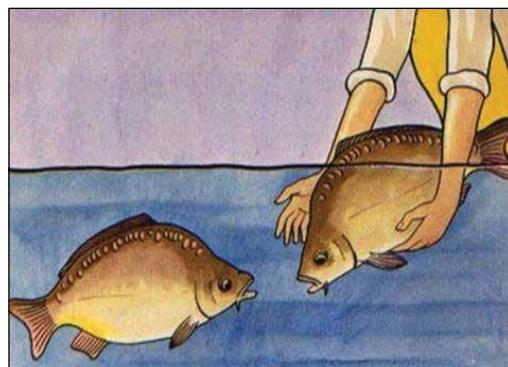
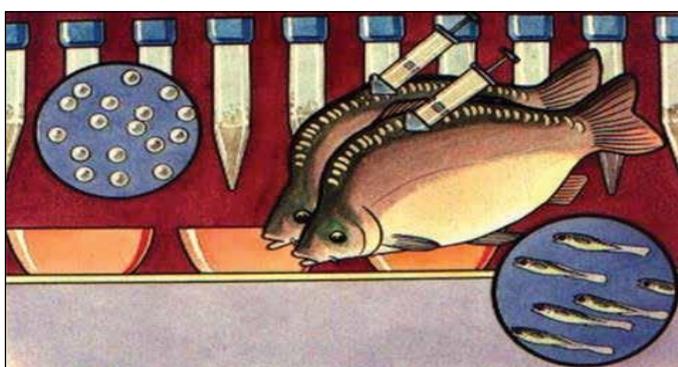




СОХРАНЕНИЕ И УСТОЙЧИВОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЗЕМЕЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ И ЭКОСИСТЕМАМИ ВЫСОКОЙ ПРИРОДНОЙ ЦЕННОСТИ В БАССЕЙНЕ АРАЛЬСКОГО МОРЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ МНОГОЧИСЛЕННЫХ ВЫГОД

АДАПТИРОВАННАЯ К АРИДНЫМ УСЛОВИЯМ ЛЕБАПСКОГО ВЕЛЯЯТА МЕТОДИКА РАЗВЕДЕНИЯ КАРПОВЫХ РЫБ



АШХАБАД

2025

Предисловие

Данное пособие разработано в рамках Совместного Проекта ПРООН/ГЭФ «Сохранение и устойчивое управление земельными ресурсами и экосистемами высокой природной ценности в бассейне Аральского моря для получения многочисленных выгод» и Министерства охраны окружающей среды Туркменистана. Пособие создано с целью систематизации знаний и практических навыков, необходимых для успешного освоения методов и технологий в области искусственного воспроизводства карповых рыб — важнейшего направления современной аквакультуры.

Этот документ является результатом работы сотрудников Глобального экологического фонда (ГЭФ) с внешними вкладчиками. Выводы, интерпретации и заключения, изложенные в данном документе, не обязательно отражают точку зрения ГЭФ, его Совета или правительств, которые они представляют. ГЭФ не гарантирует точность данных, представленных в этом документе. Границы, цвета, наименования и другая информация, отображённая на любых картах в данном документе, не означают выражения какого-либо мнения со стороны ГЭФ относительно юридического статуса какой-либо территории или одобрения либо признания таких границ. Ничто в данном документе не должно рассматриваться как ограничение или отказ от привилегий и иммунитетов ГЭФ, все из которых прямо сохраняются.

Работа включает в себя основные этапы и технологии индукции икротетания, выращивания и ухода за молодь, а также содержит практические рекомендации, основанные на современном опыте и научных исследованиях. Использование третьими лицами в иных целях не допускается. Представленные результаты и выводы являются ответственностью авторов и не отражают официальную позицию ГЭФ, ПРООН и МООСТ. При использовании данных из данного пособия, пожалуйста, указывайте ссылку на источник.

В разработке настоящего раздаточного материала по искусственному воспроизводству карпов, была отредактирована более публикация ФАО «Искусственное Воспроизводство Карповых Видов Рыб. 2-ое издание». Ласло Хорват, Жизелла Тамас, Ева Ковакс, Томас Мот Поулсен и Андрас Воинарович, включая материал из первого издания хорват, Л. Жр., Ж. Тамас и А.Ж. Кош, 1985. Карп 1: Массовое производство икры и личинок 3. ФАО служба по тренингам (8):87 стр. Оригинальные иллюстрации акварелью, используемые в данном пособии, является работой Ласло Хорват.

Составители: Исаева С, Керимбердыев Ш.

Редакторы: Атамурадова Г, Нуриев Р.

СОДЕРЖАНИЕ

Оглавление

ПРЕДИСЛОВИЕ	2
СОДЕРЖАНИЕ.....	3
ВВЕДЕНИЕ.....	5
1. БИОЛОГИЯ И МЕТОДЫ ВОСПРОИЗВОДСТВА КАРПА	6
1.1 Биология воспроизводства	6
1.1.1 Жизненный цикл карпа.....	6
Весь жизненный цикл.....	6
Развитие оплодотворенной икры.....	6
Развитие личинки:	7
1.1.2 Развитие икры в самках	7
1.1.3 Нерест карпа.....	8
1.2 Методы воспроизводства.....	9
1.2.1 Имитация естественного воспроизводства	9
1.2.2 Метод Дабиш	10
1.2.3 Смешанные методы.....	10
1.2.4 Полуискусственное воспроизводство.....	10
1.2.5 Искусственное воспроизводство	11
1.3 Сравнение естественного воспроизводства и искусственного воспроизводства карпа	12
2 УПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЯМИ КАРПОВ	13
2.1 Выбор будущих производителей карпа	13
2.2 Различия между самцом и самкой карпа	13
2.3 Критерии хорошего пруда для маточного стада	14
2.4 Годовой цикл управления маточным стадом.....	15
2.5 Кормление маточного стада.....	15
2.6 Отбор и транспортировка маточного стада для воспроизводства.....	15
3. ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ИНКУБАЦИОННОГО ЦЕХА ПО ВОСПРОИЗВОДСТВУ КАРПА	17
3.1 Инструменты и оборудование в инкубационном цехе	17
3.2 Взвешивание, маркировка и введение обезболивающего производителям.....	17
3.2.1 Взвешивание и маркировка	17
3.2.2 Обезболивающее.....	18
3.3 Гормоны.....	18
Таблица 1: Дозирование гипофиза и физиологического раствора для производителей карпа	19
Инъекции для самок:	19

Инъекции для самцов:.....	19
3.4 Сцеживание половых продуктов (икра и молоки)	20
3.5 Оплодотворение и обработка икры.....	22
3.6 Инкубация икры.....	23
3.7 Выход из икринки и выращивание личинки.....	25
3.8 Удаление личинок из инкубационных колб	27
4. МЕТОДИКА РАЗВЕДЕНИЯ КАРПОВЫХ РЫБ, АДАПТИРОВАННАЯ К АРИДНЫМ УСЛОВИЯМ ЛЕБАПСКОГО ВЕЛЯЯТА.....	29
4.1. Общая характеристика региона.....	29
4.2. Рекомендации по рыбохозяйственному освоению ирригационных водоемов и выращиванию рыбы в прудах, сооруженных на вторично засоленных почвах в аридных условиях.....	30
4.3. Руководство по аквакультуре, адаптированной к условиям дефицита воды	31
4.4. Виды карповых и некоторых других семейств, предлагаемые для выращивания в полифункциональных водоемах ...	33
Выводы:	34
ГЛОССАРИЙ.....	35
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	36
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	37
Таблица 1: Сравнительный список сходств и различий по управлению маточным стадом карпа и китайских основных карпов	37
Таблица 2: Сравнительный список сходств и различий в гормональной обработке карпа и китайских основных карпов.....	38
Таблица 3: Сравнительный список сходств и различий оплодотворения и инкубации икры, а также разведения личинок карпа и китайских основных карпов.....	38
Современные аппараты для инкубации икры и разведения личинок	40
Таблица 4: Ключевые дан ные искусственного воспроизводства карпа и китайских основных карпов.....	41
ДОПОЛНЕНИЕ 1	43
Таблица: Транспортировка личинок в контейнерах и полиэтиленовых пакетах	43
ДОПОЛНЕНИЕ 2	44

ВВЕДЕНИЕ

Карп имеет одну из самых сложных технологий искусственного воспроизводства среди коммерчески ценных пресноводных видов рыб. Специалист в области искусственного воспроизводства карпов может без проблем применить данную технологию для воспроизводства всех ценных видов карповых в регионе, таких как белый амур (*Stenopharyngodon idella*), толстолобик (*Hypophthalmichthys molitrix*) и пестрый толстолобик (*Aristichthys nobilis*).

Методическое руководство подробно описывает ключевые аспекты, новые технологии искусственного воспроизводства карповых, в то время как приложение содержит отличительную информацию и данные, необходимые для успешного воспроизводства карповых.

В дополнение прилагаются два примечания, где объясняется длинная транспортировка личинок карпа, а также метод сбора и сохранения гипофиза карпа.

При разработке данного раздаточного материала одним из намерений было использовать простой язык и широко известные технические термины и выражения. Тем не менее, в некоторых разделах, где было неизбежно использовать менее известные технические термины и выражения, они были написаны курсивом и помечены звездочкой (*), чтобы указать их объяснение в Глоссарии.

1. БИОЛОГИЯ И МЕТОДЫ ВОСПРОИЗВОДСТВА КАРПА

В настоящей главе предоставляется информация о биологии и основных аспектах искусственного воспроизводства карповых в целом и сазана в частности, что является существенным для понимания и успешного крупномасштабного производства рыбопосадочного материала в контролируемых условиях рыбного хозяйства.

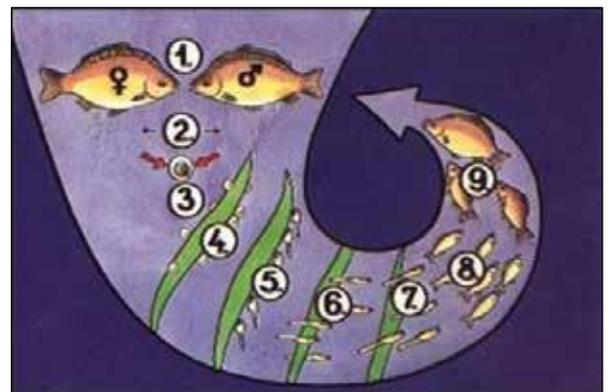
1.1 Биология воспроизводства

Практика рыбоводства основывается на биологии выращиваемых видов рыб. Контроль воспроизводства является особенно важным.

1.1.1 Жизненный цикл карпа

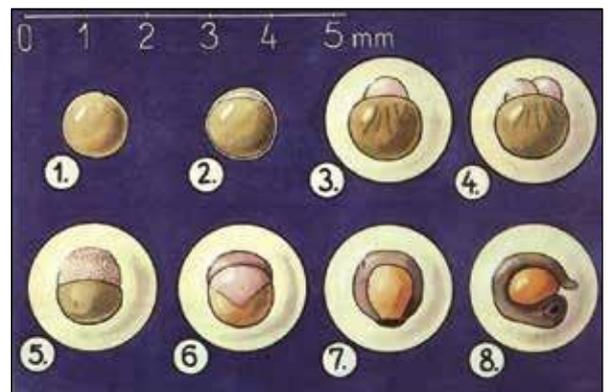
Весь жизненный цикл:

- (1) «Цикл воспроизводства у взрослых рыб начинается в половых железах, с развитием половых органов: икры и спермы (молоки)». Это гарантирует успешный нерест.
- (2) Оплодотворение икры.
- (3) Икра приклеивается к растительности.
- (4) Икра развивается, затем вылупляется личинка первой стадии, которые также приклеиваются к растительности.
- (5) Личинки начинают получать внешний корм, когда получают первый глоток воздуха и начинают плавать горизонтально.
- (6) Развитие молоди.
- (7) Стадия молоди рыбы.
- (8) Развитие рыбы (однолетняя, двулетняя рыба и др.).
- (9) Взрослая рыба – половозрелая рыба.



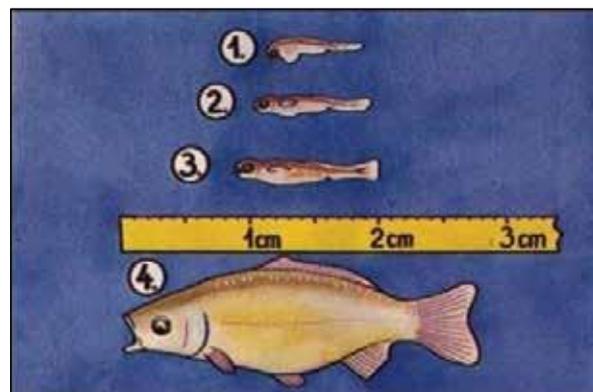
Развитие оплодотворенной икры:

- (1) Оплодотворение
- (2) Набухание
- (3) Начало деление клеток
- (4) Вторая, четвертая, восьмая и т.д. клеточные стадии
- (5) Стадия морула
- (6) Стадия бластула
- (7) Стадия гастрюла
- (8) Эмбрион



Развитие личинки:

- (1) Вылупившаяся личинка
- (2) Питающаяся личинка
- (3) Ранняя стадия передового малька
- (4) Молодь

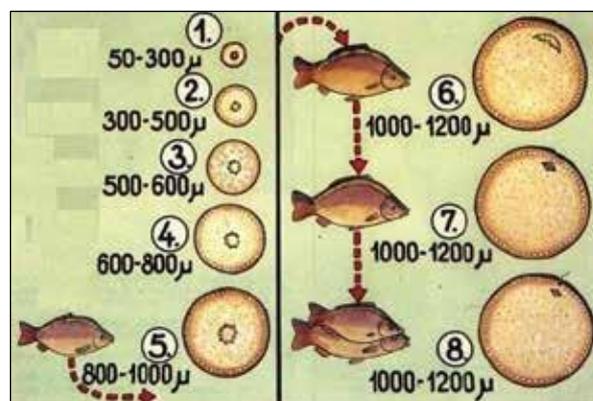


1.1.2 Развитие икры в самках

В первые месяцы формируются волокна половых желез. На данном этапе яичник уже содержит примитивные ранние яйцеклетки, из которых развивается икра, когда самки достигают полового созревания.

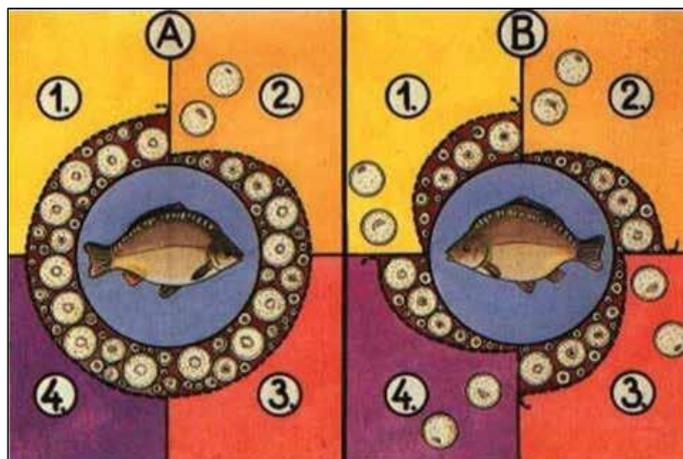
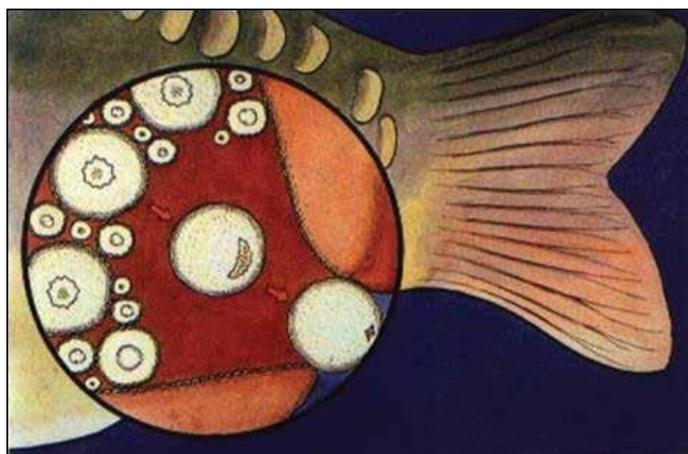
Признаки полового созревания появляются, когда возникает первый цикл производства икры, пригодной для овуляции и оплодотворения.

Развитие икры в яичнике перед каждым нерестом является предпосылкой успешного размножения. Процесс начинается с трансформации партии примитивных яйцеклеток в яичнике в первичные ооциты. А *фолликул** формируется вокруг каждого основного ооцита. Процесс называется продолжением оогенеза:



- (1) – (5) Развитие икры проходит через несколько этапов, в течение которых отдельные клетки вырастают в размере от 800 до 1000 микрон. В конце накапливается желток. Этот последний процесс называется вителлогенезом.
- (5) К концу этой стадии икра готова, но остается в состоянии покоя* у самок, пока условия нереста будут благоприятными.
- (6) В благоприятных условиях для нереста икра становится полностью созревшей (созревание).
- (7) – (8) Овуляция и оплодотворение икры являются последними стадиями.

Совет: Вителлогенез происходит после нереста/искусственного воспроизводства, когда развивается новая партия икры. Поэтому самки должны правильно питаться в этот период. Подробности см. в главе 2.5.



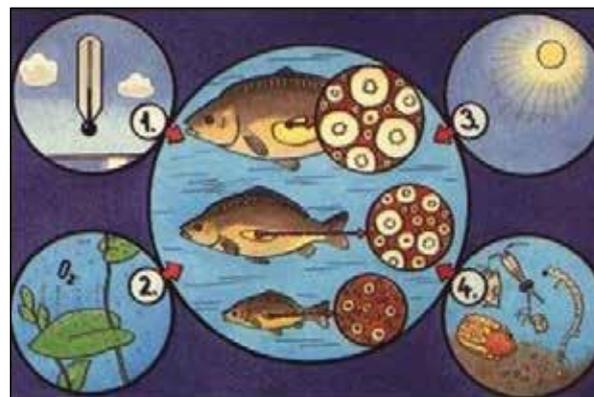
Овуляция зрелой икры в результате длительного нервно-гормонального процесса.

- (A) При умеренном климате карп нерестится один раз в год.
- (B) При тропическом климате карп нерестится несколько раз в год.

1.1.3 Нерест карпа

Предпосылки для дальнейшего развития покоящейся икры в яичнике:

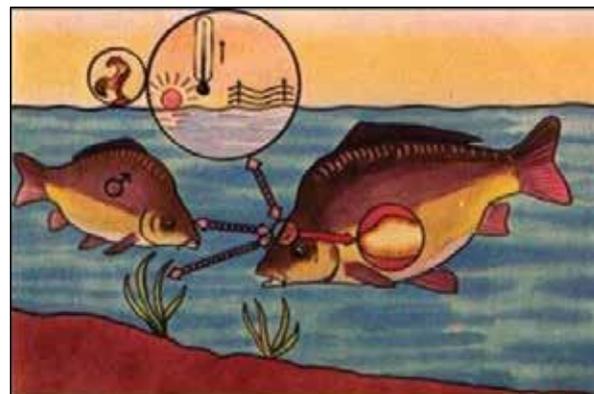
- (1) Подходящая температура воды.
- (2) Достаточный объем растворенного кислорода в воде.
- (3) Свет.
- (4) Достаточно естественной пищи.



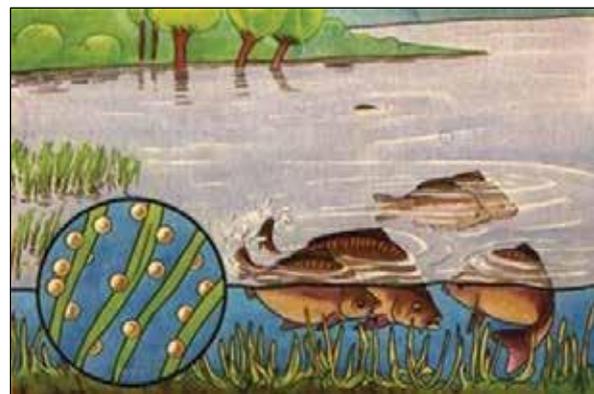
Благоприятными условиями нереста являются:

- Подходящее место, покрытое нерестовым субстратом.
- Достаточно высокая температура воды.
- Наводнение рек.
- Наличие самцов. Они производят *феромоны**, которые самки способны ощущать.

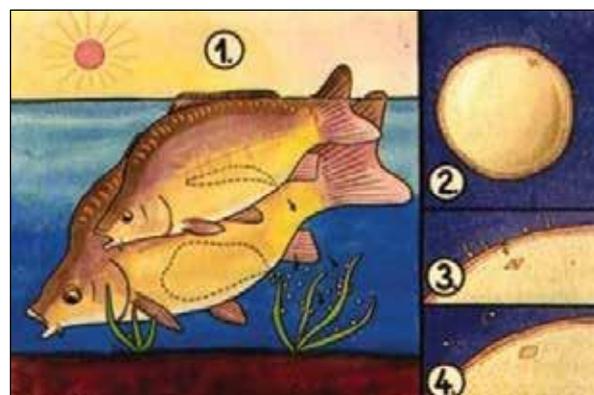
Нерест начинается рано утром из-за *дневного ритма**.



Карп нерестится в мелководьях, покрытых растительностью. Выпущенная икра приклеивается к растительности независимо от их оплодотворения.



- (1) Самцы и самки нерестятся рядом друг с другом. Выпущенная икра оплодотворяется самцами.
- (2) Зрелая икра, выпущенная в воду окружена облаком движущихся сперматозоидов, выпущенных самцами.
- (3) Сперма попадает в микропиле, которое остается открытым приблизительно в течение 30–60 секунд после контакта с водой.
- (4) Позже микропиле закрывается независимо от того, вошла сперма в яйцеклетку или нет.



1.2 Методы воспроизводства

Все методы воспроизводства основаны на репродуктивной биологии рыбы. Эти методы включают:

- Имитацию благоприятных условий нереста.
- Вмешательство в нервно-гормональный контроль воспроизводства.

*Контролируемый нерест**, *индуцированный нерест** и их комбинацию можно выделить соответствующим образом.

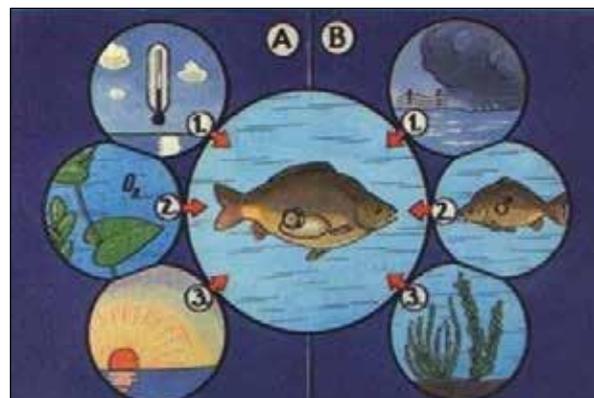
Естественное воспроизводство карпа зависит от групп факторов окружающей среды. К ним относятся:

(А) Основные факторы:

- (1) Температура: 18–24 °С.
- (2) Растворенный кислород: 5–10 мг/л.
- (3) Свет.

(В) Стимулирующие факторы:

- (1) Благоприятно изменяющееся атмосферное давление.
- (2) Наличие самцов.
- (3) Растительность, где происходит нерест.

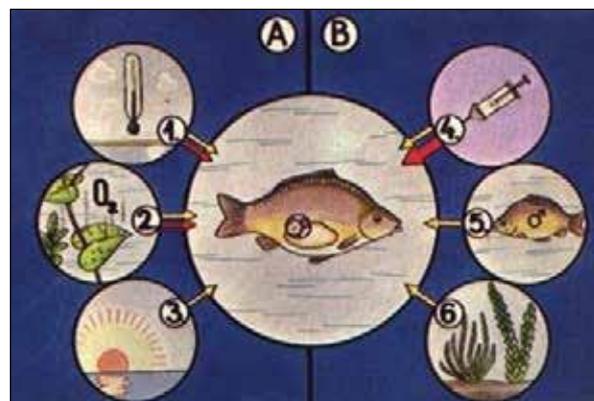


Факторы, контролирующие нерест самок со спящей икрой, различаются в зависимости от применяемой методики распространения.

В случае полу-искусственного воспроизводства (оранжевые стрелки) они контролируются теми же основными (А) и стимулирующими (Б) факторами, перечисленные выше, за исключением инъекции гормона гонадотропина (4), который становится основным стимулирующим фактором.

Искусственное воспроизводство (красные стрелки) имеет только два основных фактора, который контролируют успешный процесс. К ним относятся:

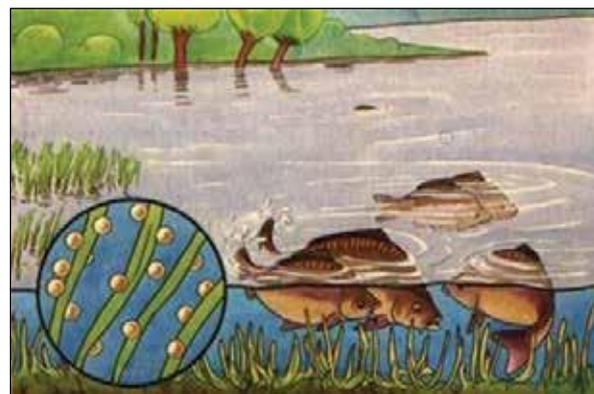
- (5) Температура воды.
- (6) Содержание растворенного кислорода.



1.2.1 Имитация естественного воспроизводства

При имитации естественного воспроизводства обеспечиваются лишь основные условия окружающей среды:

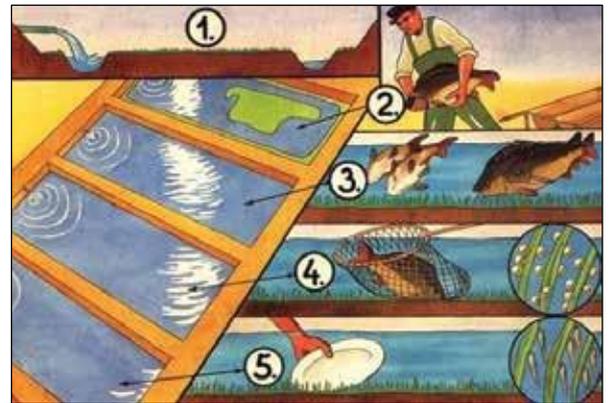
- Пруды с недавно затопленными травянистыми участками могут быть использованы для имитации естественного воспроизводства карпов.
- Зарыбляются зрелые производители. Около 3–4 самки на гектар и 2–3 самца на каждую самку.



1.2.2 Метод Дабиш

Данный метод имитируется путем обеспечения необходимых условий окружающей среды:

- (1) Небольшие пойменные пруды (100–1000 м²).
- (2)–(3) Зарыбляются одним или двумя комплектами производителей (2 самки и 3 самца на каждый комплект). Имитация наводнения вызывает нерест.
- (4) После нереста производителей убирают.
- (5) Легко можно наблюдать развивающуюся икру и личинки.



1.2.3 Смешанные методы

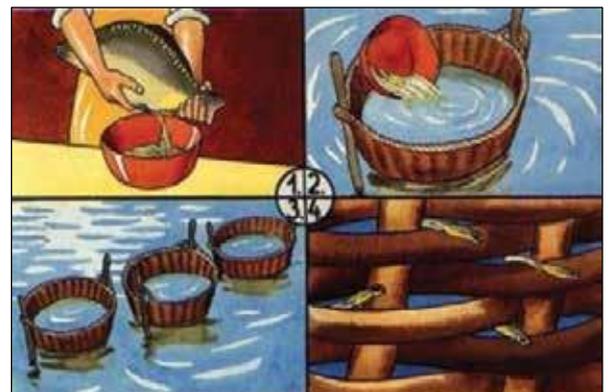
Отлов дикого карпа перед нерестом:

- (1) Отлавливаются зрелые, готовые к нересту производители.
- (2) Овулированная икра сцеживается.
- (3)–(4) Икра оплодотворяется и доставляется в инкубационный цех.



Инкубация икры в защищенных условиях:

- (1)–(2) Икра сцеживается и помещается в корзины.
- (3) Икра развивается в корзинах.
- (4) Личинки выплывают из корзины.



1.2.4 Полуискусственное воспроизводство

В случае полуискусственного воспроизводства одна инъекция гормона помогает нересту. Наиболее частыми методами являются синхронизация нереста в травянистых прудах.

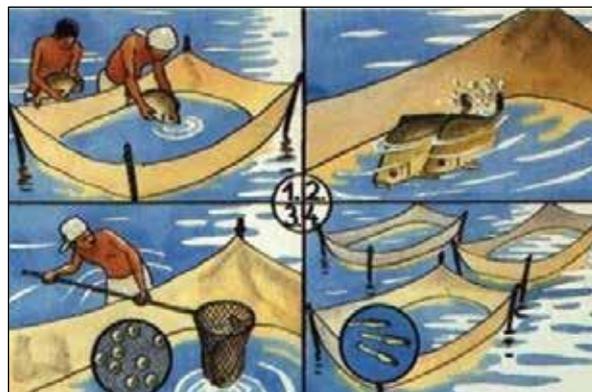
Синхронизированный нерест в травянистых прудах:

- (1) Производителям вводят гипофиз (3 мг гипофиза/кг ВВ*), когда температура воды выше 18 °С.
- (2) Производителей перевозят в нерестовые пруды.
- (3) Производителей зарыбляют в ново наполненный травянистый пруд.
- (4) Вероятно, что производители будут нереститься ближайшим утром.



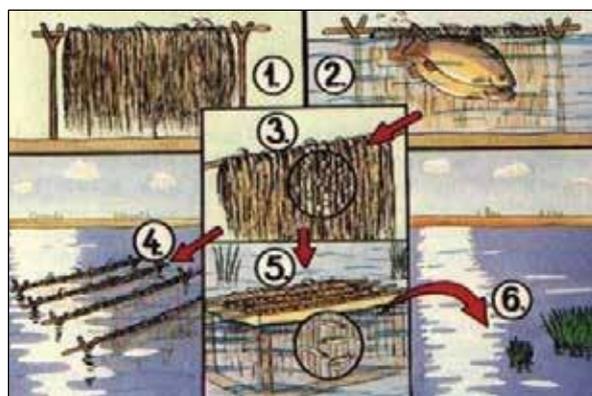
Синхронизированный нерест в селекционных хапах:

- (1) – (2) Инъецированные производители помещаются в селекционные хапы (размеры 1×2 м, размер ячеей: 1мм), где они нерестятся.
- (3) После нереста производителей удаляют, оплодотворенная икра остается в хапе, которая служит в качестве укрытия во время инкубационного периода.
- (4) Личинки вылупляются в хапе.



Синхронизированный нерест на какабанах:

- (1) – (2) Инъецированные производители зарыбляются в небольших ново заполненных прудах, где размещаются нерестовые субстраты, сделанные из растительных волокон.
- (3) Икра прилипает к субстратам.
- (4) – (5) Нерестовые субстраты с икрой размещаются в новый пруд или коробки, сделанные из проволоки.
- (6) Личинки зарыбляются из старого пруда в новый в случае, если этого не было сделано заранее.

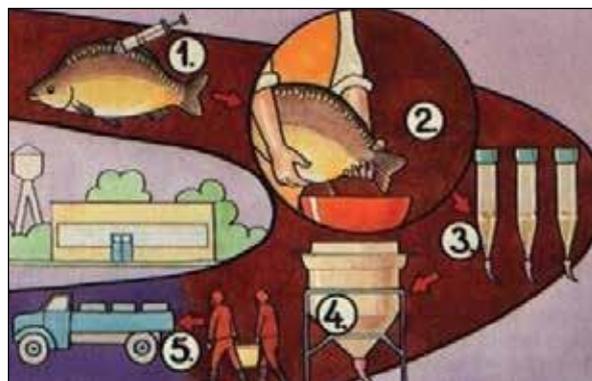


1.2.5 Искусственное воспроизводство

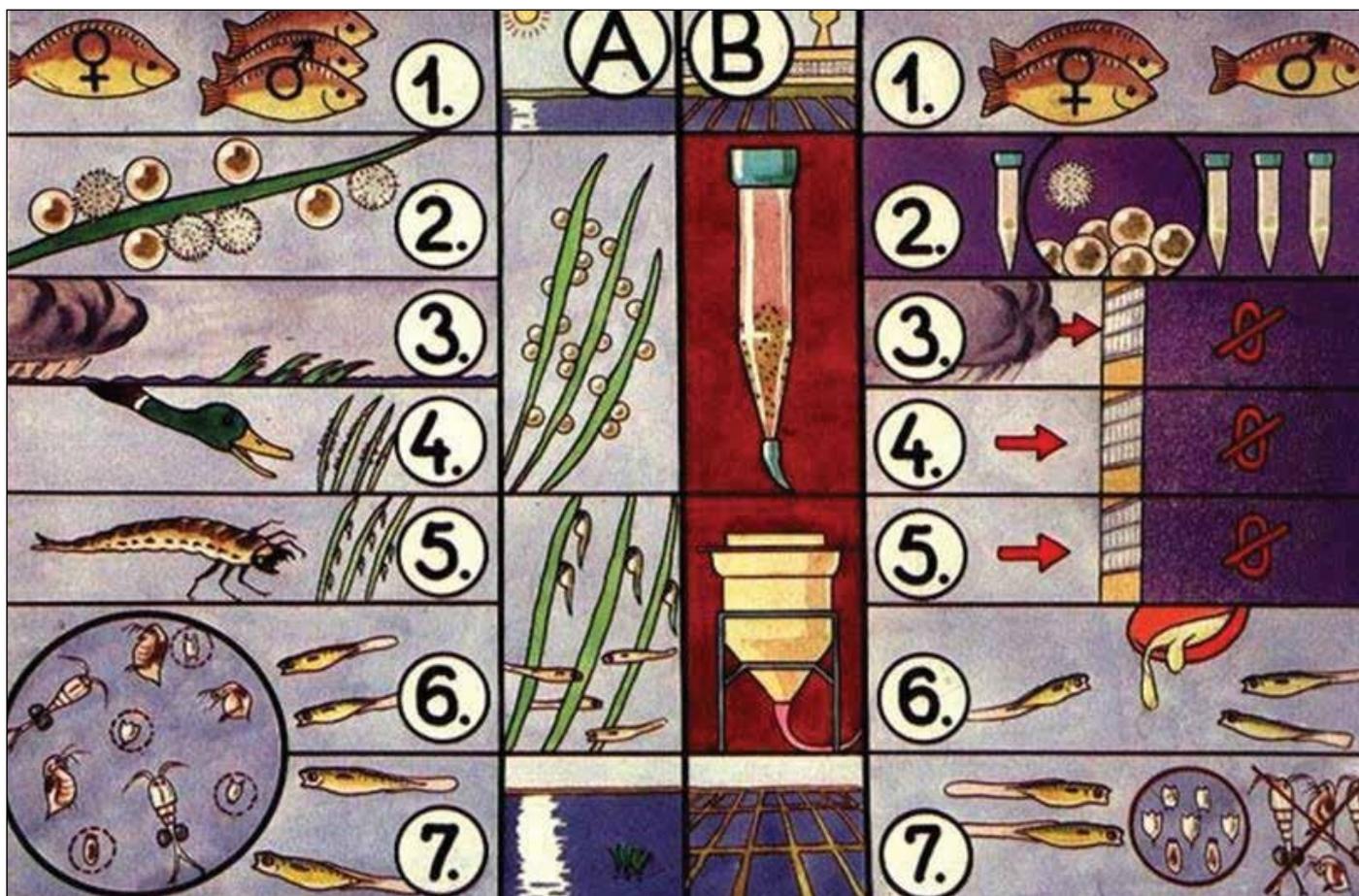
Искусственное воспроизводство рыбы в целом и карпа в частности это, когда воспроизводство полностью запрограммирована и каждая фаза завершается в контролируемых условиях инкубационного цеха.

Основные этапы искусственного воспроизводства включают следующее:

- (1) Введение в подходящих производителей гонадотропных гормонов.
- (2) Сцеживание половых продуктов (икра и сперма).
- (3) Оплодотворенная икра, обработанная против липкости, должна инкубироваться в инкубационных колбах.
- (4) Появившиеся личинки помещаются и инкубируются в больших колбах.
- (5) Как только личинки начинают питаться они зарыбляются в выростные пруды.



1.3 Сравнение естественного воспроизводства и искусственного воспроизводства карпа



Преимущества искусственного воспроизводства карпа по сравнению с естественным воспроизводством:

(А) Размножение в естественных условиях:

- (1) Необходимость в производителях самцов увеличивается.
- (2) – (3) – (4) Во время инкубации, икра подвергается неблагоприятным условиям окружающей среды.
- (5) – (6) – (7) Ново вылупившиеся личинки не защищены от своих врагов, поэтому у них выживаемость низкая.

(В) Искусственное воспроизводство:

- (1) Необходимость в самцах производителей будет около 4–6 раз меньше.
- (2)–(3)–(4) Во время инкубации можно защитить икру от паразитов и грибов, а также от плохих погодных условий и хищников.
- (5) – (6) Ново вылупившиеся личинки могут также быть хорошо защищены от своих врагов, поэтому их выживаемость еще больше повышается благодаря контролируемому первому кормлению.
- (7) Зарыбление питающихся личинок в хорошо подготовленных прудах обеспечивает более высокие темпы роста и выживания.

2 УПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЯМИ КАРПОВ

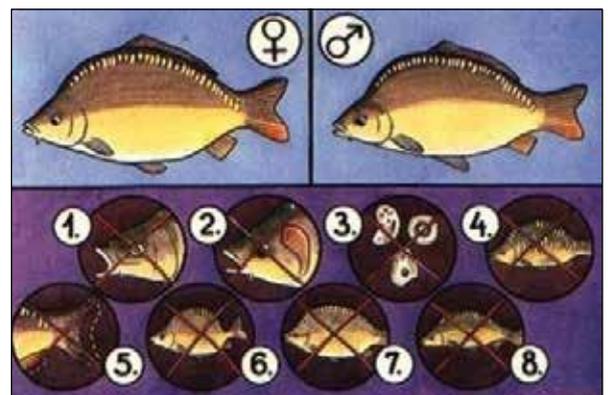
В настоящей главе рассматривается управление маточным стадом, которое охватывает три конкретных аспекта процесса выращивания:

- Отбор рыбы с желаемыми наследственными качествами, характерными для улучшения деформаций, таких как потенциал быстрого роста, повышенная устойчивость к недостаточному растворенному кислороду и неблагоприятному качеству воды, сильному аппетиту всеядному режиму кормления.
- Отбор рыбы с хорошо развитыми половыми органами.
- Разведение выбранной рыбы для производства здоровых потенциальных производителей с хорошо развитой спящей икрой у самок.

2.1 Выбор будущих производителей карпа

При выборе будущего производителя необходимо тщательно рассмотреть форму, распределение чешуи, состояние здоровья и развитие половых органов. В особенности выбранная рыба:

- (1) должна быть здоровой.
- (2) – (3) на теле не должно быть никаких ран или паразитов.
- (4) должна иметь равномерное распределение чешуи.
- (5) – (6) не должна иметь никаких деформаций плавников и тела.
- (7) – (8) должна иметь тело необходимой формы и размеров, не слишком толстая и не слишком тонкая.

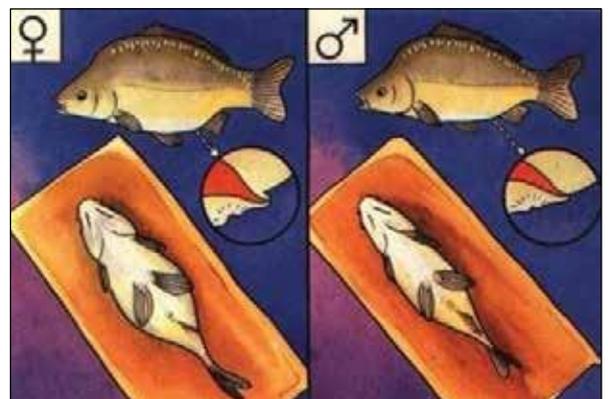


2.2 Различие между самцом и самкой карпа

Самки и самцы могут быть дифференцированы по форме тела:

У самок (♀), тело пухлое и половое отверстие расположено выше половых сосочков.

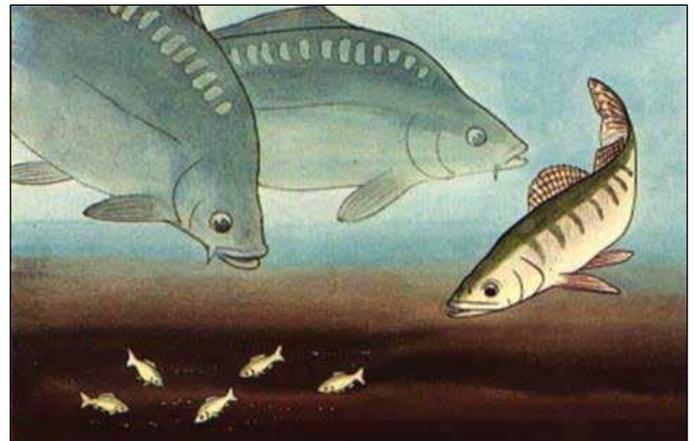
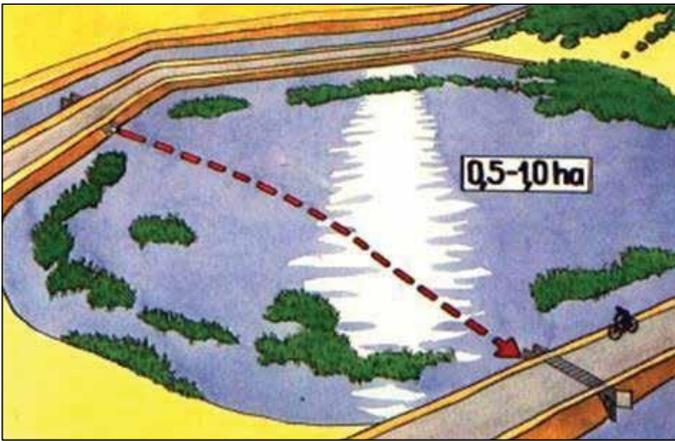
У самцов (♂), тело стройное и половое отверстие находится позади половых сосочков.



Совет: Внешние признаки зрелости самок и самцов отличаются, так что можно легко проверить, достигли ли они половой зрелости (наличие покоящейся икры или спермы) и они должны быть выбраны для искусственного воспроизводства. По этой причине живот и половые сосочки должны тщательно рассматриваться:

- Зрелая самка (♀) имеет округлый и мягкий или полу-мягкий живот; ее половые сосочки прямые и красноватого цвета; ее анальное отверстие увеличенное и выпуклое.
- Зрелый самец (♂) выпускает молоки под небольшим внутрибрюшным давлением; живот не вздут, даже плоский; иногда имеет мозоли на голове.

2.3 Критерии хорошего пруда для маточного стада



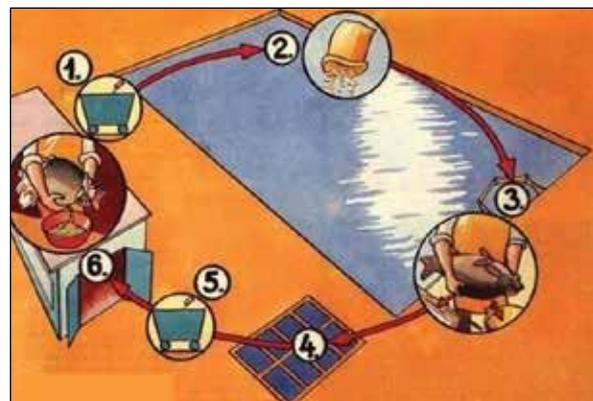
Пруды для маточного стада от 0,5 до 1 гектара и 1-2 метра глубину. Дамбы должны быть защищены растительностью. Контроль воды должен быть легким. Доступ к месту от дорог и защита от браконьерства также имеют особое значение. Плотность зарыбления колеблется от 100 до 300 производителей/га.

В прудах для маточного стада рекомендуется также зарыблять около 200–400 маленьких (100–200 гр./рыбы) хищных рыб/га. Этого достаточно, чтобы контролировать нежелательных диких рыб или мальков, которые нерестятся в диких условиях.

2.4 Годовой цикл управления маточным стадом

Управление маточным стадом это круглогодичная процедура:

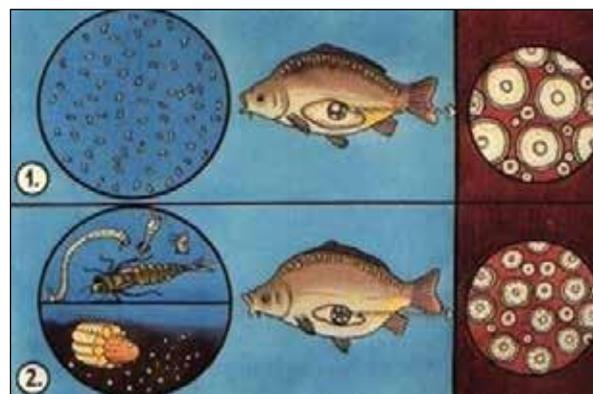
- (1) В умеренных зонах, рыба-самка, которая нерестится поздней весной, зарыбляется в прудах.
- (2) Их нужно хорошо откармливать во время лета и осени.
- (3) Зимовка происходит в том же пруду. Следующей весной производители отлавливаются и отбираются по полу для дальнейшего воспроизводства.
- (4) Выбранные производители для воспроизводства должны содержаться отдельно по полу в небольших прудах.
- (5) Во время сезона искусственного воспроизводства, производителей доставляют из прудов содержания в инкубационный цех.



2.5 Кормление маточного стада

Корм маточного стада меняется в зависимости от сезона:

- (1) Весной, после формирования спящей икры производители ждут нереста, корм производителей должен иметь высокое содержание протеина (30-40%), чтобы предотвратить накопление жира в их половых железах.
- (2) После сжеживания рыба-самка формирует новую икру, которая развивается до стадии покоя. Поэтому они должны потреблять смесь 50% натуральной пищи, богатой белками и 50% кормовых добавок с высоким содержанием углеводов (нр. кукуруза, пшеница и т.д.)

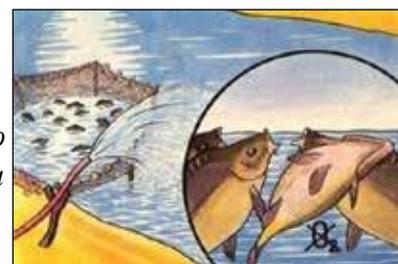


Совет: Если невозможно купить рыбный корм с высоким содержанием белка, кормление из проросшей пшеницы может быть очень полезным из-за ее высокого содержания витамина Е, но не кормите сухой пшеницей, потому что жир будет скапливаться в печени и яичниках, в результате самки не могут размножаться.

2.6 Отбор и транспортировка маточного стада для воспроизводства

Отбор производителей для искусственного воспроизводства должен проводиться за 24–30 часов до запланированного сжеживания икры.

Совет: во время процесса отлова рыб, кроме особого внимания и бережного обращения с рыбой, удостоверьтесь в достаточном объеме кислорода в сетях и бассейнах, где рыба переполнена в момент транспортировки в инкубационный цех.



- (1) Отобранных производителей переносят в инкубационный цех.
- (2) Оставшаяся рыба возвращается обратно в пруд хранения.
- (3) Те образцы, которые определенно не подходят для воспроизводства, должны быть проданы для потребления.

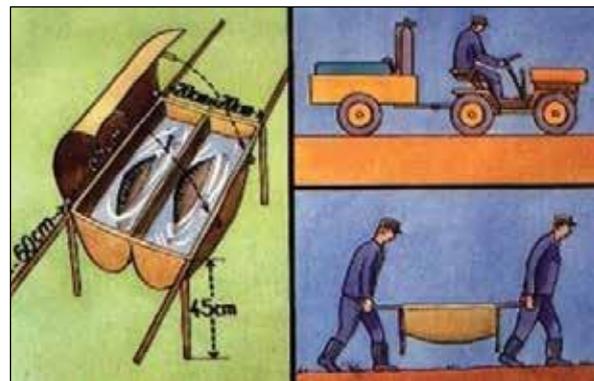
Совет: Желаемые производители с мягкими, глубокими животами должны быть проверены путем



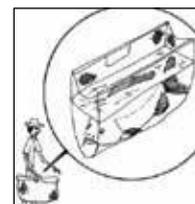
осторожного прикосновения, прежде чем доставать их из воды. Соответствующую рыбу необходимо вытащить из воды и более тщательно рассмотреть половые сосочки.

Одним из наиболее широко используемых средств транспортировки производителей между прудами и инкубационным цехом является двойной (с двумя отделами) или одинарный гамак, изготовленный из дерева или деревянной рамы с водонепроницаемым холстом или аналогичными материалами.

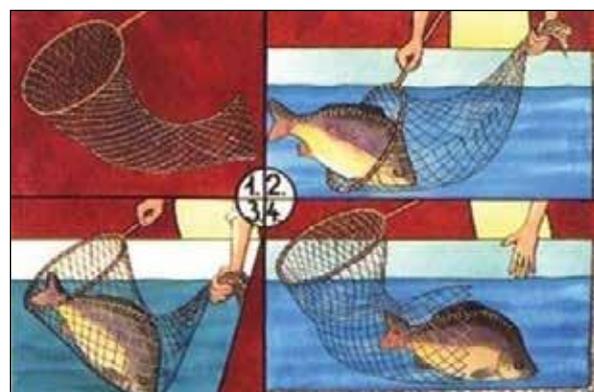
Транспортировка маточного стада также может быть механизирован с использованием контейнера из стекловолокна и кислорода. В бассейне из стекловолокна с диффузией кислорода около 20–30 производителей/м³ воды можно безопасно транспортировать в течение нескольких часов.



Совет: Избегайте тканного полипропиленового мешка для зерна или подобных контейнеров для транспортировки маточного стада, потому что этот материал будет ранить кожу и/или чешую рыбы. Если используете ручной контейнер для транспортировки, то всегда транспортируйте в воде, как показано на рисунке).



При обращении с карпом самым лучшим методом является использование сачка с прочной, но мягкой сетью без узла, с открытым концом, что позволяет легко выпустить рыбу.



3. ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ИНКУБАЦИОННОГО ЦЕХА ПО ВОСПРОИЗВОДСТВУ КАРПА

3.1 Инструменты и оборудование в инкубационном цехе

В инкубационном цехе, где происходит сцеживание и искусственное оплодотворение икры, различные виды инструментов и оборудования должны быть доступны, чтобы обеспечить эффективные условия для работы

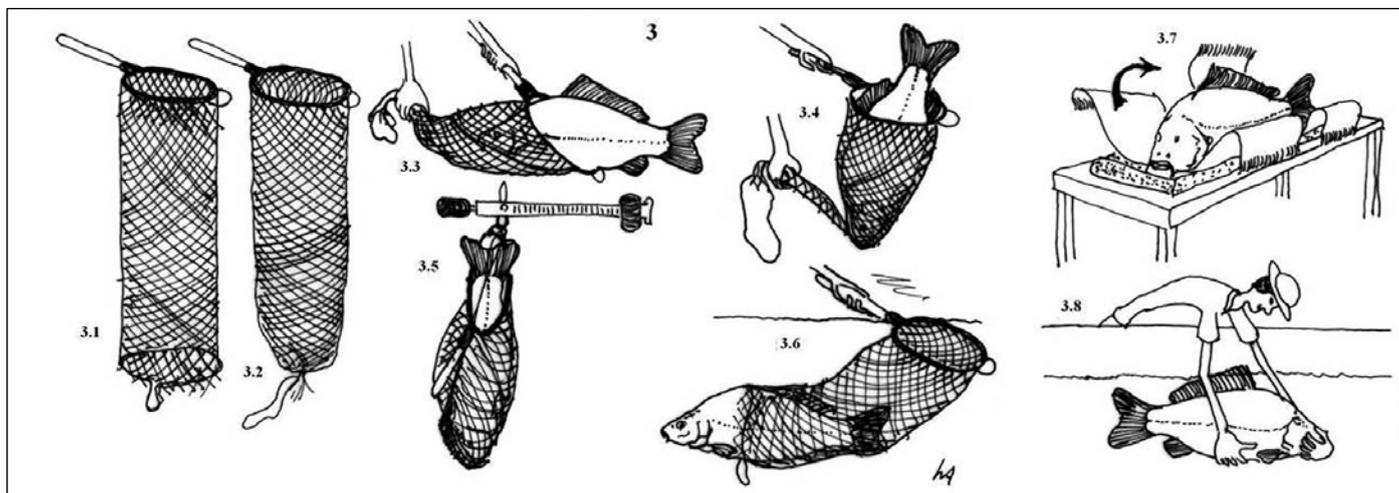
- (1) Большие емкости с хорошим водоснабжением используются для гормонального лечения производителей.
- (2) Рыба легко транспортируется в емкостях из стекловолокна на колесах.
- (3) Необходимо подготовить много пластиковых контейнеров для обработки оплодотворенной икры:
 - 3-4-литровые чашки
 - 15-литровые чашки (для набухшей икры)
 - 10-литровые ведра и 25-30-литровые баки (для оплодотворенной икры).
- (4) В небольшом помещении инструменты, такие как чистые полотенца, мерные стаканы/цилиндры, пластиковые трубы, иглы, нитки и шприцы и т.д. хранятся вместе с химическими веществ



3.2 Взвешивание, маркировка и введение обезболивающего производителям

3.2.1 Взвешивание и маркировка

Самки должны быть взвешенными и маркированными, затем должны быть перемещены в инкубационный цех с помощью сачка, открытый с обоих концов. Это происходит потому, что масса самки определяет требуемую дозу гормона.

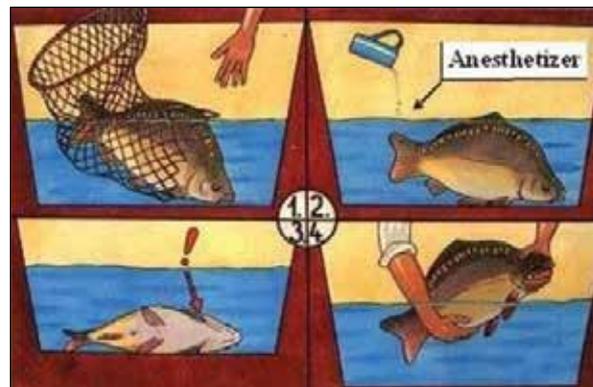


Совет: после взвешивания самок, необходимо пометить их в зависимости от их веса с нитками различных цветов. Например, красный, синий, белый, желтый и т.д. с весом 3, 4, 5, 6 кг и т.д. Проще всего, если нитка 5–10 см длиной выбранного цвета зафиксирована с помощью иглы в спинной плавник. Не забудьте вернуть метку, перед тем как вернуть рыбу в пруд.

3.2.2 Обезболивающее

- (1)–(2) Для бережного обращения во время инъекции или наложения швов, необходимо использовать анестезию разрешенных веществ.
- (3)–(4) Необходимо вести наблюдение над анестезированными производителями и удостовериться в том, что их жабры двигаются. Если нет, то рыбу необходимо поместить в поток свежей воды.

Из разрешенной анестезии для рыб гвоздичное масло является одним из лучших (1мл/10 литров воды для карпа). Это и дешево, и надежно.



Совет: если много рыб заглушены в одной партии, необходимо обеспечить диффузию кислорода или, по крайней мере, сжатого воздуха.

3.3 Гормоны

Инъекции гонадотропного гормона, полученные из сухого гипофиза, вызывают окончательное созревание и овуляцию спящей икры. Эти инъекции заменяют стимулирующее воздействие, которое в естественном процессе были бы необходимы из окружающей среды. В результате только два основных экологических фактора должны быть на оптимальном уровне:

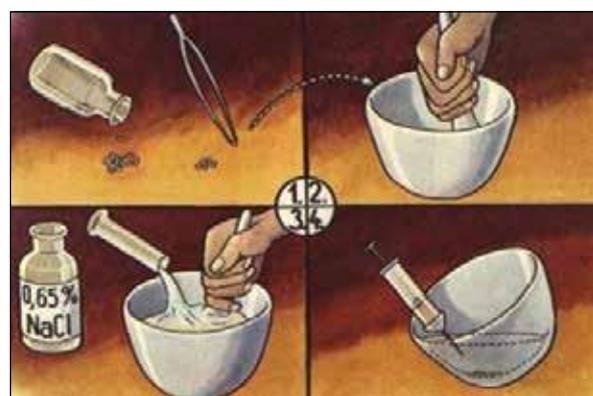
- Температура воды.
- Содержание растворенного кислорода в воде.

Таблица 1 показывает дозирование гипофиза и физиологического раствора (0,65% -ный).



Шаги по подготовке *раствора гипофиза**:

- (1) Вес гипофиза рассчитывается на основе веса производителей, доставленных в инкубационный цех.
- (2) Сушеные железы размельчаются в мелкий порошок.
- (3) Этот мелкомолотый порошок затем тщательно смешивают с подсчитанным объемом физиологического раствора.
- (4) Раствор гормона готов к инъекции рыбы. Поскольку раствор гормона оседает быстро и, если проходит много времени между введением инъекции и подготовкой рыбы, шприц необходимо тщательно взболтать.



Совет: на третьей стадии подготовки, для начала необходимо добавить только несколько капель физиологического раствора в порошок. В результате появится густая кашица, которую необходимо растереть ступкой. Это обеспечит наилучшее извлечение содержания гормонов. После расчета общего объема, необходимо постепенно добавлять физиологический раствор при непрерывном перемешивании. Для получения однородной жидкости раствор необходимо ввести в шприц и обратно вылить обратно в чашку. Для этого процесса используют ту же иглу и тот же шприц, с которыми вы будете вводить раствор в рыбу.

Таблица 1: Дозирование гипофиза и физиологического раствора для производителей карпа

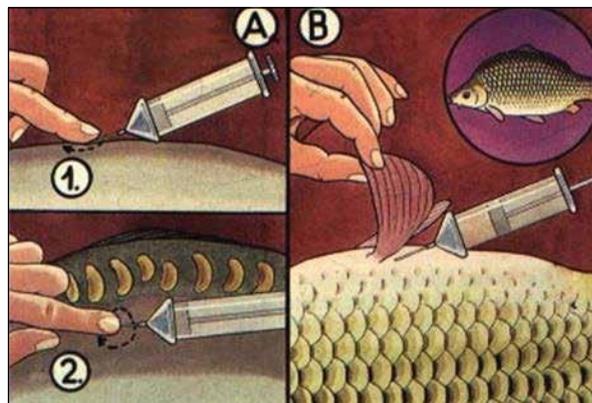
Пол	Первая доза на кг BW		Окончательная доза на кг BW	
	Гипофиз	Физиологический раствор	Гипофиз	Физиологический раствор
Самки (♀)	0.3–0.35 мг	0.25–0.5 ml	3–3.5 мг	0.25–0.5 мл
Самцы (♂)	-	-	2-3 мг	0.25-0.5 мл

Инъекции для самок:

- Первая (подготовительная) инъекция инициирует окончательное созревание икры*.
- Вторая (решающая или провоцирующая) инъекция приводит к конечному созреванию и овуляции* икры.

Интервал между первой и второй дозами составляет 12–24 часа.

Инъекции могут быть введены двумя различными способами, из которых второй способ (Б) является более безопасным, чем первый:



(А) После инъекции нельзя тереть мышцы, таким образом, мы можем выдавить гормон из мышц.

(Б) Внутривентральная инъекция, которая на самом деле является единственным способом введения гормона в чешуйчатых карпов.

Инъекции для самцов:

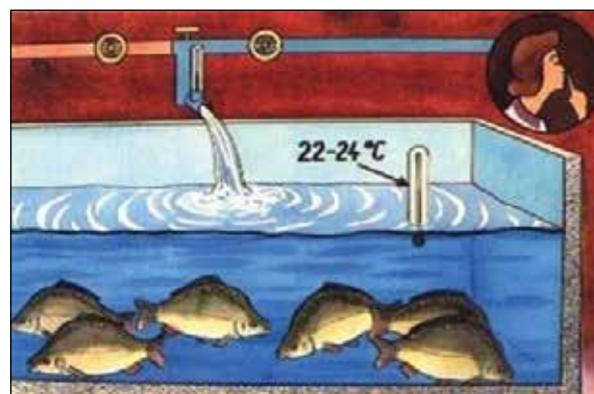
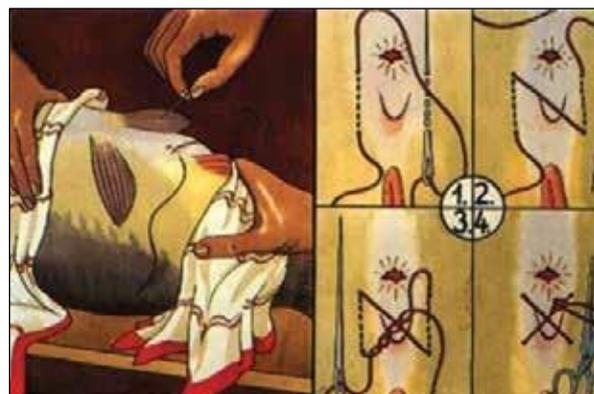
- Перед второй дозой для самок.

На второй дозе или перед второй дозой половое отверстие самок должно быть закрыто, чтобы предотвратить потерю икры. Для зашивания используется игла, мягкая, но крепкая хлопковая нить, как пошагово показано на рисунке (1), (2), (3) и (4).

Совет: при зашивании используйте изогнутые хирургические иглы и щипцы.

После инъекции самок помещают в большие бассейны с насыщением кислорода и непрерывным обменом воды.

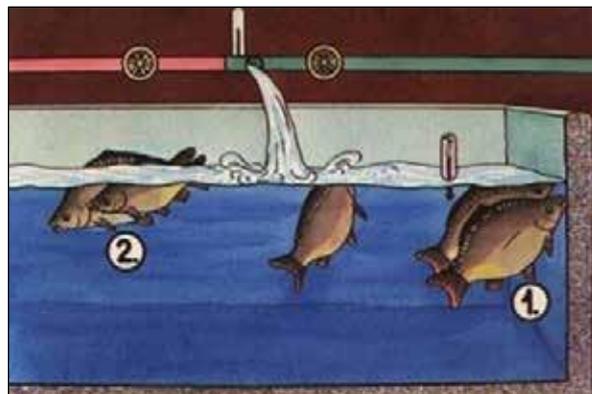
Оптимальная температура воды колеблется между 22 и 24°C, хотя выше (24–26 °C) также приемлема. Низкая температура (20 °C) может привести к частичной овуляции (меньшее количество икры).



Внимание: Концентрация инъецированных самок под притоком пресной воды указывает на нехватку кислорода. Точнее нехватка растворенного кислорода в воде в бассейне с производителями, чтобы поддерживать процесс подачи кислорода, что необходимо для яичника. В этом случае фолликулы не отделяются, но продолжается гидратация икры (рост в размере). Живот растет и опухает, икру нельзя сцезивать. Эти самки умрут в течение нескольких дней из-за сепсиса. Диффузия чистого кислорода в бассейне самок после второй инъекции может эффективно предотвратить дефицит кислорода, следовательно, приводит к неудаче в сцезивании и потере рыбы самки.

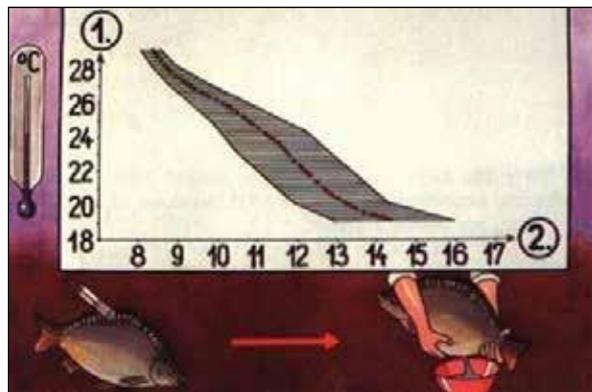
Инъецированные самки помещаются обратно в бассейн.

- (1) По мере наступления периода овуляции, самки с полностью зрелой икрой начинают искать место на нерест, двигаясь по стенкам бассейна.
- (2) Если добавляется меньший «индикатор» самца, самые зрелые самки начинают имитировать нерест. Примерно около 15–20 минут после нереста завершается брызганье овуляции икры, следовательно, можно начинать сбор и сцеживание икры у самок.



Период времени между второй дозой и полной овуляцией тесно связана с температурой воды. Таким образом, необходимо каждый час измерять и записывать температуру воды. Когда сумма температуры по всей записи достигает 240–260°Н (степень часа) самки готовы к сцеживанию.

Если температура воды остается постоянной, графический метод может помочь с расчетами. На графике (1) указана температура воды (°С), которая коррелирует с количеством необходимых часов, необходимых для овуляции, как показано в шкале (2).

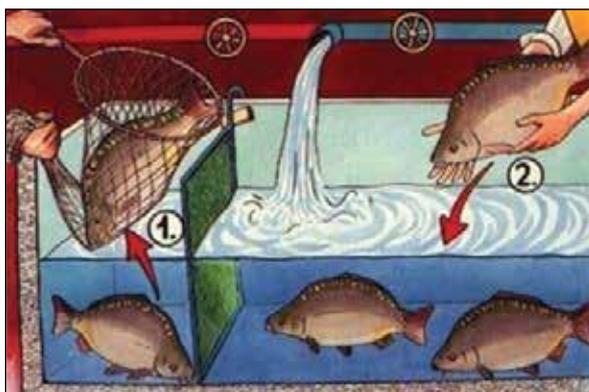


При 24 °С происходит овуляция между 10 и 11 часов после второй дозы, но при 20 °С овуляция происходит в течение 12–14 часов или дольше.

Совет: В целях записи гормонального режима, инкубации икры и выведения личинок используйте журнал, приведенный в Приложении 1.

3.4 Сцеживание половых продуктов (икра и молоки)

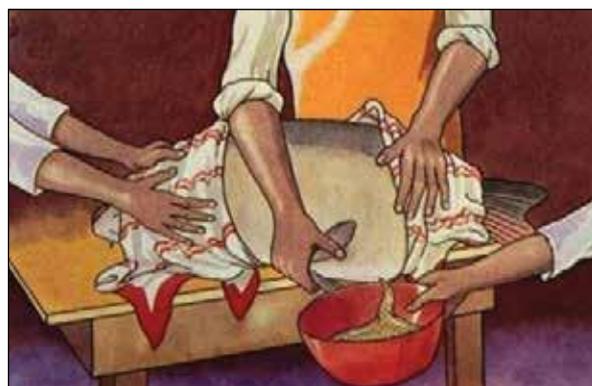
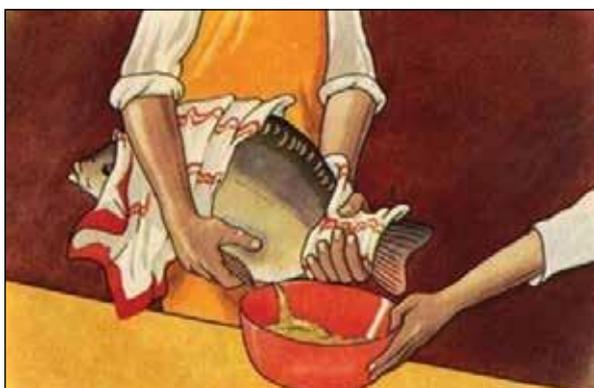
- (1) Когда самки готовы для сцеживания, они должны сконцентрироваться в одном конце бассейна с раздвижной сеткой – рамой. Таким способом рыба может легко перенесена в маленький контейнер, где их обезболивают.
- (2) После сцеживания, самок возвращают в большую часть бассейна.



Анестезированные самки, готовые к отцеживанию должны быть:

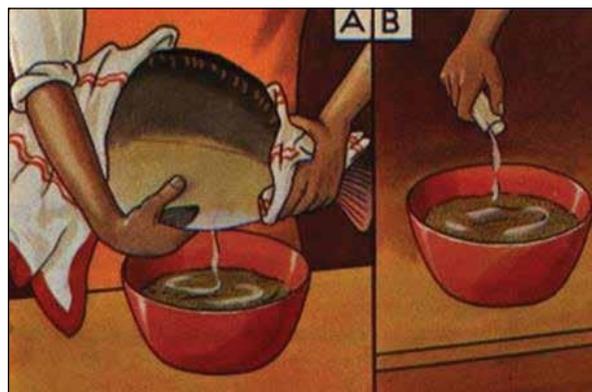
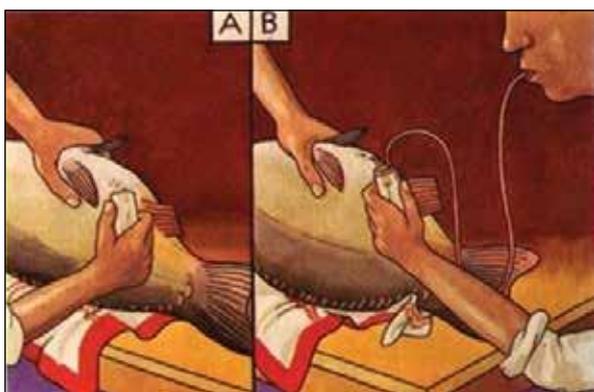
- (1) Аккуратно высушены.
- (2) Нужно удалить швы.
- (3) Свободное половое отверстие необходимо прикрыть пальцем.

Затем нужно аккуратно проводить сцеживание.



Небольших самок, как правило, отцеживают в руках, а более крупных отцеживают на столе.

Совет: Взвесьте и запишите вес отцеженной икры, чтобы иметь возможность высчитать их количество!



Процесс получения молоки (спермы) из самцов может быть параллельным к отцеживанию икры или можно выщедить прямо на сухую икру. Молоки двух самцов на каждую самку (в общей сложности 10 мл на 1 кг икры).

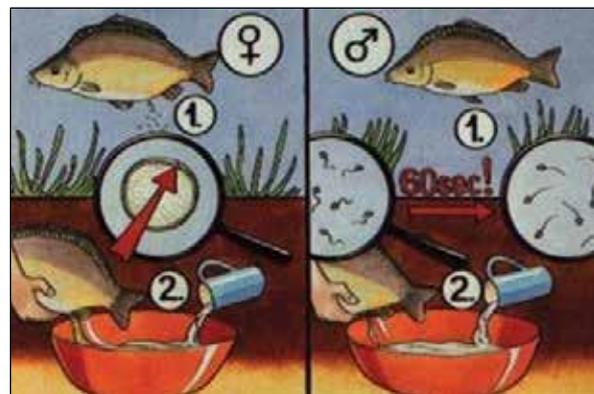
Внимание: При оплодотворении икра и сперматозоиды должны оставаться сухими!

3.5 Оплодотворение и обработка икры

Искусственное оплодотворение должно осуществляться в сухих условиях, потому что:

Самки (♀): как только икра вступает в контакт с водой они начинают набухать и их микропиле закрывается в течение минуты.

Самцы (♂): как только сперматозоиды вступают в контакт с водой они становятся очень подвижными, но только в течение приблизительно 30-60 секунд.



В случае оплодотворения карпа необходимо использовать специальные растворы, чтобы предотвратить слипание икры.

Первый раствор для оплодотворения: 40 гр. поваренной соли (NaCl) и 30 гр. мочевины (карбамида) (CO(NH₂)₂) растворенный в 10 литрах хорошо насыщенный кислородом воды из инкубационного цеха.

Если используется только первый раствор, икру необходимо постоянно перемешивать, пока они не будут полностью опухшие, в противном случае они будут склеиваться.

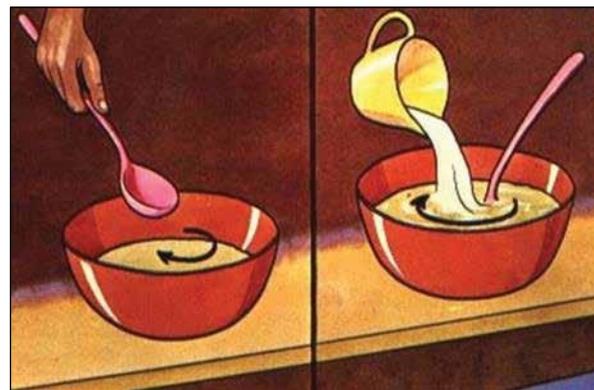


Для сохранения непрерывного перемешивания икры необходимо использовать второй раствор: 40 гр. поваренной соли и 160 гр. мочевины, растворенные в 10 литрах воды (Ref.: 6).

Сухая икра и молоки необходимо аккуратно, но тщательно смешивать в течение нескольких секунд. Затем необходимо добавить первый раствор, непрерывно помешивая аккуратно пластиковой ложкой или пером.

Как сухая икра вступает в контакт с первым раствором для оплодотворения, они начинают набухать.

Совет: Из-за определенных преимуществ, опытные специалисты также могут использовать чистую хорошо насыщенную кислородом газировку, вместо первого раствора для оплодотворения и для фактического оплодотворения икры.

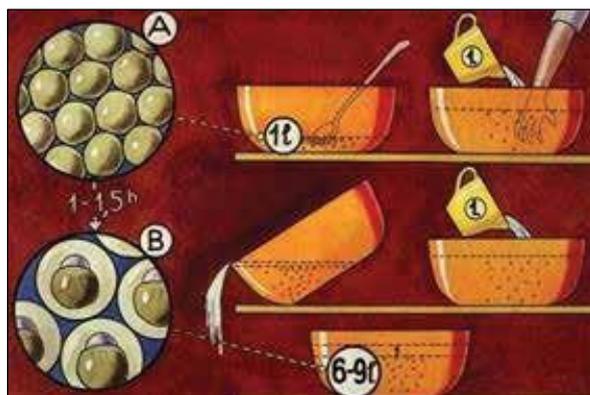


Процесс набухания продолжается от 1–1.5 часа. В течение этого периода 1 литр сухой икры (А) превращается в 6–9 литров набухшей икры (Б).

Раствор для оплодотворения необходимо добавить во время набухания, достаточно, чтобы покрывало икру. Слишком быстрое разбавление может вызвать чрезмерную липкость икры.

Если используется только первый раствор для оплодотворения необходимо менять его три или четыре раза в течение всего процесса набухания.

В случае использования второго раствора для оплодотворения необходимо продолжать перемешивание икры с первым раствором в течение 10–15 минут, после чего он должен быть заменен вторым раствором. Как только второй раствор заменит первый, икру нужно перемешивать только время от времени.



Чтобы полностью избавиться от липкости необходимо использовать раствор 5 гр./10 литров воды, когда икра полностью набухает, процесс занимает около 1–1,5 часа после оплодотворения.

Около 1 литра раствора из танина используется для 4–5 литров набухшей икры. Как только добавляют раствор икру нужно помешивать аккуратно, затем разбавляют в 5–10 литровой чистой хорошо насыщенной кислородом воде из инкубационного цеха. После оседания икры разбавленный раствор следует слить. Вся процедура должна повторяться 2–3 раза.

После данных процедур икру необходимо поместить в инкубационные колбы.

Совет: Не используйте старый, темный танин, поскольку такой раствор может войти в икру и повредить зиготу*. Поэтому используйте только светло-желтый порошок танина, купленный из аптеки или специализированных химических магазинов.

3.6 Инкубация икры

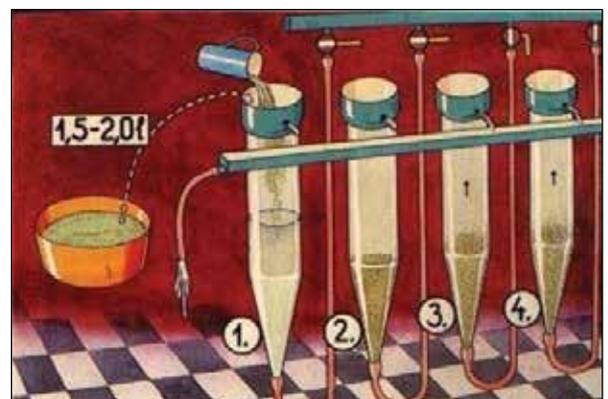
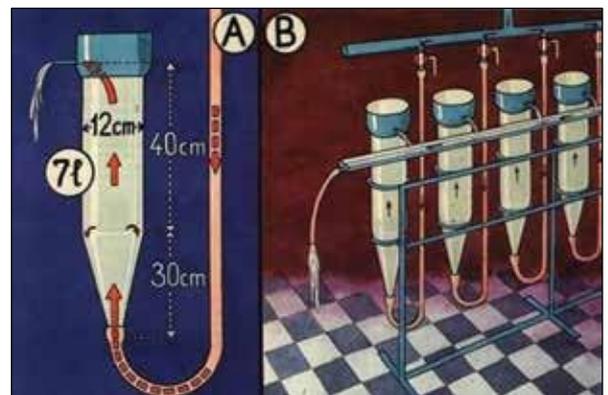
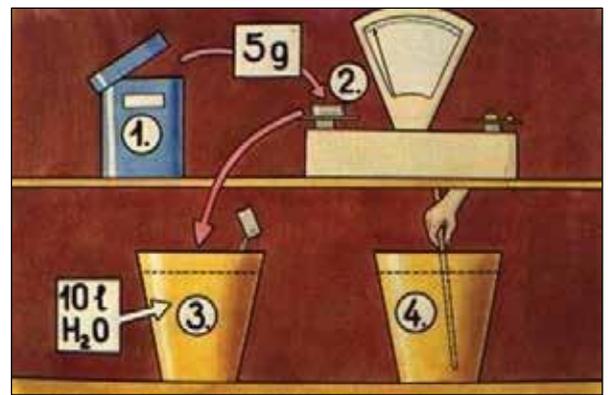
Традиционно инкубация оплодотворенной икры карпа проводится в 7–8 литровых больших колбах Цугера, изготовленного из толстого стекла.

В рыбных хозяйствах, где такие устройства недоступны, так же можно использовать крупные инкубационные колбы для китайских основных карпов (см. Приложение 1).

В любом случае необходим непрерывный поток из нижней части колбы, чтобы катить икру.

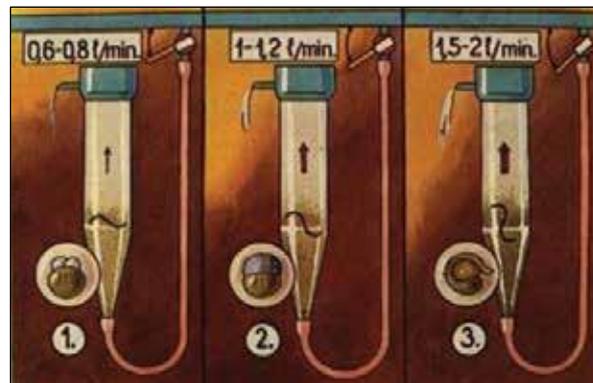
Инкубация икры в 7-литровых колбах Цугера начинается с наполнения колбы наполовину.

- (1) В каждую колбу следует помещать около 1,5–2 литра набухшей икры карпа, что эквивалентно 250–300 гр. сухой икры.
- (2) Икра оседает на дне колбы.
- (3) Поток воды должен быть открыт (около 0.6–0.8 л/мин.)
- (4) Икра аккуратно вращается вокруг в воронкообразной части колбы.



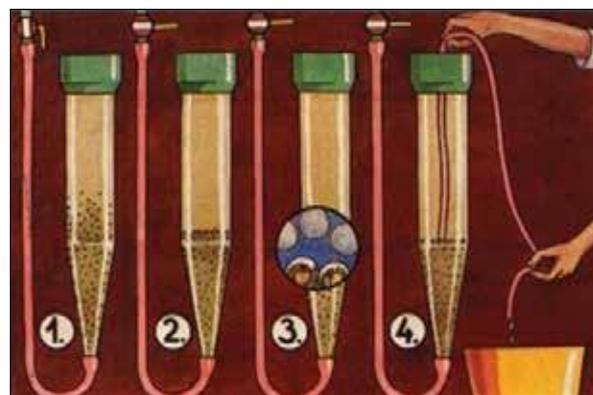
Во время инкубации поток воды должен быть отрегулирован на фактической стадии развития икры.

- (1) В течение первых десяти часов около 0.6–0.81 л/мин. воды должно проходить через каждую колбу.
- (2) Когда начинается стадия бластулы, поток воды должен быть увеличен до 1–1.21 л/мин.
- (3) Когда хвост, глаза и пигментация эмбрионов становятся видимыми, поток воды должен быть увеличен до 1.5–2 л/мин.



Неоплодотворенная икра становится белым и легко входит в контакт с водными грибами, поскольку такая икра, которая обычно собирается постепенно выше оплодотворенной икры и поставят под угрозу оплодотворенную икру. Они должны быть удалены с помощью следующих шагов:

- (1) Остановите поток воды.
- (2) – (3) Хорошая икра оседает на дне колбы, в то время как белые остаются на поверхности.
- (4) Белую икру необходимо тщательно перелить через сифон из колбы и снова открыть поток воды.



Совет: Данная процедура должна следовать примерно после стадии глазка и повторять при необходимости. Для предотвращения грибковых инфекций (и бактериальных в случае китайских основных карпов) можно ежедневно использовать легкий раствор формалина (1 мл 36% формалина растворяют в 10 л воды).

Внимание: ранее использовался малахитовый зеленый против грибковых инфекций, которые появляются инкубируемой икры карпа. Теперь использование малахитового зеленого запрещено в ЕС (Европейский союз), поэтому рыба и рыбные продукты с его остатками отказаны на рынках ЕС.

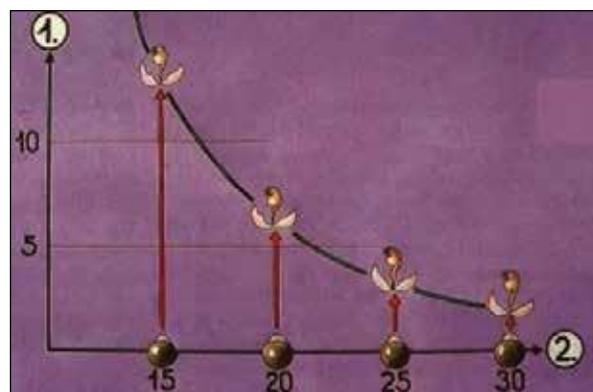
Продолжительность инкубационного периода тесно связана с температурой воды.

На основе среднесуточной температуры воды.

Суточная ступень* (°D) должна быть рассчитана. В случае карпа – это будет 60–70 °D.

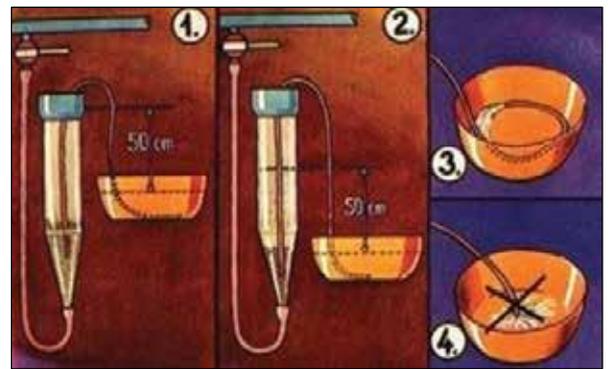
Это можно определить по простому графику, показывающий дни (2) инкубационного периода и средние температуры воды (°C) (1).

Самая подходящая температура воды для инкубации икры карпа составляет 22–24 °C.



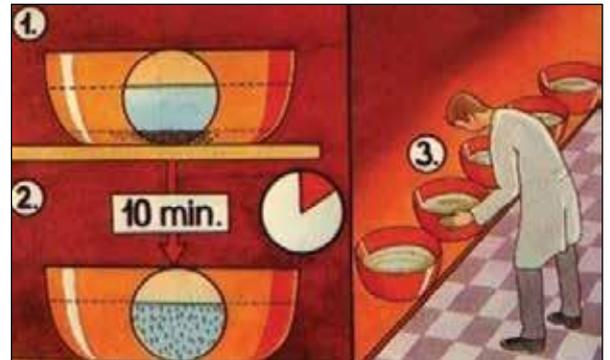
3.7 Выход из икринки и выращивание личинки

Сначала вылупляются некоторые личинки, но вскоре вылупляется большая часть, около 2-3% свободно плавающие личинки появляются в колбе. В это время поток воды должен быть снижен до минимума, а икра затем откачивается через сифон.



- (1)–(2) При откачивании через сифон отрегулируйте давление воды путем снижения чашки при откачивании икры.
- (3)–(4) Проведите откачанную воду вдоль внутренней стороны чашечки, чтобы избежать жесткого сбрасывания и прямого столкновения.

- (1) Чашки с икрой оставляют максимум в течение 10 минут.
- (2) Затем личинки будут подниматься вдоль стенки чашки.
- (3) Необходимо контролировать данный процесс очень внимательно, потому что это процесс уменьшения объема растворенного кислорода в воде, который стимулирует зародыш плавать свободно от икры.



- (A) Ново вылупившихся личинок кладут в большие колбы со средней плотностью около 2 500 личинок на литр воды.

Важно уравновесить даже небольшие (0,5–1°C) различия температуры в воде в инкубационных чашках и колбах.

- (B) Очистка сита должно быть сделано только снаружи. Никогда не делайте очистку изнутри.

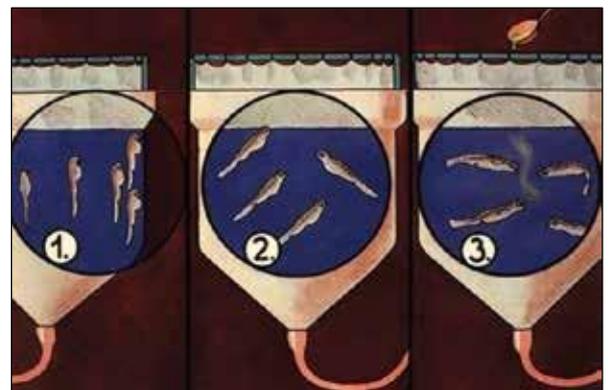


Совет: Промывка сита снаружи через трубу размером 1/4-1/2 дюймов будет очень эффективной.

Разведение личинок занимает около 4 дней (60–70 °D).

Есть три последовательные стадии развития:

- (1) В течение 1,5 дня вылупившиеся личинки прилипают вертикально на стенках.
- (2) В течение последующего 1,5 дня, свободно плавающие личинки сначала двигаются вертикально верх вниз, затем постепенно принимают более горизонтальную позицию и в конце выплывают на поверхность воды и набирают глоток воздуха, чтобы заполнить свой плавательный пузырь.
- (3) После того как плавательный пузырь наполнится и будет функциональным, личинки уже плавают горизонтально. Они имеют развитый пищеварительный тракт и в состоянии съесть экзогенную пищу.

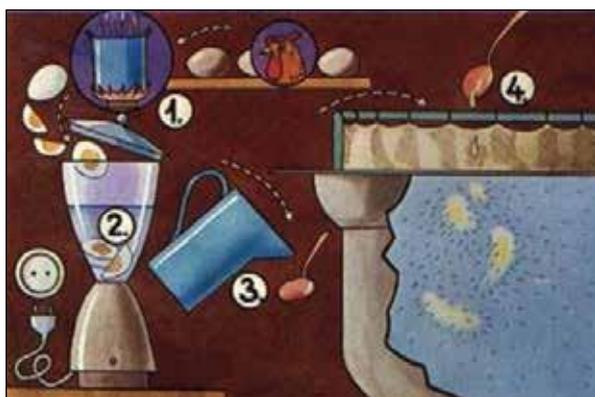


При достижении этой последней стадии личинки должны быть накормлены и перенесены в хорошо подготовленные пруды как можно скорее.

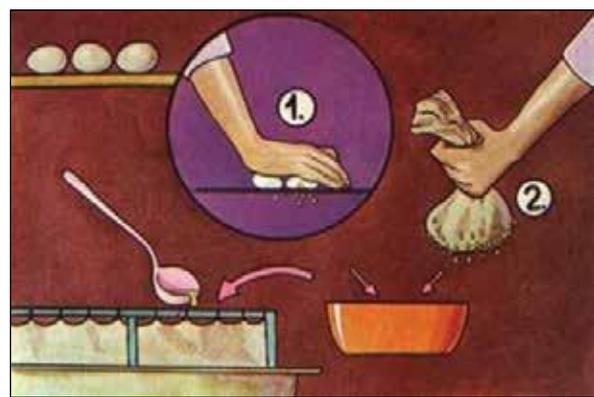
Совет: для обеспечения достаточной поверхностной площади для личинок, необходимо поместить свободный, длинный и чистый кусок рафии или узкие полоски зернового мешка, сплетенного из волокна внутри колб.

Для того, чтобы предотвратить бактериальные инфекции, развивающиеся в личинках карпа (также в китайских основных карпах) легкий раствор формалина (1 мл 36%-ного формалина растворяют в 10 л воды из инкубационного цеха) используется ежедневно.

Первой экзогенной пищей для личинок из инкубационного цеха должны быть яйца, сваренные вкрутую. Есть два способа приготовления, которые обсуждаются ниже:



Яйца, сваренные вкрутую мелко измельчают и смешивают с 0,5 л воды. Из этой смеси 5–6 столовые ложки необходимо давать каждые 2–3 часа.



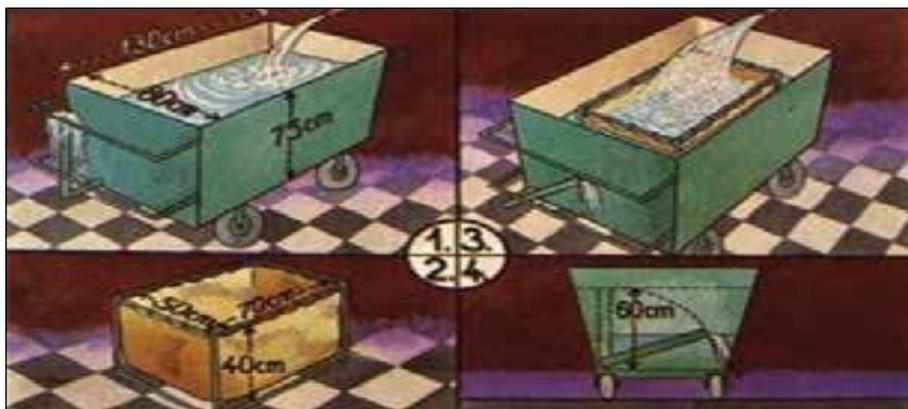
Желток яйца, сваренного вкрутую выдавливают через мелкое планктонное сито (150–200 мкм).

Также практикуется промывание желтка в сите в колбах с 2–3-часовыми интервалами.

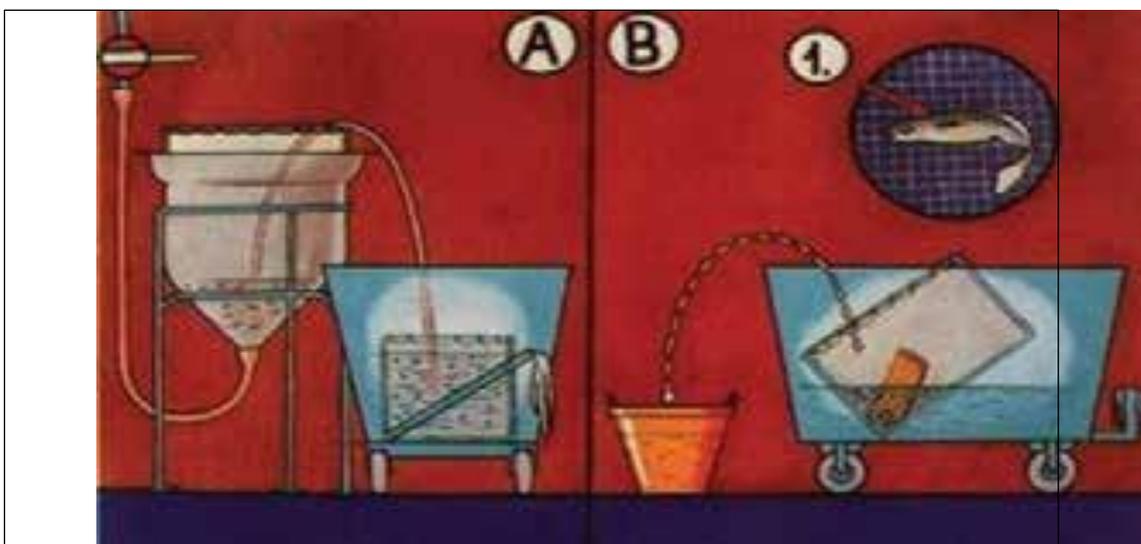
Внимание: Яйца, сваренные вкрутую используются для двух целей: для указания, что кормление личинок уже началось, и научить их как охотиться на пищу. Поскольку яйца, сваренные вкрутую, не являются сбалансированным питанием и может вызвать нездоровые жировые отложения в печени и поэтому не давайте такой корм более 1–2 дней.

3.8 Удаление личинок из инкубационных колб

Разведение личинок заканчивается с момента их удаления и выкачивания из инкубационных колб.



- (1) Мобильный бассейн из стеклопластика является наиболее удобным при перемещении много миллионов личинок.
- (2) – (3) Контейнер с мелкими ячейками помещается в бассейн. Этот контейнер состоит из тонких металлических рам, внутри которого вешается прямоугольная сумка с мелкими ячейками (0,2–0,3 мм).
- (A) Вода в мобильном бассейне регулируется до требуемого уровня путем наклона подвижной внешней трубы. Способ слива личинок из инкубационных колб.
- (B) Способ удаления питающихся личинок из контейнера с мелкими ячейками.
 - Личинки тщательно сосредоточены в одном углу контейнера с мелкими ячейками, который постоянно должен оставаться под водой.
 - Во время процесса концентрации личинки рыбы смывают чашкой в угол.
 - Та же чашка используется для черпания личинок из уголков контейнера.



Если всего несколько миллионов личинок производится в производственной смене, личинки из колб могут быть перекачены в большие ведра с вставленным тонким ситом с мелкими ячейками. Как сделать и использовать такое ведро демонстрируется ниже.



Окна вырезаны на стенке простого 15–30-литрового пластмассового ведра и покрыты ситом с мелкими ячейками (250–300 мк). Затем ведро помещают в емкость большего объема, что обеспечивает постоянный уровень воды в ведре, где сконцентрированы личинки.

4. МЕТОДИКА РАЗВЕДЕНИЯ КАРПОВЫХ РЫБ, АДАПТИРОВАННАЯ К АРИДНЫМ УСЛОВИЯМ ЛЕБАПСКОГО ВЕЛАЯТА

4.1. Общая характеристика региона

1. Экономика Лебапского велята:

- Лебапский велят обладает богатыми природными ресурсами, включая значительные запасы минерального сырья, а также обширные земельные и водные ресурсы.
- Климат региона — резко континентальный, что влияет на особенности хозяйственной деятельности и природные условия.

2. Основные отрасли экономики:

- Топливо-энергетический комплекс занимает ведущую роль, обеспечивая около 35,5% промышленного производства региона.
- Ключевыми отраслями являются нефтеперерабатывающая и газодобывающая промышленность.
- Химическая промышленность ориентирована на производство минеральных удобрений из местного сырья, что способствует развитию аграрного сектора и повышению экспорта.

3. Природные запасы и заповедники:

- В регионе расположены важные природоохранные объекты: Репетекский, Амударьинский и Койтендагский заповедники, что подчеркивает ценность природных ресурсов и необходимость их охраны.

4. Аквакультура:

- Отрасль находится на начальной стадии развития.
- В четырех этрапах региона (этр. Керки, Чарджев, Дянев, Дарганата, Койтен) функционируют 32 рыбоводческих хозяйства различной мощности. Данные хозяйства расположены на 30 водоемах различной площади.
- В основном используются пруды, арендуемые на срок до одного года (изредка до 2х лет), что свидетельствует о временных и тестовых формах хозяйствования.
- Основными видами рыб, используемых для разведения являются рыбы семейства карповые – белый амур, толстолобик и карп.
- Согласно Закону Туркменистана «О Лицензировании отдельных видов деятельности», утверждённому Президентом Туркменистана 30 ноября 2019 года, с 1 апреля 2020 года деятельность по рыбной ловле и промыслу других видов водной фауны исключена из списка лицензируемых видов деятельности.
- Согласно Статье 39 Водного кодекса Туркменистана (2016 г.): «Временное пользование водными объектами может быть краткосрочным – до пяти лет, и долгосрочным – **от пяти до сорока лет**. При необходимости сроки пользования водными объектами **могут быть продлены** на период времени, не превышающий соответственно сроки краткосрочного или долгосрочного временного пользования».
- Большая часть предпринимателей имеет разрешения на рыбоводческую деятельность на минимальный срок, предусмотренный законом Туркменистана сроком до двух лет, что указывает на потенциал роста и развитие данной отрасли. Но в то же время краткосрочный контракт подвергает риску стабильность производства.

4.2. Рекомендации по рыбохозяйственному освоению ирригационных водоемов и выращиванию рыбы в прудах, сооруженных на вторично засоленных почвах в аридных условиях

В условиях климатических изменений одним из резервов развития орошаемого земледелия в Туркменистане является повторное использование коллекторно-дренажных вод. В условиях дефицита водных ресурсов возвратные воды – это существенный резерв, который может восполнить дефицит и быть использован для различных нужд народного хозяйства. Доля используемых в настоящее время коллекторно-дренажных вод незначительна. Разработка конкретных мероприятий по совершенствованию управления возвратными водами позволит существенно уменьшить дефицит водных ресурсов, улучшить экологию, создать новые рабочие места и, тем самым, повысить уровень жизни определенной части населения.

Экосистемный подход к решению проблемы рационального использования аридных территорий актуален для обеспечения их комплексного освоения. Необходимо сохранить некий баланс использования ресурсов, чтобы предотвратить необратимые процессы опустынивания. Пересмотрев приоритеты целесообразности использования водных и земельных ресурсов аридных территорий, представляется возможным принятие верных управленческих решений, базирующихся на опыте ирригационного гидростроительства в сочетании с пониманием закономерностей развития естественных природных процессов с привлечением местных групп населения.

Все водные ресурсы давно распределены, поэтому целесообразно было бы поэтапное возвращение воды в нарушенные экосистемы за счет внедрения комплексного реконструирования водопотребления в орошаемом земледелии (Косопалов и др., 2006). А также продуктивное использование вторично засоленных земель.

В настоящее время требуется разработка эффективных альтернативных вариантов развития аквакультуры аридных регионов. Сооружение ирригационных и других полифункциональных водоемов позволяет вести интенсивное рыбоводство пастбищного типа.

Основой сельскохозяйственного земледелия является орошение. В связи с этим, в стране имеется большой фонд водоемов, служащих для подачи воды на полив и принимающих ирригационные воды, обогащенные органикой и токсикантами. В аридных зонах происходит активный процесс деградации почв за счет разрушения пастбищ, суховеев, сверхнормативной переработки почв. В конечном итоге, пылевидные осадки и продукты эрозии поступают в водоемы. Особое место занимают засоленные участки почв и водоемы с высокой минерализацией воды. При попадании солей в естественные водотоки они увеличивают соленость воды, в том числе и в рыбоводных прудах. Это происходит в момент заполнения прудов, а также когда пруды сооружаются на вторично засоленных почвах.

В настоящее время имеются технологии, позволяющие использовать такие земли для разведения аквакультуры и растениеводства. Центральным звеном и организующим началом системы аквакультуры в аридных условиях остается вычисление биопродукционного потенциала водоемов. Здесь наряду с традиционными технологиями выращивания рыбы большую роль может сыграть интегрированное использование водных и земельных ресурсов как для выращивания сельскохозяйственных культур, так и для производства рыбы (Козлов, Гринжевский, Киреева, 2006). Научные разработки по освоению аридных территорий в агропроизводстве и животноводстве базируются на рациональном использовании земель и водных ресурсов.

Ирригационные каналы и другие водоемы комплексного назначения в данном случае остаются наиболее привлекательными, так как они уже созданы и выполняют многофункциональную роль на аридных участках. Их обустройство для аквакультуры обходится намного дешевле, чем строительство новых прудов. А при комплексном освоении их эффективность возрастает в 5-7 раз.

Высокая прогреваемость, постоянная эвтрофикация за счет поступления аллохтонной органики способствует развитию высокой кормовой базы для рыб – фито-и зоопланктона. Это позволяет не вносить комбикорма, а за счет подбора видов рыб для разведения в поликультуре получать товарную продукцию до 6-8 ц/га.

Возникновение в зоне орошаемого земледелия водоемов с повышенной минерализацией является тупиком в агролесоводстве. В тоже время рыбы и морские объекты аквакультуры свободно осваивают соленую воду от 12-18 до 32-36 г/л, что решает проблему безотходного использования воды, дефицитной в аридных условиях.

Развитие аквакультуры в ирригационных и других полифункциональных водоемах осуществляется опосредованно, через фитопланктон, зоопланктон и сестон, попадающие в водоем не усвоенные на полях удобрения, продукты эрозии почв, отходы с животноводческих ферм. Все это не только предотвращает чрезмерное эвтрофирование и зарастание водоемов, но и возвращает затраты в

виде товарной рыбы. Таким образом, решаются и экономические проблемы населения аридных регионов.

Итак, природно-климатические условия на аридных участках благоприятны для развития аквакультуры. Хорошо развита сеть каналов и ирригационных водоемов; малопродуктивные, но вполне пригодные для сооружения водоемов земли создают хорошие предпосылки для товарного рыбоводства. К тому же продукционный функционал полифункциональных водоемов позволяет получить без применения кормов и удобрений от 4-6 до 10-12 ц/га товарной рыбы за счет выращивания в поликультуре.

В настоящее время в аридных зонах могут получить развитие несколько экологически чистых (органических) технологий товарного рыбоводства:

1. пастбищная технология выращивания на ирригационных и других полифункциональных водоемах, которая может быть выполнена по следующей схеме – изучение возможности предупреждения выноса и ухода вселенных рыб из водоема; осуществление облова; реализация биопродукционного материала за счет создания поликультуры рыб.

2. Пастбищная технология выращивания на водоемах, построенных на вторично засоленных землях. Выполняется по следующей схеме: обвалование участков бросовых земель; заполнение водой и зарыбление; выращивание рыбы в течение 2-3 лет. При рассолонении поверхностного слоя почв – выращивание сельскохозяйственных культур (овощи, зерновые, бахчевые и т.д.) в течении 1-2 лет, затем производство рыбы на обвалованных участках.

3. Пастбищное выращивание в аквасевообороте на больших нагульных прудах при их возможной зарастаемости макрофитами. Периодичность использования ложа прудов для посадки сельскохозяйственных культур при аквасевооборотах выполняется периодически, после 3-5 лет выращивания рыбы. Мелиорация ложа улучшает санитарное состояние прудов, возвращает потерянную рыбопродуктивность. Выращиваемые сельскохозяйственные культуры как правило возвращают затраты равнозначные затратам при производстве рыбы.

4. Пастбищная технология выращивания при осеннем зарыблении прудов в условиях дефицита воды. Эта технология не требует зимовальных прудов; зарыбление осуществляется сразу после спуска нагульных прудов осенью.

5. Выращивание посадочного материала можно производить не только в выростных прудах, но и на рисовых чеках.

6. Получение мальков с использованием органической технологии (без применения гипофизарных инъекций производителям) возможно в нерестовых водоемах, построенных в оазисах песчаной пустыни.

4.3. Руководство по аквакультуре, адаптированной к условиям дефицита воды

В условиях климатических изменений одним из резервов развития орошаемого земледелия в Туркменистане является повторное использование коллекторно-дренажных вод. В условиях дефицита водных ресурсов возвратные воды – это существенный резерв, который может восполнить дефицит и быть использован для различных нужд народного хозяйства. Доля используемых в настоящее время коллекторно-дренажных вод незначительна. Разработка конкретных мероприятий по совершенствованию управления возвратными водами позволит существенно уменьшить дефицит водных ресурсов, улучшить экологию, создать новые рабочие места и, тем самым, повысить уровень жизни определенной части населения.

Возрастание конкуренции за землю и особенно воду в различных экономических сферах заставляет развивать аквакультуру в новых областях. Идея выращивать рыбу в пустыне предложена в начале 60-х годов. Она экспериментально проверена в морских и солоноватых водах пустыни.

Высокое содержание минеральных веществ в воде, солнечная энергия и температура фактически способствуют созданию хорошей кормовой базы для рыб. Нехватка воды обуславливает особый интерес к совмещению аквакультуры и сельскохозяйственных практик. Эти системы требуют меньше

воды и, при этом, непрерывно производят качественный белок и свежую культуру растений. В аридных районах источником воды являются запруды, пруды, ирригационные каналы, соленые/солончатые озера, грунтовые воды (водоносный горизонт), временные реки. Фермеры во многих засушливых районах занимаются только аквакультурой или совмещают её с основной сельскохозяйственной деятельностью. Однако недостаток технических знаний и исходных компонентов (корм, посадочный материал) препятствуют этой активности. Развитие аквакультуры в суровых физических и климатических условиях, пустыне и аридной зоне, диктует адаптацию стратегий производства. Они базируются на сохранении высокого качества воды, её разумном использовании, практике рециклинга.

Как домашнее подсобное хозяйство или промышленное предприятие, интерес вызывает аквапоника, объединение рециркуляционной аквакультуры с гидропоникой. Средняя и крупная агро-аква система используется для сохранения грунтовой или дождевой воды во время сезона дождей. Недавно стало практиковаться выращивание рыбы в ирригационных водоемах. Промышленные системы с рециркуляцией заставляют пройти воду из прудов с рыбой, каналов или бассейнов, через пруд отстойник, где удаляются твердые частицы. Вода направляется к примыкающему резервуару, а затем, имея хорошее качество, возвращается к рыбе.

Множество организмов можно культивировать в аридных условиях так долго, сколько это позволяет среда. В любом случае, эти виды устойчивы к широкому диапазону условий среды (температура, соленость). Предпочтительными кандидатами также являются быстрорастущие виды. В настоящий момент в районах с недостатком воды предпочитают выращивать тилапию (*Oreochromis spp.*) и её гибриды, баррамунди (*Lates calcarifer*), ряд видов карпа, кефаль (*Mugil cephalus* и *Liza ramada*) и некоторых сомов (*Clarias gariepinus* и *Bagrus spp.*).

В аридных условиях Туркменистана стоит рассматривать развитие рыбных ферм пастбищного типа. В них используются существующие естественные или искусственные водоемы.

Такая ферма рассчитана на получение товарной рыбы без применения дополнительного кормления искусственными комбикормами, а только за счет естественной кормовой базы, имеющейся в водоемах. Само название говорит о том, что этот способ хозяйствования аналогичен с выпасом скота, когда весь корм скот получает на пастбищах, а задача человека заключается только в охране (пастыбе) и перегоне скота с одного пастбища на другое или в места ночного отдыха.

В случае с рыбой задача даже проще, ее не требуется никуда перегонять, она сама перемещается в пределах водоема в поисках корма и мест отдыха. Так же, как необходимо соблюдать нормы выпаса скота, то есть количество голов, приходящихся на единицу площади, точно так же следует соблюдать нормы плотности посадки рыбы. В противном случае ей не хватает корма, она будет недоедать, не достигнет товарной массы и у фермера могут возникнуть трудности с реализацией мелкой некондиционной рыбы.

Предварительно подготовленный водоем зарыбляют годовиками или двухгодовиками одного вида рыб (чаще всего это карп) или нескольких. Во втором случае выращивание ведут в поликультуре. Поликультура — это совместное выращивание разных видов рыб. Сама по себе поликультура является интенсификационным мероприятием, увеличивающим выход продукции с единицы площади.

Однако в данном случае неважно, "пасется" один или сразу несколько видов рыб. Плотность посадки рассчитывают таким образом, чтобы к концу периода выращивания рыба достигла товарной массы, то есть не менее 400 г для карпа.

Рыбопродуктивность показывает, какое количество рыбы можно вырастить на 1 га водной площади без кормления, удобрения, проточности, аэрации. Естественная рыбопродуктивность зависит от климатической зоны. По карпу естественная рыбопродуктивность колеблется до 240 кг/га - в VI зоне рыбоводства (Туркменистан).

При условии, если пруд проточный или предварительно был удобрен, например, навозом, то плотности посадки могут быть увеличены на 10-20%. Если кроме карпа выращивают другие виды рыб, то общая рыбопродуктивность может быть увеличена еще на 10-20%. Плотность посадки других видов рыб рассчитывают аналогично с карпом, исходя из прибавки рыбопродуктивности. Товарная рыбоводная ферма пастбищного типа не требует значительных затрат труда и денежных средств, поэтому себестоимость рыбы низкая. Перечень работ по выращиванию рыбы включает в себя закупку и транспортировку посадочного материала, зарыбление, охрану водоемов, вылов и реализацию товарной рыбы.

Товарная рыбоводная ферма интенсивного типа может быть двух видов. Первый - полносистемное хозяйство, когда товарная рыба выращивается из собственного посадочного материала.

В этом случае должны быть пруды всех категорий: кроме нагульных должны быть выростные, где выращивают сеголеток, зимовальные для зимнего содержания сеголеток, а также маточного и ремонтного поголовья рыб, нерестовые для нереста производителей и получения личинок, летнематочные и летнеремонтные пруды. Полносистемное хозяйство требует больших затрат труда и вряд ли подходит для совмещения с агролесоводческим хозяйством.

Второй вид - товарная ферма с однолетним циклом выращивания рыбы из покупного посадочного материала.

В товарных аквакультурных хозяйствах осуществляют следующие технологические операции помимо подготовки водоемов к зарыблению: закупка посадочного материала, транспортировка и выпуск в нагульные пруды, охрана выращиваемой рыбы, кормление рыбы (если необходимо), удобрение прудов органическими и минеральными удобрениями, по возможности обеспечение проточности прудов, вылов и реализация рыбы.

Помимо указанных действий следует постоянно вести контроль за состоянием здоровья рыб, не допуская вспышек заболеваний.

4.4. Виды карповых и некоторых других семейств, предлагаемые для выращивания в полифункциональных водоемах

Поскольку неорганические удобрения в необходимых объемах гораздо дешевле, чем корма, основное внимание уделяется внесению извести и удобрений для стимулирования развития фитопланктона. Таким образом, белый толстолобик стал основной экономически выгодной выращиваемой рыбой. Карп, белый амур и пестрый толстолобик являются дополнительными видами. Некоторые фермеры используют дополнительные корма (в основном отруби, жмых семян хлопчатника, пшеницы) для питания карпа. Иногда белый амур кормят скошенными растениями (в основном камышом).

Толстолобик белый (сем.карповые). Для выращивания в пруду часто используют толстолобиков - толстолобика белого и толстолобика пестрого. Как правило, выращивание толстолобика в домашних условиях не составляет большого труда. Кроме того, разведение толстолобика в водоёме имеет важное значение для качества воды, потому что толстолобики хорошие мелиораторы, которые предотвращают цветение воды. Толстолобиков разводят в поликультуре с другими рыбами и другими гидробионтами; выращивают на рисовых полях, в садках, в УЗВ.

Выращивание белого толстолобика в пруду, позволяет резко увеличить рыбопродуктивность прудов, и одновременно выращивать в пруду водоплавающую птицу. Потребляя фито- и зоопланктон, толстолобики исключают цветение воды, и гарантирует пруды от заморных явлений.

Отлично разведение толстолобика вписывается в прудовые севообороты, когда после цикла выращивания рыбы в пруду воду спускают и дно пруда используют как поле для выращивания сельхозкультур, а затем снова наполняют пруд водой и повторяют цикл выращивания толстолобика.

Ориентировочные нормы посадки ремонтного молодняка растительноядных рыб в пруды при выращивании племенного материала следующие: обыкновенный толстолобик 600—800 шт/га при штучном приросте за лето не менее 1,0 кг.

Белый амур (сем.карповые). Белого амура легко разводить в больших и малых прудах, водохранилищах, лиманам, морским заливам с опресненной водой, рисовым полям. Белый амур вполне уживается в поликультуре с другими рыбами, например с карпом и толстолобиками, не вступая в пищевую конкуренцию. В основном белый амур это биомелиоратор водоема, который быстро растет и дает дополнительную продукцию. Поэтому зарыблять водоем только белым амуром малоэффективно. Белый амур в пруду на даче вполне может вырасти совместно с другими видами рыб, но, как и любая рыба белый амур требует охраны от выдр, цапель и рыболовов, тем более что рыбалка на белого амура очень увлекательное занятие.

Черный амур (сем.карповые). Опыт выращивания черного амура в прудах свидетельствует о том, что за счет этого объекта в условиях сложившейся поликультуры (карп и растительноядные рыбы) получить значительное количество дополнительной продукции не представляется возможным. Черный амур в прудах в первую очередь выступает как биологический мелиоратор, уничтожающий моллюсков, являющихся промежуточными хозяевами ряда паразитов, что улучшает таким образом эпизоотическую обстановку.

Карп (сем.карповые) - один из самых распространенных объектов товарного рыбоводства. Это объясняется его высокими пищевыми качествами, освоенной технологией воспроизводства и выращивания. Карп и сазан созревают на 3-4-м году жизни. Карп - всеядная рыба, но его излюбленной

пищей являются бентосные организмы. Поскольку карп - мирная рыба, малоценная и сорная рыба в его питании практически не играет никакой роли.

Тилапия и её гибриды (род цихлиды). Прудовое выращивание тилапии является наиболее популярным методом в аквакультуре. Одно из его преимуществ заключается в том, что рыба эффективно использует естественную пищу. Одной из основных проблем, возникающих при выращивании тилапий в прудах и других водоемах является быстрое перенаселение, связанное с высокой способностью к размножению (нерест многократный в течение года). Оптимальная для роста температура лежит в пределах 25-33°C. При более низких значениях падают скорость роста и резистентность к заболеваниям. При температуре ниже 15°C рыбы погибают. Поэтому в районах с недостаточным количеством тепла и низкими температурами в осенне-зимний период целесообразно использовать рециркуляционные установки. При совместном выращивании карпа и голубой тилапии выход дополнительной товарной продукции составляет 5-10% от массы карпа.

При выращивании тилапии в монокультуре эффективным является содержание особей одного пола, что исключает возможность перенаселения рыбоводной емкости. Для товарного выращивания целесообразнее использовать самцов. В связи с тем, что отбор однополых особей весьма трудоемок (метод определения пола по строению полового сосочка у молоди требует высокой квалификации рыбовода), перспективным является способ межвидовой гибридизации позволяющий получать преобладающее количество самцов в потомстве. Выращиванием товарной тилапии заканчивается цикл рыбоводных работ на хозяйствах с естественным (нерегулируемым) температурным режимом. На зимовку оставляют только маточное стадо, которое содержат в рыбоводных емкостях с подогревом воды (до температуры 20- 30°C). Величина суточного рациона составляет 2-3% от массы тела. При таком режиме производители за зиму увеличивают свою массу на 25-50%. В феврале — марте при повышении температуры воды до 25-27 °C начинается новый цикл выращивания.

Некоторые виды сомов (сем.сомовые). Африканский клариевый сом (*Clarias gariepinus*) - перспективный объект для высокотехнологичной аквакультуры. Клариевый сом относится к всеядным рыбам. В естественных условиях имеет широкий спектр питания в зависимости от сезона года: планктон, высшая водная растительность, плоды, водные и наземные насекомые, моллюски, ракообразные, рыба. Благодаря его анатомическому строению тела потребляет разнообразную пищу. Он также достаточно устойчив к перепадам температуры, переносит уровень солености до 10 промилле. С точки зрения производства и реализации выращивание африканского сома имеет значительные дополнительные выгоды по сравнению с традиционно выращиваемыми породами рыб. К основным преимуществам выращивания африканского сома относятся: быстрый рост; раннее созревание; исключительная выносливость при длительных транспортировках; возможность выращивания при больших плотностях посадки; высокая устойчивость к мутности воды; устойчивость к заболеваниям.

Выводы:

Лебапский вельянт обладает значительным экономическим потенциалом за счет природных ресурсов и развитых промышленных отраслей. Развитие аквакультуры требует дальнейших инвестиций и долгосрочного планирования для расширения и повышения эффективности. Охрана природных заповедников остается важным аспектом устойчивого развития региона, сочетающего экономический рост с сохранением природного наследия.

Сельское хозяйство и пищевая промышленность являются национальными приоритетами, к которым государство стремится привлечь государственные и частные инвестиции.

Исходя из проанализированного материала, развитие аквакультурных домашних хозяйств позволит привлечь женщин и молодежь, которые в силу традиций всегда непосредственно находятся дома, дав им доступ к дополнительным финансовым источникам. Реализация произведенной таким образом продукции выглядит весьма перспективной с экономической точки зрения с целью создания альтернативных источников дохода. Большой интерес представляет развитие аквапоники в домашних хозяйствах.

ГЛОССАРИЙ

МТ – Аббревиация **м**ассы **т**ела.

Контролируемый нерест является искусственным методом воспроизводства, где создаются или обеспечиваются лучшие экологические условия в целях стимулирования нереста зрелых самок и самцов.

Суточная ступень (°D) – сумма среднесуточной температуры воды.

Суточный ритм – ежедневные периодические изменения физиологических и поведенческих функций.

Спящая икра – выражение для стадии развития икры, когда самка ждет благоприятных экологических условий нереста. Протяженность этой стадии, когда рыба может успешно размножаться, зависит от фактической температуры воды. Это варьируется от 4 до 6 недель.

Последняя стадия созревания икры – это начинается, когда ядро икры мигрирует ближе к микропиле и происходит первая гидратация, которая ведет к овуляции икры.

Фолликула – ткань, где одиночные яйца развиваются и остаются до окончательного созревания и овуляции.

Гонады – яичники (♀) и яички (♂) разных полов рыб.

Часовая степень – сумма температур, измеряемых каждый час.

Индукцированная овуляция карпов является результатом методики, где гормоны вводятся в зрелые рыбы обоих полов с целью побуждения окончательного созревания и овуляции икры у самок и для выпуска спермы у самцов. Для этого используется сухая питуитарная железа (гипофиз) карпа или различные продукты гормонов⁴.

Индукцированный нерест – метод воспроизводства рыбы, когда нерест зрелых самцов и самок синхронизируется с инъекцией гормона.

Овуляция – процесс, когда разбиваются фолликулы и освобождается зрелая икра.

Феромоны – половые феромоны представляют собой химические соединения, которые выделяются в окружающую среду для того, чтобы привлечь самок.

Суспензии представляют собой смеси жидкости и твердого вещества, где частицы твердого материала рассредоточены по всей жидкости. Суспензия отличается от коллоидного вещества или раствора, поскольку частицы крупнее и видны под микроскопом, а некоторые даже видны невооруженным глазом. Поэтому частицы в суспензии, вероятно, оседают, если их не трогать.

Зигота – это научное название оплодотворенной икры.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

В разработке данного раздаточного материала по искусственному воспроизводству карпов был использован обновленный и утвержденный учебный материал, опубликованный в 1985 году в соответствии с потребностями и условиями производства рыбопосадочных материалов на сегодняшний день. Данная публикация включает:

Хорват, Л. младший, Г. Тамаш, А. Кош, 1985 Сазан 1: Массовое производство икры и ранних мальков. FAO Train.Ser, (8):. 87 p. (www.fao.org/DOCREP/X5085E/X5085E00.HTM)

Другие упомянутые публикации перечислены ниже:

- 1. Анталфи, А; и Толг, И.**, 1971 – Халасзати ABC, Мезогаздасаги Киадо, Будапешт стр. 218.
- 2. хорват, Л.**, 1978 – Связь между овуляцией и температурой воды для выращиваемых рыб семейства карповых, Венгерская аквакультура (Сарваш, Венгрия) Том 1 стр. 58–65.
- 3. хорват, Л.; Тамас, Г; и Толг, И.**, 1984 – специальный метод в прудовом разведении рыб. Академия Киадо, Будапешт, Корпорация Халвер, Сизтл, стр. 147.
- 4. Воинарович, А.; Буено, П.Б.; Алтан, О.; Джени, З.; Реантасо, М.; Синьхуа, У.; и Ван Анроу, Р.**, 2011 – Эффективные методы для производства карпов в Центральной и Восточной Европе, техническая публикация FAO № 566 Рыболовство и аквакультура на Кавказе и Центральной Азии, Анкара, стр. 153 [ftp://ftp.fao.org/FI/DOCUMENT/t566_advanced/CACFish_I_2011_Ref5.pdf](http://ftp.fao.org/FI/DOCUMENT/t566_advanced/CACFish_I_2011_Ref5.pdf)
- 5. Воинарович, А; и Воинарович, Е., 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 Desarrollo Pesquero – FONDEPES, Lima, Peru, p. 67.
- 6. Воинарович, Е; и Воинарович, А.**, 1980 – Модифицированная технология для устранения липкости икры сазана (*Cyprinus carpio*). Венгерская аквакультура, том 2 стр. 19–21, Сарваш, Венгрия.

Приложение 1

ДОПОЛНЕНИЕ К СОДЕРЖАНИЮ МАТОЧНОГО СТАДА И ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РЫБОРАЗВОДНЫХ ЗАВОДОВ

Умеренная зона в инкубации карпов может использоваться для воспроизводства различных видов рыб с ранней весны до начала лета. Сезон начинается с щуки и продолжается судаками, карпами, европейским сомом и заканчивается основными китайскими карпами. Период воспроизводства происходит один раз в год и длится около 16–18 недель.

Таблица 1: Сравнительный список сходств и различий по управлению маточным стадом карпа и китайских основных карпов

Работа, которую необходимо завершить	Карп	Китайские основные карпы
Перемещение маточного стада в небольшие пруды содержания:	Осень и начало весны.	В конце весны.
Разделение различных видов:	Выполняется когда маточное стадо перемещается в маленькие пруды содержания.	
Разделение маточного стада по половым признакам до сезона воспроизводства:	Выполняется в крайнем случае в начале весны .	Нет необходимости. Самцы и самки могут храниться вместе.
Кормление маточного стада в прудах содержания:	Дают корм, богатый белком.	Производителей белого амура необходимо кормить ежедневно свежими наземными растениями (трава и клевер).
Поведение маточного стада при проведении процедуры:	Спокойное.	Нервные и выпрыгивают.
Содержание и кормление маточного стада после воспроизводства:	Выполняется в поликультуреб, где карп должен получить корм хорошего качества, в то время как белый амур будет питаться наземными зелеными растениями. Кормление толстолобика необходимо обеспечить путем удобрения пруда навозом.	

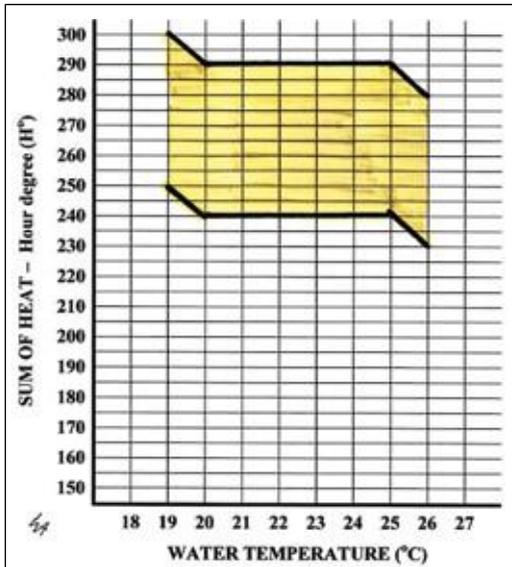
Таблица 2: Сравнительный список сходств и различий в гормональной обработке карпа и китайских основных карпов

Работа, которую необходимо завершить	Карп		Китайские основные карпы	
	Самки	Самцы	Самки	Самцы
Оптимальная температура воды во время гормональной обработки:	22–24 °С.		22–26 °С.	
Взвешивание рыбы до гормональной обработки:	Да	Нет	Да	Нет
Использование гвоздичного масла:	Да: при инъекции и сцеживании.		Да: при обозначении, при инъекции и	
Использование и объем гвоздичного масла:	1 мл/10 литров		0.4-0.5 мл/10 литров	
Типы используемого гормона:	Гипофиз карпа и различных продуктов искусственного гормона ⁸ .			
Количество гипофиза и объем физиологического раствора в первой инъекции:	0.3-0.35 мг/кг BW 0.25-0.5 мл/кг BW	—	0.35-0.4.5 мг/кг BW 0.25-0.5 мл/кг BW	—
Количество гипофиза и объем физиологического раствора во второй инъекции:	3-3.5 мг/кг BW 0.25-0.5 мл/кг BW	—	3.5-4.5 мг/кг BW 0.25-0.5 мл/кг BW	—
Интервал между 1 и 2 дозами:	12–24 часов	—	12–24 часов	—
Закрытие половых отверстий:	Да.	Нет.	Нет.	Нет.
Количество гипофиза и объем физиологического раствора:	—	2-3 мг/кг BW 0.25-0.5 мл/кг BW	—	2-3 мг/кг BW 0.25-0.5 мл/кг BW
Время введения гипофиза для самцов:	—	Перед второй инъекцией самок.	—	Перед второй инъекцией самок.
Время сцеживания:	См. диаграммы внизу			

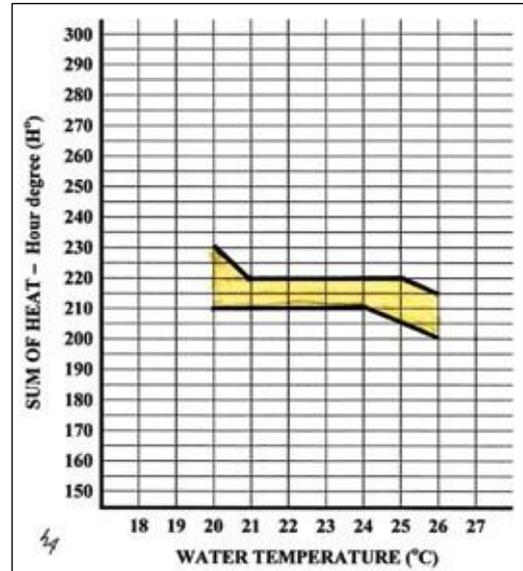
Таблица 3: Сравнительный список сходств и различий оплодотворения и инкубации икры, а также разведения личинок карпа и китайских основных карпов

Работа, которую необходимо завершить	Карп	Китайские основные карпы
	Оплодотворение икры:	Первый раствор из соли и мочевины
Набухание икры:	Происходит перед размещением икры в инкубационные колбы.	Происходит в инкубационной колбе в течение 5-10 минут оплодотворенная икра помещается в колбы, где они достигают своего конечного размера.
Обработка икры танином:	Да.	Нет.
Лучшие устройства для инкубации икры:	7-9 или 20 литровые большие Цуг колбы.	50 или 200 литровые большие колбы.
Лучшие устройства для разведения личинок:	50 или 200 литровые большие колбы.	
Фазы развития личинок в инкубационных колбах:	<ol style="list-style-type: none"> 1) Подвешивание 2) Плавание зигзагом 3) Горизонтальное плавание после первого глотка воздуха. 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Вертикальное плавание вверх и затем погружение 2) Погружение на дно колбы 3) Горизонтальное плавание после глотка воздуха

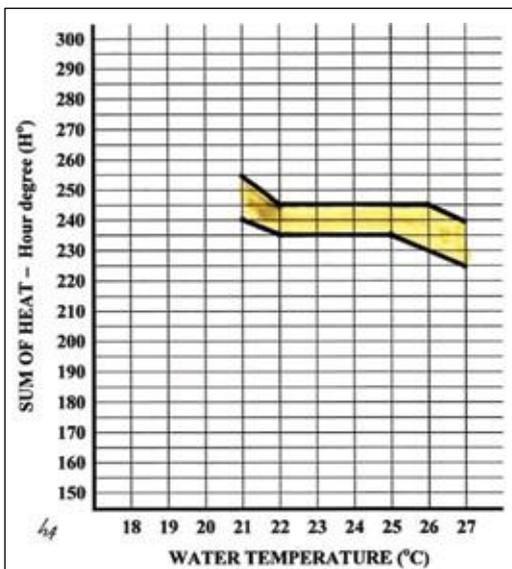
Время овуляции, различается для каждого вида и можно ожидать после второй инъекции, как показано на диаграммах ниже. Также показывает, как меняется требование по времени не только в зависимости от вида, но также на основе температуры воды, где самки достигают стадии овуляции. Сумма тепла, необходимого для овуляции карпа и китайских основных карпов



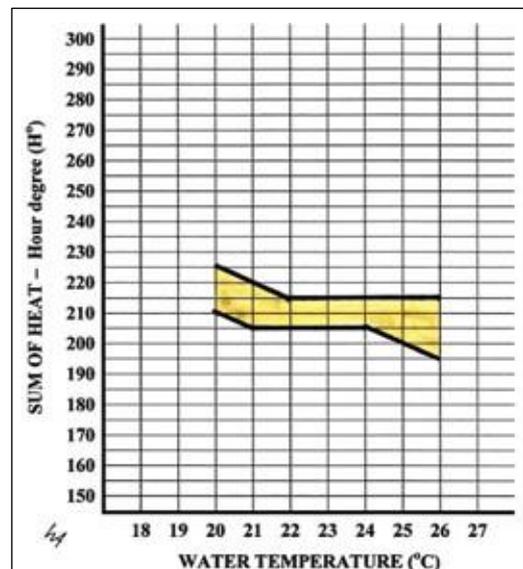
Карп



Толстолобик



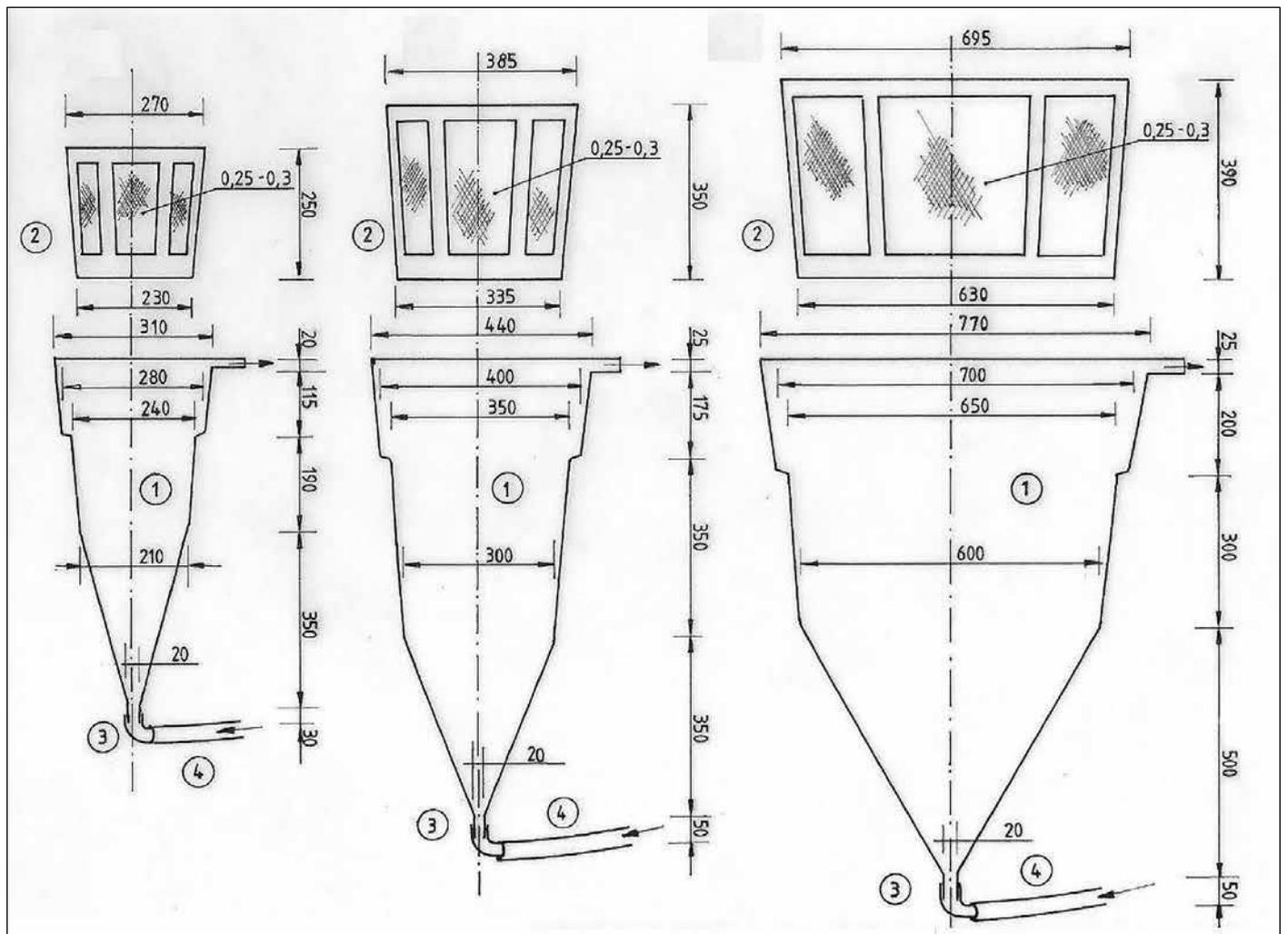
Пестрый толстолобик



Белый амур

Рекомендуется копировать форму и размеры колб, приведенных ниже, если необходимы новые. В таких колбах можно инкубировать 2500 личинок/л. Их мощность составляет около 50000, 150000 и 500000 питающихся личинок.

Современные аппараты для инкубации икры и разведения личинок



Инкубационные колбы 20, 60 и 200 литровые объемы. Они имеют корпус (1) и большое съемное сито (2). Вода поступает в нижнюю часть через ленточную трубу (3), которая разбивает поток воды. (Размеры в мм.)

Подготовка необходимых заметок и расчетов инкубационных операций является не только полезным, но и неотъемлемой частью результатов. Соответственно размеры производителей и количества полученной икры должны быть взвешены, также необходимо оценить темп оплодотворения и пропорцию вылупившихся личинок.

Таблица 4: Ключевые данные искусственного воспроизводства карпа и китайских основных карпов

Описание	Карп		Толстолобик		Пестрый толстолоб		Белый амур	
	с	до	с	до	с	до	с	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 зрелых самок (см)	30	40	40	60	70	80	50	70
Размер зрелых самцов (см)	25	30	40	60	70	80	50	70
Размер зрелых производителей (кг)	2.5	3	4	6	5	7	4	6
Температура воды во время воспроизводства (Сo)	16	22	21	23	22	25	21	23
Процент овуляции самок после гормональной обработки (%)	60	90	60	80	80	90	60	80
Количество икры на 1 кг самки (вес тела)	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 набухшей икры (мм)	1.5	2.5	3.7	5.3	3.7	5.3	3.7	5.3
Кол-во икры/1 кг сухой икры	700 000	1 000 000	900 000	1 100 000	600 000	800 000	800 000	900 000
Кол-во икры/1 кг набухшей икры	80 000	120 000	18 000	22 000	12 000	16 000	16 000	18 000
Темп оплодотворения (%)	80	95	70	90	70	90	70	90
Инкубация оплодотворенной икры (%)	90	95	75	85	75	85	75	85
Кол-во питающихся личинок из 1 кг сухой икры	500 000	700 000	500 000	600 000	400 000	500 000	400 000	600 000
Продолжительность фазы не питающихся личинок (°D)	60	70	60	70	60	70	60	70
Размер питающихся личинок (мм)	6	7	6	6.5	7	8	6	7
Размер первого корма (мг)	100	300	50	250	100	150	50	300
Кол-во икры в 7-9 литровой колбе (гр.)	100	200	40	50	40	50	40	50
Кол-во икры в 60 литровой колбе (гр.)	100	200	100	150	100	150	100	150
Кол-во личинок в 60 литровой колбе	80 000	120 000	80 000	120 000	80 000	120 000	80 000	120 000
Кол-во личинок в 200 литровой колбе	250 000	400 000	250 000	400 000	250 000	400 000	250 000	400 000

Внимание: не рекомендуется использовать 7-9 литровые большие инкубационные колбы для инкубации икры китайских основных карпов.

ДЛИТЕЛЬНАЯ ТРАНСПОРТИРОВКА ПИТАЮЩИХСЯ ЛИЧИНОК

Для длительных перевозок рекомендуется использовать пластиковые прочные пакеты (0,3–0,5 мм толщины).

- (1) Эти пакеты (55–60 см диаметром и 80–90 см глубиной) заполнены 20 литрами чистой воды из инкубационного цеха.
- (2) Положите 100 000 питающихся личинок в эту воду и заполните свободное пространство над поверхностью воды кислородом.
- (3) Пакет должен быть плотно закрыт прочной резиной и необходимо проверить на возможные утечки.

В целях дополнительной безопасности применяется общая практика использовать два полиэтиленовых пакета, помещенные один в другой.

Для коротких расстояний до ближайших прудов инкубационного цеха используется бассейн из стекловолокна (200x100x80 см), где можно использовать устройство подачи сжатого кислорода.

В таких бассейнах около 1000 000 личинок/м³ безопасно могут быть доставлены в пруды. Чтобы избежать травм, их напрямую выкачивают в пруд через сифон, используя, например резиновую трубу диаметром 6-8 см или они освобождаются 20 см гибкую трубу, прикрепленная к нижней части бассейна.

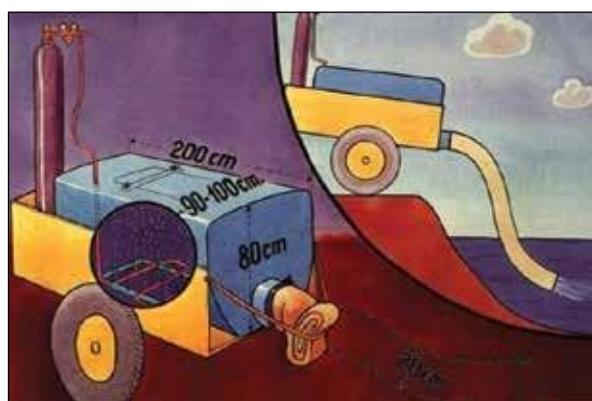
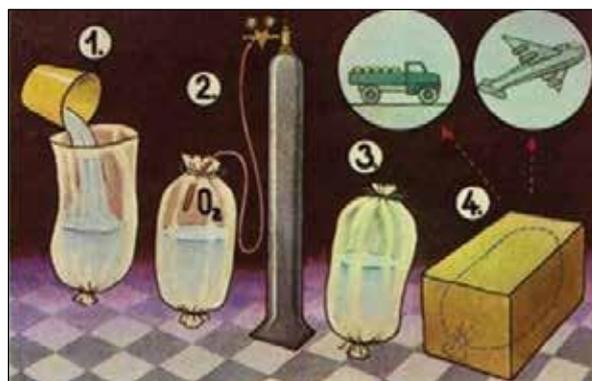


Таблица: Транспортировка личинок в контейнерах и полиэтиленовых пакетах

Виды	Температура транспортируемой воды			
	10 °C	15 °C	20 °C	25 °C
В контейнерах транспортировки воды при непрерывной диффузии кислорода (1 м³ воды). Продолжительность транспортировки: 2–6 часов				
Карп (кол-во)	-	-	750 000-1 250 000	500 000-1 000 000
Китайские основные карпы (кол-во)	-	-	750 000-1 250 000	500 000-1 000 000
В полиэтиленовых пакетах с чистым кислородом (30 л воды и 30 л кислорода). Продолжительность транспортировки: 2–12 часов				
Карп (кол-во)	-	200 000-400 000	100 000-200 000	60 000-120 000
Китайские основные карпы (кол-во)	-	-	80 000-150 000	30 000-80 000

Дополнение 2

СБОР И ХРАНЕНИЕ ГИПОФИЗА КАРПА

Овуляция самки карпов может быть вызвана различными естественными или искусственными гормонами. Гипофиз карпа является одним из наиболее часто используемых естественных гормонов для искусственного воспроизводства карпа, но они также отлично подходят для стимулирования овуляции многих других видов во всем мире. Поэтому важно знать, как собрать и сохранить их.

Всякий раз, когда возможно, необходимо собирать гипофиз (придаток мозга) из зрелых, недавно убитых карпов. Чтобы сохранить их в течение долгого времени, они должны быть осушены. Сушеный гипофиз используется как гормональный экстракт, который будет введен в производителей карпа, чтобы вызвать овуляцию икры и выпуск сперматозоидов.

Как удалять гипофиз из недавно убитого карпа:

(1) Необходимо использовать специальную электрическую дрель для сверления головы.

- Голову рыбы необходимо крепко держать вертикально между двумя кусками дерева. Выполняйте следующие действия:
- Нарисуйте образную линию, перпендикулярную к боковой стороне головы от обоих глаз.
- Разместите центр сверла на стыке этих линий.
- Отрегулируйте угол сверления так, чтобы он составлял 90° .
- Сверлите через верхнюю часть черепа к мозгу и основания черепа, вниз к полости рта.
- Вытащите головку сверла вместе с небольшим цилиндром из костей и тканей.



(2) С помощью деревянного пальца, прикрепленного к столу удалите этот цилиндр от головки сверла.

(3) Аккуратно вырежьте его на две части и поднимите мозговую ткань (вместе с гипоталамусом), что лежит на основании черепа. Вытащите гипофиз щипцами. Поместите его в емкость, содержащую ацетон вместе с другими гипофизами, собранными в то же время.

Внимание: Важно обратить особое внимание для защиты сверла и его пользователя от электрического удара!

Совет: В случае продажи рыбы на рынке, отверстие на лбу может снизить рыночную стоимость рыб. Можно избежать отверстия на лбу путем удаления гипофиза через небо рыбы.

(1) – (2) Перед хранением, гипофиз нужно осушить в ацетоне в трех этапах, с использованием восьми часов для каждого периода. Следует использовать новый ацетон в начале каждого периода.

(3) После такой обработки гипофиз становится твердым и необходимо их высушить на промокательной бумаге.

(4) Затем их нужно поместить в стеклянные бутылки и надавить шариком из чистой ваты. Бутылки с консервированными железами:

- Должны быть плотно закрыты.
- Должны быть маркированы с ключевой информацией, 1) дата и место 2) количество и общий вес желез.
- Закрытые бутылки должны храниться либо в полиэтиленовом пакете, либо в сушильном шкафу в присутствии абсорбента воды, таких как силикагель или хлорид кальция.



Если консервация и хранение гипофиза были выполнены правильно ацетоном, то гипофиз может храниться не менее пяти лет без охлаждения, даже в тропических регионах.

ГЭФ — это объединение фондов, посвящённое борьбе с утратой биоразнообразия, изменением климата, загрязнением окружающей среды и ухудшением состояния земель и океанов. Его гранты, смешанное финансирование и поддержка в разработке политики помогают развивающимся странам решать их важнейшие экологические задачи и выполнять обязательства по международным экологическим конвенциям. За последние три десятилетия ГЭФ предоставил более 23 миллиардов долларов и мобилизовал 129 миллиардов долларов в виде софинансирования для более чем 5 000 национальных и региональных проектов.