

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК

Государственное научное учреждение

**Всероссийский научно-исследовательский институт
ирригационного рыбоводства - ГНУ ВНИИР Россельхозакадемии**

**Ассоциация «Государственно-кооперативное объединение
рыбного хозяйства (РОСРЫБХОЗ)»**

ЗАО «Международный выставочный комплекс ВВЦ»

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПРЕСНОВОДНОЙ АКВАКУЛЬТУРЫ

**Доклады Международной
научно-практической конференции
5-6 февраля 2013г.**



МОСКВА 2013

3. Рыжков Л.П, Кучко Т.Ю., Дзюбук И.М. Основы рыбоводства. – Санкт-Петербург: Из-во Лань, 2011. – 527 с.
4. Скляр В.Я., Гамыгин Е.А., Рыжков Л.П. Справочник по кормлению рыб. – М.: Легкая пищевая промышленность, 1984. – 120 с.
5. Яндовская Н.И. Инструкция по разведению атлантического лосося. – Л.: ВНИОРХ, 1979. – 75 с.

УДК 639.371.5

СТРУКТУРА И БАЗОВЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ПРОДВИНУТОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННОГО КАРПА

Лабенец А.В.

ГНУ Всероссийский НИИ ирригационного рыбоводства Россельхозакадемии

STRUCTURE AND BASIC ELEMENTS OF ADVANCED AND HIGH QUALITY CARP PRODUCTION TECHNOLOGY

Labenets A.V.

***Summary.** Main elements of new combined technology of carp production (according to basic European standards) are considered in the article. The object of cultivation is crossbred mirror carp (F_1 «Fresinet» x German carp).*

Recourses-saving direction of technology is provided by using of wasted industrial heat for growth acceleration and fish development, also by utilization of natural food base of reservoirs of special construction. Main production normative are given

***Key words:** consumer quality, crossbred mirror carp, technology, shallow ponds, fishing-crib, standards of cultivation*

Постановлением общего годового собрания Отделения зоотехнии Россельхозакадемии от 13.02.2013 г. рекомендовано сконцентрировать внимание на разработке новых технологий производства животноводческой продукции, освоение которых обеспечит максимальную реализацию генетического потенциала интенсивных селекционных форм при наименьших затратах энергоресурсов. Применительно к животноводству, и рыбоводству в частности, в технологии должны быть наиболее рационально увязаны различные процессы и операции, составляющие биологическую, техническую и организационно-экономическую стороны производства [Старков, Моисеев, 1976].

Уникальное сочетание хозяйственно-ценных качеств обусловило доминирующее положение карпа среди объектов отечественного рыбоводства. Объективные предпосылки для радикального изменения его статуса отсутствуют. Таким образом, совершенствование технологий производства карпа по достаточно веским причинам имеет, и будет сохранять в обозримой перспективе приоритетное значение.

Разработанная сотрудниками ГНУ ВНИИР технология позволяет совместить современные требования к собственно технологии – энерго- и ресурсосберегающую направленность, высокую интенсивность производства с адекватным современным критериям качеством производимого продукта – товарного (столового) карпа. Ее основные элементы рассматриваются ниже.

1. Объект культивирования

Современная экономика предъявляет постоянно растущие требования к качеству продукции рыбоводства. Вступление Российской Федерации в ВТО в значительной степени актуализирует проблему. Породным составом выращиваемой рыбы в значительной степени определяются продуктивность, продолжительность технологического цикла, а также качество получаемой продукции. При этом породные различия живого карпа, как товара, проявляются значительно резче, чем при любых видах переработки.

Повышение товарных и пищевых качеств производимого карпа является вопросом, актуальность которого постоянно ощущается во всех странах с развитым карповодством, в том числе и таких постсоветских республиках, как Украина. Приближение экстерьера выращиваемого карпа к европейским стандартам рассматривается здесь как приоритетная задача, и работы в данном направлении интенсивно ведутся в последнее время [Бех, 1997, 1998; Бех, Грициняк, 2011; Выведение ..., 1994; и др.]. Несмотря на объективно существующую потребность, отечественная наука ее практически игнорирует.

Поэтому упомянутым выше Постановлением (п. 5), создание новых конкурентоспособных пород и кроссов интенсивного типа, а также методов прижизненного формирования качества животноводческой продукции отнесено к актуализированным направлениям исследований.

Европейские производители товарного карпа учитывают ряд обязательных потребительских требований, в числе которых наряду с достаточной массой (обычно $\geq 1,5$ кг) рассматриваются минимальность чешуйного покрова (зеркальный карп), умеренная жирность мяса и высокий выход съедобной части. Требование незначительного чешуйного покрова удовлетворяется путем культивирования гомозиготного зеркального карпа, а необходимый прирост и качество мяса достигаются соответствующими технологическими приемами [Стеффенс, 1985]. В последние годы значительно усилилось внимание к качеству выращиваемой товарной (столовой) рыбы и в развивающихся странах, что стимулируется быстрым ростом продукции аквакультуры и постепенным насыщением рынка [Evaluation of ..., 2000].

Опыт мирового сельского хозяйства в целом, и карповодства в частности, вполне однозначно свидетельствует, что в пользовательном направлении только выращивание гетерозисных помесей первого поколения способно обеспечить получение конкурентоспособной товарной продукции [Грициняк, 2008; Лабенец, 1999; 2001; 2005]. Анализ разнообразной информации и скрининг доступного генофонда показал, что в наибольшей степени предъявляемым требованиям могут отвечать помеси рамчатого карпа "Фресинет" с немецким карпом. Результаты дальнейшей практической работы подтвердили правильность сделанного выбора.

Помесные карпы F_1 «Фресинет» рамчатый \times немецкий карп (далее $F_1\Phi H$) не имеют отечественных аналогов по товарному виду. За счет проявления эффекта гетерозиса обеспечивается повышение скорости роста, общей резистентности и увеличение эффективности использования комбикормов на прирост. Несмотря на общеизвестную подверженность культивируемого карпа размерной дифференциации, получаемая товарная рыба характеризуется относительно высокой выравненностью по массе и линейным размерам [Лабенец, 2008]. Действие правила единообразия гибридов первого поколения (первый закон Менделя) обеспечивает стабильность характерного экстерьера выращиваемой рыбы (рис. 1), достаточно константно проявляющегося как при интенсивном выращивании в садках тепловодных хозяйств, так и в условиях традиционного прудового рыбоводства.



а



б

Рис. 1. Сеголетки (а) и двухлетки (б) помесного карпа $F_1\Phi H$, выращенные в прудах ОЭБ ГНУ ВНИИР

В целом, помесный карп $F_1\Phi H$ обладает следующими преимуществами:

- *маркетинговыми*- привлекательный внешний вид, выравненность по размеру и экстерьеру, отличающемуся высокоспинностью и минимальным чешуйным покровом.

- *потребительскими* - высокий выход съедобных частей: порка $\geq 80,8\%$, тушка $\geq 69,2\%$, филе $\geq 57,7\%$; сбалансированный биохимический состав мяса (для рыб, выращенных в садках: протеин – 16,57%, жир – 8,28%, энергетическая ценность – 6056,4 кДж/кг) [Лабенец, 2009]; пищевой продукт не содержит генетически модифицированных компонентов.

2. Основные производственные процессы, осуществляемые в ходе реализации технологии

Представление о характере и последовательности производственных процессов, осуществляемых в ходе реализации технологии, позволяет составить рис. 2.

Содержание репродуктивных стад исходных (родительских) пород

Производители (маточное поголовье) и старшие группы ремонта содержатся в делевых садках, размещенных на стандартной понтонной линии типа ЛМ-4М. Рекомендуемая плотность посадки производителей 25 кг/м³; ремонта - 50 кг/м³. Для улучшения физиологического состояния особей репродуктивного стада целесообразным является их содержание в течении вегетационного периода (при температурах воды более 12-15°C) в проточных прудах, снабжаемых теплой водой. Плотность посадки – 150 ц/га. Условия выращивания в прудах благоприятно сказываются на общем состоянии рыб, обеспечивают высокие сезонные приросты и способствуют нормальному формированию генеративной функции. Поступление в пруды теплой воды позволяет начинать их эксплуатацию значительно раньше и продлевает период эффективного выращивания до поздней осени.

Мониторинг основных параметров водной среды (гидрохимического и газового режимов) осуществляется на входе и выходе из прудов, а также путем отбора проб и проведения необходимых измерений со служебного мостика (в центральной части акватории). Регламент анализов определяется имеющейся инструкцией [Сборник... Т.2, 1986]. Для кормления особей репродуктивных стад родительских пород используются полнорационные гранулированные комбикорма, применяемые в соответствии с инструкцией [Сборник... Т.2, 1986] или рекомендациями производителей, откорректированными соответственно реально складывающимся условиям. В частности, с успехом могут применяться корма производства CoppensInt. Bv. серий Prime и Supreme или аналогичные им с подходящим диаметром гранул [Coppen, 2011].

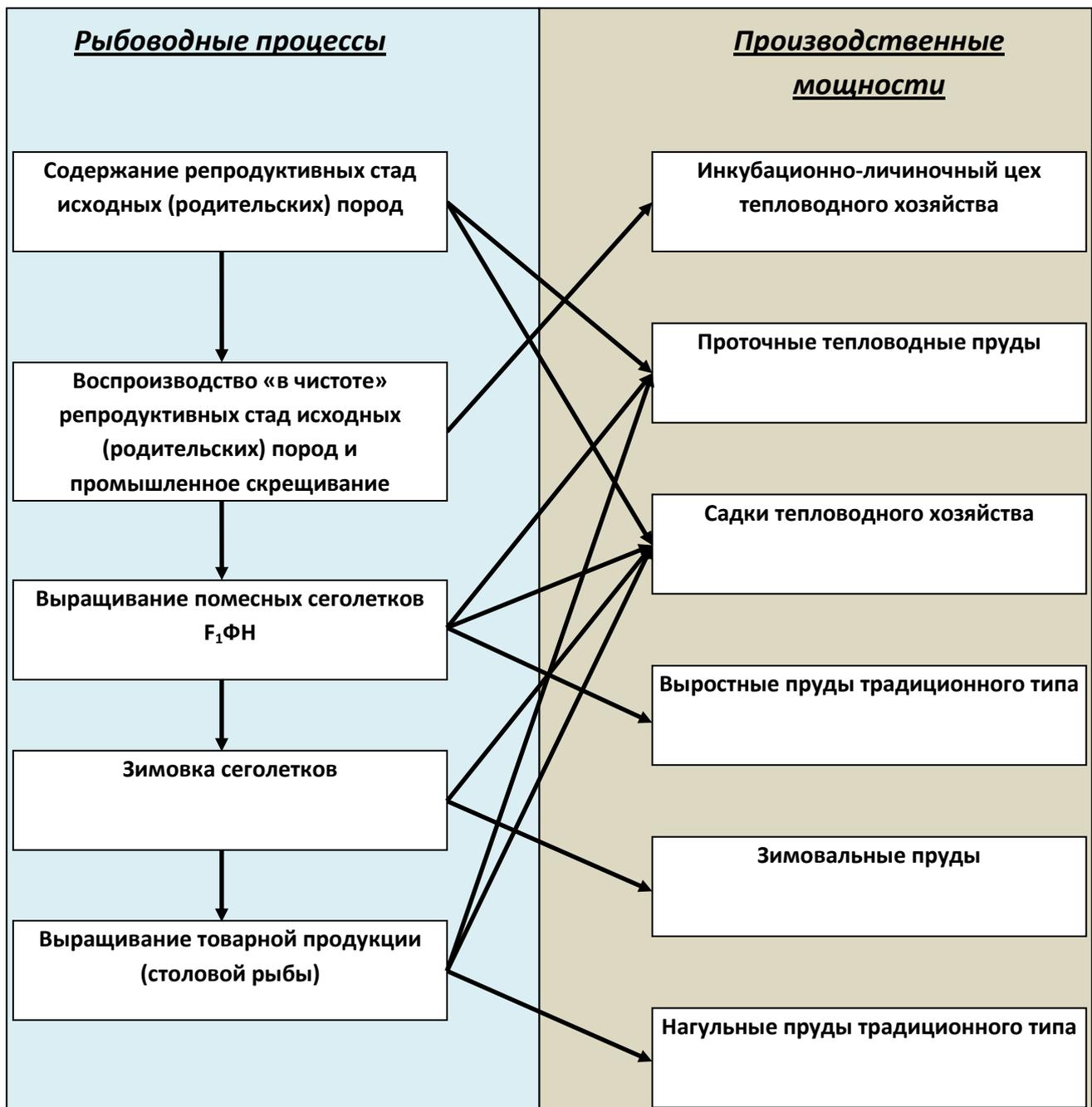


Рис. 2. Последовательность основных производственных процессов и задействуемые производственные мощности

Воспроизводство родительских пород «в чистоте» и промышленное скрещивание

Воспроизводство родительских (исходных пород) и получение помесного потомства для дальнейшего выращивания в пользовательном направлении осуществляется заводским методом [Сборник... Т.1, 1986; Сим До Тхек, 1991]. После созревания проинъецированных производителей овулировавшая икра сцеживается в чистые и сухие пластиковые тазы, а сперма отбирается в пластиковые одноразовые шприцы и в них же кратковременно сохраняется до применения. Оплодотворение каждой партии икры спермой от нескольких самцов не имеет отличий от повсеместно применяемой практики.

Обесклеивание оплодотворенной икры осуществляется барботированием ее сжатым воздухом в суспензии молока непосредственно в аппаратах Вейса. В них же проходит и дальнейший процесс инкубации. Выдерживание выклюнувшихся свободных эмбрионов проходит в универсальных аппаратах «Амур».

Выращивание помесных сеголетков F_1

В зависимости от имеющихся условий и хозяйственной целесообразности выращивание сеголетков может осуществляться по нескольким направлениям:

- *непосредственно в тепловодном хозяйстве*, располагающим соответствующими производственными мощностями, выращивание молоди до произвольных размеров осуществляется в проточных тепловодных прудах. При этом в зависимости от актуальных потребностей и продолжительности вегетационного периода может быть получена как молодь размера, достаточного для дальнейшего успешного выращивания в садках (от 0,5-1,0 г и более), так и сеголетки значительной индивидуальной массы (150-500 г и более) для ускоренного получения товарной продукции необходимых размерных кондиций. Для получения сеголетков средней массой 150-180 г в течении 150-160 суток плотность посадки личинок в пруды составляет 0,5 млн. шт./га (выход ~ 80%).

- Производственные процессы при выращивании молоди и сеголетков в *садках тепловодных хозяйств* не имеют принципиальных отличий от регламентируемых имеющимися нормативными документами [Сборник... Т.2, 1986]. Кормление в данном случае осуществляется полнорационными гранулированными комбикормами соответствующих рецептур по нормативам, рекомендованным изготовителями. Применение адекватных пищевым потребностям выращиваемых рыб кормов обеспечивает высокий темп роста и эффективное их использование на прирост [Рыбоводно-биологические нормативы... , 1998]. Выращивание сеголетков в *выростных прудах с естественным термическим режимом* представляет собой наименее затратный способ, обеспечивающий, однако, благодаря высокому продукционному потенциалу культивируемого объекта получение значительных количеств посадочного материала с показателями, превышающими существующие зональные нормы.

Несмотря на наличие соответствующего норматива и разработанной биотехники транспортировки развивающейся икры карпа [Транспортировка... , 1989], в реальной производственной практике основным материалом, перевозимым из хозяйств-репродукторов для дальнейшего выращивания, являются личинки. Их массовые перевозки осуществляются, как правило, в полиэтиленовых пакетах, заполненных кислородом [Транспортировка живой ..., 1974].

Последующее выращивание проходит по общепринятому регламенту [Сборник... , Т. 1., 1986], адаптируемому к конкретным условиям и задачам производства. Накопленный опыт выращивания привозимых из репродуктора личинок помесного карпа F_1 ФН в прудах ОЭБ ГНУ ВНИИР (первая рыбоводно-климатическая зона) показал возможность получения качественных

сеголетков при выращивании в поликультуре с растительноядными рыбами (белым амуром и гибридом толстолобиков), в условиях смешанной посадки, а также при плотностях посадки, превышающих нормативные.

Процесс зимовки сеголетков в условиях прудового хозяйства не отличается от регламентируемого существующими нормативами [Сборник... , Т. 1., 1986]. Желательным является по возможности более частый контроль основных гидрохимических показателей – концентрации растворенного кислорода, рН и окисляемости. Регулярный мониторинг условий среды позволяет оперативно реагировать на их отклонения от нормы и проводить своевременные корректирующие мероприятия. При осуществлении всего технологического цикла в тепловодном хозяйстве зимовка сеголетков проходит в садках, установленных в водоеме-охладителе. Условия содержания и кормления здесь в целом должны соответствовать существующим требованиям [Сборник... , Т. 1., 1986].

Выращивание товарной продукции (столовой рыбы) в прудах с естественным термическим режимом проводится в соответствии с зональными нормативами, скорректированными в соответствии с потребностями хозяйств и их производственными возможностями. Практика многолетнего выращивания помесных карпов F₁ ФН показала, что они проявляют достаточно высокую пластичность в самых разнообразных условиях. Требуемые качественные характеристики выращенной товарной рыбы определяются преимущественно применяемыми плотностями посадки, уровнем кормления и качеством кормов, а также термическими условиями вегетационного сезона и гидрохимическим режимом. Только благоприятное сочетание этих факторов позволяет помесным карпам полностью реализовать свой продукционный потенциал и получить высококачественную товарную продукцию

В проточных тепловодных прудах наряду с младшим ремонтном родительских (исходных) пород могут эффективно выращиваться и годовики помесного карпа для получения товарной (столовой) рыбы. Исключительно благоприятные условия выращивания в этих инновационных культивационных сооружениях практически независимо от внешних факторов позволяют получать товарных двухлетков массой 1,7-2,0 кг с высоким выходом (95%) и качественными характеристиками [Лабенец, 2009]. На практике использование корма AllerAqua 37/9 с высокой стабильностью обеспечивало на этом этапе производственного цикла весьма низкие затраты на единицу прироста (1,25). Рыбопродуктивность прудов в зависимости от особенностей вегетационного сезона составляет 40-45 кг/м³.

Выращивание товарных двухлетков *в садках тепловодных хозяйств* возможно как из выращенных в хозяйстве годовиков, так из завозимого из прудовых хозяйств посадочного материала. При этом вполне удовлетворительные экономические результаты могут быть получены и при рациональном использовании отечественных комбикормов соответствующего качества [Рыбоводно-биологические ... , 1998]. Основные производственные риски здесь связаны с возможностью проявления экстремальных значений

внешних факторов (аномально высокие температуры воды, снижение концентрации растворенного кислорода), лишь в незначительной степени поддающихся технологической коррекции. Возможности контроля условий среды в прудах разработанной конструкции несопоставимо шире.

Рассмотренная совокупность производственных процессов демонстрирует основные инновационные элементы и ресурсосберегающую направленность разработанной технологии. Применение технически продвинутых оригинальных культивационных сооружений (проточных прудов) обеспечивает экономию материальных ресурсов, снижение трудовых затрат, оптимизацию условий выращивания и комфортность работы персонала. Использование отработанных промышленных теплых вод для содержания репродуктивных стад исходных пород позволяет получать потомство в ранние сроки и сократить длительность производственного цикла без дополнительных затрат энергоресурсов. Проточные пруды специальной конструкции дают возможность целенаправленно формировать естественную кормовую базу для личинок и молоди на ранних этапах развития, что не менее чем на 30% уменьшает потребность в дорогостоящих стартовых кормах.

В прудах традиционной конструкции выращивание помесных карпов F₁ФН в поликультуре с белым амуром и гибридом толстолобиков обеспечивает превышение зональных нормативов на 15-20% как по общей продуктивности, так и по индивидуальной массе сеголетков и двухлетков.

Реализация технологии в целом не требует дополнительных капитальных затрат и увеличения текущих расходов на производство.

Литература

1. Бех В.В. Новый украинский малочешуйчатый карп //Рыбоводство и рыболовство. - 1997. № 3-4. - С. 12.
2. Бех В.В. Оценка помесных карпов от скрещивания украинской рамчатой и румынской рамчатой породы фресинет и перспективы их использования. Автореф. дисс. ... канд. с-х. наук. 06.02.03 - Киев: ИРХ УААН, 1998. - 17 с.
3. Бех В.В., Грициняк И.И. Малочешуйчатый карп – новое селекционное достижение в рыбоводстве Украины//Аквакультура Европы и Азии: Реалии и перспективы развития и сотрудничества. Материалы международной научно-практической конференции. – Тюмень: ФГУП Госрыбцентр, 2011. – С.14-15.
4. Выведение нового типа малочешуйчатого карпа для индустриальных и прудовых рыбных хозяйств Украины /А.П. Кучеренко, В.Г. Томиленко, Н.И. Осипенко, В.В. Бех// Материалы международной научной конференции "Пресноводная аквакультура в условиях антропогенного пресса". - Ч. 1. - Киев, 1994. - С.76.
5. Лабенец А.В. Организация рационального воспроизводства карпа в индустриальном хозяйстве //Ресурсосберегающие технологии в аквакультуре. Материалы II международного симпозиума. - Краснодар, 1999. - С.55-56.
6. Лабенец А.В. О необходимости реализации новых подходов в племенном

- карповодстве //Проблемы и перспективы развития аквакультуры в России. Материалы международной научно-практической конференции. - Краснодар: "Здравствуйте", 2001. - С.62-63.
7. Лабенец А.В. Двухлинейное разведение карпа - резерв повышения эффективности производства рыбы. Рекомендации. - М., Россельхозакадемия, 2005. - 42 с.
 8. Лабенец А.В. Размерная структура стада карпа перспективного кросса при выращивании в условиях различных технологий// Вопросы рыбного хозяйства Беларуси. - Вып. 24. - Минск: РУП "Институт рыбного хозяйства", 2008. - С.119-123.
 9. Лабенец А.В. Товарные качества и пищевая ценность помесных карпов// Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. - 2009. - №2. - С. 82-83.
 10. Рыбоводно-биологические нормативы для эффективного производства карпа на тепловодных хозяйствах/ В.Я. Скляр, С.Ю. Шацкий, М.П. Яковчук.- Краснодар: Изд-во «Здравствуйте», 1998. – 15 с.
 11. Сборник нормативно-технологической документации по товарному рыбоводству. – Т. 1. – М.: Агропромиздат, 1986. – 260 с.
 12. Сборник нормативно-технологической документации по товарному рыбоводству. – Т. 2. – М.: Агропромиздат, 1986. – 317 с.
 13. Сим До Тхек Практическое пособие по заводскому разведению сазана и карпа. – М.: ВНИРО, 1991. – 229 с.
 14. Старков А.А., Моисеев Б.Л. Словарь-справочник по промышленному животноводству. - М.: Московский рабочий, 1976. - 168 с.
 15. Стеффенс В. Индустриальные методы выращивания рыбы. - М.: Агропромиздат, 1985. - 384 с.
 16. Транспортировка живой рыбы в герметических ёмкостях (справочное пособие)/Ю.И. Орлов, Е.И. Кружалина, И.А. Аверина, Т.И. Ильичева – М.: Пищевая промышленность, 1974. – 97 с.
 17. Транспортировка икры карпа с биотехникой перевозки (Норматив). – М.: ВНИИПРХ, 1989. – 6 с.
 18. Грициняк І.І. Біологічні особливості та фактори підвищення продуктивності коропів любінських внутрішньопорідних типів, Їх помісей та гібридів. Автореф. дис. докт. с.-х. наук. – Київ, 2008. – 39 с.
 19. Сорpens Контакт. – 2011. -№7. – С.11-12.
 20. Evaluation of the carcass and commercial characteristics of carps / Sahu B.B., Meher P.K., Mohanty S., Reddy P.V.G.K., Ayyappan S.// Naga. - 2000. - 23. - №2. - P. 10-14.