

На правах рукописи

ЛЬВОВ Юрий Борисович

РГБ ОД

22 МАЯ 2000

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ
ВОСПРОИЗВОДСТВА ПЕЛЯДИ**

**06.02.04 — частная зоотехния,
технология производства продуктов животноводства**

**Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук**

МОСКВА 2000

Работа выполнена во Всероссийском научно-исследовательском институте ирригационного рыбоводства.

Научный руководитель — доктор сельскохозяйственных наук, профессор **В.А. Власов**.

Официальные оппоненты: доктор сельскохозяйственных наук **В.П. Панов**; кандидат биологических наук **А.К. Богерук**.

Ведущее учреждение — Всероссийский научно-исследовательский институт пресноводного рыбного хозяйства.

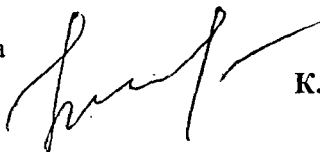
Защита состоится «*29*» *мая* 2000 г. в *14³⁰* ч на заседании диссертационного совета Д 120.35.05 в Московской сельскохозяйственной академии им. К.А. Тимирязева, *корп. 9*

Адрес: 127550, Москва, ул. Тимирязевская, 49. Ученый совет МСХА.

С диссертацией можно ознакомиться в ЦНБ МСХА.

Автореферат разослан «*26*» *апреля* 2000 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета
доцент



К. Н. Калинина

П729.382-344,0

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Основными причинами, сдерживающими широкое внедрение пеляди в прудовое и озерное рыбоводство, являются нарушение биотехники и, в определенной степени, несовершенство используемых при воспроизводстве этого вида методов.

В настоящее время существует ряд методических указаний, инструкций и рекомендаций по искусственному воспроизводству пеляди (Иванова, 1974; Михеев, 1975; Головков и др., 1978; Малашкин, 1978; Малышев, 1978; Руденко, 1983), но для достижения высоких и стабильных результатов приведенных в этой литературе сведений, недостаточно.

Так, например, слабо освещен вопрос по отбору производителей, от состояния и качества которых во многом зависит успех искусственного воспроизводства пеляди. О возможности создания метода комплексной оценки производителей по их внешним признакам, которые характеризовали бы скрытые физиологические процессы, свидетельствуют отдельные работы и упоминания ряда авторов, посвященные этой проблеме (Андрияшева, 1977; Тищенко, 1982; Матковский, 1985; Моружи, 1986; Привезенцев, Дацюк, 1986; Кочков, 1990).

Существующая в настоящее время практика регулярной проверки и получения половых продуктов у производителей в период нерестовой кампании при искусственном воспроизводстве пеляди приводит к их травматизации и нередко к гибели (Неренко, Дзюменко, 1977; Головков и др., 1978; Моружи, 1987). Это снижает результативность селекционно-племенной работы. Однако, некоторые способы безтравматизационного воспроизводства пеляди уже применяются на практике (Дзюменко, 1984), но для широкого использования этих методов в промышленном рыбоводстве необходимо их совершенствование.

Эффективность процесса искусственного воспроизводства во многом зависит от условий осеменения и инкубации икры. Это особенно актуально для пеляди, так как период ее эмбрионального развития составляет 130-150 дней (Головков и др., 1978). Кроме того, количество и качество половых продуктов нерестящихся осенью рыб зависит от условий нагула и постоянно корректируются условиями обитания, вплоть до нереста (Персов, 1963; Решетников, 1980).

Таким образом, оптимизация условий содержания производителей и старшего ремонтного поголовья, а также совершенствование методов воспроизводства являются актуальными вопросами при разведении пеляди.

Цель и задачи исследований - изучить влияние отдельных факторов на повышение качества и количества икры пеляди, получаемой в заводских условиях и успешность ее инкубации.

В связи с этим изучали:

- оптимальные критерии оценки половозрелых рыб для отбора их на воспроизводство;

- причины отхода икры и определение путей повышения эффективности ее инкубации;

- влияние различных факторов среды в период нереста и во время преднерестового содержания половозрелых рыб на эффективность искусственного воспроизводства пеляди.

Научная новизна работы. Разработана оригинальная методика отбора половозрелых рыб, позволяющая по морфологическим признакам выбрать наиболее ценных в племенном отношении производителей.

Исследованы причины гибели икры и предложены пути ее снижения. С целью уменьшения травматизации икринок определена оптимальная масса порций икры для одновременного осеменения. Впервые установлено, что применение лактата и глицерофосфата кальция при осеменении повышает оплодотворяемость икры, так как раствор этих веществ пролонгирует активность спермиев. Впервые установлено, что при борьбе с сапролегниозом икры в период ее инкубации в аппаратах Вейса более эффективным, по сравнению с традиционно применяемыми средствами, является раствор перекиси водорода.

Впервые изучено влияние различных факторов среды на нерестовое поведение пеляди в заводских условиях. Исследовано качество производителей пеляди, содержащихся в предыдущий год нереста в зимовальных и нагульных прудах с нерестилищем.

Практическая ценность исследований. Полученные в ходе выполненных исследований результаты послужили основанием для совершенствования метода искусственного воспроизводства пеляди и издания методических рекомендаций по формированию и эксплуатации маточных стад пеляди. Это позволяет получать от одной самки пеляди на 10 - 15 % больше молоди, нежели при традиционных методах воспроизводства.

Апробация работы. Результаты научных исследований, использованные в диссертации, доложены на ежегодных отчетных сессиях Ученого совета Всероссийского научно-исследовательского института ирригационного рыбоводства (1984-1992 г.г.), ежегодных координационных совещаниях по решению отраслевых научно-технических заданий (1985-1993 г.г.), на конференциях молодых ученых МСХА (1989, 1993, 1995 г.г.); международной научно-практической конференции, Минск, 1998 г.

Публикации. По теме диссертации опубликовано 10 печатных работ.
Объем и структура диссертации. Диссертация изложена на 11 страницах машинописного текста, иллюстрирована 17 таблицами и 4 рисунками. Состоит из введения, обзора литературы, материала и методики, результатов собствен-

ных исследований, выводов и предложений производству и приложений. Список использованных источников включает 148 наименований, в т.ч. 14 на иностранных языках.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Экспериментально-производственная часть работы проведена в рыбсовхозе «Шостка» Торжокского района Тверской (Калининской) области по следующей схеме (табл.1).

Основными объектами исследований служили повторнонерестующие особи пеляди и их половые продукты. Исследования проведены в инкубационном цехе хозяйства, где рыб раздельно по полу содержали на преднерестовом выдерживании в стеклопластиковых лотках производства Ейского судоремонтного завода.

Получение половых продуктов, осеменение и инкубацию икры проводили согласно инструкции ГосНИОРХ (Головков и др., 1978). Инкубацию икры осуществляли в восьмилитровых аппаратах Вейса.

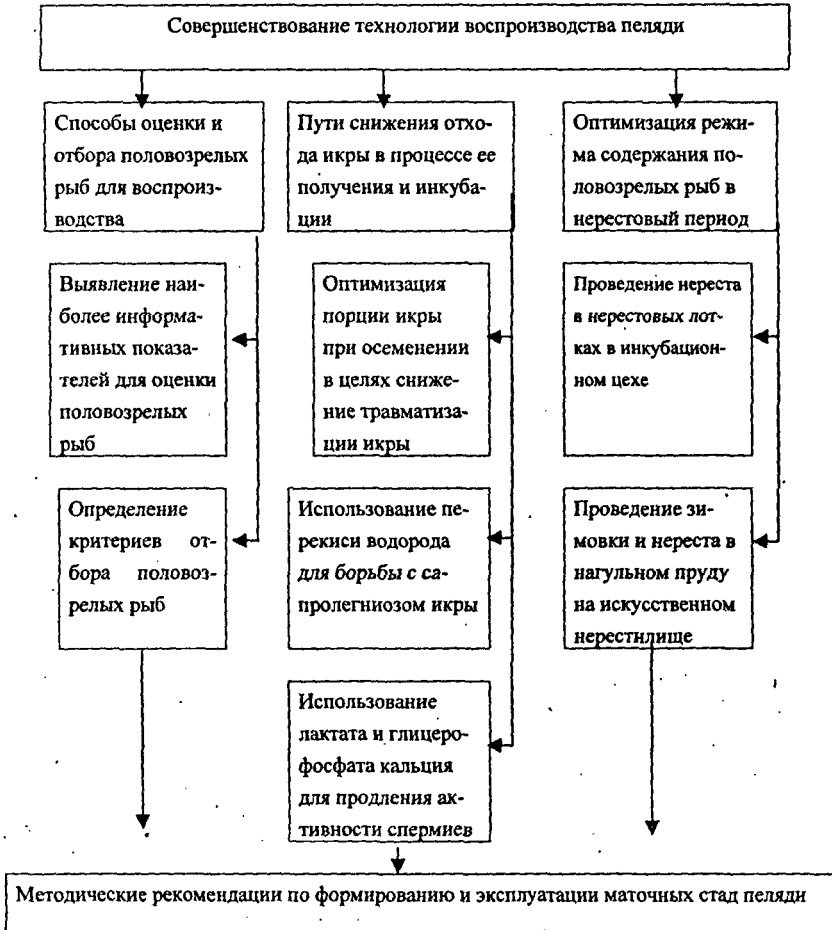
Гидрохимический, гидрологический и температурный режимы лотков поддерживали на уровне нормативных значений для содержания производителей и инкубации икры (Иванов, 1988).

Для исследований по изучению способов оценки и отбора половозрелых рыб использовали особей взятых из трех различных популяций. Это позволило снизить влияние факторов среды на оценку связей морфологических и других хозяйственно-важных показателей. Морфологические исследования рыб проведены по методике И.Ф.Правдина (1966), с применением схемы измерений Л.С.Берга (1948). Кроме того, использовали оригинальные промеры, которые наиболее полно характеризовали морфометрические особенности брюшной части исследованных рыб. Для характеристики экстерьера разноразмерных рыб вычисляли индексы телосложения (Мартышев, 1973).

Качество половых продуктов самцов определяли по методике А.Н. Кузьмина (1978).

Таблица 1.

Схема опыта



Критериями оценки качества икры служили следующие показатели: диаметр и масса ненабухшей и набухшей икры, количество липидов в набухшей икре (Сидоров и др., 1981), степень оплодотворяемости икры.

В качестве одной из характеристик половозрелых рыб использовали фракционный состав белка поверхностной слизи тела рыб, который определяли по методике Девис (Devis, 1984).

Корреляционный анализ проводили по методу А.Н.Плохинского (1980). Формы связей изучали посредством регрессионного анализа на программируемом калькуляторе «Электроника МК-52» с внешним блоком расширения памяти БРП-3. Определение взаимного влияния различных признаков изучали при помощи метода корреляционных плеяд (Терентьев, 1960). При выявлении оптимальных параметров некоторых показателей использовали линейные математические модели (Дж. Франс и др., 1987).

Исследования по изучению снижения отхода икры в процессе ее получения и инкубации осуществляли на производителях производственного стада хозяйства. Половые продукты, полученные от этих рыб, делили на две равные порции, одну из которых использовали в экспериментах, а вторая являлась контролем. В процессе инкубации оплодотворяемость икры определяли на стадиях 4-8 бластомеров, а развитие - на стадии органогенеза и выклева личинок. Также определяли величину отхода икры и поражения ее сапролегнией.

При изучении воздействия различных органических веществ на подвижность спермиев определяли: период их общей подвижности, время до перехода на колебательные движения. В качестве испытуемых веществ использовали растворы лактата и глицерофосфата кальция, а также раствор натриевой соли АТФ. Контролем служили спермии активированные водой. Во всех вариантах, как в растворы, так и в воду добавляли овариальную жидкость.

В экспериментах по борьбе с сапролегниозом инкубируемой икры применяли технический раствор перекиси водорода. В ходе этих экспериментов определяли количество нормально развивающейся икры до и после обработки растворами. Выживаемость личинок оценивали по методике Н.Н. Мантельмана (1976).

Исследование химического состава воды в инкубационных аппаратах проводили при помощи универсального иономера ЭВ-74 и термооксиметра Н20-ПОА.

При проведении исследований, направленных на совершенствование содержания половозрелых рыб в нерестовый период, использовали особей с одинаковой готовностью к нересту. Работы проводили в инкубационном цехе, где был создан специально оборудованный «нерестовый» лоток, а также на выростном пруду с примыкающим искусственным нерестилищем на водоподаю-

щем канале.

При поисковом изучении световых режимов в период нереста в условиях цеха использовали двоянный стеклопластиковый лоток 9. Над ним были установлены лампы накаливания. При помощи реостатов была создана освещенность разной степени (5-600 лк). Освещенность определяли у поверхности воды с помощью люксметра Ю-16. Водоподачу и водослив в светогradientном лотке осуществляли равномерно по всей его длине. При более детальном изучении влияния освещенности на нерестовое поведение пеляди использовали 5 лотков с освещенностью 5, 20, 40, 60 и 80 лк.

Изучение реакции пеляди на скорость водотока в период нереста проведена в 9 лотках, где была установлена различная скорость водоподачи — от 5 до 45 л/мин.

Во всех экспериментах по выявлению влияния освещенности, скорости проточности и плотности посадки на нерестовое поведение пеляди определяли количество нерестящихся пар и количество незавершенных нерестов в течение часа. Количество удачно отнерестившихся пар являлось оценочным критерием условий для проведения нереста.

В процессе экспериментальной работы было исследовано 60 самок и 60 самцов пеляди по 42 различным параметрам. Было проведено 34 опыта по снижению отхода икры в процессе ее получения и инкубации, с общим числом вариантов 91. Проанализировано 155 порций икры на различных стадиях развития. При проведении исследовательских работ по содержанию половозрелых рыб в нерестовый период было проведено 26 опытов с общим числом вариантов 76.

РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Изучение способов оценки и отбора половозрелых рыб по комплексу морфологических показателей.

Выбор весовых, меристических и биохимических показателей, используемых для оценки половозрелых рыб, основывался на логическом предположении наличия связи данного показателя с эффективностью воспроизводства данной особи в заводских условиях. В частности, такие показатели, как масса рыбы, длина тела, наибольшая высота, толщина и обхват тела являются координатной характеристикой потенциальной плодовитости и условий выращивания в предшествующие годы.

Длина, высота и обхват хвостового стебля, а также длина нижней лопасти хвостового плавника характеризуют двигательную, а следовательно, и пищевую активность.

Длина головы, а точнее, индекс большеголовости, косвенно характеризует уровень пластического и генеративного обмена. Высота в начале, середине и конце брюшка, а также его длина характеризуют форму и расположение гонад и косвенно, объем половых продуктов.

При проведении статистической обработки полученного в работе цифрового материала установлено, что вариабельность меристических показателей невелика. Это свидетельствует о незначительном влиянии факторов среды на изучаемые показатели, т.к. исследуемые особи рыб были взяты из трех разных популяций.

После проведения попарно-корреляционного анализа с целью выявления связей между различными показателями был проведен анализ по методу корреляционных плеяд (табл. 2).

Таблица 2.

Анализ связей между различными показателями

Пол рыбы	Самки		Самцы	
	А		А	Б
Плеяды	А		А	Б
Составляющие плеяд	1;2;3;7;8;9;10; 14;16;17;21;28;34;35; 36;37;38;39;40;41;43; 44;45		1;2;4;5;6;7;8;10; 11;12;14;15;20;23; 24	3;9;16;29;30;31;32
Мощность плеяд	23		15	7
Крепость плеяд	0,416		0,422	0,412
Не связанные в плеяды показатели	4;5;6;11;12;13;15; 18;19;20;22;23;24;25; 26;27;29;42		13;17;18;19;26; 27;28;33	21;22;25

Цифровые символы показателей, приведенных в таблице 2: 1- масса рыбы; 2-длина рыбы (по Смитту); 3-относительная длина головы; 4-относительная длина брюшка; 5-относительная длина хвостового стебля; 6-относительная длина хвостового плавника; 7-относительная высота в начале брюшка; 8-относительная высота в середине брюшка; 9-относительная высота в конце брюшка; 10-относительная наибольшая высота тела; 11-относительная высота хвостового стебля; 12-относительная максимальная толщина тела; 13-относительная толщина хвостового стебля; 14-относительная величина максимального обхвата; 15-относительная величина обхвата хвостового стебля; 16-величина фракции альбумина I; 17-величина фракции альбумина 2; 18-

величина фракции альбумина 3; 19-величина фракции трансферрина I; 20-величина фракции трансферрина 2; 21-величина фракции трансферрина 3; 22-величина фракции трансферрина 4; 23-величина фракции трансферрина 5; 24-величина фракции гамма-глобулина 1; 25-величина фракции гамма-глобулина 2; 26-величина фракции гамма-глобулина 3; 27- величина фракции гамма-глобулина 4; 28-величина фракции гамма-глобулина 5; 29-величина фракции липопротеидов; 30-время поступательного движения спермиев; 31-время общей активности спермиев; 32-концентрация спермиев; 33-диаметр головок спермиев; 34-объем ненабухшей икры; 35-объем набухшей икры; 36-объем перивителлинового пространства; 37-масса ненабухшей икры; 38-масса набухшей икры; 39-количество воды, затраченной на обводнение икринки; 40-плотность ненабухшей икры; 41-плотность набухшей икры; 42-количество жира в икре (% от сухого вещества); 43- процент оплодотворения; 44- рабочая плодовитость; 45-относительная рабочая плодовитость.

Показатели, вошедшие в состав плеяд, не одинаковы по своей функциональной значимости. Все эти показатели можно условно разделить на две группы - "характеризуемые" и "характеризующие". К характеризваемым относятся те показатели, определение которых связано с нерестово-инкубационным процессом, т.е. качество половых продуктов, рабочая плодовитость, оплодотворяемость и т.д. Размерно-весовые и прочие характеристики производителей относятся к характеризующим показателям. Характеризующим показателям присвоены цифровые символы от 1 до 29.

Для эффективного использования характеризующих показателей при оценке половозрелых рыб был проведен анализ их информативности. Информативность оценивали по количеству и силе связей конкретного показателя.

На основании проведенного анализа установлено, что наиболее информативными для характеристики самок являются - длина тела (по Смитту), относительная длина головы, относительная высота начала брюшка и относительная величина обхвата тела. Для самцов: длина тела (по Смитту), относительная длина головы, относительная длина брюшка, относительная высота в начале брюшка. В связи с тем, что выбранные показатели, помимо указанных, имеют связи почти со всеми членами плеяд, характеристика оцениваемых рыб получается достаточно полной. Кроме того, из-за разнонаправленности корреляционных связей система оценки позволяет исключить особей с крайними значениями показателей и выбрать из них лучших для воспроизводства.

Использование перечисленных выше показателей для отбора половозрелых рыб, позволило определить критерии оценки. В связи с высокой пластичностью пеляди, установление жестких стандартов для различных показателей представляется не вполне оправданным. Наиболее удобным, на наш взгляд, яв-

ляется использовать среднее арифметическое значение конкретного показателя как точку отсчета. Так как вариабельность различных показателей неоднозначна, то за единицу, характеризующую изменение показателя, было принято численное значение среднего квадратичного отклонения.

При пятибалльной системе оценки численная значимость одного балла принималась равной половине среднего квадратичного отклонения от среднего арифметического значения для всей исследуемой группы рыб в ту и другую сторону. Разработана оценочная шкала в баллах по выбранным показателям для исследованной группы рыб, которая приведена в таблице 3.

Оценивая качество рыб с помощью данной таблицы, приоритет отдавался особям, набравшим максимальное количество баллов. Особей, не получивших баллов по какому-либо показателю, выбраковывали независимо от общей суммы баллов.

В результате бонитировки для воспроизводства были отобраны рыбы, получившие в сумме 15 и более баллов и отличавшиеся от особей из производственного стада определенными хозяйственно-полезными свойствами - высокой продуктивностью, хорошим качеством половых продуктов и потомства.

Выявление причин и способов снижения отхода икры в процессе ее получения и инкубации

О несовершенстве заводского метода воспроизводства пеляди свидетельствует крайняя нестабильность получаемых в производстве результатов. Так, количество погибшей икры в первые два месяца инкубации может варьировать в пределах 10-40% в течение одной и той же нерестово-инкубационной кампании. Был проведен анализ всей погибшей икры за шестидесятидневный период инкубации.

Результаты анализа свидетельствуют, что основной причиной отхода икры являются аномалии ее развития, вероятно генетической природы (табл. 4). Второй - поражение ее паразитическим грибом-сапролегнией. Третьей - гибель неоплодотворенных икринок. На стадии гастролы все неоплодотворенные икринки погибают. И последняя, четвертая - это механическая деструкция икры в результате манипуляций по ее получению и осеменению. В основном травматизация икры происходит в процессе ее перемешивания при осеменении и отмывке. Технологический процесс перемешивания икры в процессе ее осеменения и отмывки совпадает по времени с образованием и слитием пронуклеусов, когда оболочка икринок становится менее прочной, и соответственно, уязвимой.

Таблица 3.

Шкала качества изучаемых рыб по некоторым морфометрическим показателям

Показатели	Среднее значение	б	Баллы					
			0	1	2	3	4	5
			Самки					
Масса, г	601,5	85,8	<516,0	516,0 - 559,0	560,0- 602,0	603,0- 644,0	645,0- 687,0	688,0<...
Длина, см	35,0	1,7	<33,3	33,3- 34,2	34,3-35,0	35,1- 35,9	36,0-36,7	36,8<...
Индекс длины головы, %	17,0	0,9	>17,9	17,9- 17,5	17,4-17,0	16,9- 16,6	16,5-16,1	16,0<...
Индекс высоты начала брюшка, %	14,0	0,7	>14,7	14,7- 14,5	14,4-14,1	14,0- 13,8	13,7-13,4	13,3>...
Индекс обхвата, %	68,0	1,6	<66,4	66,4- 67,1	67,2-67,9	68,0- 68,7	68,8-69,5	69,6<...
Самцы								
Масса, г	502,8	57,6	<445,0	445,0- 473,0	474,0- 502,0	503,0- 531,0	532,0- 559,0	560,0<...
Длина, см	35,0	1,1	<34,0	34,0- 34,4	34,5-34,9	35,0- 35,4	35,5-35,9	36,0<...
Индекс длины головы, %	17,4	0,9	<16,5	16,5-16,9	17,0-17,3	17,4-17,8	17,9-18,2	18,3<...
Индекс высоты начала брюшка, %	47,9	1,3	>49,2	49,2-48,7	48,6-48,0	47,9-47,4	47,3-46,7	46,6>...
Индекс обхвата, %	12,6	0,9	<11,7	11,7-12,1	12,2-12,5	12,6-13,0	13,1-13,4	13,5<...

Таблица 4.

Показатели отхода икры в первые 60 дней инкубации

Показатель		Номер варианта				Количество погубшей икры, % от общего отхода
		1	2	3	4	
Количество икры в аппарате	шт.	109500	146000	182500	292000	-
	г	300	400	500	800	
Общее количество погубшей икры	шт.	26609	29364	33215	65700	100
	г	24,3	20,1	18,2	22,5	
Количество деструктивной икры	шт.	2315	3347	3189	6767	10,0
	г	2,1	2,3	1,7	2,3	
Количество неоплодотворенной икры	шт.	5508	6460	6344	12155	20,1
	г	5,0	4,4	3,5	4,2	
Икра с аномалиями развития	шт.	12746	11687	15578	28251	44,4
	г	11,7	8,0	8,6	9,7	
Икра, пораженная сапролегнией	шт.	6040	7870	8104	18527	25,5
	г	5,5	5,4	4,4	6,3	

Определение оптимальной порции одновременно осеменяемой икры

Известно, что сила механического воздействия на икру прямо пропорциональна объему порций одновременно осеменяемой икры, то при уменьшении объема порции уменьшается и травматизация икринок. Проведенные исследования показали, что между объемом порции икры и отходом икринок существует прямая связь.

Установлено, что наилучшие результаты по сохранности икры получают при используемой порции 200 - 400 г (табл. 5).

Таблица 5.

Отход икры в зависимости от порции осеменяемой икры, %

Номер порции	Масса порции икры, г				
	200	400	600	800	1000
1	9,6	11,0	12,5	19,4	19,9
2	10,3	9,4	11,8	18,2	23,8
3	9,8	10,2	13,8	15,8	27,1
$M \pm m$	9,9±0,21	10,2±0,46	12,7±1,02	17,8±1,06	23,6±2,08
t_d	0,59		2,23	3,47	2,48

Однако проводить искусственное осеменение по общепринятой методике с использованием порции икры 200 - 400 г неэффективно, так как это требует увеличения рабочих площадей, емкостей и затрат труда. Предложен новый технологический подход, суть которого заключается в разделении во времени процессов осеменения и оплодотворения. Икра от 3-5 самок (250-300 г) отбирается в отдельную емкость, куда добавляется сперма от трех и более самцов. Половые продукты аккуратно в течение 1 мин. перемешиваются гусиным пером и переносятся во вторую емкость-накопитель. Спермии активизируются в овариальной жидкости, проникают через микропиле икринок и далее процесс останавливается. Образование и слияние пронуклеусов происходит лишь после контакта половых продуктов с водой. Воду к осеменной икре, в отличие от классического метода, добавляли в емкости-накопители, когда там набиралось 1000-1200 г икры. При модифицированном способе осеменения отход икры снизился в среднем на 11,6%.

Повышение эффективности процесса оплодотворения

Для повышения оплодотворяемости икры был предложен раствор, пролонгирующий подвижность спермиев. Известные в настоящее время растворы подобного действия не применимы для пеляди, так как в их состав входит хлористый натрий. Ионы этого вещества отрицательно влияют на жизнедеятельность эмбрионов пеляди. Предложенный нами раствор из лактата и глицерофосфата кальция непосредственно участвует в реакции образования АТФ в митохондриях спермия. Кроме того, ион кальция способствует более быстрому упрочнению оболочек икры, в результате чего ускоряется технологический процесс подготовки икры к переносу в инкубационные аппараты и уменьша-

ется ее травматизация. Исследования показали (табл. 6), что использование данного раствора позволило увеличить период подвижности и активности спермиев в 9-80 раз, повысить оплодотворяемость на 4 %, уменьшить период наступления максимальной прочности оболочки икринок на 25 мин.

Таблица 6.

Влияние раствора лактата и глицерофосфата кальция на жизнедеятельность икры и спермиев пеляди

Показатель	Раствор лактата и глицерофосфата кальция	Вода
Время поступательного движения спермиев, сек.	596	66,6
Время общей активности спермиев, мин.	более 120	1,5
Оплодотворяемость икры, %	98,4	94,4
Время максимального упрочнения оболочки икры, мин.	105	130

Использование раствора перекиси водорода для борьбы с сапролегниозом

В процессе инкубации икры большое количество эмбрионов погибает из-за сапролегниоза. Применяемые в настоящее время меры борьбы с этим паразитическим грибом малоэффективны из-за больших затрат труда, необходимости изменения режима инкубирования, длительной очистки инкубационных аппаратов от икринок, пораженных грибами сапролегнии.

Разработанный метод борьбы с сапролегниозом икры основан на селективной абсорбции микропузырьков кислорода на неровной поверхности оболочек больных икринок. При этом, плавучесть такой икры повышается и она выносится из инкубационных аппаратов с потоком воды. Микропузырьки кислорода образуются в результате разложения перекиси водорода, вводимой в нижнюю часть инкубационных аппаратов.

Изучая различные концентрации перекиси водорода и длительность её воздействия установлено, что оптимальной концентрацией перекиси водорода в воде является 2% при 10 сек. экспозиции обработки. При данной операции происходит увеличение в воде растворенного кислорода, что создает лучшие условия для эмбрионального развития организма.

Для определения эффективности предложенного метода очистки аппаратов от поврежденной сапролегнией икры был проведен эксперимент, в котором фиксировалось время, затраченное на очистку 15 аппаратов, качество очи

стки и процент выклюнувшихся эмбрионов от количества заложеной икры. Контролем в эксперименте служили 15 аппаратов, в которых предварительно была проведена обработка икры раствором метиленовой сини по общепринятой в рыбоводстве методике. Отбор погибшей икры проводили при помощи вакуумного сифона (табл. 7).

Таблица 7.

Сравнение двух методов очистки инкубационных аппаратов от икры, пораженной сапролегнией

Показатели	Метиленовая синь M ± m	Перекись водорода M ± m	t _d
Период очистки аппаратов, мин.	180 ± 37	7,5 ± 0,5	4,66
Количество деструктивной икры до обработки, %	18 ± 0,8	18 ± 0,8	-
Количество деструктивной икры после обработки, %	7 ± 0,8	0	-
Выход личинок от зало- женной на инкубацию ик- ры, %	73,3 ± 1,6	76,8 ± 1,6	1,54

Результаты исследований по изучению двух методов борьбы с сапролегиозом свидетельствуют о том, что использование 2%-го раствора перекиси водорода позволяет облегчить условия труда рабочих, значительно сократить затраты рабочего времени, обеспечить полную очистку инкубационных аппаратов от пораженной сапролегнией икры, повысить на 3,5% выход личинок от заложеной на инкубацию икры (табл. 7). Применение перекиси водорода не оказывает отрицательного влияния на дальнейший рост и развитие рыб.

Содержание половозрелых рыб в нерестовый период

Традиционная технология искусственного воспроизводства пеляди в заводских условиях имеет как положительные (частичная контролируемость и управляемость процесса воспроизводства), так и отрицательные стороны. К отрицательным относятся: неизбежная стрессуемость и травматизация производителей, условность в определении оптимальных сроков получения половых продуктов, высокая трудоемкость процесса и тяжелые условия труда рабочих.

Недостатки искусственного воспроизводства пеляди можно избежать за счет проведения естественного нереста рыб в условиях инкубатора. Предварительно нами были проведены исследования по установлению оптимальных параметров некоторых факторов внешней среды, влияющих на результативность нереста рыб.

На основании многочисленных опытов было установлено, что для успешного проведения нереста пеляди в стандартных стеклопластиковых лотках (4,5м x 0,5м x 0,7м), расположенных в инкубационном цехе необходимо создать следующие условия:

- плотность посадки рыб на один лоток, с учетом соотношения самцов и самок 1:1, должна составлять 200 голов (125 гол./м³);
- освещенность у поверхности воды в лотке - 40 лк;
- скорость водопада - 20-25 л/мин.

Для проведения нереста пеляди в инкубационном цехе был разработан и оборудован "нерестовый" лоток, конструкция которого позволяет концентрировать выметанную и осемененную икру в отдельной емкости не подвергая при этом стрессу производителей.

С целью определения эффективности воспроизводства пеляди в заводских условиях был проведен сравнительный анализ двух методов: традиционного (путем отцеживания половых продуктов) и нереста в специально оборудованном лотке при оптимальной плотности посадки, водопада и освещенности (табл.8).

Сравнительный анализ двух методов воспроизводства пеляди показал, что проведение нереста пеляди в специально оборудованных лотках дает возможность получить на 11% больше икры, лучшего качества и при этом в 12,7 раза снижается травматизация, отсутствует отход производителей. Наряду с этим улучшаются условия труда рабочих и в 9,3 раза снижаются затраты труда (табл. 8).

Таблица 8.

Сравнение двух методов воспроизводства пеляди

Показатели	Метод воспроизводства		По сравнению с контролем, раз
	Заводской метод (контроль)	Нерест в лотках	
Средняя рабочая плодовитость, тыс.шт.икринок	30,87	32,45	в 1,11 выше
Оплодотворяемость икры, %	91,4	94,6	в 1,04 выше
Степень травматизации производителей, %	89,0	7,0	в 12,71 ниже
Отход производителей, %	17,5	-	отсутствует
Затраты времени на получение икры от 100 самок, чел./час.	25,0	2,7	в 9,26 ниже

В хозяйствах, занимающихся воспроизводством пеляди на период нерестовой кампании, как правило, имеется большое количество половозрелых рыб, не используемых для получения от них половых продуктов. В связи с этим появляется необходимость создать условия для их естественного нереста и сброса половых продуктов, так как в противном случае существенно ухудшаются их качества как потенциальных производителей в следующем году.

Для изучения этого вопроса был проведен эксперимент по созданию нерестилища для пеляди вне ложа пруда, так как песчано-гравийная смесь на ложе пруда заливается уже в течение одного сезона.

Помимо создания условий для прохождения нереста на искусственно созданном нерестилище была поставлена цель как можно более полного сохранения полученного потомства. Для этого нерестилище должно отвечать следующим требованиям:

- ложе не должно заливаться как во время протекания нереста, так и на протяжении всего периода инкубации икры;

- икра не должна выноситься потоком воды за пределы нерестовой площадки;

- поток воды должен оказывать ориентирующее воздействие на половозрелых рыб на значительном расстоянии от нерестилища.

Регулируемость водного потока на созданном нерестилище достигалась шандорной системой и подачей воды из магистрального канала через винтовую задвижку. Расчеты показали, что скорость водного потока на нерестовой площадке должна составлять 0,02 - 0,15 м/сек. В пруд на зимнее содержание было высажено 1000 особей старшего (2+) ремонтного поголовья пеляди, половина которых были половозрелые.

Первые нерестящиеся пары на нерестовой площадке были отмечены во второй половине октября при температуре воды 4,5°C. Нерест проходил до середины декабря, т.е. до установления постоянного ледяного покрова. К лету следующего года полученная молодь достигла массы 3,5 г. Осенью было получено 2000 шт. сеголетков пеляди средней массой 150 г, что позволило дополнительно получить 60 кг продукции с 1 га водной площади.

Сравнение качества производителей, содержащихся в зимний период в пруду с экспериментальным нерестилищем и производителей в зимовалах, показало, что рабочая плодовитость самок в первом варианте была выше в среднем на 7 тыс. икринок, оплодотворяемость икры - на 10%, снизилась стрессуемость и травматизация рыб.

ВЫВОДЫ

1. В результате исследования рыб из трёх популяций по 45 показателям установлено, что отбор маточного поголовья пеляди для воспроизводства, отличающегося высоким качеством половых продуктов, плодовитостью и другими хозяйственно-полезными признаками, целесообразно вести по следующим показателям: для самок - масса и длина тела, индексы длины головы, высоты в начале брюшка и обхвата; для самцов - масса и длина тела, индексы длины головы, длины брюшка и высоты в начале брюшка. При пятибалльной системе оценки в диапазоне $M \pm 6$ интервал целесообразно принимать равным половине средне-квадратического отклонения.

2. Причиной отхода икры в процессе ее инкубации в аппаратах Вейса являлась травматизация (10% от общего числа погибшей икры), отсутствие оплодотворяемости (20,2%), поражение сапролегнией (25,5%), аномалии в развитии эмбрионов (44,4%).

3. Уменьшение порции икры при осеменении до 300 г снижало её отход при инкубации на 12,6% по сравнению с 1000г порцией, что обусловлено уменьшением физической травматизации.

4. Применение раствора лактата и глицерофосфата кальция в качестве вещества пролонгирующего активность спермиев позволило на 4% повысить оплодотворяемость и сократить на 25 мин. период подготовки икры к загрузке

в инкубационные аппараты.

5. Использование раствора перекиси водорода для борьбы с сапролегниозом икры обуславливает сокращение в 24 раза время очистки инкубационных аппаратов от пораженной икры, повышение на 7% качества очистки аппаратов, увеличение на 3,5% выхода личинок от заложенной икры.

6. Оптимальными параметрами внешней среды для проведения нереста пеляди в инкубационном цехе явились: плотность посадки производителей в стеклопластиковый лоток (4,5м x 0,5м x 0,7м) при соотношении полов 1:1 - 200 особей; освещенность у поверхности воды в лотке - 40 лк; скорость водопада - 20-25 л/сек.

7. Содержание половозрелых рыб в зимний период в прудах со специально оборудованным нерестилищем позволило дополнительно получить 60 кг/га рыбопродукции, повысить рабочую плодовитость самок в среднем на 7 тыс. икринок, увеличить оплодотворяемость икры на 10%, существенно снизить стрессуемость и травматизацию производителей в период очередной нерестово-инкубационной кампании.

Предложения производству

На основании проведенных исследований разработаны методические рекомендации по формированию и эксплуатации маточных стад пеляди (Роткина, Львов, 1992). Основные практические рекомендации производственного характера представлены в таблице 9.

Таблица 9.

Рекомендации производству

Задачи	Необходимые мероприятия	Ожидаемый результат
1. Проведение индексного отбора при племенной работе.	Отбор осуществляется посредством оценочных баллов в ряду от М-6 до М+6 с интервалом 0,56.	Повышение продуктивности маточного стада уже в первом поколении
2. Повышение оплодотворяемости икры.	Использование раствора лактата и глицерофосфата кальция для продления активности спермиев. Использование небольших (300 г) порций икры для одновременного осеменения.	Оплодотворяемость икры повышается до 98%. Снижается травматизация икринок
3. Уход за развивающейся икрой в процессе инкубации.	Применение раствора технической перекиси водорода при борьбе с сапролегниозом и очистке аппаратов от зараженной и погибшей икры.	Увеличение выхода личинок. Снижение затрат рабочего времени и облегчение условий труда.
4. Создание условий для нереста в лотках, в условиях инкубационного цеха.	Плотность посадки - 200 особей на лоток; Освещенность - 40 лк; Проточность - 20 л/мин.;	Снижение затрат труда и повышение продуктивности. Снижение травматизации производителей.
5. Создание условий для зимнего нагула и естественного нереста старшего ремонта и резервных производителей.	Разреженные посадки на зимовку в водоемы с достаточной кормовой базой и наличием гравийно-песчаных нерестовых площадок.	Повышение продуктивности производителей в следующий нерестовый сезон.

Список опубликованных работ по теме диссертации

1. Выращивание рыбопосадочного материала пеляди и осетровых для ВКН / Абрамович Л.С, Львов Ю.Б. и др. //Всес. сов. по науч.-техн. прогрессу в рыбководстве Госагропрома СССР. Тез. докл. - М.: ЦНИИТЭИРХ,1986. - С.31-32.
2. Роткина Г.В., Львов Ю.Б. Прудовое выращивание сеголетков пеляди за пределами естественного ареала// Повышение эффективности рыбководства на водоемах сельскохозяйственного назначения. Сб. науч. тр. -Дубровицы,1988.-С. 88-93.
3. Львов Ю.Б. Новые среды для осеменения икры // Рыбное хозяйство. - 1990.- VI. -С. 50-51.
4. Львов Ю.Б. Оценка качества производителей пеляди по морфологическим показателям // Рыбохозяйственное освоение водоемов комплексного назначения. Сб. науч. тр. – М: ТСХА, 1990. - С.60-64.
5. Львов Ю.Б. Опасность получения перезрелых или недозрелых половых продуктов пеляди в условиях карпового инкубационного цеха // Рыбохозяйственное освоение водоемов комплексного назначения. Сб. науч. тр. –М: ТСХА, 1990. - С.64-66.
6. Роткина Г.В., Львов Ю.Б. Формирование и эксплуатация маточных стад пеляди. Методические рекомендации - М.: ВАСХНИЛ, 1992. -С.70.
7. Львов Ю.В., Власов В.А. Выращивание маточного поголовья пеляди в рыбхозе «Шостка» //Промышленное выращивание рыбы. Сб. науч. тр.-М.;МСХА.,1992.-С.37-42.
8. Львов Ю.Б., Власов В.А. Новый способ удаления из инкубационных аппаратов деструктивной сапролегниозной икры пеляди и карпа с помощью раствора перекиси водорода // Ресурсосберегающие технологии в рыбководстве. Сб. науч. тр. - М.: МСХА, 1993. - С. 85-89.
9. Власов В.А., Львов Ю.Б. Использование перекиси водорода для изъятия сапролегниозной икры карпа и пеляди из инкубационных аппаратов// Развитие аквакультуры на внутренних водоемах. Тез. докл. конф. МСХА.-М.,1995. -С.6-8.
10. Львов Ю.Б. Воспроизводство пеляди в заводских условиях экологическим методом //Проблемы развития рыбного хозяйства на внутренних водоемах в условиях перехода к рыночным отношениям. Тез. Международной научно-практ. конф. -Минск: "Хата",-1998. - С.22-24.