и давления. Это белые кристаллы с высокой способностью поглощать влагу. После растворения в воде мочевина не превращается в ионы и не поглощается непосредственно растениями. Она может быть использована растениями только после расщепления уреазой, выделенной расщепляющими мочевины бактериями, и преобразована в карбонат аммония. Коэффициент конверсии мочевины зависит от температуры. Она может быть полностью преобразована в карбонат аммония за 4-5 дней при 20°C и через 2 дня при 30°C.
Фосфорные удобрения	Суперфосфат кальция ($\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$) с содержанием P_2O_5 12–18% Он имеет дополнительное содержание $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, (приблизительно 50 %). Обычно, это белый порошок. Он является коррозионным и способен поглощать влагу, имеет кислый запах, так как в продукте содержится немного свободной кислоты.

Источник: Xinhua, 2011

Таблица A19
Применение известняка при подготовке прудов и во время производственного сезона

pH	Подготовительная доза (кг/га)	Месячная доза (кг/га/месяц)
8	50–100	10–25
7.5	100–200	25–50
7	200–300	50–75
6	300–400	75–100
Менее 6	400–450	100–125

Источник: Woynarovich, Moth-Poulsen, Péteri, 2010

4. Кормление

Таблица A20
Проста смесь дополнительных кормов для
выращивания взрослых мальков карпа в
прудах

Ингредиенты	%
Пшеничная и ячменная мука	25
Соя	25
Рыбная мука	25
Мясная и кровяная мука	25

Источник: Horváth and Tamás, 1981

Таблица A21
Коэффициент конверсии кормов, используемых в поликультуре карпа

Название корма	Сухое вещество (%)	Перевариваемый белок	Жир	Коэффициент конверсии и корма	Пропорция в кормах карпа (%)*	
		%			Мин.	Макс.
Зерновые культуры						
Пшеница	87	10	1	4–5	30	80
Рожь	87	9	1	4–5	-	20
Ячмень	87	8	2	4–5	-	40
Овес					-	20
Кукуруза	87	8	4	4.5	10	25
Просо	87	8	4	4–5		
Сорго	87	6	3	4.5–5		
Овощи ¹						
Горох	87	19	1	3–4	-	8
Бобы	87	20	1	3–4		
Соевые бобы	90	28	16	2–3		
Люпин (сладкий)	87	33	6	2.5–3	-	20
Люпин (горький)	87	30	5	2.5–3.5	-	10
Побочные продукты мучной и перерабатывающей промышленности ⁴						
Пшеничные отруби	87	10	2	8–10	-	15
Пшеничные проростки					-	5
Пшеничный крахмал					-	3
Рисовые отруби					-	10
Порошковое молоко					-	2
Отходы мучной промышленности	87	10	-	5–15		
Экструдированный подсолнечник	90	16	16	3–6		
Экструдированная соя (46–48)					5	25
Рыбий жир					1	5
Подсолнечное масло					-	5
Соевое масло					-	4
Сырая рыба	20	16	-	6–10		
Обрезки сырого мяса ⁴	23	19	-	6–15		
Богатая белком мука						

¹ Сухой горох, бобы и люпины должны быть размолоты и/или размочены задолго до использования. Соя должна быть распарена, сварена или обжарена перед использованием

⁴ Использование сырой рыбы и мяса в аквакультуре запрещено в Европейском Союзе. Поэтому, они должны быть обработаны (распарены, сварены и т.д.) прежде, чем скармливать их рыбе.

Название корма	Сухое вещество (%)	Перевариваемый белок	Жир	Коэффициент конверсии корма	Пропорция в кормах карпа (%)*	
		%			Мин.	Макс.
Рыбная мука	88	44	2	2–3	-	35
Мясная мука	89	64	-	2–3		
Кровяная мука					-	5
Мясная мука (58 и 62)					5	20
Потроха (печень, сердце, легкие, почки)					-	40
Зеленые корма						
Трава	30	2	4	20–30		
Камыш	28	1	-	20–70		
Люцерна	24	3	-	15–25	-	10
Клевер	18	3	-	20–30		
Другое						
Пищевая известь					-	1
Соль					-	0.5

Источник: Antalfi and Tölg, 1971, Tasnádi, 1983; Horváth, 2000, * Hancz, 2007

5. Вылов

Таблица A22
Рекомендуемый размер ячейки сетей для вылова карпа

Возрастные группы	Ячейка (мм)
Взрослые мальки	2–3
Однолетняя рыба	5–10
Двухлетняя рыба	15–30
Товарная рыба	30–50

Источник: Horváth and Pékh, 1984.

6. Зимовка

Таблица A23
Полезные данные о рыбе в период зимнего содержания – 1

Возрастные группы	кг/м ²	рыба/м ²	Количество воды (л/мин/100 кг рыбы)
Однолетняя рыба	4–8	80–400	7–10
Двухлетняя рыба	6–8	40–60	6–8
Товарная рыба	8–12	7–10	6–7

Источник: Horváth and Pékh, 1984

Таблица A24
Полезные данные о рыбе в период зимнего содержания – 2

Индивидуальный размер рыбы (г)	Виды рыбы (кг/м ²)			Количество воды (л/мин/100 кг рыбы)
	Белый амур	Карп обыкновенный	Белый толстолобик	
10–20	8–12	8–10	7–8	6–12
20–50	12–14	10–12	8–10	6–12
200–600	18–25	15–20	10–12	6–12
1 000–3 000	20–30	18–22	12–15	6–12

Источник: Antalfi and Tölg, 1971

7. Транспортировка рыбы

Таблица A25

Транспортировка личинок в транспортных контейнерах и пластиковых пакетах

Виды	Температура транспортировочной воды			
	10 °C	15 °C	20 °C	25 °C
В контейнерах для транспортировки рыбы при постоянной кислородной диффузии (1 м³ воды) Длительность транспортировки: 2–6 часов				
Карп обыкновенный (шт.)*	-	-	750 000–1 250 000	500 000–1 000 000
Основные виды китайского карпа (шт.)*	-	-	750 000–1 250 000	500 000–1 000 000
В пластиковых пакетах с чистым кислородом (30 л воды и 30 литра кислорода) Длительность транспортировки: 2–12 часов				
Щука (шт.)	50 000–150 000	20 000–75 000	-	-
Карп обыкновенный (шт.)	-	200 000–400 000	100 000–200 000	60 000–120 000
Основные виды китайского карпа (шт.)	-	-	80 000–150 000	30 000–80 000

Источник: Antalfi and Tölg, 1971, * Krisztián Szabó personal communication 2011

Таблица A26

Транспортировка взрослых мальков (2–3 см) в 0.1 м³ воды при постоянной диффузии кислорода

Вид	Температура транспортировочной воды (Длительность транспортировки: 2–12 часов)				
	10 °C	15 °C	18 °C	20 °C	25 °C
Щука	3 000–8 000	2 500–5 000	1 500–3 500	-	-
Судак	2 000–6 000	2 000–4 000	1 000–3 000	500–2 000	200–1 000
Карп обыкновенный	-	13 000–30 000	6 000–20 000	5 000–15 000	2 000–5 000
Основные виды китайского карпа	-	-	8 000–22 000	6 000–18 000	3 000–7 000
Европейский сом	-	-	2 000–5 000	1 500–4 000	3 000–5 000

Источник: Antalfi and Tölg, 1971.

Таблица A27

Транспортировка взрослых мальков (2–3 см) в пластиковых пакетах с чистым кислородом (30 л воды и 30 литров кислорода)

Вид	Температура транспортировочной воды (Длительность транспортировки: 8–48 часов)			
	10 °C	15 °C	20 °C	25 °C
Щука	1 500–3 500	1 000–2 500	-	-
Судак	700–3 000	500–2 000	300–1 000	-
Карп обыкновенный	-	8 000–15 000	6 000–12 000	5 000–10 000
Основные виды китайского карпа	-	-	5 000–10 000	3 000–8 000
Европейский сом	-	-	4 000–8 000	2 000–3 000

Источник: Antalfi and Tölg, 1971.

Таблица A28

Транспортировка различных возрастных групп в 1 м³ воды при постоянной диффузии кислорода

Вид	Температура транспортировочной воды и длительность транспортировки (час)			
	4–15 °C		16–20 °C	
	2–6 часа	6–12 часов	2–6 часа	6–12 часов
Взрослые мальки				
Карп обыкновенный (шт.)	-	-	150 000	100 000
Основные виды китайского карпа (шт.)	-	-	120 000	80 000
Европейский сом (шт.)	-	-	100 000	60 000
Однолетняя рыба				
Карп обыкновенный (кг)	120	80	70	50
Белый амур (кг)	130	90	80	60
Белый толстолобик (кг)	50	30	30	25
Пестрый толстолобик (кг)	130	90	80	65

Вид	Температура транспортировочной воды и длительность транспортировки (час)			
	4–15 °С		16–20 °С	
	2–6 часа	6–12 часов	2–6 часа	6–12 часов
Европейский сом (кг)	140	100	80	65
Судак (кг)	40	25	-	-
Линь (кг)	70	50	-	-
Двухлетняя рыба				
Карп обыкновенный (кг)	300	200	175	140
Белый амур (кг)	325	225	200	160
Белый толстолобик (кг)	125	75	75	60
Пестрый толстолобик (кг)	325	225	200	160
Европейский сом (кг)	350	250	200	160
Судак (кг)	100	60	-	-
Линь (кг)	175	125	-	-
Товарная рыба				
Карп обыкновенный (кг)	600	400	350	280
Белый амур (кг)	650	450	400	320
Белый толстолобик (кг)	250	150	150	120
Пестрый толстолобик (кг)	650	450	400	320
Европейский сом (кг)	700	500	400	320
Судак (кг)	200	120	-	-
Линь (кг)	350	250	-	-

Источник: Horváth and Pékh, 1984.

КРИТЕРИИ ВЫПОЛНИМОСТИ

Цель определения критериев выполнимости состоит в том, чтобы установить требования для проектных инвестиций. Это осуществляется путем исследований выполнимости, которые являются по существу вопросами, на которые нужно положительно ответить, чтобы соблюсти каждый критерий выполнимости. Они включают биологическую выполнимость, техническую выполнимость, экономическую жизнеспособность, финансовая выполнимость, так же как социальная, культурная и экологическая совместимость. Ниже приводится краткое объяснение понятий и механизмов действия каждого критерия:

Биологическая выполнимость

- Будут ли отобранные виды воспроизводиться в данной окружающей среде, отличающейся от их естественной среды обитания?
- Достигнут ли отобранные виды пределов своего генетического потенциала в ограниченной (а не естественной или дикой) окружающей среде (как в садке, бассейне или пруду)?
- Говоря кратко, вырастет ли рыба до товарного размера, и возможно ли ее разведение до уровня вылова?

Техническая выполнимость

- Имеются ли ресурсы для воспроизводства и/или выращивания отобранных видов до потенциального рыночного размера?
- Имеются ли технические входные ресурсы на случай необходимости? Технические входные ресурсы включают посадочный материал, корм, удобрение, кредит, квалифицированный персонал, послеуборочные средства и услуги (транспорт, охлаждение, обработка), рынок (внутренний и экспортный), и технологические услуги (исследования, консультации, информация).
- Существует ли доступное управление хозяйством и технические навыки, необходимые для разведения видов?
- Говоря коротко, обладает ли рыбовод способностью и средствами для разведения и продаже рыбы в условиях данной структуры ресурсов?

Экономическая жизнеспособность

Если ответ на вышеупомянутые вопросы - "да":

- Стоит ли вкладывать деньги, и ассигновать ресурсы в разведение данного вида?
- Принесет ли разведение данного вида вознаграждение инвестору (человеку, рыбоводу или корпоративной организации)?
- Говоря кратко, принесет ли выращивание данного вида прибыль рыбоводу? По существу это требует приблизительного определения затрат и прибыли. Важность оценки затрат и прибыли состоит в том, что все технические входные ресурсы могли бы быть выгодными, однако стоимость приобретения входных ресурсов может оказаться предельно высокой, или цена продукта слишком высока (то есть рынок готов заплатить меньше, чем стоимость производства).

Существенным фактором экономической жизнеспособности является стоимость ресурсов и цена продукта. Экономическая жизнеспособность указывает на возможность рыбовода,

получающего приемлемый уровень экономического дохода от производства данного вида в условиях определенной производственной системой. При том, что главным фактором влияния являются рынки, цены входных ресурсов и продукта, он также связан с тем, имеют ли рыболовы необходимые собственные ресурсы или доступ к ним (физическим и финансовым) и потенциал (знания, социальные связи), чтобы произвести и продать продукт.

Финансовая выполнимость

Финансовая выполнимость является более жестким и определенным тестом, чем экономическая жизнеспособность. Это тест на финансовую платежеспособность в различных условиях рынка. Учитывая технический и управленческий вариант, и деловую модель, финансовая выполнимость включает тестирование проекта на платежеспособность на различных стадиях операции (поток наличности). При определении финансовой выполнимости необходимо ответить на следующие важные вопросы:

- Сколько средств возвращается к инвестору от проекта для каждой единицы потраченных денег?
- Как скоро инвестор может вернуть инвестиции (период окупаемости)?
- Какова устойчивость проекта к изменениям стоимости входных ресурсов и цены продукции, в ближайшей и долгосрочной перспективе (чувствительность)?

Социальная, культурная и экологическая совместимость

Определение социальной, культурной и экологической совместимости проекта является не менее важным критерием выполнимости. Необходимо ответить на следующие вопросы:

- Создаст ли производственная система конфликт с другими пользователями ресурса?
- Является ли вид приемлемым для потребителей?
- Являются ли производство и методы управления приемлемыми, а также выгодными для сообщества?
- Являются ли производство и методы управления безвредными для окружающей среды, и не способствует ли они социальным конфликтам и экологическим проблемам?
- Говоря кратко, наносят ли практика или продукт рыболовства кому-либо вред?

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА⁴⁸

Следующий список технических документов и докладов рекомендуется для изучения в случае, если потребуется дополнительная информация о поликультуре карпа.

1. [Виды рыбы](#)
2. [Размножение рыбы и производство посадочного материала](#)
3. [Производство, управление и маркетинг](#)
4. [Корма для рыбы и кормление](#)
5. [Транспортировка рыбы](#)
6. [Здоровье, благополучие и качество рыбы](#)
7. [Окружающая среда и качество воды](#)
8. [Строительство гражданских объектов \(строительство рыбоводника и прудов\)](#)
9. [Научные исследования](#)
10. [Общие и технические обзоры и документы о регионе и странах](#)

1. ВИДЫ РЫБЫ

- 1.1 Alikunhi, K.H., 1966. **Synopsis of biological data on common carp, *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758)**. (Asia and the Far East). FAO Fish.Synop., (31.1):73 p.
- 1.2 Backiel, T. and J. Zawisza, 1968. **Synopsis of biological data on the bream *Abramis brama* (Linnaeus, 1758)**. FAO Fish.Synop., (36):110 p.
- 1.3 Colby, P.J. *et al.*, 1979. **Synopsis of biological data on the walleye, *Stizostedion v. vitreum* (Mitchill, 1818)**. FAO Fish.Synop., (119):139 p.
- 1.4 Coppola, S.R. *et al.*, 1994. SPECIESDAB. **Global species database for fishery purposes**. User's manual. FAO Computerized Info.Ser.(Fish.), (9):103 p. Database provided on four 3.5-inch diskettes for IBM-compatible microcomputers
- 1.5 Dadswell, M.J. *et al.*, 1984. **Synopsis and biological data on the shortnose sturgeon, *Acipenser brevirostrum* (Le Sueur, 1818)**. FAO Fish.Synop., (140):45 p. Published by the U.S. Department of Commerce, Natl.Ocean.Atmosph.Admin., Natl.Mar.Fish.Serv., as NOAA Tech.Rep.NMFS, (14):45 p.
- 1.6 Deelder, C.L. and J. Willemsen, 1964. **Synopsis of biological data on pike-perch *Lucioperca lucioperca* (Linnaeus, 1758)**. FAO Fish.Synop., (28):52 p.
- 1.7 FAO Website, 2009. [Cultured Aquatic Species](http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/search/en) (<http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/search/en>)
- 1.8 Garibaldi, L., 1996. **List of animal species used in aquaculture**. FAO Fish.Circ., (914):38 p.
- 1.9 Gerberich, J.B. and M. Laird, 1968. **Bibliography of papers relating to the control of mosquitoes by the use of fish. An annotated bibliography for the years 1901-66**. FAO Fish.Tech.Pap., (75):70 p.
- 1.10 Heidinger, R.C., 1976. **Synopsis of biological data on the largemouth bass *Micropterus salmoides* (Lacépède, 1802)**. FAO Fish.Synop., (115):85 p.
- 1.11 Jennings, D.P., 1988. **Bighead carp (*Aristichthys nobilis*): biological synopsis**. FAO Fish.Synop., (151):47 p. (USNat.Mar.Fish.Serv.,Biol.Rep. 88/29)

⁴⁸ При разработке настоящего приложения был представлен список, ранее составленный и опубликованный в публикации ФАО: Поликультура карпа в Центральной и Восточной Европе, на Кавказе и в Центральной Азии: справочник.

- 1.12 Jhingran, V.G. and V. Gopalakrishnan, 1974. **Catalogue of cultivated aquatic organisms**. FAO Fish.Tech.Pap., (130):83 p.
- 1.13 Nair, K.K. (comp.), 1968. **A preliminary bibliography of the grass carp (*Ctenopharyngodon idella* Valenciennes)**. FAO Fish.Circ., (302):16 p.
- 1.14 Raat, A.J.P., 1988. **Synopsis of biological data on the Northern pike, *Esox lucius* Linnaeus, 1758**. FAO Fish.Synop., (30 Rev.2):178 p.
- 1.15 RIFAC, 1997. **Report of the second session of the joint EIFAC/ICES Working Group on Eel** (PDF 107KB), IJmuiden, the Netherlands, 23-27 September 1996. 18 p. (1997) *EIFAC OKIAsional Paper EIFAC/OP33*
- 1.16 Sarig, S., 1966. **Synopsis of biological data on common carp *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758)**. (Near East and Europe). FAO Fish.Synop., (31.2):35 p.
- 1.17 Setzler, E.M. *et al.*, 1980. **Synopsis of biological data on striped bass, *Morone saxatilis* (Walbaum)**. FAO Fish.Synop., (121):69 p. Published by U.S. Department of Commerce, Natl.Ocean.Atmosph.Admin., Natl.Mar.Fish.Serv., as NOAA Tech.Rep. NMFS Circ., (433):69 p.
- 1.18 Shireman, J.V. and C.R. Smith, 1983. **Synopsis of biological data on the grass carp *Ctenopharyngodon idella* (Cuvier and Valenciennes, 1844)**. FAO Fish.Synop., (135): 86p.
- 1.19 Thorpe, J., 1977. **Synopsis of biological data on the perch *Perca fluviatilis* Linnaeus, 1758 and *Perca flavescens* Mitchill, 1814**. FAO Fish.Synop., (113):138 p.
- 1.20 Toner, E.D. and G.H. Lawler, 1969. **Synopsis of biological data on the pike *Esox lucius* (Linnaeus, 1758)**. FAO Fish.Synop., (30)rev.1:32 p.
- 1.21 Welcomme, R.L. (comp.), 1981. **Register of international transfers of inland fish species**. FAO Fish.Tech.Pap./FAO Doc.Tech.Pêches/FAO Doc.Téc.Pesca, (213): 120 p.
- 1.22 Welcomme, R.L. (comp.), 1988. **International introduction of inland aquatic species**. FAO Fish.Tech.Pap., (294):318 p.

2. РАЗМНОЖЕНИЕ РЫБЫ И ПРОИЗВОДСТВО ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА

- 2.1 ADCP, 1987. [First Training Course on Freshwater Fish Hatchery Management](#), 13 April–10 July 1987, GCP/INT/435/AGF, FAO Field document
- 2.2 EIFAC, 1988. **Report of the EIFAC Technical Consultation on Genetic Broodstock Management and Breeding Practices of Finfish**. London, U.K., 12-14 April 1988. EIFAC OKIAs.Pap., (22):15 p.
- 2.3 EIFAC/CECPI, 1976. **Workshop on Controlled Reproduction of Cultivated Fishes. Report and relevant papers**. Hamburg, Federal Republic of Germany, 21-25 May 1973. EIFAC Tech.Pap./Doc.Tech.CECPI, (25):180 p.
- 2.4 Bondad-Reantaso, M.G. (ed.), 2007. [Assessment of freshwater fish seed resources for sustainable aquaculture](#). *FAO Fisheries Technical Paper*. No. 501. Rome, FAO. 2007. 628p.
- 2.5 Horváth, L. Jr., G. Tamás and A.G. Coche, 1985. [Common carp. 1. Mass production of eggs and early fry](#). FAO Train.Ser., (8):87 p. (with colour filmstrip and recorded commentary). Issued also in French, ref. K295, and in Spanish, ref. K297
- 2.6 Horváth, L. Jr., G. Tamás and A.G. Coche, 1985. **Common carp. 2. Mass production of advanced fry and fingerlings in ponds**. FAO Train.Ser., (9):83 p. (with colour filmstrip and recorded commentary). Issued also in French, ref. K296, and in Spanish, ref. K298
- 2.7 Huisman, E.A. and H. Hogendoorn (eds), 1979. **EIFAC Workshop on mass rearing of fry and fingerlings of freshwater fishes/Papers**. ProIIBEdings of Workshop,

- organized and supported by EIFAC of FAO, Ministry of Agriculture and Fisheries, The Netherlands. The Hague, 8-11 May, 1979. EIFAC Tech.Pap., (35)Suppl.1:200 p.
- 2.8 Huisman, E.A., 1979. **Report of the EIFAC Workshop on mass rearing of fry and fingerlings of freshwater fishes**. EIFAC Tech.Pap., (35):19 p. Issued also in French
 - 2.9 Pagán-Font, F.A. and J. Zimet, 1979. **Artificial propagation of Chinese carps**. Filmstrip in colour and printed commentary. Rome, FAO, 270 photographs. Issued also in French, ref. K121.1, and in Spanish, ref. K121.2
 - 2.10 Pagán-Font, F.A. and J. Zimet, 1980. **Rearing fry and fingerlings of Chinese carps**. Filmstrip in colour and printed commentary. Rome, FAO, 114 photographs. Issued also in French, ref. K175, and in Spanish, ref. K207
 - 2.11 Sundararaj, B.I., 1981. **Reproductive physiology of teleost fishes. A review of present knowledge and needs for future research**. Rome, UNDP/FAO, ADCP/REP/81/16:82 p.
 - 2.12 Tave, D., 1995. **Selective breeding programmes for medium-sized fish farms**. FAO Tech.Pap., (352):122 p. Issued also in French, ref. K590, and in Spanish, ref. K591
 - 2.13 Woynarovich, E. and L. Horváth, 1980. [The artificial propagation of warmwater finfishes - a manual for extension](#). FAO Fish.Tech.Pap., (201):183 p. Issued also in French, ref. K150, and in Spanish, ref. K151

3. ПРОИЗВОДСТВО, УПРАВЛЕНИЕ И МАРКЕТИНГ

- 3.1 ADCP, 1987. [Second Training Course on Freshwater Fish-farm Management](#), 3 August–2 October 1987, GCP/INT/435/AGF, FAO Field document
- 3.2 Brown, C.M. and C.E. Nash, 1988. **Planning an aquaculture facility**. Guidelines for bioprogramming and design. Rome, UNDP/FAO, ADCP/REP/87/24:41 p.
- 3.3 Coche, A.G. and D. Edwards (eds), 1989. **Selected aspects of warmwater fish culture**. Compilation based on lectures presented at a series of FAO/AGFUND training courses in aquaculture, hosted by Hungary in 1987-88. Rome, FAO, GCP/INT/435/AGF, 181p.
- 3.4 Coche, A.G. and J.F. Muir, 1998. **Management for freshwater fish culture. Farms and fish stocks**. FAO Train.Ser., (21/2). To be issued also in French and Spanish
- 3.5 Coche, A.G., J.F. Muir and T. Laughlin, 1996. **Management for freshwater fish culture. Ponds and water practices**. FAO Train.Ser., (21/1):233 p. To be issued also in French and Spanish
- 3.6 EIFAC, 1988. **Report of the EIFAC Working Party on Prevention and Control of Bird Predation in Aquaculture and Fisheries Operations**. EIFAC Tech.Pap., (51):79 p.
- 3.7 EIFAC, 1994. [Guidelines for stocking coregonids](#). *EIFAC OKЦAsional Paper EIFAC/OP31*
- 3.8 FAO Fisheries Department, 1997. [Aquaculture](#). FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries, (5):40 p.
- 3.9 FAO, 1976. **Report of the FAO Technical Conference on Aquaculture**. Kyoto, Japan, 26 May-2 June 1976. FAO Fish.Rep., (188):93 p. Issued also in French and Spanish
- 3.10 FAO, 1979. **Freshwater fish farming. How to begin**. FAO Better Farming Ser., (27):43 p. Issued also in French, ref. K116.1, and in Spanish, ref. K91.1
- 3.11 FAO, 1981. **Better freshwater fish farming. The fish**. FAO Better Farming Ser., (30):48 p. Issued also in French, ref. K235, and in Spanish, ref. K140.1
- 3.12 FAO, 1982. [Report of the Symposium on stock enhancement in the management of freshwater fisheries](#). Held in Budapest, Hungary, 31 May–2 June 1982 in conjunction with the Twelfth session of EIFAC. EIFAC Tech.Pap., (42):43 p.

- 3.13 FAO, 1986. **Better freshwater fish-farming. Further improvement.** FAO Better Farm.Ser., (35):61 p. Issued also in French, ref. K321 and in Spanish, ref. K293.1
- 3.14 FAO, 1990. **Better freshwater fish farming. Raising fish in pens and cages.** FAO Better Farm.Ser., (38):83 p. Issued also in French, ref. K414, and in Spanish, ref. K415
- 3.15 Flood, R.C. (comp.) 1991. **The cost and earnings of captures, aquaculture and livestock.** A selective annotated bibliography. FAO Fish.Circ., (843):31 p.
- 3.16 Gopalakrishnan, V. and A.G. Coche, 1994. **Handbook on small-scale freshwater fish farming.** FAO Train.Ser., (24):205 p. Issued also in French, ref. K516, in Spanish, ref. K517, and in Arabic
- 3.17 Insull, D. and C.E. Nash, 1990. **Aquaculture project formulation.** FAO Fish.Tech.Pap., (316):129 p. Issued also in French, ref. K440, and in Spanish, ref. K441
- 3.18 Kumar, D., 1992. **Fish culture in un-drainable ponds. A manual for extension.** FAO Fish.Tech.Pap., (325):239 p.
- 3.19 Martinez-Espinosa, M. (comp.), 1996. **Report of the Expert Consultation on Small-Scale Rural Aquaculture.** Rome, Italy, 28-31 May 1996. FAO Fish.Rep., (548):182 p.
- 3.20 Merrikin, P. (comp.), 1989. **Credit in fisheries. A selective annotated bibliography.** FAO Fish.Circ., (816):19 p.
- 3.21 Merrikin, P. (comp.), 1989. **Marketing in fisheries. A selective annotated bibliography.** FAO Fish.Circ., (817):19 p.
- 3.22 Merrikin, P. (comp.), 1990. **Women in fisheries - a selective annotated bibliography.** FAO Fish.Circ., (811,Rev.1):37 p.
- 3.23 Mukherjee, T.K. *et al.* (eds), 1992. **Integrated livestock-fish production systems. Proceedings of the FAO/IPT Workshop on Integrated Livestock-Fish Production Systems**, 16-20 December 1991, Institute of Advanced Studies, University of Malaya, Kuala Lumpur, Malaysia. Kuala Lumpur, Inst.Adv.Stud., 148 p.
- 3.24 Nash, C.E., 1992. **Employment and manpower in aquaculture. A background review.** Rome, FAO Human Resources, Institutions and Agrarian Reform Division, 91 p.
- 3.25 Redding, T.A. and A.B. Midlen, 1990. **Fish production in irrigation canals: a review.** FAO Fish.Tech.Pap., (317):111 p. Issued also in French, ref. K467, and in Spanish, ref. K468
- 3.26 Shaw, S.A., 1986. **Marketing the products of aquaculture.** FAO Fish.Tech.Pap., (276):106 p.
- 3.27 Song, Z., 1980. **Manual of small-scale reservoir fish culture.** FAO Fish.Circ., (727):18p.
- 3.28 Torry Research Station, Aberdeen, UK, 1989. **Yield and nutritional value of the commercially more important fish species.** FAO Fish.Tech.Pap., (309):187 p.
- 3.29 Williams, C., 1992. **Simple economics and bookkeeping for fish farmers.** FAO Train.Ser., (19):97 p. Issued also in French, ref. K503, and in Spanish, ref. K504
- 3.30 Woynarovich, A.; Moth-Poulsen, T.; Péteri, A. 2010 [Carp polyculture in Central and Eastern Europe, the Caucasus and Central Asia: a manual.](#) FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper. No. 554. Rome, FAO. 2010. 73p.

4. КОРМА ДЛЯ РЫБЫ И КОРМЛЕНИЕ

- 4.1 ADCP, 1979. **Training in fish feed technology.** Report of the FAO/UNDP training course in fish feed technology, Seattle, Washington, U.S.A., 9 October-15 December 1978. Rome, UNDP/FAO, ADCP/REP/79/8:16 p.

- 4.2 ADCP, 1980. **Fish feed technology**. Lectures presented at the FAO/UNDP training course in fish feed technology held at the College of Fisheries, University of Washington, Seattle, Washington (U.S.A.), 9 October-15 December 1978. Rome, UNDP/FAO, ADCP/REP/ 80/11:395 p.
- 4.3 ADCP, 1988. [Third Training Course on Fish Foods and Feeding](#), 16 May–12 August 1988, GCP/INT/435/AGF, FAO Field document
- 4.4 Berka, R., 1973. **A review of feeding equipment in fish culture**. EIFAC OKIAs.Pap., (9):32 p.
- 4.5 Coche, A.G., 1978. **Report of the Symposium on Finfish Nutrition and Feed Technology**. Hamburg, 20-23 June 1978. EIFAC Tech.Pap., (31):37 p. Issued also in French
- 4.6 Gaudet, J.-L. (ed.), 1969. **Symposium on New Developments in Carp and Trout Nutrition**. Fifth Session. European Inland Fisheries Advisory Commission. Rome, Italy, 20-24 May 1968. EIFAC Tech.Pap./Doc.Tech.CECPI, (9):213 p.
- 4.7 Göhl, B., 1975. **Tropical Feeds – Feeds Information Summaries and Nutritive Values**, FAO Agricultural Studies, No. 96, Rome p.: 661
- 4.8 Habib, M.A.B.; Parvin, M.; Huntington, T.C.; Hasan, M.R., 2008. [A review on culture, production and use of spirulina as food for humans and feeds for domestic animals and fish](#). FAO Fisheries and Aquaculture Circular. No. 1034. Rome, FAO. 2008. 33p.
- 4.9 Hasan, M.R.; Hecht, T.; De Silva, S.S.; Tacon, A.G.J. (eds), 2007. [Study and analysis of feeds and fertilizers for sustainable aquaculture development](#). FAO Fisheries Technical Paper. No. 497. Rome, FAO. 2007. 510p.
- 4.10 Hepher, B. and J.-L. Gaudet (comps), 1975. **Bibliography on nutritional requirements of warmwater fishes**. EIFAC OKIAs.Pap./Doc.OKIAs.CECPI, (10):87 p.
- 4.11 Kungvankij, P., 1988. **Guide to the production of live food organisms**. China, FAO/UNDP Project, Development of marine culture of fish, CPR/81/014, Field Doc., (2):23 p.
- 4.12 Lavens, P. and P. Sorgeloos (eds), 1996. **Manual on the production and use of live food for aquaculture**. FAO Fish.Tech.Pap., (361):295 p.
- 4.13 New, M.B., 1987. **Feeds and feeding of fish and shrimp. A manual on the preparation and presentation of compound feeds for shrimp and fish in aquaculture**. Rome, UNDP/UNEP/FAO, ADCP/REP/87/26:275 p.
- 4.14 New, M.B., A.G.J. Tacon and I. Csavas, 1994. **Farm-made aquafeeds**. FAO Fish.Tech.Pap., (343):434 p.
- 4.15 Tacon, A.G.J., 1988. **The nutrition and feeding of farmed fish and shrimp. A training manual**. 3. Feeding methods. Brasilia, Brazil, FAO/Italy AQUILA Project, Field Doc., (7): 208 p.
- 4.16 Tacon, A.G.J., 1993. **Feed ingredients for warmwater fish: fish meal and other processed feedstuffs**. FAO Fish.Circ., (856):64 p.
- 4.17 Tacon, A.G.J., 1994. **Feed ingredients for carnivorous fish species alternatives to fishmeal and other fishery resources**. FAO Fish.Circ., (881):35 p.

5. ТРАНСПОРТИРОВКА РЫБЫ

- 5.1 Berka, R., 1986. **The transport of live fish**. A review. EIFAC Tech.Pap., (48):52 p. Issued also in French, ref. K283
- 5.2 Wood, C.D. and R.C. Cole, 1989. **Small insulated fish containers**. FAO Fish.Circ., (824):80 p.

6. ЗДОРОВЬЕ, БЛАГОСОСТОЯНИЕ И КАЧЕСТВО РЫБЫ

- 6.1 Conroy, D.A. (comp.), 1968. **Partial bibliography on the bacterial diseases of fish.** An annotated bibliography for the years 1870-1966. FAO Fish.Tech.Pap., (73):75 p.
- 6.2 Dill, W.A. (ed.), 1973. **Report of the Symposium on the Major Communicable Fish Diseases in Europe and their Control**, organized by FAO/EIFAC with the support of OIE. Amsterdam, 20-22 April 1972. EIFAC Tech.Pap., (17):40 p. Issued also in French
- 6.3 Dill, W.A. (ed.), 1973. **Symposium on the Major Communicable Fish Diseases in Europe and their Control.** Panel reviews and relevant papers. EIFAC Tech.Pap./Doc.Tech.CECPI, (17)Suppl.2:255 p.
- 6.4 EIFAC, 2008. Report of the EIFAC ad hoc Working Party on Handling of Fishes in Fisheries and Aquaculture. Utrecht, The Netherlands, 24-26 March 2004 (Published only online) *EIFAC OKLAsional Paper EIFAC/OP40*
- 6.5 FAO, 1974. **Control of major communicable fish diseases. Report of the Government Consultation on an International Convention for the Control of the Spread of Major Communicable Fish Diseases.** Aviemore, Scotland, 30 April-1 May 1974. FAO Fish.Rep., (149):17 p. Issued also in French and Spanish
- 6.6 FAO/OIE, 1977. **Control of the spread of major communicable fish diseases.** FAO/OIE Government Consultation on an International Convention for the control of the spread of major communicable fish diseases. OIE Headquarters, Paris, 25-28 January 1977. FAO Fish.Rep., (192):48 p. Issued also in French.
- 6.7 Paperna, I., 1996. [Parasites, infections and diseases of fishes in Africa - An update](#) CIFA Technical Paper. No.31. Rome, FAO. 1996. 220p.
- 6.8 Prieto, A. *et al.*, 1994. **Parasites of freshwater cultured fish. Differential diagnostic keys.** AQUILA II Field Doc., (20):60 p. Issued also in Spanish, ref. K495
- 6.9 Schouten, V., 1996. **European Union standards for fishery products.** FAO/ GLOBEFISH Res.Progr.Rep., (50):111 p.
- 6.10 Tacon, A.G.J. 1992. **Nutritional fish pathology. Morphological signs of nutrient deficiency and toxicity in farmed fish.** FAO Fish.Tech.Pap., (330):75 p. Issued also in French, ref. K558, and in Spanish, ref. K559
- 6.11 Thompson, P.E., W.A. Dill and G. Moore, 1973. **The major communicable fish diseases of Europe and North America.** A review of national and international measures for their control. EIFAC Tech.Pap., (17)Suppl.1:48 p. Issued also in French

7. ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА И КАЧЕСТВО ВОДЫ

- 7.1 Alabaster, J.S., 1982. **Report of the EIFAC Workshop on Fishfarm Effluents.** Silkeborg, Denmark, 26-28 May 1981. EIFAC Tech.Pap., (41):166 p. Issued also in French
- 7.2 Allen, G.H., 1969. **A preliminary bibliography on the utilization of sewage in fish culture.** FAO Fish.Circ., (308):15 p.
- 7.3 Coche, A.G. and H. Van der Wal, 1981. **Simple methods for aquaculture. Water for freshwater fish culture.** FAO Train.Ser., (4):111 p. Issued also in French, ref. KI98, in Spanish, ref. K136.1, and in Arabic.
- 7.4 Doudoroff, P. and D.L. Shumway, 1970. **Dissolved oxygen requirements of freshwater fishes.** FAO Fish.Tech.Pap., (86):291 p.
- 7.5 EIFAC, 1980. **Working Party on Water Quality Criteria for European Freshwater Fish. Report on combined effects on freshwater fish and other aquatic life of mixtures of toxicants in water.** EIFAC Tech.Pap., (37):49 p. Issued also in French

- 7.6 EIFAC, 1983. **Water quality criteria for European freshwater fish. Report on chromium and freshwater fish.** EIFAC Tech.Pap., (43):31 p. Issued also in French
- 7.7 EIFAC, 1984. **Water quality criteria for European freshwater fish. Report on nickel and freshwater fish.** EIFAC Tech.Pap., (45):20 p. Issued also in French
- 7.8 EIFAC, 1984. **Water quality criteria for European freshwater fish. Report on nitrite and freshwater fish.** EIFAC Tech.Pap., (46):19 p. Issued also in French
- 7.9 FAO, 1981. **Water. Where water comes from.** FAO Better Farming Ser., (28):31 p. Issued also in French, ref. K204, and in Spanish, ref. K138.1
- 7.10 Larsson, B., 1994. **Three overviews on environment and aquaculture in the tropics and sub-tropics.** ALCOM Field Doc., (27):46 p.
- 7.11 Lennon, R.E. *et al.*, 1970. **Reclamation of ponds, lakes and streams with fish toxicants: a review.** FAO Fish.Tech.Pap., (100):99 p.
- 7.12 Nauen. C.E., 1983. **Compilation of legal limits for hazardous substances in fish and fishery products.** FAO Fish.Circ., (764):102 p.
- 7.13 Thorslund, A.E., 1971. **Potential uses of waste waters and heated effluents.** EIFAC OKЦAs.Pap., (5):23 p.

8. СТОРИТЕЛЬСТВО ГРАЖДАНСКИХ ОБЪЕКТОВ (СТРОИТЕЛЬСТВО РЫБОПИТОМНИКОВ И ПРУДОВ)

- 8.1 ADCP, 1984. [Inland aquaculture engineering](#). Lectures presented at the ADCP Inter-regional Training Course in Aquaculture Engineering, Budapest, Hungary, 6 June-3 September 1983. Rome, UNDP/FAO, ADCP/REP/84/21:591 p.
- 8.2 Coche, A.G., 1989. **Simple methods for aquaculture. Topography.** Making topographical surveys for freshwater fish culture. FAO Train.Ser., (16/2):262 p. Issued also in French
- 8.3 Coche, A.G. and J.F. Muir, 1992. **Pond construction for freshwater fish culture. Pond-farm structures and layouts.** FAO Train.Ser., (20/2):214 p. Issued also in French, ref. K509, and in Spanish, ref. K478
- 8.4 Coche, A.G., 1985. **Simple methods for aquaculture. Soil and freshwater fish culture.** FAO Train.Ser., (6):174 p. Issued also in French, ref. K288, in Spanish, ref. K253.1, and in Arabic
- 8.5 Coche, A.G., 1988. **Simple methods for aquaculture. Topography. Topographical tools for freshwater fish culture.** FAO Train.Ser., (16/1):330 p. Issued also in French, ref. K432
- 8.6 Coche, A.G., J.F. Muir and T. Laughlin, 1995. **Pond construction for freshwater fish culture. Building earthen ponds.** FAO Train.Ser., (20/1):355 p. Issued also in French, ref. K604, and in Spanish, ref. K603
- 8.7 FAO, 1981. **Better freshwater fish farming. The pond.** FAO Better Farming Ser., (29):43 p. Issued also in French, ref. K205, and in Spanish, ref. K139.1
- 8.8 Váradi, L. 1990. [Construction of Trout and Carp Hatchery](#), A report prepared for the project Fisheries Development in Qinghai Province FI:CPR/88/077, Field Document 3
- 8.9 Woynarovich, E. 1998. [Feasibility Study on the Relocation of Naduruloulou Aquaculture Research Station](#),⁴⁹ Fiji, Field Document No. 9, South Pacific Aquaculture Development Project (Phase II) FAO, (GCP/RAS/116/JPN), Suva, Fiji

⁴⁹ Данный доклад включает подробный список и рисунки сооружений и оборудования рыбопитомника.

9. НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

- 9.1 Bakos J. and S. Gorda, 2001. **Genetic resources of common carp at the Fish Culture Research Institute**, Szarvas, Hungary, FAO Fisheries Technical Paper No. 417, Rome, FAO. 2001. 106p.
- 9.2 Chevassus, B. and A.G. Coche (eds), 1986. Report of the Symposium on **Selection, Hybridization and Genetic Engineering in Aquaculture of Fish and Shellfish for Consumption and Stocking**. Bordeaux, France, 27-30 May 1986. EIFAC Tech.Pap./Doc.Tech.CECPI, (50):54 p.
- 9.3 EIFAC, 2006. [Report and Proceedings of the EIFAC Symposium on Aquaculture Development - Partnership between Science and Producers Associations. Wierzba, Poland, 26-29 May 2004](#) EIFAC OKCAsional Paper EIFAC/OP3
- 9.4 FAO/FIRI, 1993. **Report of the Expert Consultation on Utilization and Conservation of Aquatic Genetic Resources**. Grottaferrata, Italy, 9-13 November 1992. FAO Fish.Tech.Pap., (491):58 p. Issued also in French, ref. K518, and in Spanish, ref. K519
- 9.5 Herz, K.O., 1993. **Science and technology in the work of FAO**. Rome, FAO Research and Technology Development Division, 98 p.

10. ОБЩИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ОБЗОРЫ ДОКУМЕНТЫ О РЕГИОНАХ И СТРАНАХ

- 10.1 Ackefors, H., 1989. **A regional survey of the aquaculture sector in Eastern and North-western Europe** (including Austria, Belgium, Bulgaria, Czechoslovakia, Denmark, Faeroes, Finland, Federal Republic of Germany, German Democratic Republic, Hungary, Iceland, Ireland, the Netherlands, Norway, Poland, Romania, Sweden, Switzerland, Union of Soviet Socialist Republics, United Kingdom. Rome, UNDP/FAO, ADCP/REP/ 89/38:54 p.
- 10.2 Ackefors, H., 2000. [Aquatic Resource Management in European Aquaculture. A study report by the EIFAC](#), Ad hoc Working Party on Aquatic Resources Management in Aquaculture
- 10.3 ADCP, 1979. **Aquaculture development in China. Report of a FAO/UNDP Aquaculture Study Tour to the People's Republic of China**, led by T.V.R. Pillay, Aquaculture Development and Coordination Programme, FAO, Rome, Italy, 2 May-1 June 1978. Rome, UNDP/FAO, ADCP/REP/79/10:65 p.
- 10.4 Berka, R., 1989. **Inland capture fisheries of the USSR**. FAO Fish.Tech.Pap., (311): 143p.
- 10.5 Bhukaswan, T., 1980. **Management of Asian reservoir fisheries**. FAO Fish.Tech.Pap., (207):69 p.
- 10.6 Bondad-Reantaso, M.G.; Arthur, J.R.; Subasinghe, R.P. (eds)., 2008. [Understanding and applying risk analysis in aquaculture](#). FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper. No. 519. Rome, FAO. 2008. 304p.
- 10.7 Coche, A.G., D. Edwards, (comp.) 21989. **Selected aspects of warm water fish culture**, A compilation based on lectures presented at a series of FAO/AGFUND International Training Courses in Aquaculture hosted by Hungary in 1987 and 1988, Rome, p.: 181
- 10.8 Dill, W.A., 1990. [Inland fisheries of Europe](#). EIFAC Tech.Pap., (52):471 p. For suppl. volume see ref. K481

- 10.9 EIFAC, 1995. [Report of the Workshop on Recreational Fishery Planning and Management Strategies in Central and Eastern Europe](#). EIFAC OKIAsional Paper EIFAC/OP32
- 10.10 EIFAC, 2001. [Report of the Ad Hoc EIFAC/EC Working Party on Market Perspectives for European Freshwater Aquaculture, Brussels, Belgium, 14-16 May 2001](#) EIFAC OKIAsional Paper EIFAC/OP35
- 10.11 EIFAC, 2008. [Workshop on a European Cormorant Management Plan, Bonn, Germany, 20–21 November 2007 \(available online only\)](#). IFAC OKIAsional Paper EIFAC/OP41
- 10.12 EIFAC/HAKI, 1999. [Regional Review on Trends of Aquaculture Development in the Former USSR Counties](#), EIFAC/Fish Culture Research Institute (HAKI), Szarvas, Hungary, 87 p.
- 10.13 FAO Fisheries and Aquaculture Department, 1995. **Intensification of pond fish production in Poland. Project findings and recommendations**. Rome, FAO, Rep. FI-DP/POL/86/004, 40 p.
- 10.14 FAO Fisheries and Aquaculture Department, 1996. **Fisheries and aquaculture in Europe: situation and outlook in 1996**. FAO Fish.Circ., (911):54 p.
- 10.15 FAO Fisheries and Aquaculture Department, 2009. [Country Profiles](#)
- 10.16 FAO Inland Water Resources and Aquaculture Service., 2003. [Review of the state of world aquaculture](#). FAO Fisheries Circular. No. 886, Rev.2. Rome, FAO. 2003. 95p.
- 10.17 FAO, 1982. [Report of the Twelfth Session of the European Inland Fisheries Advisory Commission](#). Budapest, Hungary, 31 May-5 June 1982. FAO Fish.Rep., (267):41 p. Issued also in French
- 10.18 FAO, 1983. **Freshwater aquaculture development in China**. Report of the FAO/UNDP study tour organized for French-speaking African countries. 22 April-20 May 1980. FAO Fish.Tech.Pap., (215):125 p. Issued also in French, ref. K137
- 10.19 FAO, 1984. [Report of the Thirteenth Session of the European Inland Fisheries Advisory Commission](#). Aarhus, Denmark, 23-30 May 1984. FAO Fish.Rep., (311):42 p. Issued also in French
- 10.20 FAO, 1994. **Report of the Eighteenth Session of the European Inland Fisheries Advisory Commission**. Rome, 17-25 May 1994. FAO Fish.Rep., (509):78 p. Issued also in French
- 10.21 FAO, 1995. **Code of conduct for responsible fisheries**. Rome, FAO, 41 p. Issued also in Arabic, Chinese, French and Spanish
- 10.22 FAO, 2009. [Report of the Regional Intergovernmental Meeting to Initiate the Establishment of a Central Asian Fisheries Organization](#). Dushanbe, Tajikistan, 10-12 November 2008. FAO Fisheries and Aquaculture Report, Series Number: R887, Language: English and Russian
- 10.23 FAO, 2009. [Report of the Steering Committee Meeting to Prepare for the second Regional Intergovernmental Meeting on the Establishment of a Central Asian and Caucasus Regional Fisheries Arrangement](#). Ankara, Turkey, 24 – 26 March 2009, FAO Fisheries and Aquaculture Report, Series Number: R900, Language: English and Russian
- 10.24 FAO/FIRI, 1995. **Review of the state of world fishery resources: aquaculture**. FAO Fish.Circ., (886):127 p.
- 10.25 FAO/NAIIBE, 2007. [Regional review on aquaculture development. 5. Central and Eastern European region – 2005](#). FAO Fisheries Circular. No. 1017/5. Rome, FAO. 2007. 84pp.

- 10.26 FAO/UNDP, 1967. **Report to the Government of USSR on the second group fellowship study tour on inland fisheries research, management and fish culture in the USSR.** Rep.FAO/UNDP (TA), (2443):16 p.
- 10.27 FAO/UNDP, 1968. **Report to the Government of USSR on the first and second group fellowship study tours on inland fisheries research, management and fish culture in the Union of Soviet Socialist Republics**, 15 July-15 August 1965 and 31 May-2 July 1966. Lectures. Rep.FAO/UNDP (TA), (2547):183 p.
- 10.28 FAO/UNDP, 1969. **Report to the Government of USSR on the seminar/study tour in the USSR on genetic selection and hybridization of cultivated fishes.** Moscow, USSR, 19 April-29 May 1968. Rep.FAO/UNDP(TA), (2722):11 p.
- 10.29 FAO/UNDP, 1971. **Report to the Government of USSR on the seminar/study tour in the USSR on genetic selection and hybridization of cultivated fishes.** 19 April-29 May 1968. Lectures. Rep.FAO/UNDP(TA), (2926):360 p.
- 10.30 GLOBEFISH, 1993. **The fishery industry in Bulgaria, Romania, Hungary and the former Czechoslovakia.** Rome, FAO/GLOBEFISH Res.Progr.Rep., (25):76 p.
- 10.31 Hough, C.A.M., 1993. **Markets for freshwater fish in Europe.** Rome, FAO/GLOBEFISH Res.Progr.Rep., (26):30 p.
- 10.32 Hovhannisyanyan, A.; Alexanyan, A.; Moth-Poulsen, T.; Woynarovich, A., 2009. **Review of fisheries and aquaculture development potentials in Armenia**, *FAO Fisheries Circular*, Under preparation
- 10.33 Inform ADCP, 1979. **Aquaculture information.** Report of the meeting of an aquaculture information group held in Rome, Italy, 25-28 April 1979. Rome, UNDP/FAO, ADCP/REP/79/9:13 p.
- 10.34 Karimov, B.; Kamilov, B.; Upare, M.; Van Anrooy, R.; Bueno, P.; Shokhimardonov, D., 2009. [Inland capture fisheries and aquaculture in the Republic of Uzbekistan: current status and planning](#). *FAO Fisheries and Aquaculture Circular*. No. 1030/1. Rome, FAO. 2009. 124 p.
- 10.35 Karpova, E.I., T. Petr and A.I. Isaev, 1996. **Reservoir fisheries in the countries of the Commonwealth of Independent States.** FAO Fish.Circ., (915):131 p.
- 10.36 Khavtasi, M.; Makarova, M.; Lomashvili, I.; Phartsvania, A.; Moth-Poulsen, T.; Woynarovich, A., 2009. **Review of fisheries and aquaculture development potentials in Georgia**, *FAO Fisheries Circular*, Under preparation
- 10.37 Krupauer, V., 1973. [Pond fish culture in Czechoslovakia](#). EIFAC OKIAs.Pap., (8):33 p.
- 10.38 Leopold, M., 1981. **Problems of fish culture economics with special reference to carp culture in eastern Europe.** EIFAC Tech.Pap., (40):99 p. Issued also in French
- 10.39 Lu, X. (comp.) 1992. **Fishery management approaches in small reservoirs in China.** FAO Fish.Circ., (854):69 p.
- 10.40 Meaden, G.J. and J.M. Kapetsky, 1991. **Geographical information systems and remote sensing in inland fisheries and aquaculture.** FAO Fish.Tech.Pap., (318):262 p. Issued also in Spanish, ref. K465
- 10.41 Moehl, J.F. Jr. and W.D. Davies, 1993. **Fishery intensification in small water bodies. A review of management and development of small water bodies for fisheries in North America.** FAO Fish.Tech.Pap., (333):44 p.
- 10.42 NACA, 1985. **Integrated fish farming in China.** Training manual. UNDP/FAO, NACA/TR/85/11:367 p.
- 10.43 Norman, D.W. *et al.*, 1995. [The farming systems approach to development and appropriate technology generation](#). FAO Farm Systems Management Ser., (10):229 p.

- 10.44 O'Grady, K. (ed.), 1995. **Review of inland fisheries and aquaculture in the EIFAC area by sub-region and sub-sector**. Sub-regional and sub-sectorial reports presented at the EIFAC Consultation on Management Strategies for European Inland Fisheries and Aquaculture for the 21st Century during the European Inland Fisheries Advisory Commission eighteenth session. Rome, Italy, 17-25 May 1994. FAO Fish.Rep., (509, Suppl.1):79 p.
- 10.45 Palfreman, A. and D. Insull, 1994. **Guide to fisheries sector studies**. FAO Fish.Tech.Pap., (342):101 p.
- 10.46 Pillay, T.V.R. (ed.), 1967. [Proceedings of the World Symposium on Warm-Water Pond Fish Culture](#). Rome, Italy, 18-25 May, 1966. FAO Fish.Rep., (44)vol.1:55 p. Issued also in French and Spanish
- 10.47 Rana, K.J. 2007. [Regional review on aquaculture development. 6. Western-European region – 2005](#). FAO Fisheries Circular. No. 1017/6. Rome, FAO. 2007. 56 pp. Contains a CD-ROM.
- 10.48 Sarieva, M.; Alpiev, M.; Van Anrooy, R.; Jørgensen, J.; Thorpe, A.; Mena Millar, A., 2008. [Capture fisheries and aquaculture in the Kyrgyz Republic: current status and planning](#). FAO Fisheries Circular. No. 1030. Rome, FAO. 2008. 108p.
- 10.49 Tacon, A., 1996. **European Aquaculture, trends and outlook**, FAO/GLOBEFISH Res. Progr.Rep., (46):205 p
- 10.50 Tapiador, D.D. *et al.*, 1977. **Freshwater fisheries and aquaculture in China**. A report of the FAO Fisheries (Aquaculture) Mission to China, 21 April-12 May 1976. FAO Fish.Tech.Pap., (168):84 p.
- 10.51 Thorpe, A.; van Anrooy, R., 2009. [Inland fisheries livelihoods in Central Asia: policy interventions and opportunities](#). FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper. No. 526. Rome, FAO. 2009. 61p.
- 10.52 Van Anrooy, R., Mena Millar, A., Spreij, M., 2006. [Fisheries and aquaculture in Georgia – Current Status and Planning](#), FAO Fisheries Circular No. 1007 (FIPP/C 1007 (En)), Rome, FAO, 160p.
- 10.53 Van Houtte, A.R., N. Bonucci and W.R. Edeson. 1989. **A preliminary review of selected legislation governing aquaculture**. Rome, UNDP/FAO, ADCP/REP/89/42: 81p.
- 10.54 Zhu, D.S., 1980. **A brief introduction to the fisheries of China**. FAO Fish.Circ., (726): 31p.