

2011

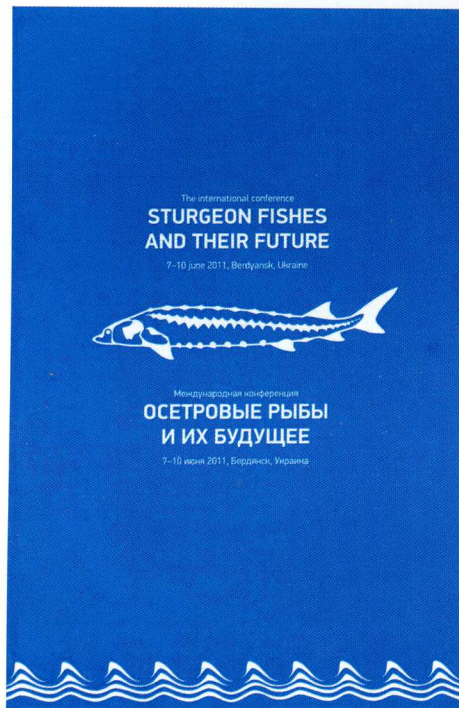
№ 5



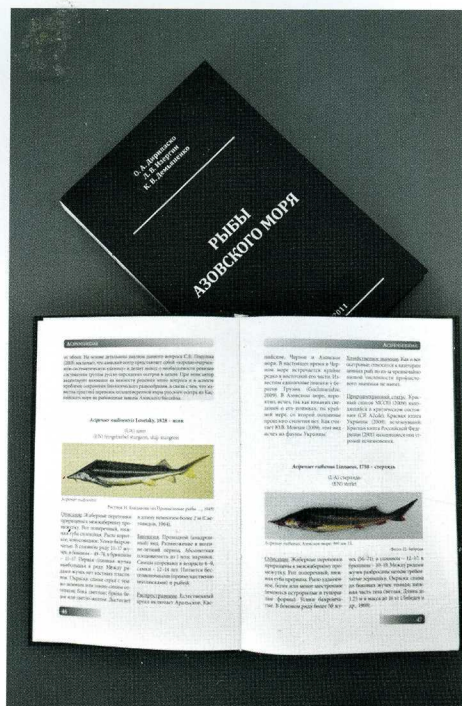
Осетровое
ХОЗЯЙСТВО

**С 7 по 10 июня 2011 г. в г. Бердянске (Украина)
проходила международная научная конференция
«ОСЕТРОВЫЕ РЫБЫ И ИХ БУДУЩЕЕ»**

Информацию о конференции читайте на странице 53.



**Международная конференция
ОСЕТРОВЫЕ РЫБЫ
И ИХ БУДУЩЕЕ**
(7-10 июня 2011 г., Бердянск,
Украина). Сборник статей.
Бердянск. 2011. 208 с.



**О.А. Дирипаско, Л.В. Изергин,
К.В. Демьяненко
РЫБЫ АЗОВСКОГО МОРЯ.**
Бердянск: Изд-во ООО «НПК
«Интер-М», г. Запорожье.
2011. 288 с.

Научно-производственный журнал
«Осетровое хозяйство»
№ 5. 2011 г.

Учредитель и издатель ООО «Частный институт
стерляди» (г. Астрахань)

Главный редактор С.Б.Подушка
(г. Санкт-Петербург)

Редакционный совет:

С.Г. Афанасьев (ФГУП «Госрыбцентр», Байкальский филиал, г. Улан-Удэ);
В.Е. Дубов (ФГУ «УВиН»), г. Астрахань);
В.А. Заделёнов (ФГНУ «НИИЭРВ», г. Красноярск);
С.А. Иванов (ФГУ «Амуррыбвод», г. Хабаровск);
А.А. Ивойлов (БиНИИ СПбГУ, г. Санкт-Петербург);
А.А. Кокоза (ФГОУ ВПО «АГТУ», г. Астрахань);
Е.А. Мельченков (ФГУП «ВНИИПРХ», п. Рыбное, Московская обл.);
С.В. Пономарёв (ФГОУ ВПО «АГТУ», г. Астрахань);
Е.И. Рачек (ФГУП «ТИНРО-Центр», г. Владивосток);
Ю.И. Реков (ФГУП «АзНИИРХ», г. Ростов-на-Дону);
Г.Г. Серпунин (ФГОУ ВПО «КГТУ», г. Калининград);
М.А. Теркулов (ООО НИИАЦРП «Каспробтестцентр», г. Астрахань);
И.В. Тренклер (Центральная лаб. по воспроизводству водных биоресурсов, г. Санкт-Петербург);
М.С. Чебанов (ЮФ ФГУП «ФСГЦР», г. Краснодар);
М.А. Чепуркина (ФГУП «Госрыбцентр», г. Тюмень);
Н.И. Шилин (ФГУ «ВНИИприроды», г. Москва)

При перепечатке ссылка на «Осетровое хозяйство» обязательна. Мнение редакции не всегда совпадает с позицией авторов публикаций. Ответственность за достоверность изложенных в публикациях сведений и правильность цитат несут авторы. За достоверность информации в рекламных материалах отвечает рекламодатель.

Подписано в печать

Формат

Тираж 200

Отпечатано в типографии «Береста» 196006 Санкт-Петербург, ул. Коли Томчака, д.28.

Тел./факс: (812)388-9000

E-mail: beresta@mail.wplus.net

Адрес для писем: 192329 г. Санкт-Петербург,

пр.Славы, д.21 кв.83.

ООО «ЧНИОРХ»

E-mail: sevrjuga@yandex.ru

<http://sevrjuga.narod.ru/>

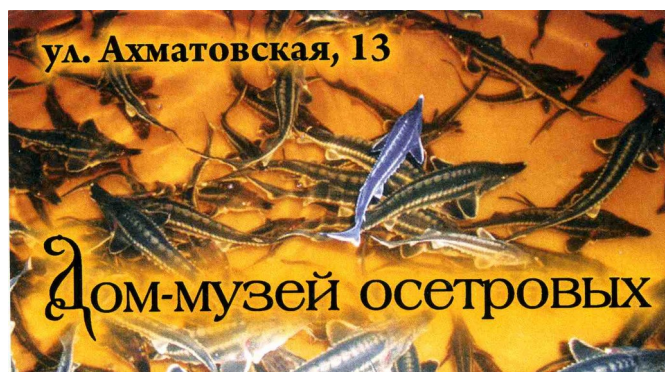


Дорогие читатели!

Предлагаем вашему вниманию пятый номер научно-производственного журнала «Осетровое хозяйство».

С условиями приобретения журнала, правилами для авторов и другой полезной информацией вы можете ознакомиться на нашем сайте <http://sevrjuga.narod.ru/>

Редакция



**«Дом-музей осетровых» в Астрахани
приглашает всех заинтересованных к
сотрудничеству!**

Губайдулин Алексей Талгатович

Тел. +7 (8512)770-106; 633-608

E-mail: Uh.a@inbox.ru

На первой странице обложки:

Белуга-альбинос (Кармановский рыбхоз, рыбовод

Р. Сараулов)

УДК 639.2.03:597.423

**ПОВЫШЕНИЕ
ЭФФЕКТИВНОСТИ НЕРЕСТА
ОСЕТРОВЫХ РЫБ С
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
ЦИАНОКОБАЛАМИНА ПРИ
ИСКУССТВЕННОМ
ВОСПРОИЗВОДСТВЕ**

Е.Н. Пономарёва, А.В. Ковалёва

Учреждение Российской академии наук
Южный научный центр РАН (ЮНЦ РАН),
Ростов-на-Дону, Россия

Введение

Всё чаще у производителей осетровых рыб, поступающих на рыбоводные заводы, отмечаются нарушения и заболевания воспроизводительной системы (Акимова, Рубан, 1997). Отмечено, что между физиологическим состоянием самок и жизнестойкостью их потомства существует самая тесная связь. Неудовлетворительным состоянием рыб в конце преднерестового периода объясняются их низкие рыбоводно-продуктивные качества, результатом чего становится снижение эффективности искусственного воспроизводства (Камоликова, Кокоза, 1997).

В связи с этим весьма актуальна разработка методов, направленных на снижение потерь рыбоводной продукции на всех этапах воспроизводства, повышение объёмов выпуска и улучшения качества молоди, выращиваемой на заводах (Макаров, 2000; Кокоза, 2002).

Для поддержания рыб в преднерестовый период в последние годы активно используются различные витамины, важной областью в работе которых является направленное действие на гаметогенез (Глубоков, 1988; Шестерин, Ильин, 1999 а, б; Долгачева и др., 2000; Гутиева и др., 2002; Шахмуразов и др.,

2002; Rosenlung, 1997; Amcoff Patrik, 2000).

В наших исследованиях важно было дать оценку действия цианокобаламина на физиологическое состояние производителей осетровых рыб и повышение их репродуктивных качеств.

Материалы и методы

Исследования выполнялись на Волгоградском (Волгоградская область) и Донском (Ростовская область) осетровых рыбоводных заводах, а также в лаборатории базовой кафедры Южного научного центра Российской академии наук «Аквакультура и биологические ресурсы» (г. Астрахань).

В качестве объектов в исследованиях использовались различные виды осетровых рыб: русский осетр (*Acipenser gueldenstaedtii Brandt*), севрюга (*Acipenser stellatus Pallas*), стерлядь (*Acipenser ruthenus Linnaeus*) волжской и донской популяции, культивируемые на осетровых рыбоводных заводах юга России, а также их икра, личинки и молодь.

Нормы введения медицинского препарата цианокобаламина определяли на основе анализа научной литературы о физиологическом состоянии производителей и доз, принятых в медицине (Глубоков, 1988, 1993; Духовенко, Сергеева, 1996; Остроумова, 2001).

В экспериментальных работах по определению оптимальных норм инъекций цианокобаламина производителям осетровых рыб испытывались следующие дозировки: 25; 50; 75; 100 мкг/кг массы тела рыб. Инъекции проводили в преднерестовый период за месяц до стимулирования созревания половых продуктов двукратно с интервалом 7 суток медицинским шприцем объёмом 5 см³ в спинную мышцу на уровне третьей жучки.

Обработку икры русского осетра цианокобаламином проводили в период обесклеивания в аппаратах АОИ в течение



45 минут, перед размещением на инкубацию. Исходя из литературных данных, для испытаний были подобраны следующие концентрации цианокобаламина: 0,5 мг/л, 1,0 мг/л и 1,5 мг/л.

Влияние витаминных инъекций и обработки икры цианокобаламином определяли на основании данных созревания производителей, процента оплодотворения икры, а также выживаемости эмбрионов, личинок и выхода молоди. Плодовитость самок определяли общепринятым способом (Правдин, 1966). Для определения процента оплодотворения икры брали пробы на стадии второго деления – 4 бластомера, стадия 5 (Детлаф, Гинзбург, 1981).

На Донском ОРЗ самок осетровых рыб перед нерестом содержали в специальных бетонных комплексах (бассейнах) с регулируемым температурным режимом. На Волгоградском ОРЗ для выдерживания производителей использовали садки размером 2,5×4×1,8 м.

В качестве стимулятора овуляции применяли сурфагон. Гормональное стимулирование русского осетра и севрюги осуществляли двукратным введением сурфагона, самок стерили – однократным. Получение икры от производителей осуществляли по методу И.А. Бурцева (1969) и С.Б. Подушка (1986).

Оплодотворение икры осуществляли «полусухим» способом, икру инкубировали в аппаратах «Осётр». Процесс эмбрионального развития осетровых рыб изучали по методике Т.А. Детлаф, А.С. Гинзбург и О.И. Шмальгаузен (1981). После вылупления осуществляли измерение длины тела, желточного мешка, массы предличинок. Количество патологических изменений учитывали в процентном отношении от всего объема выборки.

Дальнейшее выращивание личинок и молоди проводили в стеклопластиковых

бассейнах цеха подращивания. После рассасывания желточного мешка личинок русского осетра начинали подкармливать стартовым комбикормом рецептуры ОСТ (Пономарёв и др., 2002).

Контрольное взвешивание и измерение молоди проводили один раз в 5 дней по методике И.Ф. Правдина (1966). Среднесуточную скорость роста рыб вычисляли по формуле сложных процентов (Castell, Tiewes, 1979). Для более точного определения скорости роста вычисляли коэффициент массонакопления (Резников и др., 1978; Купинский и др., 1985).

Кровь у самок русского осетра отбирали прижизненно из хвостовой вены, у молоди – путём отсечения хвостового стебля. Гематологические показатели определяли согласно рекомендациям В.В. Лиманского с соавторами (1986). Для определения показателей гематокрита использовали центрифугу МГЦ 6-02 или микроцентрифугу Шкляра. Для обработки капилляров применяли гепарин (1000 ед. в 1 мл).

Содержание гемоглобина определяли в полевых условиях с помощью гемометра Сали, в лабораторных – цианметгемоглобиновым методом. Расчет концентрации гемоглобина проводили по формуле:

$$X = D540 \times 367,1 \text{ г/л, где}$$

D540 – показания ФЭК;

367,1 – коэффициент пересчёта, учитывающий разведение крови, миллимолярный вес гемоглобина и другие показатели.

Количество эритроцитов подсчитывали в камере Горяева (Яржомбек и др., 1986).

Уровень сывороточного белка определяли с помощью рефрактометра марки ИРФ-454 Б2М (Голодец, 1974; Лиманский и др., 1986; Пономарев и др., 2002).

Результаты исследований **Эффективность использования** **витамина B_{12} для подготовки**

Осетровое хозяйство

производителей осетровых рыб к нересту в искусственных условиях

При искусственном воспроизводстве качество и жизнестойкость личинок и молоди зависят не только от условий выращивания, но и от качества исходного материала (икры и спермы), которое в свою очередь определяется состоянием производителей (Соколова, Горюнова, 2000).

Необходимым условием получения жизнестойкого потомства является использование физиологически полноценных производителей и их подготовка к нересту при использовании витаминов.

Цианокобаламин (B_{12}) обладает антианемическим действием, по своей структуре аналогичен гемоглобину. Он необходим для нормального пищеварения, синтеза белка, а также метаболизма углеводов и жиров. Кроме того, он благотворно действует на нервную систему, защищая нервные волокна от повреждений, поддерживает способность к воспроизводству, предотвращает анемию и

обеспечивает нормальный рост и развитие организма в целом.

Поскольку кортикостероидные гормоны, а также нейрорепродуктивные «вымываются» из организма, то при созревании ооцитов наблюдается снижение содержания этого витамина. В связи с этим введение самкам витамина B_{12} в период созревания является весьма целесообразным.

Экспериментальные работы по определению оптимальных норм инъекций цианокобаламина производителям осетровых рыб проводились на Донском ОРЗ. В данном исследовании были испытаны следующие концентрации витамина B_{12} : 25; 50; 75; 100 мкг/кг массы тела.

Результаты опытов показали, что при инъектировании самок русского осетра препаратом цианокобаламина происходит улучшение всех биологических и репродуктивных показателей рыб (таблица 1).

Таблица 1

Показатели самок русского осетра при инъектировании цианокобаламином

Показатели	Варианты опытов				Контроль
	25 мкг/кг	50 мкг/кг	75 мкг/кг	100 мкг/кг	
Средняя масса, кг	19,7±0,37	19,3±0,13**	20,7±0,17	19,0±0,25**	20,5±0,16
Средняя длина, см	130,4±1,9	128,0±2,1	135,0±1,5	128,8±1,9	134,8±1,4
Созревание, %	80	100	100	80	60
Рабочая плодовитость, тыс.шт.	134,4±1,6	185,5±3,8***	186,0±2,4***	177,2±3,5***	137,2±1,3
Оплодотворение икры (5 ст.), %	87,3	93,9	94,5	92,0	76,0
Развитие икры (17 ст.), %	82,0	89,7	88,0	88,0	70,4
Выход эмбрионов (36 ст.), %	78,0	84,8	85,0	84,6	67,2

Примечание: различия достоверны при ** $P < 0,01$, *** $P < 0,001$

Так, введение доз 50 и 75 мкг/кг цианокобаламина привели к 100 %-ному созреванию производителей, что на 40 % выше показателя в контроле. Увеличение дозы цианокобаламина до 100 мкг/кг не привело к увеличению репродуктивных показателей самок.

Процент оплодотворения икры (5 ст.) во всех опытных вариантах был выше в среднем на 14,9 %, процент развивающейся икры (17 ст.) – на 15,5 %, выход свободных эмбрионов – на 14,3 % в сравнении с контролем. Очевидно, наибольший отход в период эмбриогенеза свидетельствует о более низком качестве



икры контрольной группы. Это согласуется с литературными данными (Детлаф и др., 1981). Лучшим из всех вариантов опыта следует считать тот, где доза препарата цианокобаламина составила 50 мкг/кг массы тела рыб, поскольку в этом опыте репродуктивные показатели производителей не уступают

таковым в варианте с введением 75 мкг/кг и в этом случае экономнее расходуется препарат.

Установленная норма введения цианокобаламина была проверена дальнейшими экспериментами. Результаты экспериментов представлены в таблице 2.

Таблица 2

Показатели самок русского осетра при введении цианокобаламина

Показатели	Опыт	Контроль
Средняя масса, кг	35,8±0,97	24,5±0,78
Средняя длина, см	138,0±2,5**	127,5±2,2
Созревание, %	100	90
Рабочая плодовитость, тыс. шт.	229,9±5,6	180,5±5,5
Оплодотворение икры (5 ст.), %	92	75
Развитие икры (17 ст.), %	88	70
Выход эмбрионов (36 ст.), %	85	65

Примечание: ** различия достоверны при $P < 0,01$

Количество ответивших на гипотизарную инъекцию рыб увеличилось на 10 % по сравнению с контролем и составило 100 %. Процент оплодотворения икры возрос на 17 %. При дальнейшем наблюдении выявили повышение процента нормально развивающейся икры на стадии маленькой желточной пробки (17 ст.) в опытном варианте на 18 %, на стадии вылупления эмбрионов из оболочек (36 ст.) – на 20 % по сравнению с контролем. По литературным данным, применение инъекций витамина В₁₂ производителям в процессе получения потомства на стадии предварительного инъектирования самок гипотизарной инъекцией повышает выход трёхдневных личинок карпа, пестрого и белого толстолобиков, снижает

посленерестовую гибель производителей этих видов рыб (Духовенко, Сергеева, 1996).

После сравнительного изучения и анализа эффективности применения цианокобаламина для повышения рыбоводного качества производителей необходимо было выяснить его влияние на общий химический состав икры, поскольку он может оказывать значительное влияние как на оплодотворяемость икры, так и на выживаемость зародышей и их дальнейшее развитие (Вассель, 2004). Биохимический анализ показал (табл. 3), что икра опытной группы отличалась более высоким содержанием протеина (на 2,3 %) и липидов (на 1,1 %).

Биохимический состав икры русского осетра

Показатели	Опыт	Контроль
Влага, %	48,7±1,5*	52,6±1,0
Сухое вещество, %	51,3±0,8**	47,4±1,2
Протеин	58,9±0,7*	56,6±0,7
Липиды	34,8±0,3**	33,7±0,2
Углеводы	2,4±0,6*	4,7±0,8
Зола	3,9±0,5*	5,0±0,2

Примечание: различия достоверны при * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$

Высокая концентрация липидов является свидетельством того, что их расход в организме был значительно ниже. Очевидно, в преднерестовый период содержания у контрольных самок происходили значительные траты липидных веществ на генеративный синтез и поддержание жизненных функций.

Работы по улучшению состояния ослабленных производителей осетровых рыб в преднерестовый период с использованием V_{12} проводились на двух группах самок, заготовленных в летне-осенний период (озимая раса) и весной (яровая раса). Самки озимой расы в зимний период содержались в условиях завода (в зимовалах).

Самки яровой расы были доставлены с Должанской косы (Азовское море, Таганрогский залив), их состояние было ослабленное. У всех производителей

были отмечены нарушения кожных покровов: потёртости, кровоподтеки, сбитые «жучки». Поскольку на заводе испытывают дефицит производителей, то этих самок использовали в нерестовой кампании.

Через неделю после введения цианокобаламина улучшилось состояние производителей, количество гемоглобина возросло на 10 %, сывороточный белок в среднем на 15 %. Изменилась лейкоцитарная формула. Если перед введением витамина V_{12} производителям наблюдалось повышенное содержание моноцитов, то после их количество снизилось, что свидетельствует об усилении защитных функций организма под действием цианокобаламина (Житенева и др., 1989).

Репродуктивные показатели самок русского осетра представлены на рис. 1.

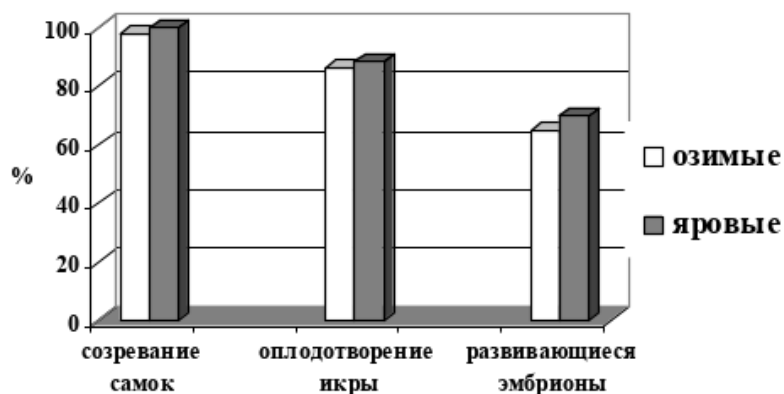


Рис. 1. Репродуктивные показатели производителей русского осетра

Результаты инкубации икры, полученной от самок севрюги, которым вводили витамин В₁₂, были выше, чем в

контроле (табл. 4). Процент созревания самок в этой группе увеличился на 16 %, процент оплодотворения икры – на 10 %.

Таблица 4

Показатели самок севрюги, инъецированных цианокобаламином

Показатели	Опыт	Контроль
Масса самок, кг	11,7±0,66	12,4±0,45
Созревание, %	89	73
Рабочая плодовитость, тыс. шт.	151,2±4,5	147,1±3,8
Кол-во самок, давших доброкачественную икру, %	90	73
Оплодотворение икры, %	87	77

Аналогичные результаты получены при подготовке к нересту самок стерляди с

использованием цианокобаламина (табл. 5).

Таблица 5

Показатели самок стерляди, инъецированных цианокобаламином

Показатели	Опыт	Контроль
Масса самок, кг	2,0±0,1	2,3±0,1
Созревание, %	84	77
Рабочая плодовитость, тыс. шт.	21,3±0,3***	18,9±0,3
Кол-во самок, давших доброкачественную икру, %	84	70
Оплодотворение икры, %	85	70

Примечание: различия достоверны при *** P<0,001

Таким образом, введение 50 мкг/кг цианокобаламина самкам осетровых рыб в преднерестовый период перед проведением гипофизарных инъекций значительно повышает их рыбоводно-биологические характеристики. Происходит увеличение процента созревания самок на 10 – 40 %, а также процента оплодотворения икры на 10 – 17,9 % и выхода свободных эмбрионов на 20 %.

Использование витамина В₁₂ для повышения резистентности осетровых рыб на ранних этапах онтогенеза

По данным ряда авторов (Лепилина, 1993; Горюнова и др., 2000), на рыбоводных заводах отмечается резкое ухудшение качества икры. Икра с морфологическими нарушениями имеет плохую оплодотворяемость, и её использование приводит к снижению выживаемости личинок, а также росту аномалий у предличинок и личинок (Шагаева и др., 1993). В настоящее время ведётся поиск витаминов, ослабляющих воздействие окружающей среды, с целью их использования на самых ранних стадиях развития.

В результате проведения экспериментов на Волгоградском ОРЗ было выявлено влияние цианокобаламина на развивающуюся икру и личинок русского осетра. Лучшие результаты были получены при введении 1,0 мг/л препарата цианокобаламина, где выход свободных эмбрионов составил 77 %, в контроле – 69,5 %.

В период эмбрионального развития в обработанной икре наблюдали в 3–6 раз

меньше отклонений в развитии. На этапе дробления ооцитов в основном встречалось недоразвитие борозд дробления, асимметричность дробления, раздвоение борозд в форме вилочки. В конце гаструляции у некоторых эмбрионов сохранялась желточная пробка значительного размера. На завершающих этапах эмбрионального развития встречались неправильное строение головы, атипичная форма желточного мешка, нарушения в строении тела.

Результаты, полученные на Донском ОРЗ, были несколько лучше (рис. 2). Выход свободных эмбрионов и выживаемость предличинок при обработке икры цианокобаламином в количестве 1,0 мг/л составила 85 и 81 %, что выше контрольного варианта на 18 и 20 %, соответственно.

По данным А.И. Глубокова (1988), витамин В₁₂ не вызывает дозозависимых различий в токсикорезистентности рыб в периоды раннего онтогенеза. При воздействии витамина В₁₂ на рыб определяющую роль играет не общая полученная доза, а концентрация препарата в растворе. В нашем эксперименте обработка икры русского осетра цианокобаламином в концентрации 1,5 мг/л оказала эффект, мало отличающийся от варианта обработки 1,0 мг/л цианокобаламина. Возможно, это связано с тем, что для положительного влияния на икру достаточно концентрации 1,0 мг/л, а количество препарата сверх этой дозы не усвоилось.

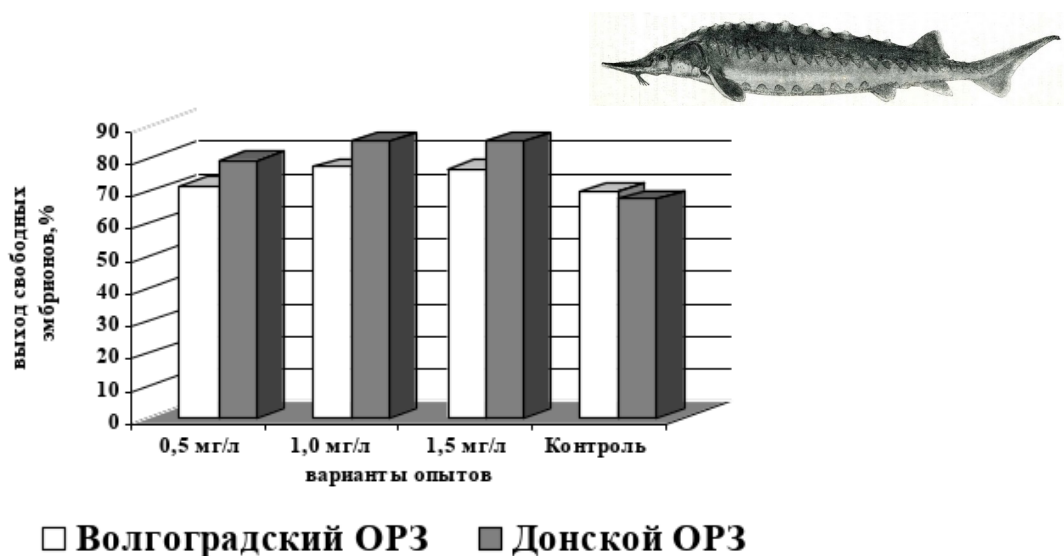


Рис. 2. Результаты инкубации икры, обработанной цианокобаламином

По-видимому, обработка витамином B_{12} приводит не к материальной кумуляции препарата, а посредством воздействия на рецепторы вызывает в дальнейшем повышение эффективности его усвоения при поступлении в организм с кормом и интенсификацию биосинтеза. Следовательно, можно сделать вывод о триггерном типе действия цианокобаламина в повышении жизнестойкости и токсикорезистентности рыб в ранние периоды онтогенеза.

Биохимический анализ показал, что икра, полученная от самок, проинъецированных витамином B_{12} , и затем обработанная им в концентрации 1,0 мг/л, отличалась от контрольной группы более высоким содержанием протеина (на 5,7 %) и жира (на 3 %), что важно в период эмбрионального развития и в дальнейшем

может оказать влияние на жизнестойкость эмбрионов.

Для выяснения влияния цианокобаламина на резистентность рыб на всех этапах онтогенеза были исследованы эмбрионы, личинки и молодь русского осетра.

Результаты исследований показали, что обработка икры препаратом цианокобаламина в целом положительно влияет на выживаемость эмбрионов и личинок. Наибольшая гибель наблюдалась во время инкубации. Высокая смертность эмбрионов отмечалась в период прохождения критических стадий развития, однако в контрольном варианте она была выше, чем в опыте с концентрацией B_{12} 1,0 мг/л (рис. 3). Высокая выживаемость эмбрионов опытной группы в период инкубации свидетельствует о высоком рыбоводном качестве икры.

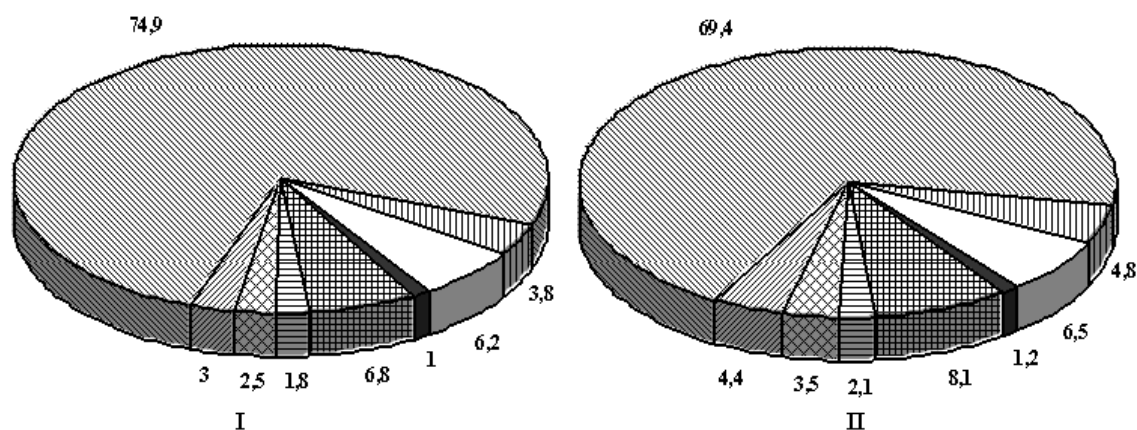


Рис. 3. Общая выживаемость и гибель эмбрионов на критических стадиях при обработке икры препаратом цианокобаламина, %: I – опыт, II – контроль

▨ - Общая выживаемость эмбрионов.

Гибель на критических стадиях: ▨ - Начало дробления 4 стадия; ▨ - Начало гаструляции 12-13 стадии; ▨ - Стадия малой желточной пробки; ▨ - Конечная стадия; ▨ - Начало органогенеза 18-19 стадия; ▨ - Органогенез; ▨ - Образование зачатка сердца 28 стадия; ▨ - Вылупление единичных экземпляров

В период эмбрионального развития определяли процент нормально развивающихся зародышей. За время инкубации в опытном варианте, где икра была обработана 1,0 мг/л цианокобаламина, было отмечено снижение процента нарушений в развитии в среднем на 8,1 % (табл. 6).

Во время просмотра проб в эмбриогенезе встречались различные нарушения в развитии эмбрионов. В частности, ооциты с беспорядочным

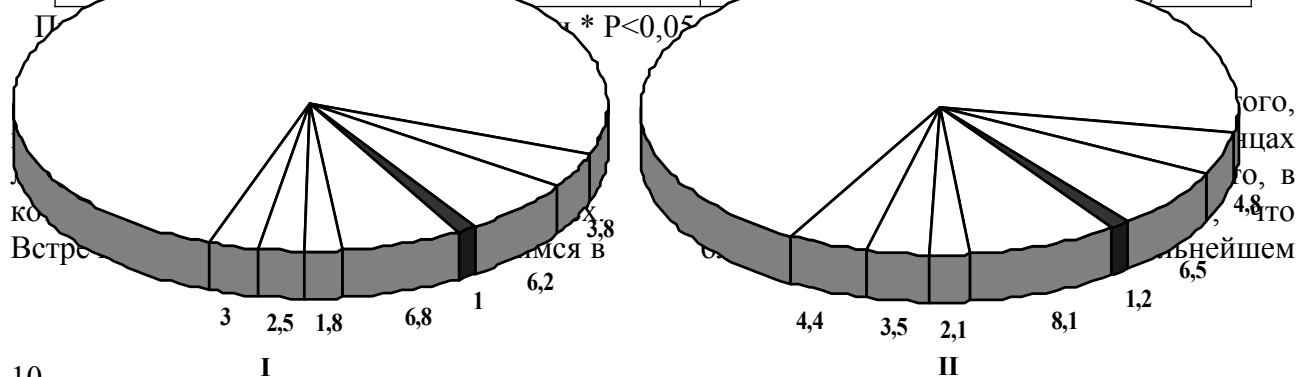
дроблением, у которых борозды закладывались не одновременно, большая область в ооците совсем не дробилась. Границ клеток практически не было видно, а зародыш приобрёл белесую с разводами (мраморную) окраску. Такие эмбрионы никогда не переходят к гаструляции и медленно отмирают. Эти нарушения являются последствием партеногенетического дробления (Детлаф, Гинзбург, Шмальгаузен, 1981).

Таблица 6

Нарушения в развитии эмбрионов, %

Вид нарушений	Опыт	Контроль
Процесс дробления	$2,4 \pm 0,41^{**}$	$4,1 \pm 0,33$
Закрытие blastopore	$1,0 \pm 0,30^*$	$1,8 \pm 0,17$
Недоразвитие передних отделов головы	$2,5 \pm 0,25^{***}$	$5,8 \pm 0,49$
Исход	$2,5 \pm 0,25^{***}$	$3,0 \pm 0,54$

* $P < 0,05$





развитии. По данным Т.А. Детлаф и др. (1981), такие нарушения дробления происходят при резких перепадах температуры во время инкубации. Процент нарушений процесса дробления в опытной группе составил 2,4 %, что в 2 раза ниже, чем в контрольной.

В конце гастрюляции чаще всего встречались аномалии, возникающие в результате нарушения клеточных перемещений в процессе гастрюляции (Щепковски, Кольман, 2002). Во время инкубации икры русского осетра нарушения процесса гастрюляции выражались в увеличении размера желточной пробки по сравнению с нормально развивающимися икринками (в опыте – 1,0 %, в контроле – 1,8 %), т.е. обрастание тёмных вегетативных клеток задерживается и зародыш переходит к следующему периоду, сохраняя желточную пробку значительного размера. В дальнейшем у него будут наблюдаться те или иные нарушения строения.

При исследовании проб икры на стадиях после гастрюляции наблюдали неправильное строение головы (в опыте – 2,5 %, в контроле – 5,8 %), отмечали неправильную форму желточного мешка и отсутствие переднего отдела тела (единичные эмбрионы).

На стадии предличинки были обнаружены нарушения в строении тела. Среди них нарушения пропорций тела, развитие искривлений, укорачивание усиков, жаберных крышек. В основном встречались предличинки с искривленным телом (в опыте – 3,0 %, в контроле – 5,3 %).

Все выше описанные нарушения могут быть последствием неправильного созревания ооцитов, приводящего к снижению качества икры и впоследствии к развитию аномалий у эмбриона (Детлаф и др., 1981).

Таким образом, результаты исследований развития осетровых рыб в эмбриональном периоде свидетельствуют о повышении резистентности развивающихся эмбрионов и эффективности применения обработки витамином В₁₂ в период подготовки икры к инкубации.

Для более полной оценки эффективности использования витамина В₁₂ при обработке икры провели исследование состояния предличинок русского осетра в период подращивания. Анализ морфометрических показателей выявил некоторое преимущество тех из них, которые были получены от икры, обработанной витамином В₁₂ в концентрации 1,0 мг/л. Так, предличинки опытной группы отличались большей массой (на 2,7 мг) и длиной (на 1,0 мм), т.е. имели высокие потенции к росту (табл.7).

У предличинок, полученных от икры, не обработанной витамином, отмечен значительный процент нарушений в развитии: у 5 % предличинок обнаружено искривление позвоночника, у 7 % – недоразвитие передних отделов головы. В опытном варианте таких нарушений было значительно меньше – 5,5 %.

Таблица 7

Влияние обработки икры витамином В₁₂ на предличинок русского осетра

Показатели	Опыт	Контроль
Выживаемость предличинок, %	88	80
Отклонения в развитии, % от общего отхода	5,5	12
Масса предличинок, мг	20,3±1,5	17,6±2,1
Длина предличинок, мм	10,8±1,2	9,8±1,5
Длина желточного мешка, мм	4,28±0,5	3,85±0,2
Отношение длины желточного мешка к длине тела	0,396±0,1	0,392±0,12

Осетровое хозяйство

Предличинки опытной группы своевременно переходили на смешанное питание, следствием чего явилась их высокая выживаемость в опытной группе 88 %, в контроле – 80 %.

В дальнейшем при изучении биохимического состава личинок русского осетра было выявлено, что рыба в опытном варианте отличалась хорошим физиологическим состоянием, о чём свидетельствовало высокое содержание протеина – 59,9 %, в контрольной группе этот показатель был ниже на 2,5 %.

Содержание липидов в теле личинок опытной группы в сравнении с контрольной было выше на 1,4 %. Липидный статус рыб может характеризовать их способность преодолевать неблагоприятные условия, стрессы, действия низких температур, отсутствие достаточного количества пищи, влияние состава отдельных компонентов

потребляемых кормов (Яржомбек и др., 1981; Катаскова и др., 1998).

Было замечено, что в опытной группе личинки отличались активным поведением, лучше потребляли комбикорм и опережали в росте личинок контрольной группы.

При выращивании молоди русского осетра лучшие показатели роста и выживаемости были отмечены в опытном варианте (табл. 8). Через 40 суток масса молоди составила 4,2 г и была выше на 14 %, чем в контроле.

При оценке физиологического состояния рыб, особенно молоди, достаточно хорошим показателем является состав крови (Головина, Тромбицкий, 1989; Головина, 1998), поскольку именно эта ткань наиболее чувствительна к изменениям состояния организма. Результаты гематологического анализа крови молоди русского осетра представлены в табл. 9.

Таблица 8

Показатели выращивания молоди русского осетра

Показатели	Опыт	Контроль
Масса начальная, г	0,53±0,04	0,59±0,04
Масса конечная, г	4,20±0,10**	3,60±0,11
Выживаемость молоди, %	96	91
Абсолютный прирост, г	3,67	3,02
Среднесуточный прирост, %	5,32	4,65
Коэффициент массонакопления, ед.	0,06	0,05
Период выращивания, сут.	40	40

Примечание: ** – различия достоверны при $P < 0,01$

Таблица 9

Гематологические показатели молоди русского осетра

Показатели	Опыт	Контроль
Гемоглобин, г/л	74±0,2***	68±0,5
Гематокрит, л/л	0,27±0,01**	0,24±0,01
Эритроциты, млн/мм ³	0,660±0,001*	0,653±0,003

Примечание: различия достоверны при * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$

Показатели крови молоди русского осетра, полученной от икры, обработанной цианокобаламином, характеризовались более высокой концентрацией гемоглобина (74 г/л), что свидетельствует

об улучшении обмена веществ в организме рыб (Шестеренко, Стецюк, 1978).

Число эритроцитов зависит, в основном, от возраста молоди и условий её содержания. В крови молоди русского осетра опытной группы количество



эритроцитов было несколько выше и составило 0,660 млн/мм³, тогда как у рыб контрольного варианта этот показатель был равен 0,653 млн/мм³.

Анализ полученных и литературных данных позволил установить, что показатели крови рыб в опыте и в контроле в целом находятся в пределах принятых физиологических норм для осетровых рыб (Яржомбек и др., 1986).

Исследования общего биохимического состава молоди русского осетра показали более высокое количество белка в теле рыб опытной группы (табл. 10).

В этом варианте содержание белка в теле составило 67,7 % (на 2,7 % выше, чем в контроле), что свидетельствует о хорошем физиологическом состоянии выращенной молоди.

Таблица 10

Биохимический состав молоди русского осетра

Показатели	Опыт	Контроль
Влага, %	75,2±0,5*	77,0±0,7
Сухое вещество, %	24,8±0,5*	23,0±0,6
Протеин	67,7±0,7*	65,0±1,1
Липиды	18,8±0,9	18,9±0,8
Углеводы	6,0±0,3**	8,0±0,5
Зола	7,5±0,4	8,1±0,5

Примечание: различия достоверны при * P<0,05; ** P<0,01

Результаты проведённых исследований показали, что для обработки икры во время подготовки к инкубации оптимальной дозой цианкобаламина является 1 мг/л.

Таким образом, проведённый комплексный анализ биологических, биохимических, гематологических и рыбоводных показателей свидетельствует об эффективности обработки икры витамином В₁₂ в период подготовки к инкубации. При этом снижается процент гибели эмбрионов на критических этапах развития на 5,4 %, количество уродливых эмбрионов и личинок – на 8,1 %, повышается процент выхода свободных эмбрионов, улучшается общее физиологическое состояние личинок и молоди.

Литература

Акимова Н.В., Рубан Г.И. 1997. Систематизация нарушений воспроизводства осетровых (Acipenseridae) при антропогенном воздействии // Тез. докл. I конгресса ихтиологов России, Астрахань, сент. 1997 г. – М.: Изд-во ВНИРО, – С. 138.

Бурцев И.А. 1969. Получение потомства от межродового гибрида белуги со стерлядью // Генетика, селекция и гибридизация рыб. – М.: Наука – С. 232-242.

Вассель С.С. 2004. Оценка рыбоводного качества икры бестера. Научные подходы к решению проблем производства продуктов питания: Межвузовский сборник научных трудов. – Ростов н/Д: Рост. ун-т – С. 118-121.

Глубоков А.И. 1993. Биологически активные вещества и факторы в аквакультуре: Сб. науч. тр. – М.: ВНИРО. – 210 с.

Глубоков А.И. 1988. Витамин В₁₂ как препарат для повышения жизнестойкости рыб в периоды раннего онтогенеза // Водная токсикология и оптимизация биопродукционных процессов в аквакультуре. – М.: ВНИРО. – С. 130-138.

Головина Н.А. 1998. Использование гематологических показателей для оценки физиологического состояния организма рыб: Мат-лы Первого Росс.- Амер. симп. «Аквакультура и здоровье». – М. – С. 137-138.

Голодец Г.Г. 1974. Лабораторный практикум по физиологии рыб / Под ред. Н.В. Пучкова. – М.: Пищ. пром-ть. – 91 с.

Гутиева З.А., Шахмуразов М.М., Шестерин И.С. 2002. Изучение влияния биологически активных веществ на выживаемость молоди карпа // Вестник КБГУ. Сер. Биологические науки. – Вып. 5. – Нальчик: Каб.-Балк. ун-т. – С. 36-38.

Детлаф Т.А., Гинзбург А.С. 1981. Зародышевое развитие осетровых рыб (севрюги, осетра и белуги) в связи с вопросами их разведения. – М.: АН СССР. – 216 с.

Детлаф Т.А., Гинзбург А.С., Шмальгаузен О.И. 1981. Развитие осетровых рыб (Созревание яиц, оплодотворение, развитие зародышей и предличинок). – М.: Наука. – 234 с.

Долгачева И.М., Александров А.А., Пышный Ю.Ю., Елисеева С.П. 2000. Опыт применения тиаминовых ванн на ранних этапах развития лососевых рыб // Рыбное хозяйство. Инф. Пакет. Сер. Болезни гидробионтов в аквакультуре. – №1. – М.: ВНИЭРХ. – С. 26-27.

Духовенко Г.С., Сергеева Н.Р. 1996. Повышение токсикорезистентности производителей карповых рыб, инъектированных препаратами витаминов группы В // Ресурсосберегающие технологии в аквакультуре: Тез. докл. Междунар. симпоз., Адлер, 21-24 октября, 1996 г. – Краснодар. – С. 80.

Житенева Л.Д., Полтавцева Т.Г., Рудницкая О.А. 1989. Атлас нормальных и патологических изменений клеток крови рыб. – Ростов-на-Дону. – 109 с.

Камоликова Л.И., Кокоза А.А. 1997. Рыбоводно-биологические показатели качества производителей осетровых, используемых на ОРЗ Нижней Волги // Тез. докл. I конгресса ихтиологов России, Астрахань, сент. 1997 г. – М.: Изд-во ВНИРО. – С. 424.

Катаскова С.И., Гвозденко С.И., Щербакова Н.И. 1998. Изучение физиолого-биохимического состояния предличинок осетра в норме и при пестицидной интоксикации// Основные проблемы рыбного хозяйства и охраны рыбохозяйственных водоемов Азово-Черноморского бассейна (1996-1997 гг.): Сб. научн. тр. АзНИИРХ.- Ростов-на-Дону. – С. 608-615.

Головина Н.А., Тромбицкий И.Д. Гематология прудовых рыб. 1989. – Кишинев: Штиинца, – 156 с.

Кокоза А.А. 2002. Состояние искусственного воспроизводства осетровых в Волго-каспийском регионе и меры по его интенсификации: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. М. – 56 с.

Купинский С.В., Баранов С.А., Резников В.Ф. 1985. Радужная форель – предварительные параметры стандартной модели массонакопления: Индустриальное рыбоводство в замкнутых системах. Сб. науч. тр. ВНИИПРХ. – Вып. 46. – С. 109-115.

Лепилина И.Н. 1993. Нарушения в раннем онтогенезе осетровых: Тез. докл. V Всесоюз. конф. по раннему онтогенезу рыб, 1-3 окт., 1991 г., Астрахань. – М. – С. 161-162.

Лиманский В.В., Яржомбек А.А., Бекина Е.Н., Андронников С.Б. 1986. Инструкция по физиолого-биохимическим анализам рыбы. – М.: ВНИИПРХ, – 52 с.

Макаров Э.В. 2000. Проблемы сохранения и восстановления популяций осетровых и перспективы развития осетроводства в Азовском бассейне; Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. М. – 69 с.



Остроумова И.Н. 2001. Биологические основы кормления рыб. – С-Пб. – 272 с.

Подушка С.Б. 1986. Способ получения икры от самок осетровых рыб. Автор. свид. СССР № 1412035.

Пономарев С.В., Гамыгин Е.А., Никоноров С.И., Пономарева Е.Н., Грозеску Ю.Н., Бахарева А.А. 2002. Технологии выращивания и кормления объектов аквакультуры юга России (справочное, учебное пособие). – Астрахань: «Новая плюс». – 264 с.

Правдин П.Ф. 1966. Руководство по изучению рыб. – М.: Пищ. пром-ть. – 250 с.

Резников В.Ф., Баранов С.А., Стариков Е.А., Толчинский Г.И. 1978. Стандартная модель массонакопления рыбы: Механизация и автоматизация рыбоводства и рыболовства во внутренних водоемах: Сб. научн. тр. ВНИИПРХ. – Вып. 22. – С. 182-196.

Шагаева В.Г., Никольская М.П., Акимова Н.В., Марков К.П., Никольская Н.Г. 1993. Исследование раннего онтогенеза волжских осетровых (*Acipenseridae*) в связи с антропогенным воздействием // Вопросы ихтиологии. – Т.33. – № 2. – С.230-240.

Шахмуразов М.М., Гутиева З.А., Шестерин И.С. Экспериментальные исследования по повышению токсикорезистентности молоди рыб с использованием аминокислотно-витаминных смесей (ABC) // Вестник КБГУ. Сер. Биологические науки. – Вып. 5. – Нальчик: Каб.-Балк. ун-т, 2002. – С.41-43.

Шестеренко А.Е., Стецюк Э.А. 1968. Освоение теплых вод энергетических объектов для интенсификации рыболовства. – Киев: Наукова Думка. – С. 70-72.

Шестерин И.С., Ильин А.И. 1999 а. Повышение продуктивных качеств производителей и выживаемости молоди

осетровых в индустриальных условиях // Проблемы современного товарного осетроводства: Тез. докл. 1-й науч.-практ. конф., Астрахань, 24-25 марта 1999 г. – Астрахань. – С. 49-51.

Шестерин И.С., Ильин А.И. 1999 б. Методические указания по улучшению качества водной среды, повышению продуктивных качеств производителей и выживаемости молоди рыб. – М.: ВНИИПР. – 11 с.

Щепковски М., Кольман Р. 2002. Наблюдения за аномалиями в эмбриональном и постэмбриональном развитии осетровых рыб в условиях замкнутой системы. Проблемы аквакультуры и функционирования водных экосистем. Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых, 25 – 28 февраля 2002 г. Киев / Под ред. Н.В. Гринжевского. – Киев. – С. 83-84.

Яржомбек А.А., Шмаков Н.Ф., Лиманский В.В., Бекина Е.Н. 1981. Временные рекомендации по определению физиологического состояния рыб по физиолого-биохимическим данным. – М.: Агропромиздат. – 54 с.

Яржомбек А.А., Лиманский В.В., Щербина Т.В. 1986. Справочник по физиологии рыб. – М.: Агропромиздат. – 192 с.

Amcoff Patrik. 2000. The role of thiamine in Baltic salmon developing the M₇₄-syndrome // Acta univ. agr. Sueciae. Vet. – № 77. – P. 1-44.

Castell J.D., Tiews K. 1979. Report of the EIFAC, IUNS and ICES Working Group on the standartization of the methodology in fish nutrition research. Hamburg (Federal Republic of Germany), March 21-23, 1979 // EIFAC Tech. Pap. – P. 1-24.

Rosenlung G. 1997. Erharningsbenovhos stamfish – betydning for producsjonen av agg yngel. Norsk Fiskiooppdr. – № 8. – P. 30-33.

УДК 595.111 (06)

**ИЗМЕНЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ
СТЕРЛЯДИ ПРИ ЕЁ ВЫРАЩИВАНИИ
В УСТАНОВКЕ С ЗАМКНУТЫМ
ВОДОСНАБЖЕНИЕМ НА КОРМАХ
С ПРОБИОТИКОМ «СУБТИЛИС»**

*Е.В. Сементина, Г.Г. Серпунин, Л.В.
Савина*

ФГОУ ВПО «Калининградский
государственный технический университет»
Советский проспект, 1, г. Калининград,
236000, Россия, serpunin@klgtu.ru

Введение

В условиях огромного снижения численности естественных популяций осетровых рыб товарное осетроводство является одним из способов производства этой продукции [1]. Выращивание рыбы в индустриальных рыбоводных хозяйствах приобретает всё большие масштабы [2]. Однако интенсификация аквакультуры также сопряжена с появлением ряда проблем [3]. При выращивании рыбы в промышленных условиях наблюдается увеличение уровня органического загрязнения и числа условно-патогенных бактерий в водной среде. Вследствие этого отмечаются случаи ослабления общего состояния рыб и возникновения различных заболеваний [1], методы борьбы с которыми в настоящее время развиваются по двум различным направлениям: это химиотерапия заболеваний при помощи различных веществ и неспецифическая иммунопрофилактика с применением пробиотиков [4].

Систематическое загрязнение рыбной продукции антибиотиками ухудшает её качество, затрудняет проведение ветеринарно-санитарной экспертизы [5], приводит к усилению изменчивости бактерий и вирусов, развивает у них лекарственную резистентность, усиливает фактор патогенности микроорганизмов кишечника рыб, при этом вызывает разные формы

аллергических реакций, онкологических заболеваний и дисбактериозов у людей [5, 6]. Более надёжным и безопасным способом оптимизации товарного выращивания является применение различных биологически активных веществ, поскольку наряду с экономической эффективностью экологическая безопасность рыбной продукции имеет важное значение для здоровья и продолжительности жизни населения страны [5].

Именно поэтому в последние годы возрос интерес к пробиотическим препаратам, которые не накапливаются в тканях в виде остаточных количеств вредных веществ [7].

Разработчики пробиотических препаратов утверждают, что пробиотики – препараты на основе живых микробных культур – незаменимы при послестрессовой адаптации, а именно при пересадках, перевозках, бонитировке, резкой смене температурного режима, применении антибиотиков, химиопрепаратов, дезинфектантов. Они повышают резистентность макроорганизма к патогенным микроорганизмам и улучшают работу пищеварительной системы за счёт дополнительной секреции ферментов. Механизм действия пробиотиков, в отличие от антибиотиков, направлен не на уничтожение части популяций кишечных микроорганизмов, а на заселение кишечника конкурентоспособными штаммами бактерий, которые осуществляют неспецифический контроль над численностью условно-патогенной микрофлоры путем вытеснения её из состава кишечного микробиоценоза [6]. Пробиотики серии «Субтилис» являются спорообразующими пробиотиками нового поколения. Основная часть бактерий этого пробиотика представлена спорами и поэтому он сохраняет жизнеспособность при воздействии самых разнообразных агрессивных факторов, когда любые другие виды пробиотиков погибают [8].



Методы

Для изучения влияния пробиотика «Субтилис» на кровь рыб был поставлен опыт продолжительностью 1,5 месяца. Сбор материала для исследований проводился 1 июля и 18 августа 2009 г. на базе рыбоводного цеха ООО «КМП Аква», расположенного в г. Светлый Калининградской области. Объектом исследования служила стерлядь (ремонтное стадо) разного возраста, которую в возрасте мальков доставили с Конаковского завода товарного осетроводства и НПЦ «БИОС». На момент начала исследований данная стерлядь была выращена в УЗВ до возраста соответственно 14 и 24 месяцев. Плотность посадки в бассейнах первой составляла 270, второй – 70 шт./м³. Рыбу кормили два раза в светлое время суток гранулированным кормом рецептуры Aller Sturgeon. С 6 июля 2009 г. она ежедневно вместе с кормом получала пробиотик «Субтилис» в дозе 0,5 мл/кг корма. Повторные анализы были проведены через 43 дня. Возраст рыбы к этому времени составил 16 (опыт 1) и 26 (опыт 2) месяцев соответственно.

Кровь для анализа у рыб брали прижизненно из хвостового гемального канала. Гематологические исследования проводили по единым отработанным методикам. Концентрацию эритроцитов определяли пробирочным методом, лейкоцитов - косвенным методом, общего белка в сыворотке крови – рефрактометрически. Подсчет

лейкоцитарной формулы производили на сухих мазках, окрашенных по Паппенгейму, с использованием микроскопа «Микмед» и иммерсионного объектива [9]. На каждом мазке идентифицировали 200 лейкоцитов с учетом стадий их цитогенеза по классификации Н.Т. Ивановой (1983) [10]. Статистическую обработку выполняли, используя программный пакет «Microsoft Excel». Достоверность различий устанавливали, используя критерий Стьюдента.

Результаты

В период исследований температура воды в рыбоводных емкостях УЗВ находилась на уровне 21°C, концентрация кислорода в среднем составляла 6,0 и 9,3 мг/л в начале 1-го и 2-го опыта, а также 6,2 и 5,7 мг/л – в конце 1-го и 2-го опыта, соответственно. Водородный показатель в бассейнах УЗВ был слабощелочным и находился в пределах нормы.

На протяжении всего опыта общее состояние рыб обеих групп было хорошим, отхода не наблюдалось.

Наиболее интенсивный рост за время выращивания отмечен, в период добавления в корм пробиотика «Субтилис». В этот период относительный среднесуточный прирост, коэффициент массонакопления и среднесуточная скорость роста были достоверно выше, чем в период кормления без данного препарата до начала опыта (рис. 1), несмотря на то, что рыба стала старше.

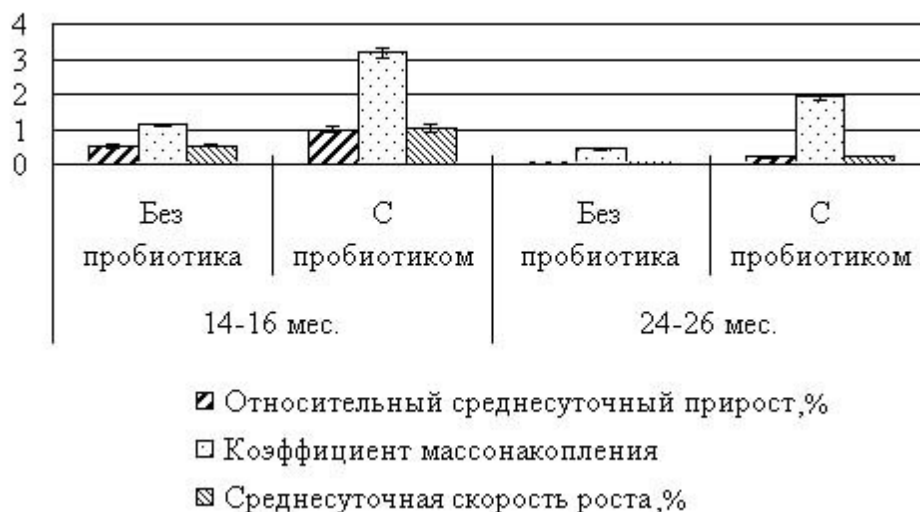


Рис.1. Показатели роста стерляди разного возраста

Исследования красной крови стерляди показали, что морфологические характеристики зрелых эритроцитов у всех исследованных рыб не имели отклонений от нормы. При сравнении концентрационных показателей крови стерляди, достоверные различия были обнаружены у старшей возрастной группы. В период, когда в корм добавляли «Субтилис», концентрация эритроцитов и общего белка в сыворотке крови были ниже, чем в период, когда в корм не добавляли данный пробиотик, но находились в пределах нормы (рис. 2, 3). У младшей возрастной группы показатели красной крови также находились в пределах нормы, но достоверных различий при этом не обнаружено.

В периферической крови стерляди всех возрастов были обнаружены восемь

форм лейкоцитов: из гранулоцитов – миелоциты нейтрофильные, метамиелоциты нейтрофильные, палочкоядерные и сегментоядерные нейтрофилы, эозинофилы; из агранулоцитов – моноциты и лимфоциты.

При исследовании лейкоцитарной формулы рыб младшей возрастной группы обнаружены достоверные различия в проценте метамиелоцитов нейтрофильных, палочкоядерных и сегментоядерных нейтрофилов и общего числа нейтрофилов – их количество в конце опыта у рыб было больше, чем в начале опыта (рис. 4). Активизация нейтрофилопоза повлекла за собой снижение к концу опыта процента малых лимфоцитов и как следствие – общего числа лимфоцитов.

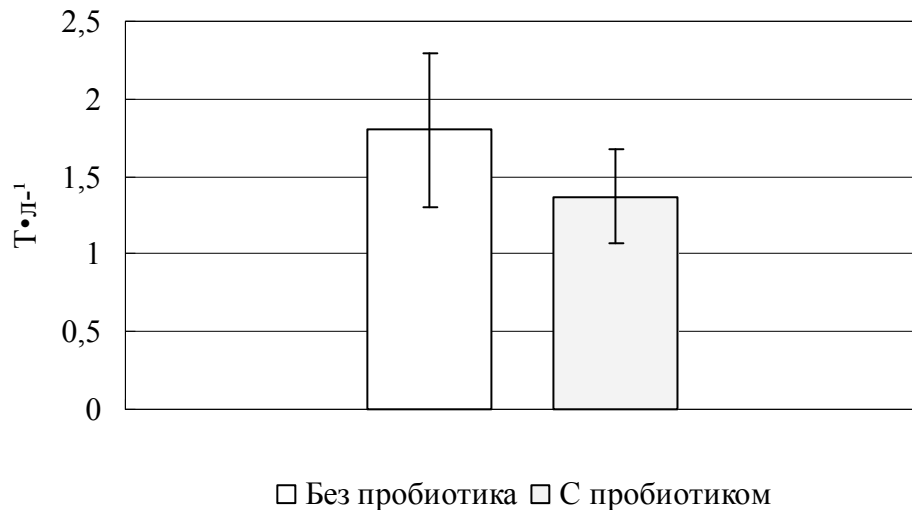


Рис.2. Концентрация эритроцитов у стерляди старшей возрастной группы

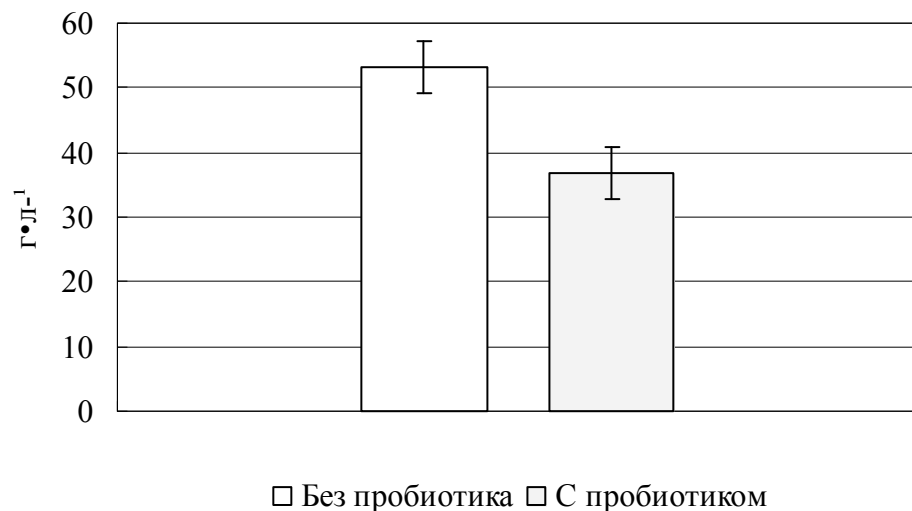


Рис.3. Концентрация общего белка в сыворотке крови стерляди старшей возрастной группы

В лейкоцитарной формуле стерляди старшей возрастной группы достоверные различия коснулись лишь общего числа нейтрофилов (рис. 5), количество которых также как и у рыб младшего возраста было выше в конце опыта, в связи с усилением нейтрофилопоза.

Дискуссия

В ходе исследований установлено,

что физиологическое состояние стерляди разного возраста и условия её выращивания в УЗВ на кормах с пробиотиком «Субтилис» на протяжении опыта были хорошими, что подтверждается отсутствием отклонений от нормы морфологических характеристик эритроцитов, а также концентрации общего белка в сыворотке крови и эритроцитов у всех исследованных рыб.

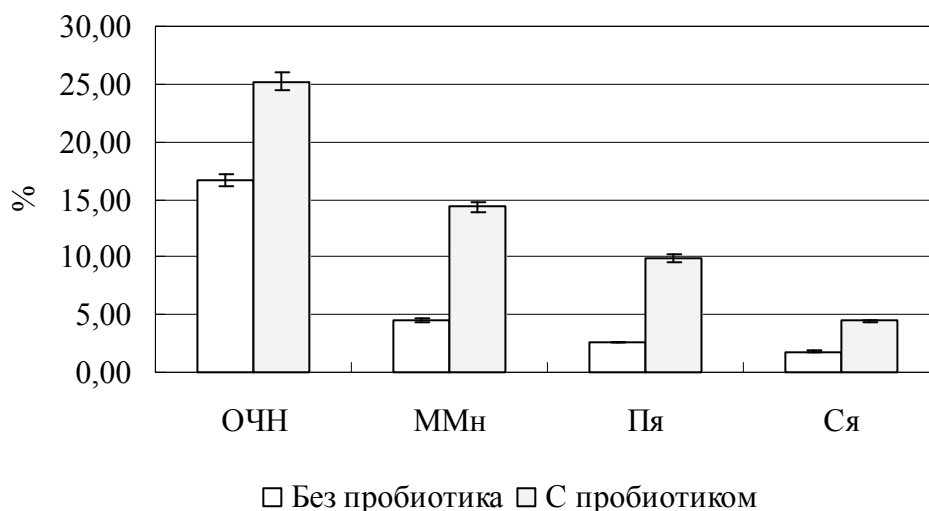


Рис.4. Достоверные различия в лейкоцитарной формуле стерляди младшей возрастной группы

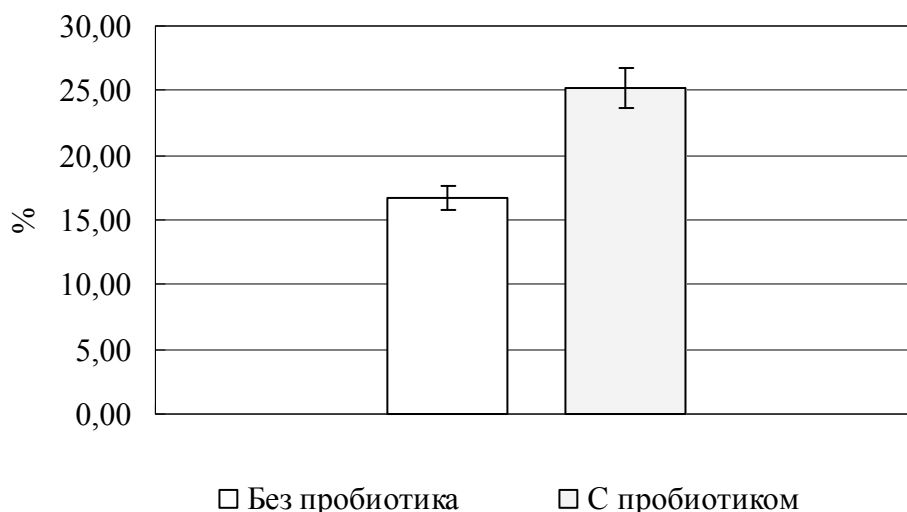


Рис. 5. Общее число нейтрофилов в крови стерляди старшей возрастной группы

Добавление в корм пробиотика «Субтилис» вызывает увеличение у стерляди относительного среднесуточного прироста, коэффициента массонакопления, среднесуточной скорости роста, процента нейтрофилов и снижение концентрации общего белка в сыворотке крови и эритроцитов. Общий сывороточный белок крови, являясь биохимическим показателем, характеризует функциональное состояние организма и позволяет выявить интенсивность белкового обмена. Известно, что поступающие в организм вещества в норме

используются для формирования тканей и накапливаются в виде запасных источников энергии [11], что и происходило в организме исследованных нами рыб на фоне увеличения скорости массонакопления.

Увеличение процента нейтрофилов у стерляди к концу опыта объясняется тем, что эти клетки высокочувствительны к разнообразным изменениям внутренней среды, в данном случае заселению кишечника конкурентоспособными штаммами бактерий. Такого рода процессы сопровождаются или усилением



выхода этих гранулоцитов в кровь, или идёт ускорение нейтрофилопоза [12]. Присутствие в корме рыб опытных групп пробиотика привело к увеличению активности нейтрофилопоза, что указывает на повышение скорости обменных процессов, а также снижению концентрации эритроцитов и подтверждает, полученные нами ранее данные о прямой связи активности гранулопоза и обратной связи концентрации эритроцитов у осетровых рыб со скоростью массонакопления [13].

Выводы

1. Добавление в корм пробиотика «Субтилис» вызывает увеличение у стерляди относительного среднесуточного прироста, коэффициента массонакопления, среднесуточной скорости роста, процента метамиелоцитов нейтрофильных, палочкоядерных и сегментоядерных нейтрофилов и общего числа нейтрофилов (у рыб в возрасте 14-16 и 24-26 мес.), а также снижение концентрации общего белка в сыворотке крови и эритроцитов, и увеличение процента нейтрофилов (у рыб в возрасте 24-26 мес.).

2. В периферической крови стерляди всех возрастов были обнаружены восемь форм лейкоцитов: из гранулоцитов – миелоциты нейтрофильные, метамиелоциты нейтрофильные, палочкоядерные и сегментоядерные нейтрофилы, эозинофилы; из агранулоцитов – моноциты и лимфоциты, что свидетельствует об активной функции органов кроветворения.

3. Благоприятное влияние добавления в корм пробиотика «Субтилис» на рыбоводно-биологические и гематологические показатели стерляди при её выращивании в УЗВ позволяет рекомендовать применение этого препарата в товарном осетроводстве.

Литература

1. Казарникова А.В., Шестаковская Е.В. Основные заболевания осетровых рыб в аквакультуре. – М.: ВНИРО, 2005. – 104 с.
2. Нечаева Т.А., Варюхин А.В. Эффективность применения Монклавита-1 при сапролегниозе инкубируемой икры радужной форели // Ветеринария, 2009, № 7. – С. 16-19.
3. Щелкунов А.И., Щелкунов И.С. Герпесвирусная болезнь сибирского осетра // Ветеринария, 2010, № 1. – С. 18-21.
4. Гаврилин К.В., Микряков Д.В., Силкина Н.И., Суворова Т.А. Влияние антибактериальных препаратов и пробиотиков на гуморальные факторы неспецифического иммунитета карпа *Syrpinus carpio* // Ветеринария, 2010, – № 6. – С. 15-18.
5. Кальницкая О.И., Уша Б.В. Мишиев Э.А. Ветеринарно-санитарная оценка продуктов животного происхождения, содержащих антибиотики // Ветеринария, 2010, № 2. – С. 61-63.
6. Артюхова С.И., Лапшин А.В. Использование пробиотиков в кормлении птицы // Сб. матер. межд. конф. «Пробиотики, пребиотики, синбиотики и функциональные продукты питания. Современное состояние и перспективы». Москва 2-4 июня 2004 г. – М., 2004. – С. 130-131.
7. Елизаров И.В. Спорообразующий пробиотик проваген в свиноводстве // Ветеринария, 2010, № 1. – С. 17 – 18.
8. Кулаков Г.В. Субтилис – натуральный концентрированный пробиотик. – М.: ООО Типография «Визави», 2003. – 48 с.
9. Серпунин Г.Г., Савина Л.В. Методы гематологических исследований рыб. – Калининград: Изд-во КГТУ, 2005. – 53 с.

10. Иванова Н.Т. Атлас клеток крови рыб. - М.: Легковая и пищ. пром-сть, 1983. - 184 с.
11. Лапухин Ю.А., Паномарёв С.В., Сорокина М.Н. Сравнительная оценка функционального состояния молоди гибрида стерлядь × белуга // Вестник АГТУ, 2008, № 3 (44). – С. 14-16.
12. Житенёва Л.Д., Полтавцева Т.Г., Рудницкая О.А. Атлас нормальных и патологически изменённых клеток крови рыб. – Ростов-на-Дону, 1989. – 112 с.
13. Серпунин Г.Г. Гематологические показатели адаптации рыб. Монография. – Калининград: Изд-во ФГОУ ВПО «КГТУ», 2010. – 460 с.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫРАЩИВАНИЯ
МОЛОДИ РУССКОГО ОСЕТРА ПО
СХЕМЕ БАСЕЙНЫ – САДКИ НА
БАЗЕ САДКОВОГО ХОЗЯЙСТВА ООО
РВК «РАСКАТ»**

Н.П. Шишкин, А.Х. Филомено
РВК «Раскат» г. Астрахань, Россия,
raskat@astranet.ru

В последние годы на фоне катастрофического спада численности популяций каспийской реликтовой ихтиофауны в Астраханской области всё более интенсивное развитие получает товарное выращивание осетровых рыб. В частности, в дельте р. Волга в настоящее время успешно работают такие хозяйства как ООО АРК «Белуга», «Акватрейд», ООО РВК «Раскат» и др. Преимущественно это хозяйства садкового типа, функционирующие в зоне гидросооружений в водотоках дельты Волги.

Постепенное наращивание объёмов товарной продукции на этих хозяйствах осуществлялось за счёт закупки посадочного материала, а формирование продукционных стад – за счёт выделяемых квот на отлов производителей естественной генерации. Однако на данном этапе выделение квот этим хозяйствам прекращено, в результате чего возникла необходимость формирования собственных продукционных стад по принципу от «икры до икры». С учётом того, что практически все эти хозяйства в настоящее время не располагают соответствующей инфраструктурой для получения и выращивания посадочного материала, в частности, бассейновыми комплексами стационарного типа, возникла необходимость поиска других возможных путей решения этой задачи. Работы проводились в 2010 г. на фирме ООО РВК «Раскат», функционирующей в обводном канале волжского вододелителя.



Нами была обоснована и испытана на практике специальная конструкция бассейново-садковой линии плавучего типа для выращивания молоди осетровых рыб. Отличительной особенностью этой линии является то, что рыбоводные пластиковые бассейны находятся в погружённом состоянии в слое речной воды и не требуют при этом дополнительных средств для поддержания их на плаву. Стоимость установки и эксплуатации такой линии намного ниже стоимости аналогичной, установленной в цеху или на понтоне (рис. 1).

В состав этой конструкции входили понтоны, изготовленные из металлических труб диаметром 530 мм, а также пластиковые бассейны ИЦА-2 размером $2 \times 2 \times 0,5$ м в количестве 8 штук. В общей сложности грузоподъёмность такого понтона оказалась в пределах трёх-четырёх тонн, а держит он на плаву почти 16 тонн. В этом заключается простота и дешевизна строительства таких линий. Для удобного обслуживания между каждой парой бассейнов смонтировали погружные мостики размером $4 \times 0,5 \times 0,5$ м, с которых проводили кормление мальков, чистку бассейнов и сортировку рыб. Все биотехнические процессы осуществлялись аналогично операциям в обычных бассейновых цехах. Водоснабжение бассейнов происходило за счёт погружного насоса с водоводом. На каждом бассейне подвешивались дегазаторы и флейты. Простейшие фильтры из поролона располагались на наклонных столиках. Такая вроде бы простейшая схема водоподготовки полностью исключила появление «газопузырьковой болезни» у рыб. Расход воды после перехода личинок на активное питание оставался постоянным: $4 \text{ м}^3/\text{час}$. Для личинок и мальков расход воды в бассейнах устанавливался минимальным с увеличением по мере роста молоди. Полный сброс воды из бассейнов осуществляли посредством малого погружного насоса из сифонных труб

Осетровое хозяйство

бассейнов. Необходимый уровень воды в бассейнах поддерживали посредством специальных деревянных подставок.

На наклонных столиках установлен специальный желоб, при помощи которого

можно регулировать скорость течения воды в бассейне, изменяя угол атаки, при том же расходе воды (рис.1)



Рис. 1. Бассейновый участок плавучего типа для выращивания молоди осетровых рыб

В качестве объекта выращивания использовали русского осетра. Полученную от производителей оплодотворенную икру инкубировали в аппаратах «Осётр». Выклюнувшихся однодневных личинок пересаживали в бассейны, где переводили на экзогенное питание в ограниченных объемах воды (Кокоза, 2004).

Выращивание молоди русского осетра проводилось в два этапа. Первый этап с мая по июль по достижении в бассейнах молодью массы 7-10 г, второй – с конца июля по октябрь в сетчатых садках площадью 4×5 м.

Плотность посадки однодневных личинок в бассейнах не превышала 1,0-3,0 тыс. шт./м². После перехода на активное питание личинок осетра начали кормить науплиями и декапсулированными яйцами артемии салины (Детлаф и др., 1981) с постепенным переводом их на искусственный стартовый корм «Аквавалент-профи» («MerkeFish», Германия). За период с 5 июня по 17 июля,

т.е. с момента перехода личинок на экзогенное питание до пересадки в сетчатые садки, молодь русского осетра достигла средней массы 7,7 г (с колебаниями от 2 до 15). Выживаемость за этот период составила 54,1%. Коэффициент упитанности (по Фультону) с возрастом мальков изменялся от 0,40 до 0,50 ед., что находится в пределах нормы. Величина кормового коэффициента за этот период составила в среднем 0,83 ед. Морфологических аномалий у выращенной молоди отмечено не было. Максимальный отход личинок зафиксирован на стадии смешанного питания, а подрошенных мальков – на этапе прогрева воды в середине июля до 27-28°C.

Согласно полученным данным, темп роста молоди русского осетра, выращиваемого по предложенной нами схеме, характеризовался удовлетворительными показателями. На первых этапах выращивания, немногим



менее двух месяцев, температура воды не превышала 22,3°C. Однако в последующий период, начиная с середины июля, вода в шлюзовом канале прогрелась до 28°C. Поэтому в конце июля подрошенную молодь осетра пересадили в садки с площадью дна 5 × 4 м. Плотность посадки составила 300 шт./м². На этом этапе кормление осуществляли продукционным кормом «Аквавалент-профи» («MerkeFish», Германия), вручную четыре раза в день. В качестве профилактических мер в корм добавляли биологически активные препараты (тетравит, Био+26) и витамины. Нормы кормления устанавливали, руководствуясь опубликованными нормативами (Чебанов и др., 2004) и рекомендациями фирм-производителей, а также ориентируясь на поедаемость молодь корма и на темп роста рыб. За период с 17 июля по 26 октября сеголетки русского осетра достигли средней массы 120,1 г (с

колебаниями от 35,3 до 219,5) (рис.2). Величина кормового коэффициента в среднем составила 1,0 ед. Выживаемость за этот период составила 87,8 %.

В процессе выращивания молоди два раза в сутки контролировали температуру воды и содержание в ней кислорода. Отход рыб подсчитывался ежедневно. Для достижения максимального прироста рыб производили их сортировку с разделением на мелкую, среднюю и крупную группы. Темп роста молоди и её упитанность определяли один раз в пять суток.

Гидрохимические показатели в течение рыбоводного сезона 2010 г. находились в пределах нормы, хотя прогрев воды в отдельные периоды достигал критических для осетровых значений. В частности, за весь цикл выращивания она изменялась от 16,8° до 28-29°C с понижением в октябре до 16-17°C. Содержание кислорода не опускалось ниже 6-9 мг/л.

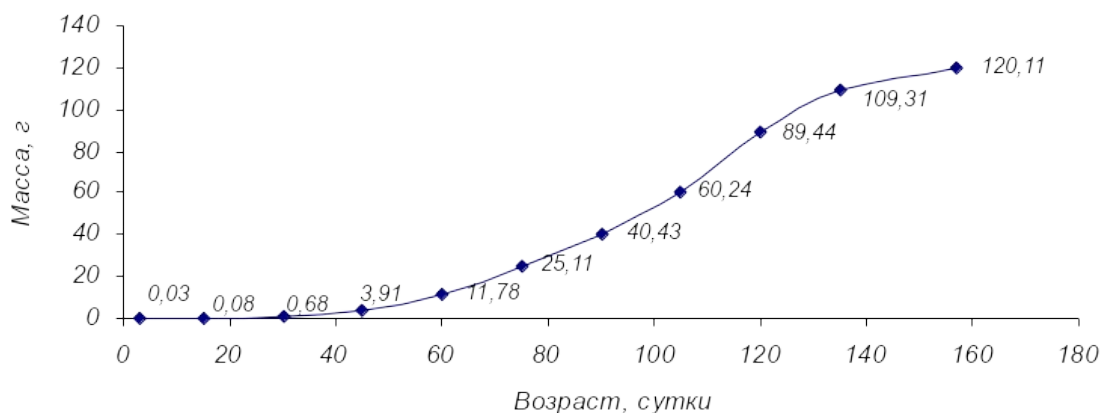


Рис. 2. Темп роста молоди осетра, выращенного по схеме бассейны - садки в условиях обводного канала волжского вододелителя

Для более полной и наглядной оценки вариабельности массы сеголеток, выращенных в бассейнах и садках, построены гistogramмы, приведённые на

рис. 3.

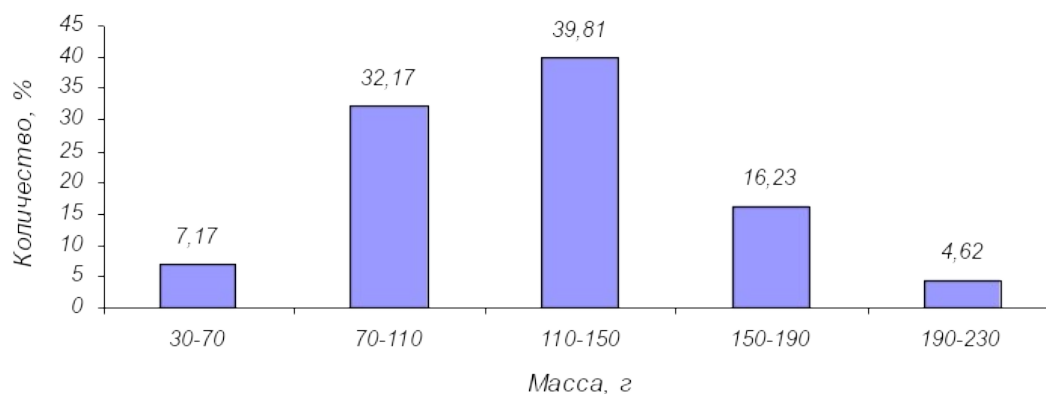


Рис.3. Вариабельность массы тела сеголеток русского осетра, выращенных по схеме бассейны-садки в условиях шлюзового канала волжского водodelителя

Максимальное количество особей в выборке имели массу от 110 до 150 г (39,8 %). Доля более мелких мальков (35–110 г) не превысила 39,3 %. Количество крупной молоди (150–230г) составило 20,8 % (рис. 3).

На основании выполненных исследований можно сделать следующие выводы:

1. На примере русского осетра доказана перспективность выращивания молоди осетровых рыб по схеме бассейны - садки на базе действующих товарных хозяйств садкового типа без создания или строительства специализированных участков.
2. Выживаемость молоди русского осетра на первом этапе выращивания до средней массы 7,7 г в бассейнах составила 54,3 %, на втором этапе выращивания в садках до средней массы более 120 г – 87,8 %. Выращенная молодь характеризовалась нормальным темпом роста и хорошим морфологическим состоянием.
3. Кормовые затраты на выращивание молоди осетра укрупнённой массы не превысили 0,8-1,0 ед.

4. Затраты на монтаж предлагаемой системы ниже стоимости бассейновых цехов стационарного типа. Она не требует сложных технических слагающих для осуществления биотехнического процесса. Опытные работы показали, что выращивание осетровых по схеме бассейны - садки можно широко рекомендовать как для товарных хозяйств садкового типа, так и для производства молоди, выпускаемой в Волго-Каспийском бассейне в рамках государственной программы по восстановлению осетровых.

Литература

- Детлаф Т.А., Гинзбург А.С., Шмальгаузен О.И. 1981. Развитие осетровых рыб. – М: Наука. –224 с.
- Кокоза А.А. 2004. Искусственное воспроизводство осетровых рыб. Монография. – Астрахань – 208 с.
- Чебанов М.С., Галич Е.В., Чмырь Ю. Н. 2004. Руководство по разведению и выращиванию осетровых рыб. – М.: ФГНУ «Росинформагротех». - 136 с.

УДК 597.423:591.159

ОСЁТР БЕЗ ХВОСТА

М.С. Мухтаров

г. Махачкала, Республика Дагестан,
Россия,

mukhtaroff@yandex.ru

27 декабря 2010 года во время посещения рыбных рядов Махачкалинского городского рынка на одном из прилавков нами был обнаружен осётр (*Acipenser sp.*) с полным отсутствием хвостового стебля (рис.1). У него также полностью отсутствовал анальный плавник и часть основания спинного. Таким образом, культя хвостового стебля начиналась практически сразу за анальным отверстием.



Рис.1. Осётр без хвостового стебля

Как видно на второй фотографии (рис.2), часть спинного плавника



переместилась вниз, и, вероятно, частично выполняла функцию хвостового плавника, обеспечивая поступательное движение.



Рис.2. Хвостовой отдел травмированного осетра

По результатам опроса нескольких профессиональных рыбаков, наиболее вероятной причиной возникновения подобной аномалии является отрыв хвостового стебля в раннем возрасте (2-3 года) в результате попадания в мелкочейную лесочную сеть – так называемую «китайку». Попадая в такую сеть, молодые осетры обьечиваются преимущественно по линии, соединяющей передний край спинного и анального плавников. При переборке сетей рыбаки нередко просто выдергивают молодь осетровых, при этом отрывая хвостовой стебель и один или оба плавника. Вероятность выживания после такой травмы ничтожно мала. Однако, как следует из приведенных фотографий, это все же возможно даже в условиях дикой природы. «Дикое» происхождение данного

экземпляра не вызывает сомнений, т.к. рыбоводные предприятия практически сразу выбраковывают подобных «инвалидов». Несмотря на столь очевидный дефект, существенно ограничивающий способность к передвижению, данный экземпляр был весьма упитан, судя по толщине теши и цвету мяса. Это демонстрирует нам, с одной стороны, необычайно высокую способность осетровых к восстановлению даже после серьезных травм, и с другой стороны, практически идеальные кормовые условия западного побережья Среднего Каспия, позволившие сильно травмированному экземпляру не только выжить, но и прожить несколько лет.

В литературных источниках имеются упоминания о травмах, сходных с описанной, у кефалей (Старушенко, 1965; Подушка, 2003), карасей и окуня (<http://sevrjuga.narod.ru/Literatura/Statia09.doc>). В качестве вероятной причины травмирования указывается нападение

хищников. Среди осетровых аномальное строение хвостовой части туловища описано и проиллюстрировано у молодой особи белуги (287 мм) из коллекций Зоологического института РАН (Шварц, 1993). Однако в этом случае морфология уродливого участка тела существенно отличалась от того, что отмечено нами у описанного экземпляра.

Литература

Подушка С.Б. 2003. Травмирование сеголетков пиленгаса хищниками // Научно-технический бюллетень лаборатории ихтиологии ИНЭНКО. – № 6. – СПб. – С.32-33.

Старушенко Л. 1965. Без хвоста // Рыбоводство и рыболовство. – № 6. – С.58.

Шварц Ф.Дж. 1993. Деформация позвоночника и туловища у белуги *Huso huso* // Вопросы ихтиологии. – Т.33. – № 4. – С.588.

ОСЕТРЫ С НЕОБЫЧНОЙ ОКРАСКОЙ

С.Б. Подушка

ООО «Частный институт стерляди», г.
Астрахань, Россия, sevrjuga@yandex.ru

Природная вариабельность окраски у осетровых относительно невелика. Обычно большинство рыб этого семейства имеют тёмную окраску спины и боков и светлую окраску брюха. Ряд видов имеет светлую окраску спинных и боковых жучек, контрастирующую с тёмной окраской кожи, у других видов окраска жучек и кожи одинакова. Довольно часто в Волге встречаются осетры *Acipenser guedenstaedtii* с чёрными пигментными пятнами неправильной формы (рис.1). Эти пятна могут располагаться на различных участках тела. Их природа и причины появления не исследованы. Как известно, пятнистую окраску тела имеют в молодом возрасте адриатические (*A. naccarii*) и озёрные (*A. fulvescens*) осетры.

С интересным случаем депигментации участков кожи у

сибирского (ленского) осетра (*A. baerii*) столкнулись мы зимой 2010 г. в Кармановском рыбхозе. При просмотре маточного стада был обнаружен осетр, у которого довольно обширный участок кожи оказался полностью депигментированным (рис.2). До этого данный экземпляр никаких аномалий окраски не имел. Причины депигментации остались невыясненными. Дальнейшее изменение окраски проследить не удалось в связи с гибелью данного экземпляра в летнюю жару 2010 г.

С позапрошлого века известны эпизодически встречающиеся в природных условиях альбиносы осетровых. Такие лишённые темного пигмента особи в разное время были описаны у многих видов (Зограф, 1887; Недошивин, 1928; Кукиев, 1960; и др.). В некоторых случаях альбиносы продуцируют икру без тёмного пигмента, высоко чтимую гурманами (Климов, Подушка, 1999; Подушка, 2001). Однако гораздо чаще встречаются неполные альбиносы – особи с более светлой окраской покровов, чем у большинства обычных особей, но не лишённые пигментации полностью (рис.3).



Рис.1. Пигментное пятно на теле волжского осетра



Рис.2. Ленский осётр с депигментированным участком кожи

Кроме альбиносов можно встретить осетров чёрного цвета – меланистов (рис.4). Необычная окраска может быть сопряжена с аномалиями зрения. Нередко слепые осетры имеют необычно светлую или, наоборот, тёмную окраску. Кроме того, интенсивность окраски зависит от внешних условий. Рыбы, обитающие в прозрачной воде и при ярком освещении, обычно имеют тёмную окраску кожи, а обитающие в мутной воде и при слабом освещении – блёклую.

Гораздо реже, чем альбиносы и меланисты, встречаются хромисты – рыбы золотой или красноватой окраски. Недавно такой экземпляр стерляди был выловлен в Оби (Конради, 2008). Возможно, что на отложение жёлтого и красного пигментов в коже осетровых может оказывать влияние содержание каротиноидов в пище.

Расширение объёмов выращивания осетровых, а также близкородственное скрещивание, приводят к тому, что в рыбоводных хозяйствах необычно

окрашенные экземпляры осетровых появляются чаще, чем в природе. Наиболее часто отмечаются такие же цветовые вариации, как и в естественных водоёмах, – частичные или полные альбиносы, меланисты и хромисты (рис.5-7). Р.В. Кольман с соавторами (2010) сообщают об обнаружении в одном из рыбоводных хозяйств Польши стерлядей (*A. ruthenus*) с ярко-оранжевой окраской и розовой радужиной, которых авторы называют альбиносами. Самки этой цветовой формы созрели в возрасте 5+ при массе 750-1200 г. Они продуцировали икру золотисто-кремового цвета. Авторы начали генетическое изучение этой стерляди и осуществили экспериментальные реципрокные скрещивания со стерлядью обычной окраски. В потомстве появились формы с окраской переходного характера: светлые с тёмными глазами. В России стадо альбинозной стерляди сформировано в тепловодном хозяйстве в Приморье (Рачек и др., 2011).



Рис.3. Неполные альбиносы ленского осетра. Кармановский рыбхоз



Рис.4. Ленский осётр-меланист. ЮФ ФСГЦР



Рис.5. Белуги-альбиносы (*Huso huso*). ООО «Акватрейд»

Однако иногда в хозяйствах можно наблюдать и более редкие варианты окраски, не зарегистрированные в природных условиях. Это пятнистая окраска — «камуфляж», напоминающая

расцветку маскировочной ткани военной формы (рис.8). Из интересных вариантов необычной окраски нам приходилось также видеть «березку» - белую стерлядь с черным крапом. Осетровые с необычной окраской кожи, за исключением альбиносов и меланистов, очень редки и появляются в разных рыбоводных хозяйствах лишь спорадически. Цветные осетры уже стали предметом специального разведения и селекции.



Рис.6. Альбинос енисейской стерляди. Рыбоводный участок ОАО «Назаровское рыбное хозяйство» при Красноярской ТЭЦ-2



Рис.7. Хромист русского осетра.
Рыбоводное хозяйство при Пермской
ГРЭС



Рис.8. Окраска «камуфляж» у шипа (*A. nudiventris*). Кармановский рыбхоз

Помимо необычных ярких вариантов окраски у различных видов осетровых довольно часто встречаются незначительные отклонения от нормы, выражающиеся в более светлых или темных оттенках кожи или размытых пятнах неопределенных контуров. Все сказанное выше относится преимущественно к окраске спины и боков рыбы. Окраска брюшной стороны тела осетровых, по-видимому, не подвержена

столь жесткому стабилизирующему отбору, как окраска спины и боков. Поэтому в ряде естественных популяций и культивируемых стад можно встретить очень большое разнообразие по этому признаку (Подушка, 2010). Но, к сожалению, окраска брюшной стороны рыб, которых содержат преимущественно в прудах, бассейнах и фонтанах и рассматривают сверху, представляет собой гораздо меньшую декоративную ценность, чем окраска верхней части тела.



Рис.9. Сибирский осётр с «вуалевыми»
плавниками

Мода на декоративных осетров год от года увеличивается. В Интернете можно найти предложения о продаже осетровых необычной окраски. В связи с этим необходимо упомянуть об ещё одной редкой морфологической вариации осетров, а именно о рыбах с удлинёнными, т.н. «вуалевыми» плавниками. Среди костистых рыб такие аберрации изредка встречаются в природных популяциях (обзор: Подушка, 2008), а среди декоративных селекционных форм распространены достаточно широко. Оказалось, что такие «вуалевые» формы могут встречаться и среди осетровых. М.А. Чепуркина (Тюмень, ФГУП «Госрыбцентр») любезно предоставила в наше распоряжение фотографию такого осетра (рис.9), сделанную в 2007 г. в г.



Омске (рыбоводный цех ГУП «Омсктрансаш»). Изображённый на снимке сибирский (обская популяция) осётр имеет возраст 10 лет и массу около 8 кг.

Литература

Аверкиев Ф.В. 1946. Севрюга-альбинос // Рыбное хозяйство. – № 9. – С.38.

Зограф Н. 1887. Материалы к познанию организации стерляди (*Acipenser ruthenus* L.) // Известия Императорского общества любителей естествознания, антропологии и этнографии. – Т.53. – Вып.3. – С.1-71.

Климов В.И., Подушка С.Б. 1999. Получение «царской» икры у русского осетра // Проблемы современного товарного осетроводства. Тезисы докладов первой научно-практической конф. – Астрахань. – С.136-137.

Кольман Р.В., Вишневски Г., Дуда А., Фопп-Баят Д. 2010. Альбинизм у осетровых рыб и его последствия на примере стерляди // «Инновации в науке и образовании – 2010». VIII Междунар. науч. конф., посвящ. 80-летию образования университета. Труды. – Ч.1. – Калининград: Изд-во КГТУ. – С.110-112.

Конради Т. 2008. Первую за 100 лет золотую рыбку поймали в Парабельском районе // <http://www.vesti.ru/doc.html?id=199295&cid=24>

Кукиев М. 1960. Крупная севрюга // Рыбоводство и рыболовство. – № 5. – С.62.

Недошивин А.Я. 1928. Материалы по изучению Донского рыболовства // Труды Азово-Черноморской Научно-промысловой экспедиции. – Вып.4. – С.3-175.

Подушка С.Б. 2000. Некоторые вопросы культивирования стерляди // Осетровые на рубеже XXI века. Международная конф. Тезисы докл. – Астрахань: Изд-во КаспНИРХ. – С.269-271.

Подушка С.Б. 2001. Отсутствие строгой корреляции между цветом кожи и

цветом икры у осетровых // Аквакультура осетровых рыб: достижения и перспективы развития. Материалы докладов II Международной научно-практической конф. – Астрахань: «Нова». – С.31.

Подушка С.Б. 2008. Рыбы с удлинёнными плавниками // Научно-технический бюллетень лаборатории ихтиологии ИНЭНКО. – № 14. – СПб. – С.14-24.

<http://sevrjuga.narod.ru/Literatura/Statia57.doc>

Подушка С.Б. 2010. Изменчивость числа микропиле в яйцах стерляди Кармановского рыбхоза // Научно-технический бюллетень лаборатории ихтиологии ИНЭНКО. – 2010. – № 16. – СПб. С.5-11.

Рачек Е.И., Скирин В.И., Свирский В.Г. 2011. Альбиносы стерляди (*Acipenser ruthenus*) в тепловодном хозяйстве Приморья // Осетровое хозяйство. – № 5. – С. 34-52.

АЛЬБИНОСЫ СТЕРЛЯДИ (*ACIPENSER RUTHENUS*) В ТЕПЛОВОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ ПРИМОРЬЯ

Е.И. Рачек, В.И. Скирин, В.Г. Свирский
Тихоокеанский научно-исследовательский
рыбохозяйственный центр
(ФГУП «ТИНРО-Центр»), г. Владивосток,
690091, Россия,
rachek@tinro.ru

В российских и зарубежных изданиях, а также на интернет-сайтах появились публикации и сообщения по культивированию стерлядей-альбиносов в осетровых хозяйствах различного типа.

Альбинизм, или светлая окраска стерляди *Acipenser ruthenus* связана с отсутствием в её коже чёрного пигмента меланина. Появление альбиносов в природных популяциях волжской стерляди отмечалось ещё в XIX веке Л.П. Сабанеевым (Сабанеев, 1875). Он писал, что наряду с многочисленной стерлядью обычной расцветки в Волге очень редко попадаются стерляди-альбиносы светло-жёлтого золотистого цвета или совершенно белые экземпляры, которых называют князьками.

В Приморском крае последние 19 лет выращивается волжская стерлядь обычной окраски и 13 лет проводятся эксперименты по формированию маточных стад и культивированию в индустриальных условиях стерляди-альбиноса (Рачек и др., 2010).

Культивирование цветовых вариаций стерляди имеет научное значение в плане исследования проявления альбинизма у этого вида и практическую направленность с позиций производства осетровой икры, лишённой пигментации, как наиболее дорогой или экономически выгодной продукции осетрового хозяйства.

Целью настоящей работы является обобщение материалов по формированию

ремонтно-маточных стад производителей стерлядей-альбиносов двух поколений селекции и оценка их продукционных характеристик при культивировании в индустриальном тепловодном хозяйстве Приморья в сравнении со стерлядью обычной окраски.

Материал и методика

Объектом исследований являлась стерлядь-альбинос четырёх генераций, начиная от предличинок до производителей в возрасте 13+, полученная в результате нереста волжской стерляди тёмной окраски на Лучегорской научно-исследовательской станции ФГУП «ТИНРО-Центр» в пос. Лучегорск Приморского края. Молодь волжской стерляди обычной природной окраски в количестве 385 экз. завезли из Волгореченского тепловодного хозяйства Костромской области с целью создания собственного маточного стада 10 апреля 1992 г. Масса молоди варьировала от 0,2 до 1,3 г. До возраста двухлеток стерлядь выращивали в лотках, садках и силосах УЗВ, а затем только в типовых садках площадью 10 м², установленных на понтонных секциях ЛМ-4. С 1993 по 1997 г. садки были установлены в водоотводящем канале Приморской ГРЭС. В мае 1997 г. рыбу перевели на постоянное место в садки, установленные в водоподводящем канале электростанции с температурой воды, близкой к естественной. Для кормления молоди использовали декапсулированные яйца артемии, трубочник, крупку стартового корма для карповых рыб рецепта РК-С, икру карповых рыб, фарш из малоценных видов рыб. Для кормления рыбы от годовиков и старше с 1993 по 2002 гг. использовали гранулированные комбикорма карповых, форелевых и осетровых рецептур российского и зарубежного производства. Начиная с 1998 г., постепенно увеличивали долю гранулированных кормов собственной рецептуры производства ТИНРО-Центра. С 2003 г. полностью перешли на



собственные корма с содержанием протеина 41-45%.

В мае 1998 г. провели первый нерест производителей стерляди генерации 1992 г. Пользовались методикой искусственного разведения стерляди (Шилов, Хазов, 1982). В нерестовой кампании 1998 г. использовали трёх впервые созревших самок стерляди в возрасте 6 лет массой 0,45-1,5 кг и 7 самцов такого же возраста массой 0,97-1,5 кг. Для стимуляции созревания производителей применили однократное инъектирование гипофизами амурского сазана дозой 5-7 мкг/кг для самок и 3-5 мкг/кг для самцов. Икру получили методом надрезки яйцеводов (Подушка, 1999). Обесклеивали икру белой глиной, инкубировали в аппаратах «Осётр». Среди вылупившихся предличинок стерляди отмечены несколько десятков особей альбиносов. В начале ноября 1998 г. в ремонтное стадо отобрали 52 экз. сеголеток стерляди, включая 10 альбиносов, и до середины третьей декады апреля 1999 г. подращивали в силосах УЗВ. Далее ремонтное стадо альбиносов и стерляди обычной окраски генерации 1998 г. содержали совместно в одном садке.

После созревания альбиносов в 2005, 2006 и 2008 гг. производилось их воспроизводство и формирование ремонтно-маточного стада второго поколения селекции. В связи с недостатком спермы самцов альбиносов в 2005 г. икру стерляди-альбиноса осеменяли одновременно спермой самцов стерляди обычной окраски. В 2006 г. самцы-альбиносы не созрели, и икру самки-альбиноса осеменяли спермой самцов обычной окраски. Только в нересте 2008 г. участвовали самки и самцы стерляди-альбиноса. Для осеменения во все годы использовали по 30-40 г икры альбиносов.

Для определения состояния половых желез производителей, начиная с пятилетнего возраста, брались щуповые пробы на биопсию из половых желез. Для стимулирования созревания рыб

применяли гормоностимулирующий препарат сурфагон. У самок определяли общее количество полученной икры, среднюю массу икринок, рабочую и относительную рабочую плодовитость, относительную массу полученной икры (ГСИ). Подсчитывали выход предличинок, выживаемость стерляди на различных этапах выращивания от молоди до производителей. Во время осенних бонитировок производилось индивидуальное взвешивание рыбы с точностью 2 г для сеголеток, 5 г для ремонта и 50 г для производителей. Измеряли длину всей рыбы (AB), до конца средних лучей хвостового плавника (AC), до корней средних лучей хвостового плавника (AD) и обхват тела с точностью 0,5 см. На основании полученных данных определяли коэффициент упитанности по длине AC.

Данные обрабатывали на персональном компьютере с использованием пакета прикладных программ Excel.

Результаты исследований

Соотношение альбиносов и особей обычной окраски в потомстве различных генераций стерляди

Генерация 1998 г. В мае 1998 г. при проведении первого нереста стерляди генерации 1992 г. типичной окраски среди 25430 шт. вылупившихся предличинок стерляди отмечено 20-30 предличинок альбиносов, или 0,07-0,11% от общего количества.

Генерация 2005 г. В нересте 2005 г. принимали участие три самки альбиносов, но икру удалось получить лишь от одной. Единственный самец стерляди-альбиноса продуцировал около 1 мл эякулята с низкой концентрацией спермиев. Поэтому для осеменения икры дополнительно использовали смесь спермы от трёх самцов обычной окраски. Вначале все 4130 шт. вылупившихся предличинок имели светлую окраску, но к моменту перехода на активное питание преобладающее большинство личинок потемнели, светлых личинок осталось несколько десятков.

Осетровое хозяйство

Впервые пересчитали альбиносов через месяц во время сортировки при средней массе молоди 2,1 г. Из 2882 экз. молоди оказалось 36 экз. альбиносов, или 1,24%.

Генерация 2006 г. Во время проведения нерестовой кампании удалось повторно получить икру от самки стерляди-альбиноса, которая участвовала в нересте 2005 г. Два самца-альбиноса, участвующих в нересте, не созрели, и светлую икру осеменили спермой трёх самцов обычной окраски. При вылуплении все предличинки в количестве 22,7 тыс. шт. имели светлую окраску тела. В дальнейшем по типу окраски личинки разделились на четыре группы: 1 – стерлядь обычной тёмной расцветки; 2 – особи со светло-серой окраской; 3 – особи светло-серой окраски с чёрными глазами; 4 – альбиносы с розовыми глазами. Через 10 дней после перехода на активное питание произвели сортировку личинок и оставили для дальнейшего выращивания только

альбиносов. Их оказалось 3900 экз., или 17,2% от предличинок.

Генерация 2008 г. Во время нерестовой кампании 2008 г. впервые получили сперму хорошего качества от самца стерляди-альбиноса, которой осеменили светлую икру одной из самок-альбиносов, участвующих в нересте. Все 100% предличинок, полученных от скрещивания производителей стерлядей-альбиносов имели светлую окраску тела и розовые глаза. В дальнейшем окраска тела и глаз не изменились.

Выживаемость альбиносов

Генерация 1998 г. Точный подсчет альбиносов среди 25,4 тыс. шт. вылупившихся особей был весьма затруднён, поэтому мы можем сказать лишь о приблизительном количестве в несколько десятков предличинок. Из 24 выживших мальков к возрасту сеголетки сохранилось 10 экз. альбиносов, или 41,5% (таблица 1).

Таблица 1

Выживаемость стерляди двух типов окраски генераций 1998-2008 г. на различных этапах культивирования

Показатели	Стерлядь-альбинос				Стерлядь обычной окраски			
	Выживаемость, %				Выживаемость, %			
	Пред- личинки от икры	Молодь в бассейнах от предличинок	Сего- летки в садках от молоди	Ремонт и производители от сеголеток	Пред- личинки от икры	Молодь в бассейнах от предличинок	Сего- летки в садках от молоди	Ремонт и производители от сеголеток
Генерация 1998 г.	-	-	41,5	70,0	43,8	21,8	95,1	92,0
Генерация 2005 г.	31,5	66,2	44,4	87,5	68,9	67,9	90,8	83,8
Генерация 2006 г.	80,0	83,8	92,8	59,7	91,5	68,6	98,7	63,9
Генерация 2008 г.	58,1	86,2	98,1	70,7	85,6	95,0	96,6	75,1

К моменту созревания в возрасте 7 лет осталось семь производителей стерлядей-альбиносов. В настоящий момент альбиносы представлены шестью особями.

Генерация 2005 г. В возрасте сеголетки из 36 экз. молоди сохранилось 16 экз. альбиносов, что составляет 44,4%. К осени 2011 г. осталось 14 особей стерлядей-альбиносов в возрасте 6+, т.е.



более 87% от численности сеголеток (табл. 1).

Генерация 2006 г. Из 3900 экз. личинок стерляди-альбиноса, перешедших на активное питание, к моменту перевода молоди в садки в июле 2006 г. сохранилось 3270 экз. (83,8%). К ноябрю в садках выжило около 93% сеголеток (табл. 1). В дальнейшем мелкие особи постепенно элиминировали, истощённая рыба выбраковывалась. К осени 2011 г. сохранилось 1812 экз. шестилеток, что составляет 46,5% от личинок и почти 60% от сеголеток.

Генерация 2008 г. Осенью 2008 г. в садках содержалось 923 сеголетки стерляди-альбиноса этой генерации. По сравнению с предыдущими генерациями отмечена наибольшая выживаемость

молоди в бассейнах и сеголеток в садках (табл. 1). К ноябрю 2011 г. выжило 653 особи четырёхлеток генерации 2008 г., что составляет более 70% от численности сеголеток.

Продолжительность инкубации и вылупления альбиносов

Генерация 2005 г. Во время инкубации икры впервые созревшей самки стерляди-альбиноса № 5FDF в 2005 г. первые предличинки появились на 5 часов позже, чем у стерляди обычной окраски такого же возраста. В то же время длительность вылупления альбиносов в сравнении с обычной стерлядью оказалась короче на 16,5 часа. Общая продолжительность инкубации и вылупления альбиносов также меньше на 11,2 часа (табл. 2).

Таблица 2

Результаты инкубации икры стерляди двух типов окраски генерации 1998 г. во время нерестовых кампаний 2005-2008 гг.

Годы нереста, № и (возраст) самки	Температура воды при инкубации, °С	Показатели					
		Стерлядь-альбинос			Стерлядь обычной окраски		
		Длительность инкубации и до начала вылупления, часы	Длительность вылупления, часы	Продолжительность инкубации и вылупления, часы	Длительность инкубации и до начала вылупления, часы	Длительность вылупления, часы	Продолжительность инкубации и вылупления, часы
2005 5FDF (7)	16,4	109,3	54,1	163,4	104,1	70,6	174,7
2006 5FDF (8)	16,9	138,3	36,0	174,0	95,6	43,9	140,4
2008 6672 (10)	17,5	96,6	39,8	136,4	94,0	42,0	136,0

Генерация 2006 г. В нерестовой кампании 2006 г., когда икра от повторно созревшей самки № 5FDF осеменялась спермой самцов обычной окраски, длительность вылупления также оказалась короче, чем у стерляди обычной окраски. Однако из-за весьма длительного периода инкубации, общая продолжительность обоих этапов оказалась на 33,6 часа больше, чем у стерляди обычной окраски.

Сокращение общей продолжительности инкубации и вылупления на 34,3 часа по сравнению с предыдущим годом связано, скорее всего, с возрастанием температуры инкубации.

В нересте 2008 г. впервые участвовала самка-альбинос № 6672, икру от которой не удавалось получить два года подряд в 2006 и 2007 гг. Икру осеменили достаточным количеством качественной

Осетровое хозяйство

спермы от единственного имеющегося самца-альбиноса. Отмечено некоторое запаздывание вылупления первых личинок альбиносов по сравнению с обычной стерлядью и более короткая длительность вылупления альбиносов. В то же время общая продолжительность этапов двух цветовых вариаций стерляди от начала инкубации до конца вылупления практически не отличалась.

Соотношение полов стерляди-альбиноса различных генераций

Генерация 1998 г. К началу первого созревания в 2005 г. продукционное стадо стерляди-альбиноса состояло из 5 самок и 2 самцов. Через год один истощенный заболевший самец был отбракован. В настоящее время в стаде сохранилось 5 самок и один самец. Соотношение самок и самцов 5:1 (рис. 1).



Рис. 1. Самка стерляди-альбиноса генерации 1998 г. в возрасте 13+ массой 6,1 кг

Генерация 2005 г. Маточное стадо состоит из 14 производителей стерляди-альбиноса в возрасте 6+. Из них 12 особей представлено самками, и два самцами. Соотношение самок и самцов 6:1.

Генерация 2006 г. Самая многочисленная генерация стерляди-альбиноса в количестве 1812 особей

возрастом 5+. Разделение по полу посредством щуповых проб на биопсию половых органов, визуального осмотра и частично при помощи аппарата УЗИ впервые выполнено в период осенней бонитировки 2011 г. (рис. 2).



Рис. 2. Производители альбиносов генерации 2006 г. перед осенней бонитировкой 2011 г.

Достоверно определено 946 экз. самок, или 52% от общей численности стада. Удалось выявить 662 самки с яичниками на IV незавершенной и IV завершенной стадиях зрелости. У остальных самок яичники находились на различных стадиях зрелости от II до III-IV. Наряду со зрелыми самцами встречалось довольно много несозревших особей. У нескольких сотен особей половую принадлежность идентифицировать не удалось. Мы надеемся, что определить точное количество самок и самцов удастся в течение двух ближайших лет.

Генерация 2008. Представлена ремонтom в количестве 653 особей. Пол рыбы еще не определяли.

Возраст полового созревания и межнерестовые интервалы производителей стерляди-альбиноса

Генерация 1998 г. Осенью 2004 г. выявлены три первые самки стерляди-альбиноса генерации 1998 г. с яичниками на IV стадии зрелости. Получить икру в

нерестовой кампании 2005 г. удалось только от одной из этих самок в возрасте 7 лет. Икра имела светло-жёлтый оттенок и по цвету практически не отличалась от цвета самки. В дальнейшем эта самка созревала практически ежегодно и участвовала в нерестовых кампаниях 2006, 2007, 2008, 2009 и 2011 гг. (рис. 3).

Вторая самка впервые созрела и участвовала в нерестовой кампании 2007 г. в возрасте 9 лет. Затем в течение двух нерестовых сезонов икру от неё получить не удавалось. В 2010 и 2011 гг. в возрасте 12 и 13 лет самка вновь приняла участие в нересте. Третья самка впервые участвовала в нерестовой кампании 2008 г. в возрасте 10 лет, а затем два раза подряд в 2009 и 2010 гг. В 2011 г. эта самка не созрела. Четвертая самка впервые созрела в возрасте 11 лет и участвовала в нерестовой кампании 2009 г. В 2010 и 2011 гг. икры от нее получить не удалось. Пятая самка впервые участвовала в нересте в 2010 г. в возрасте 12 лет, в 2011 г. эта самка не созрела.



Рис. 3. Первая икра, полученная от самки стерляди-альбиноса генерации 1998 г.

Таким образом, по срокам полового созревания самки распределились следующим образом: 7 лет – 20%; 8 лет – 0%; 9 лет – 20%; 10 лет – 20%; 11 лет – 20%; 12 лет – 20%.

По длительности межнерестовых интервалов самок предварительно можно разделить на несколько категорий: 1 – созревающие ежегодно в течение 3-5 лет подряд, а затем пропускающие один нерестовый сезон – 40%; 2 – пропустившие два сезона подряд после участия в первом нересте, а затем нерестящиеся два года подряд – 20%; 3 – созревшие всего один раз, а затем пропустившие один или два сезона – 40%.

В отличие от альбиносов, от 80 до 100% самок стерляди генерации 1998 г. обычной окраски после первого созревания участвовали в нерестовых кампаниях ежегодно.

Единственный самец стерляди альбиноса впервые созрел и продуцировал небольшое количество низкокачественной спермы в возрасте 7 лет. В возрасте 8 лет объём спермы и её качество значительно возросли.

Генерация 2005 г. Разделение по полу и определение стадий зрелости стерлядей-альбиносов этой генерации впервые произвели осенью 2010 г. Шесть из 12 имеющихся самок, или 50% имели яичники на IV стадии зрелости и могли принять участие в нересте 2011 г. в возрасте 6 лет. Яичники четырёх самок находились на II (33%) и двух самок на III-IV (17%) стадиях зрелости. Однако в связи с низкой упитанностью самок было решено не использовать их в нересте 2011 г., а подождать один год. При осенней бонитировке 2011 г. яичники 8 самок (67%) находились на IV стадии зрелости, у остальных 4-х самок на II стадии зрелости (33%). Таким образом, яичники самок, находящиеся в предыдущем году на III-IV стадии зрелости, достигли IV стадии зрелости. У четырёх остальных самок развития ооцитов не произошло, и созреть они смогут лишь через несколько лет.

Генерация 2006 г. В начале третьей декады мая 2011 г. при температуре воды 16,4°C в садках с пятилетками стерляди, не разделенными по полу, отмечен нерест нескольких самок стерляди-альбиноса.



Таким образом, первая самка-альбинос генерации 1998 г. созрела в возрасте 7 лет, первые самки генерации 2005 г. в 6 лет, первые самки генерации 2006 г. в 5 лет.

Половой диморфизм стерляди-альбиноса

У всех возрастных генераций стерляди-альбиноса наблюдался заметный половой диморфизм по массе тела. Так, осенью 2011 г. средняя масса самок генерации 1998 г. в возрасте 13+ составила 4,46 кг, масса единственного самца – 3,3 кг. Семилетние самки генерации 2005 г. в этот период весили, в среднем 2,06 кг, а

самцы – 1,8 кг. Шестилетние самки генерации 2006 г. осенью 2011 г. имели массу тела 1,57 кг, а самцы – 1,45 кг.

Производственные показатели самок стерляди-альбиноса, участвующих в нерестовых кампаниях

Генерация 1998 г. Самки альбиносов в возрасте от 7 до 9 лет имели меньшую массу, чем самки той же генерации обычной окраски. Начиная с десятилетнего возраста, масса самок-альбиносов достоверно превышала массу самок обычной окраски (табл.3).

Таблица 3

Изменение производственных показателей самок стерляди генерации 1998 г. двух типов окраски, участвующих в нерестовых кампаниях 2005-2011 гг.

Показатели	Стерлядь-альбинос		Стерлядь обычной окраски	
	М ± m	CV	М ± m	CV
Возраст 7 лет (2005 г.)				
Масса тела, кг	1,90*	-	2,25 ± 0,2	31,2
Масса икры, г	255	-	290 ± 17	26,4
Масса икринки, мг	6,9	-	7,0 ± 0,2	11,2
Рабочая плодовитость, тыс. шт. икр.	37,0	-	41,3 ± 2,5	26,9
Относит. рабочая плодовитость, тыс.шт. икр.	19,5	-	19,1 ± 0,9	21,5
ГСИ	13,4	-	13,1 ± 0,5	18,5
Возраст 8 лет (2006 г.)				
Масса тела, кг	1,90*	-	2,17 ± 0,1	26,4
Масса икры, г	275	-	332 ± 33	42,4
Масса икринки, мг	8,1	-	8,4 ± 0,2	10,3
Рабочая плодовитость, тыс. шт. икр.	33,9	-	39,2 ± 4	37,0
Относит. рабочая плодовитость, тыс.шт. икр.	17,8	-	17,6 ± 0,8	17,5
ГСИ	14,5	-	14,7 ± 0,7	21,0
Возраст 9 лет (2007 г.)				
Масса тела, кг	2,35 ± 0,05	3,0	2,51 ± 0,14	23,3
Масса икры, г	343 ± 48	19,6	385 ± 36	39,6
Масса икринки, мг	8,9 ± 0,7	11,1	9,5 ± 0,3	14,3
Рабочая плодовитость, тыс. шт. икр.	38,3 ± 2,3	8,5	40,3 ± 3,0	31,9
Относит. рабочая плодовитость, тыс.шт. икр.	16,3 ± 0,7	5,7	16,2 ± 0,9	23,0
ГСИ	14,6 ± 1,8	17,0	15,1 ± 0,8	22,0

Осетровое хозяйство

Возраст 10 лет (2008 г.)				
Масса тела, кг	3,33 ± 0,48	20,2	2,91 ± 0,17	27,3
Масса икры, г	510 ± 25	6,9	453 ± 37	37,7
Масса икринки, мг	8,3 ± 0,3	5,1	9,7 ± 0,3	13,6
Рабочая плодовитость, тыс. шт. икр.	61,4 ± 0,8	1,8	46,7 ± 3,8	37,1
Относит. рабочая плодовитость, тыс.шт. икр.	18,9 ± 2,9	22,0	16,0 ± 0,8	23,4
ГСИ	15,8 ± 3,0	27,0	15,3 ± 0,6	19,2
Возраст 11 лет (2009 г.)				
Масса тела, кг	3,53 ± 0,64	31,30	3,12 ± 0,25	29,08
Масса икры, г	411 ± 121	51,1	594 ± 67	40,5
Масса икринки, мг	8,9 ± 1,2	23,5	10,5 ± 0,3	10,90
Рабочая плодовитость, тыс. шт. икр.	51,6 ± 22	72,3	57,5 ± 7,0	44,1
Относит. рабочая плодовитость, тыс.шт. икр.	13,3 ± 3,5	45,3	18,3 ± 1,1	22,3
ГСИ	11,1 ± 1,9	30,0	19,0 ± 1,0	19,5
Возраст 12 лет (2010 г.)				
Масса тела, кг	5,00 ± 0,47	16,4	3,63 ± 0,23	33,8
Масса икры, г	783 ± 69	15,2	676 ± 46	36,0
Масса икринки, мг	7,8 ± 0,6	13,4	8,3 ± 0,1	7,3
Рабочая плодовитость, тыс. шт. икр.	101,1 ± 8,7	14,8	81,5 ± 5,9	35,5
Относит. рабочая плодовитость, тыс.шт. икр.	20,5 ± 1,4	11,5	21,4 ± 1,0	21,3
ГСИ	16,1 ± 2,0	21,7	17,2 ± 0,9	28,6
Возраст 13 лет (2011 г.)				
Масса тела, кг	3,95 ± 0,47	10,7	3,82 ± 0,28	21,0
Масса икры, г	673 ± 138	28,9	609 ± 36	27,2
Масса икринки, мг	8,4 ± 0,5	7,6	8,6 ± 0,2	7,9
Рабочая плодовитость, тыс. шт. икр.	79,8 ± 12,2	21,5	67,6 ± 4,4	27,0
Относит. рабочая плодовитость, тыс.шт. икр.	20,1 ± 1,6	10,9	18,5 ± 0,7	16,3
ГСИ	16,9 ± 2,2	18,5	15,9 ± 0,5	14,8

Примечание: * в нересте принимала участие одна самка



Масса икры, полученной от самок-альбиносов, возросла с 255 г. у впервые нерестящихся семилетних особей до 670-780 г у рыб в возрасте 12-13 лет. Максимальное количество икры 920 г получили от двенадцатилетней самки-альбиноса в 2010 г. Более крупные впервые созревшие самки обычной стерляди в возрасте 7 лет продуцировали на 12% больше икры по сравнению с альбиносами. В старшем возрасте положение изменилось. Самки альбиносов в возрасте 12-13 лет продуцировали на 9,5-

13,7% больше икры, чем самки обычной окраски. Однако максимальное количество икры в объеме 1255 г получили от двенадцатилетней самки обычной окраски в нересте 2010 г.

Масса икры, полученной от альбиносов, и рабочая плодовитость самок-альбиносов начала превышать таковую у самок обычной окраски с возраста 12 лет. В то же время альбиносы любого возраста продуцировали более мелкую икру по сравнению со стерлядью обычной окраски (рис.4).



Рис.4. Самки стерляди двух типов окраски в возрасте 10 лет

Относительная масса икры (ГСИ) стерляди-альбиноса и самок обычной окраски одного возраста в большинстве нерестовых кампаний различалась незначительно, и варьировала в пределах 13,4-19,0. Минимальный средний ГСИ самок-альбиносов на уровне 11,1 зарегистрирован в 2009 г., когда одна из впервые нерестящихся самок отдала всего 185 г икры, а её ГСИ составил 7,4. Максимальный ГСИ самок стерляди-альбиноса равен 19,2. Для самок обычной

окраски максимальный ГСИ был выше – 23,6.

Генерация 2006 г. В бассейны инкубационного цеха 21 мая 2011 г. занесли 5 текущих пятилетних самок генерации 2006 г., от которых без инъектирования путем надрезки яйцеводов получили в среднем по 155 г икры с массой одной икринки 5,6 мг. Средняя плодовитость самок составила 28,8 тыс. шт. Еще 30-ти самкам, отобраным визуально без взвешивания, произведено двукратное инъектирование сурфагона

Осетровое хозяйство

общей дозой 3,7 мкг/кг. В течение суток созрели лишь четыре самки, от которых получили в среднем по 150 г икры.

Осенью 2011 г. одна из впервые созревших самок этой генерации массой 1,4 кг была вскрыта (рис. 5).



Рис. 5. Гонады шестилетней впервые созревшей самки альбиноса генерации 2006 г.

Масса икры со стромой составила 160 г, масса чистой икры 141 г. Плодовитость самки определена в 30,3 тыс. шт. икринок, относительная масса

икры небольшая – 10,1%. Масса одной икринки равна 4,7 мг, диаметр икринки составил 1,8 мм. Икринки легко отделялись от стромы (рис. 6).

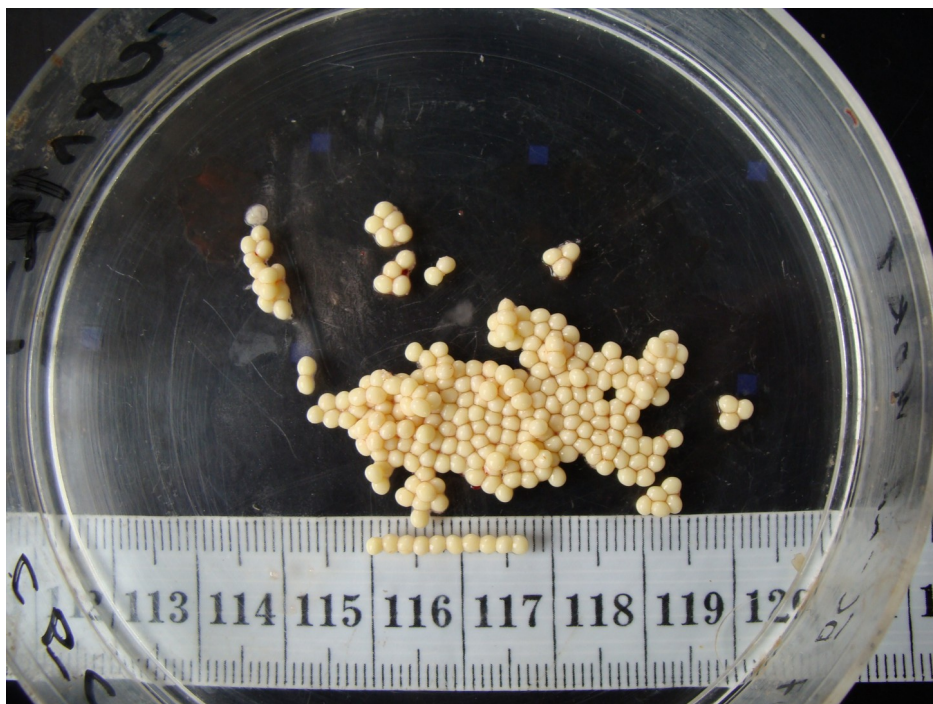




Рис. 6. Икринки впервые созревшей самки альбиноса в возрасте 5+

Выход пищевой икры стерляди-альбиноса и стерляди обычной окраски

Выход солёной пищевой икры от овулировавшей икры стерляди обычной окраски практически не отличается от других видов осетровых рыб и составляет 80%. Потери складываются из отходов при промывке икры от полостной жидкости и крови в случае её попадания, отбора повреждённых икринок или икринок, сильно отличающихся по цвету. Выход пищевой икры альбиносов меньше на 2-3% в связи с необходимостью её более

тщательной промывки, т.к. посторонние включения очень хорошо заметны на фоне светлой непигментированной икры.

Рост стерляди-альбиноса и стерляди обычной окраски

Генерация 1998 г. Начиная с сеголетки, и до возраста шестилетки ремонт альбиносов измеряли и взвешивали совместно с особями обычной окраски. До возраста 8+ стерлядь обычной окраски превосходила альбиносов по массе, длине и обхвату тела (табл. 4).

Таблица 4

Размерно-массовые показатели молодых особей и самок стерляди генерации 1998 г. двух типов окраски (данные осенних бонитировок)

Показатели	Стерлядь-альбинос		Стерлядь обычной окраски	
	М ± m	CV	М ± m	CV
Возраст 0+ (1998 г.)				
Масса, г	-	-	120 ± 2,14	19,6
Длина АС, см	-	-	27,6 ± 0,15	6,1
Возраст 1+ (1999 г.)				
Масса, г	-	-	478 ± 25	28,4
Длина АС, см	-	-	42,4 ± 0,6	8,0
Обхват, см	-	-	16,4 ± 0,3	9,8
Индекс обхвата	-	-	38,60 ± 0,3	4,0
Коэфф. упитанности	-	-	0,61 ± 0,01	9,6
Возраст 2+ (2000 г.)				
Масса, г	-	-	749 ± 43	31,6
Длина АС, см	-	-	46,6 ± 0,8	9,0
Обхват, см	-	-	20,6 ± 0,4	11,6
Индекс обхвата	-	-	44,1 ± 0,6	7,3
Коэфф. упитанности	-	-	0,71 ± 0,02	11,7
Возраст 3+ (2001 г.)				
Масса, г	-	-	992 ± 52	28,5
Длина АС, см	-	-	52,0 ± 0,7	7,0
Обхват, см	-	-	20,7 ± 0,4	11,1
Индекс обхвата	-	-	39,8 ± 0,5	7,1
Коэфф. упитанности	-	-	0,69 ± 0,02	12,09
Возраст 4+ (2002 г.)				
Масса, г	-	-	1514 ± 77	27,7
Длина АС, см	-	-	57,5 ± 0,8	8,0
Обхват, см	-	-	25,1 ± 0,4	9,3
Индекс обхвата	-	-	43,6 ± 0,5	5,8
Коэфф. упитанности	-	-	0,92 ± 0,01	8,4

Осетровое хозяйство

Возраст 5+ (2003 г.)				
Масса, г	-	-	1825 ± 103	30,9
Длина АС, см	-	-	59,1 ± 0,9	8,1
Обхват, см	-	-	26,8 ± 0,6	11,3
Индекс обхвата	-	-	45,3 ± 0,6	6,7
Коэфф. упитанности	-	-	0,99 ± 0,02	13,1
Возраст 6+ (2004 г.)				
Масса, г	1840 ± 144	17,6	2191 ± 125	30,3
Длина АС, см	58,4 ± 1,0	3,8	62,1 ± 1,0	8,7
Обхват, см	-	-	-	-
Индекс обхвата	-	-	-	-
Коэфф. упитанности	1,06 ± 0,03	6,2	0,99 ± 0,01	7,6
Возраст 7+ (2005 г.)				
Масса, г	1571 ± 172	29,0	2100 ± 117	29,1
Длина АС, см	57,6 ± 1,7	7,9	62,5 ± 0,9	7,8
Обхват, см	25,5 ± 1,3	13,0	28,2 ± 0,7	12,0
Индекс обхвата	44,3 ± 1,5	8,8	45,0 ± 0,5	6,0
Коэфф. упитанности	0,95 ± 0,04	11,2	0,98 ± 0,02	10,2
Возраст 8+ (2006 г.)				
Масса, г	2166 ± 288	32,6	2577 ± 139	28,0
Длина АС, см	62,1 ± 1,8	7,2	66,0 ± 1,0	7,7
Обхват, см	30,0 ± 1,7	14,1	31,5 ± 0,7	11,5
Индекс обхвата	48,2 ± 1,6	7,9	47,7 ± 0,6	6,9
Коэфф. упитанности	1,03 ± 0,05	12,1	0,99 ± 0,02	11,5
Возраст 9+ (2007 г.)				
Масса, г	2633 ± 286	26,6	2614 ± 131	29,3
Длина АС, см	64,1 ± 1,9	7,3	66,4 ± 0,9	7,7
Обхват, см	30,9 ± 1,4	11,3	30,9 ± 0,6	11,0
Индекс обхвата	48,2 ± 1,1	5,6	46,6 ± 0,5	6,0
Коэфф. упитанности	1,16 ± 0,05	11,1	1,04 ± 0,02	11,08
Возраст 10+ (2008 г.)				
Масса, г	3216 ± 383	29,1	3071 ± 152	28,5
Длина АС, см	67,2 ± 1,7	6,1	68,3 ± 0,9	7,5
Обхват, см	34,1 ± 1,8	12,6	32,8 ± 0,7	12,0
Индекс обхвата	50,6 ± 1,5	7,4	48,0 ± 0,6	7,3
Коэфф. упитанности	1,23 ± 0,07	13,8	1,11 ± 0,02	10,8
Возраст 11+ (2009 г.)				
Масса, г	4011 ± 512	31,0	3704 ± 188	25,9
Длина АС, см	69,8 ± 1,9	6,5	71,0 ± 1,0	7,2
Обхват, см	36,9 ± 2,2	14,4	35,1 ± 0,8	11,7
Индекс обхвата	52,7 ± 1,8	8,5	49,3 ± 0,7	6,7
Коэфф. упитанности	1,31 ± 0,07	13,7	1,15 ± 0,03	11,3
Возраст 12+ (2010 г.)				
Масса, г	3908 ± 423	26,5	3710 ± 159	21,8
Длина АС, см	71,6 ± 1,5	5,1	71,9 ± 1,0	7,0
Обхват, см	36,8 ± 1,7	11,6	35,0 ± 0,7	9,5
Индекс обхвата	51,3 ± 1,4	6,5	48,7 ± 0,5	5,6
Коэфф. упитанности	1,24 ± 0,06	11,5	1,17 ± 0,02	6,9



Возраст 13+ (2011 г.)				
Масса, г	4458 ± 383	21,0	4006 ± 234	24,8
Длина АС, см	74,0 ± 1,5	5,1	74,0 ± 1,1	6,2
Обхват, см	38,6 ± 1,4	8,7	36,8 ± 1,0	11,0
Индекс обхвата	52,1 ± 0,9	4,3	49,6 ± 0,7	6,3
Коэфф. упитанности	1,25 ± 0,04	7,5	1,09 ± 0,03	10,2

С десятилетнего возраста самки стерляди-альбиноса начали постепенно опережать самок стерляди обычной окраски по массе тела, обхвату, индексу обхвата и упитанности. В возрасте 13 лет они достоверно превосходили тёмных стерлядей по этим показателям.

Генерации 2005, 2006 и 2008 гг.

Альбиносы и стерляди обычной окраски этих генераций одинаковых возрастных групп незначительно отличались по размерно-массовым показателям и, начиная с молоди, выращивались только в садках. Поэтому мы сочли возможным представить объединенные данные трёх генераций (табл. 5).

Таблица 5

Размерно-массовые показатели стерляди двух типов окраски генераций 2005, 2006 и 2008 гг. (объединенные данные по возрастным группам)

Показатели	Стерлядь-альбинос		Стерлядь обычной окраски	
	М ± m	CV	М ± m	CV
Возраст 0+				
Масса, г	104 ± 3	37,9	118 ± 2	29,2
Длина АС, см	25,1 ± 0,3	14,2	26,7 ± 0,2	10,4
Обхват, см	10,5 ± 0,1	15,1	10,9 ± 0,1	11,9
Индекс обхвата	42,1 ± 0,3	8,2	40,8 ± 0,2	6,0
Коэфф. упитанности	0,76 ± 0,01	9,7	0,74 ± 0,01	12,7
Возраст 1+				
Масса, г	300 ± 10	42,6	332 ± 6	30,8
Длина АС, см	36,1 ± 0,4	11,9	37,2 ± 0,2	9,0
Обхват, см	14,1 ± 0,2	16,4	14,8 ± 0,1	12,1
Индекс обхвата	38,9 ± 0,3	8,2	39,8 ± 0,2	6,7
Коэфф. упитанности	0,73 ± 0,01	14,2	0,76 ± 0,01	12,1
Возраст 2+				
Масса, г	673 ± 15	33,5	615 ± 9	27,6
Длина АС, см	45,1 ± 0,3	10,3	44,9 ± 0,2	8,3
Обхват, см	19,0 ± 0,2	13,2	18,3 ± 0,1	11,5
Индекс обхвата	42,1 ± 0,2	6,1	40,7 ± 0,1	6,5
Коэфф. упитанности	0,85 ± 0,01	11,4	0,80 ± 0,004	9,8
Возраст 3+				
Масса, г	923 ± 21	29,9	871 ± 15	28,2
Длина АС, см	49,5 ± 0,3	8,5	49,5 ± 0,2	8,1
Обхват, см	21,2 ± 0,2	12,8	20,5 ± 0,2	14,0
Индекс обхвата	42,6 ± 0,2	6,3	41,3 ± 0,2	9,5
Коэфф. упитанности	0,90 ± 0,01	10,4	0,85 ± 0,01	11,2

Как видно из приведенных в таблицах 4-5 данных, в возрасте сеголеток масса особей различных генераций была весьма близкой.

Двухлетки генерации 1998 г. были крупнее двухлеток других генераций в связи с тем, что от сеголетки до годовика их дополнительно подращивали в бассейнах УЗВ при благоприятных для роста температурах. За счёт этого рыба получила стартовое преимущество по массе тела, которое сохранилось и впоследствии. Все возрастные группы генераций 2005-2008 гг. зимовали в садках, не питаясь с декабря по апрель, теряя при этом до 11-13% массы тела.

Начиная с возраста трёхлеток, стерлядь-альбинос генераций 2005-2008 гг. была крупнее стерляди обычной окраски по массе тела, обхвату, индексу обхвата и коэффициенту упитанности. В то же время для рыб генерации 1998 г. преимущество альбиносов отмечено только с возраста десятилетки. Коэффициент упитанности стерляди обоих типов окраски объединенных генераций второго поколения селекции во всех возрастных группах значительно выше, чем у рыб сходного возраста генерации 1998 г.

Вариабельность окраски стерляди-альбиноса второго поколения селекции

Все производители альбиносов генерации 1998 г. имели одинаковую белую с желтоватым оттенком окраску. Однако среди особей генераций 2006 и 2008 гг. начали встречаться альбиносы с окраской других оттенков. Подсчет особей с различной окраской тела мы не производили. Однако можно сказать, что наиболее массовыми – более 90% от общей численности рыбы были два типа окраски. Первый тип окраски унаследован от исходного маточного стада генерации 1998 г. – однотонный белый пастельно-кремового оттенка, включая плавники. Второй тип окраски – бледно-сизое тело с соломенно-жёлтыми жучками, хвостом, плавниками и крышей черепа. Гораздо реже встречались особи лимонно-жёлтого цвета и оранжево-жёлтого цвета с более тёмными плавниками (рис.7).



Рис. 7. Вариабельность окраски альбиносов второго поколения селекции

Обсуждение результатов

Молодь волжской стерляди, приобретённой нами в 1992 г., имела обычную окраску, характерную для этого вида. Однако среди производителей стерляди Волгореченского хозяйства изредка встречались особи, имевшие признаки альбинизма. Можно допустить, что некоторые личинки стерляди, отобранные для транспортировки в Приморье, уже имели геном с набором генов в рецессивном состоянии, контролирующих проявление альбинизма в последующих поколениях.

Несколько десятков непигментированных предличинок появились в 1998 г. в результате нереста впервые созревших шестилетних самцов и самок обычной окраски генерации 1992 г. В процессе выращивания большинство альбиносов элиминировали. Несколько особей удалось вырастить до половозрелого состояния, что позволило создать в условиях тепловодного промышленного хозяйства исходное стадо стерляди нетипичной окраски в количестве пяти самок и одного самца. В результате трёх нерестовых кампаний этих особей с участием самцов двух типов окраски и последующего отбора созданы маточные стада типичных альбиносов с розовыми глазами генераций 2005 и 2006 гг., а также ремонтное стадо генерации 2008 г. Общая продолжительность работ по созданию исходного стада и трёх отводок второго поколения селекции составила 13 лет.

Минимальное число предличинок альбиносов на уровне 0,07-0,11% отмечено в потомстве стерляди обычной окраски генерации 1998 г. При получении генераций 2005 и 2006 гг. второго поколения селекции самки альбиносов скрещивались, в основном, с самцами стерляди обычной окраски. Среди потомства впервые нерестящейся самки-альбиноса генерации 1998 г. в 2005 г. отмечено уже 1,24% типичных альбиносов. При повторном нересте этой же самки в 2006 г. среди личинок,

перешедших на активное питание, насчитано 17,2% альбиносов. При скрещивании самки и самца альбиносов в эксперименте 2008 г. потомство на 100% представлено альбиносами.

Результаты проявления альбинизма весьма близки к таковым, приведённым в публикации польского ученого Р. Кольмана. Он провел эксперименты по скрещиванию самок-альбиносов стерляди с обычными тёмными самцами, в результате которых получил в потомстве 14,5% личинок альбиносов. При скрещивании производителей альбиносов между собой все полученное потомство в его опытах также на 100% состояло из типичных альбиносов (Кольман и др., 2010).

На большинстве этапов культивирования выживаемость альбиносов была ниже, чем у стерляди обычной окраски. Наиболее значимые различия в выживаемости отмечены у предличинок. Выход предличинок альбиносов различных генераций составлял 13-54% от такового у стерляди обычной окраски, имея минимальное значение у впервые нерестящихся самок в 2005 и 2008 гг. При повторном созревании самки в 2006 г., впервые использованной в предыдущей нерестовой кампании, выход предличинок оказался в 2,5 раза выше. На этапе выращивания молоди генерации 2006 г. в бассейнах и сеголеток генерации 2008 г. в садках выживаемость альбиносов имела более высокое значение по сравнению со стерлядью обычной окраски.

Первая самка-альбинос впервые созрела в возрасте 7 лет. Процесс созревания остальных четырёх самок оказался очень растянутым по времени. Последняя самка созрела и была впервые использована в нересте в возрасте 12 лет. В отличие от самок стерляди обычной окраски, 80-100% которых после участия в первом нересте созревали ежегодно, межнерестовые интервалы каждой из самок альбиносов носили индивидуальный характер и очень сильно различались. Например, первая созревшая и



использованная в воспроизводстве семилетняя самка нерестилась затем еще 5 раз, пропустив лишь один нерестовый сезон в возрасте 12 лет. Сходные межнерестовые интервалы отмечены ещё у одной самки, впервые созревшей в возрасте 10 лет. Она принимала участие в нересте три года подряд, но затем пропустила одну нерестовую кампанию в возрасте 13 лет. Две самки с поздним сроком первого созревания в 11 и 12 лет затем не принимали участие в одном или двух циклах воспроизводства. И, наконец, имелась самка, которая впервые созрела в 9 лет, а затем только в 12 и 13 лет.

Характерно, что у 100% самок, пропускающих нерестовые сезоны, предыдущей осенью отмечена IV стадия зрелости яичников. Можно предположить, что эта была IV незавершенная стадия зрелости, и весной следующего года самки не отреагировали на введение гормоностимулирующего препарата. Затем через некоторое время у них происходило созревание икры, её резорбция и закладка новой порции икринок. Однако к концу вегетационного сезона ооциты не успевали достичь дефинитивных размеров и яичники вновь оказывались на IV незавершенной стадии. В следующем сезоне ситуация повторялась. У большинства самок, отдавших икру, не требовалось времени на резорбцию икринок, новая порция ооцитов успевала созреть и яичники достигали IV завершенной стадии зрелости.

Несомненно, на созреваемость самок также оказывали влияние индивидуальные особенности развития их воспроизводительной системы.

Характерной особенностью альбиносов является значительное численное превосходство самок над самцами. Соотношение самок и самцов среди особей генераций 1998 и 2005 гг. равно 5:1 и 6:1, соответственно. В отличие от самцов стерляди обычной окраски, которые созревают на 1-2 года раньше самок, единственный самец генерации 1998 г. впервые созрел одновременно с

самкой в возрасте 7 лет и продуцировал небольшое количество спермы низкого качества. Получить сперму хорошего рыбоводного качества от него удалось только в возрасте 8 лет. Вероятно, что причиной низкой выживаемости самцов и задержки развития репродуктивной системы являются генетические факторы.

Производители маточных стад альбиносов второго селекционного поколения начали созревать раньше особей исходного маточного стада генерации 1998 г. Первые самки генерации 2005 г. созрели в 6 лет, а самки генерации 2006 г. в 5 лет. Отмечен нерест самок последней генерации непосредственно в садках.

Выявлены различия в массе тела молоди, ремонта и производителей двух типов окраски генерации 1998 г. До возраста девятилеток все возрастные группы стерляди обычной окраски были крупнее, чем альбиносы сходного возраста. С возраста десятилеток все возрастные группы альбиносов превосходили обычных стерлядей по массе, длине и обхвату.

Особь альбиносов трёх возрастных генераций 2005-2008 гг. второго поколения селекции превосходили обычных стерлядей по массе тела, обхвату, индексу обхвата и коэффициенту упитанности, начиная с трёхлеток. Упитанность стерляди обоих типов окраски второго поколения селекции во всех возрастных группах значительно выше, чем у рыб сходного возраста генерации 1998 г.

В первых нерестовых кампаниях самки обычной окраски продуцировали на 11-17% больше икры, чем альбиносы. Начиная с возраста 12 лет, масса икры, полученной от альбиносов, превысила аналогичный показатель у самок обычной окраски на 9,5-13,7%, а рабочая плодовитость на 15,3-19,4%. Относительная масса икры самок стерляди-альбиноса и самок обычной окраски одного возраста в большинстве нерестовых кампаний различалась незначительно и варьировала в пределах

Осетровое хозяйство

13,4-19,0. Однако максимальные значения плодовитости и ГСИ в экспериментах выявлены у отдельных самок стерляди обычной окраски.

Характерно, что во всех нерестовых кампаниях икра самок-альбиносов имела меньшие размеры по сравнению со стерлядью обычной окраски. Выход пищевой икры стерляди-альбиноса был незначительно ниже, чем у обычной стерляди.

Все особи исходного маточного стада стерляди-альбиноса имели одинаковую окраску тела и плавников. Среди стерляди генерации 2006 и 2008 гг. начали встречаться особи с четырьмя типами окраски, что связано с проявлением полиморфизма. Два типа окраски рыб были преобладающими, составляя не менее 90%. Два других типа окраски встречались гораздо реже. При дальнейшей селекции особей оригинальной расцветки возможно выведение декоративных форм стерляди.

Сабанеев Л.П. 1875. Рыбы России. Жизнь и ловля наших пресноводных рыб. – М. – 585 с.

Шилов В.И., Хазов Ю.К. 1982. Искусственное разведение стерляди (методические рекомендации для студентов и рыбоводов). – Саратов: СЗВИ. – 16 с.

Литература

Кольман Р.В., Вишневски Г., Дуда А., Фопп-Баят Д. 2010. Альбинизм у осетровых рыб и его последствия на примере стерляди *Acipenser ruthenus*. // Труды VIII международной научной конференции, посвященной 80-летию образования университета (19-21 октября 2010г.). – Калининград: Издательство КГТУ. – С. 110-112.

Подушка С.Б. 1999. Получение икры у осетровых с сохранением жизни производителей. // Научно-технический бюллетень лаб. ихтиологии ИНЭНКО. – Вып. 2. – 66 с.

Рачек Е.И., Свирский В.Г., Скирин В.И. 2010. Генеративная и соматическая продукция самок осетровых рыб экспериментального хозяйства в Приморье как основа производства гастрономической икры. // Известия ТИНРО. – Т. 161. – С. 229-250.

МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «ОСЕТРОВЫЕ РЫБЫ И ИХ БУДУЩЕЕ»

В Бердянске (Украина) с 7 по 10 июня 2011 прошла международная научная конференция "Осетровые рыбы и их будущее". Конференцию организовал и провел научно-исследовательский институт Азовского моря (до декабря 2010 года - Азовский центр ЮгНИРО) при поддержке Государственного агентства рыбного хозяйства Украины, Бердянского городского головы и Бердянского городского совета.

Украина является одной из стран происхождения запасов осетровых рыб, а Азовское море - это один из уникальных морских водоемов, который ранее являлся местом массового обитания осетровых. В 1950-1970-е годы был нанесен мощный



удар по азовским осетровым. Были перекрыты реки, являвшиеся нерестилищами осетровых - Дон и Кубань. В результате практически все естественные нерестилища осетровых были утрачены, и оставалась лишь одна надежда - на искусственное получение молоди осетровых рыб на специальных рыбоводных заводах. Этой молодью зарыбляли Азовское море, и до определенного момента это позволяло решить проблему пополнения популяций азовских осетровых.

Однако с распадом СССР в начале 1990-х годов эффективность искусственного воспроизводства стала стремительно снижаться. Одной из главных причин этого стал дефицит производителей осетровых рыб, которые массово вылавливались браконьерами, не доходя до осетроводных предприятий.



В Президиуме конференции (слева направо) С.А. Агапов (АзНИИРХ, Россия), Р. Кольман (ИПРХ, Польша), Л.В. Изергин (НИАМ, Украина), К.В. Демьяненко (НИАМ, Украина)

С 2000 года коммерческий промысел азовских осетровых рыб был полностью прекращен. Их изъятие из Азовского моря было разрешено лишь в небольших количествах для целей

искусственного воспроизводства и научных исследований. С 2009 года абсолютно все виды осетровых рыб были включены в Красную книгу Украины.

Осетровое хозяйство

Однако предпринятые меры не дали ожидаемого эффекта.

На сегодняшний день в Азовском море практически нет взрослых особей осетровых рыб. Относительно часто в море встречается лишь один вид осетровых - русский осетр. Редкими стали севрюга и белуга.

Потенциал имеющихся на Азовском бассейне осетроводных предприятий (в основном, в Российской Федерации), производственные возможности которых позволяют ежегодно получать до 50 млн. штук молоди осетровых, фактически используется на уровне около 10% из-за катастрофической нехватки производителей осетровых.

Сегодня уже ни у кого нет сомнений в том, что проблема восстановления промысловых запасов азовских осетровых рыб превратилась в проблему хотя бы сохранения популяций этих видов в Азовском бассейне.

На Конференции были рассмотрены такие научные направления:

- Методы учета численности осетровых рыб в водоемах Мира;
- Возможности восстановления естественного нереста осетровых рыб (об имеющемся опыте, результатах исследований и гипотезах в данном направлении);
- Проблемы сохранения генофонда осетровых рыб в условиях исключительно заводского воспроизводства популяций;
- Опыт акклиматизации осетровых рыб;
- Мечение, как метод изучения миграций осетровых рыб;
- Создание и содержание живых коллекций осетровых рыб и опыт их использования для восстановления естественных популяций;
- Технологии аквакультуры осетровых рыб (методы выращивания, ускорение созревания и роста, методы гормонального стимулирования, раннее определение пола, болезни осетровых и др.);
- Другие научные проблемы, связанные с осетровыми рыбами.



Зарубежные гости

Очное участие в работе Конференции приняли 73 человека из 11

стран - Украины, Российской Федерации, Ирана, Германии, Турции, Польши, Литвы,

Чехии, Армении, Китая, Молдовы. Авторами трудов Конференции стали около 200 ученых.

В Конференции принял личное участие председатель Государственного агентства рыбного хозяйства Украины - Виктор Дроник. Также в работе Конференции приняли участие Алексей Бакай - Бердянский городской голова,



Валерий Баранов - народный депутат Украины, председатель бюджетного комитета Верховной Рады Украины, Петр Гончарук - заместитель председателя Запорожской областной государственной администрации, Дарюс Ненюс - директор департамента рыбного хозяйства Министерства сельского хозяйства Литовской Республики.



С докладом выступает заведующий отделом аквакультуры Научно-исследовательского института Азовского моря П.В. Кулик (г. Бердянск, Украина)

На Конференции присутствовали ученые и практики таких ведущих научно-исследовательских институтов и организаций: Научно-исследовательский институт Азовского моря (Бердянск, Украина), ЮгНИРО (Керчь, Украина), Институт зоологии им. И.И. Шмальгаузена НАНУ (Киев, Украина), ФГУП "ВНИРО" (Москва, Россия), ФГУП "АзНИИРХ" (Ростов-на-Дону, Россия), Южный научный центр РАН (Ростов-на-Дону - Астрахань, Россия), Частный институт стерляди (Астрахань, Россия), Астраханский государственный университет (Астрахань, Россия), Научно-образовательный центр "Осетроводство" (Астрахань, Россия), Институт пресноводного рыбного хозяйства

(Ольштын, Польша), Варшавский институт естественных наук (Варшава, Польша), Восточно-Китайский институт морских рыбохозяйственных исследований Министерства агрокультуры Китая (Шанхай, Китай), Исследовательский центр аквакультуры и биоразнообразия гидроценозов (Воднань, Чехия), Международный институт по изучению осетровых рыб (Рашт, Иран), Горганский университет сельскохозяйственных наук и природных ресурсов (Горган, Иран), Исламский университет Азад (Лажин, Иран), Институт высшего образования Хакима Локхмана (Иран), Институт гидроэкологии и ихтиологии (Ереван, Армения), Мугла университет (Мугла, Турция), Kizilirmak Su Urunleri Ltd.

(Самсун, Турция), EMF Lebensmitteltechnik-Anlagenbau GmbH (Нинбург, Германия), AquaFUTURE e.K. (Кройцтал, Германия), Завод AQUAREX (Тверь, Россия), Торговый дом "Русский осетр" (Москва, Россия), а также многие другие научно-исследовательские, научно-производственные и производственные организации, работающие в сфере осетрового хозяйства. В целом, включая заочную форму участия, в Конференции приняли участие более 200 специалистов, из более 9 стран.

В рамках Конференции была представлена новая монография авторского коллектива НИАМ (Дирипаско О.А., Изергин Л.В., Демьяненко К.В.) "Рыбы Азовского моря".

В период работы Конференции, кроме собственно заседаний и презентаций докладов в различных формах, состоялись:

- экскурсия в Научно-исследовательский институт Азовского моря;
- экскурсия на осетроводный комплекс в городе Бердянске;
- экскурсия на осетроводный комплекс в городе Мариуполе.

По результатам работы Конференции была принята Резолюция Международной Конференции "Осетровые рыбы и их будущее". В ней представители научно-исследовательских институтов, высших учебных заведений, эксперты в области изучения и разведения осетровых рыб, представители государственных уполномоченных органов в области управления рыбным хозяйством, рыбохозяйственных предприятий и компаний, - признавая актуальность поднятых на Конференции вопросов, констатировали:

1. В настоящее время большинство видов рыб семейства осетровых (Acipenseridae) - ценнейших представителей Мировой ихтиофауны - находятся под угрозой исчезновения из дикой природы.

2. Основную угрозу для существования природных популяций

осетровых несет в себе антропогенная трансформация ареала их обитания, в первую очередь трансформация рек, которые традиционно являлись местами размножения осетровых. Также по-прежнему не решена проблема защиты осетровых от незаконного вылова.

3. Тенденции к деградации запасов осетровых рыб наблюдаются, в той или иной мере, во всем Мире, но особенно критическая ситуация с популяциями осетровых сложилась в Азовском море.

4. Воспроизводство осетровых рыб Азовского моря на протяжении последних двух десятилетий происходит только за счет деятельности осетроводных заводов - в основном заводов, которые осуществляют свою деятельность в Российской Федерации, будучи расположенными на основных пресноводных артериях Азовского бассейна - реках Дон и Кубань. По крайней мере, свидетельств естественного нереста осетровых в реках Азовского бассейна уже давно не отмечается. Таким образом, возможно констатировать, что естественный цикл воспроизводства азовских осетровых разорван. И для его восстановления потребуются исключительные усилия со стороны государств Азовского бассейна - Российской Федерации и Украины.

В данной ситуации первостепенными задачами являются:

а) восстановление естественной видовой и популяционно-генетической структуры стада осетровых рыб в Азовском море;

б) увеличение масштабов искусственного воспроизводства и обеспечение ежегодного пополнения стада осетровых рыб в Азовском море молодь, выращенной на осетроводных предприятиях;

в) создание ремонтно-маточных стад - живых коллекций - осетровых рыб: существование таких стад позволит сохранить генофонд азовских осетровых в контролируемых условиях рыбоводных предприятий и обеспечить ежегодное



пополнение популяций осетровых рыб в Азовском море молодью.

Для решения данных задач участники Конференции считают целесообразным нижеследующее.

1. Обратиться ко всем научно-исследовательским организациям, осетроводным центрам и предприятиям в разных странах Мира, где содержатся осетровые азовских популяций, с просьбой сообщить о наличии у них таких рыб и оказать содействие в создании коллекционных ремонтно-маточных стад в государственных осетроводных центрах Украины и Российской Федерации.

2. Обратиться к правительствам, международным организациям и фондам за помощью в организации следующих важнейших для сохранения природных популяций азовских осетровых рыб исследований:

- осуществить научно-исследовательский проект по изучению миграций осетровых рыб в бассейне Черного и Азовского морей, исследовать состояние хоминга у особей осетровых рыб, обитающих в Азовском море в настоящее время;

- исследовать возможности трансформации одной из малых рек Украины на Азовском бассейне для превращения ее в "осетровый пресноводный водоток", для формирования естественного нерестового стада осетровых.

3. Обратиться к правительствам Украины и Российской Федерации о необходимости усиления государственной поддержки деятельности научно-исследовательских институтов Украины и Российской Федерации, занимающихся проблемами восстановления запасов осетровых рыб Азовского моря, включая обеспечение институтов научно-

исследовательскими судами и создание при институтах центров совершенствования технологий аквакультуры.

4. Признать восстановление природных запасов осетровых рыб одной из стратегических задач развития рыбного хозяйства Украины и Российской Федерации и отразить это в национальном рыбохозяйственном законодательстве двух государств, принимая во внимание международное законодательство и позитивный опыт других государств в законодательном регулировании природопользования.

5. Рекомендовать Украине и Российской Федерации проработать вопрос об организации обмена материалами между криобанками двух государств для расширения возможностей искусственного воспроизводства природных популяций осетровых рыб.

6. Создать Международную группу по проблеме сохранения осетровых рыб Азовского моря. Для участия в работе группы пригласить всех заинтересованных ученых и специалистов в области осетроводства из разных стран Мира, которые хотели бы предложить свои опыт и знания для решения данной проблемы. При этом следует принимать во внимание, что все предложенные меры не дадут искомого результата, если не будет обеспечена эффективная охрана природных популяций осетровых рыб. В связи с этим участники Конференции обращают внимание на глобальную необходимость:

- всемерно сохранять условия для естественного нереста осетровых рыб в тех реках, где природный нерест еще существует;



Памятная фотография участников конференции

- использовать все реальные возможности для восстановления естественного нереста осетровых рыб в реках, где он существовал ранее;

- в тех водоемах, где восстановление естественного нереста осетровых рыб проблематично, приложить все возможные усилия для обеспечения искусственного воспроизводства их природных популяций;

- всемерно развивать и поддерживать товарную аквакультуру осетровых рыб, как одно из важнейших условий снижения пресса промысла на

природные популяции осетровых рыб и насыщения потребительского рынка;

- особое внимание уделить развитию и внедрению технологий замкнутого водоснабжения, позволяющих создавать контролируемые условия среды для любых видов и групп осетровых рыб;

- вести активную работу по информированию широкой общественности о состоянии природных запасов осетровых рыб и роли человека в их сохранении.

Кулик П.В.,
зав. отделом аквакультуры НИАМ,
Бердянск, Украина



ЛУКЪЯНЕНКО
Владимир Иванович

академик РЭА, член Президиума РЭА



С прискорбием восприняли весть о кончине 3 мая 2011 г нашего учителя и наставника В.И. Лукьяненко.

Лукьяненко Владимир Иванович родился 14 августа 1936 г. в городе Кисловодске. В 1959 году окончил с красным дипломом Московский государственный университет по специальности «Биология», с 1962 года – кандидат биологических наук, с 1970 года – доктор биологических наук, с 1976 года – профессор, с 1986 года – заслуженный деятель науки РСФСР, с 1994 года – академик Российской экологической академии. В период с 1964 по 1979 год руководил лабораторией физиологии и биохимии осетровых рыб в Центральном научно-исследовательском институте осетрового рыбного хозяйства Минрыбхоза СССР (г. Астрахань), а с 1979 по 1999 год – лабораторией экологической биохимии водных животных в академическом Институте биологии внутренних вод (п. Борок Ярославской области). С 1995 года и до настоящего времени был президентом (с 2001

года – председатель) Верхневолжского отделения Российской экологической академии (ВВО РЭА).

Лукьяненко В.И. – ведущий ученый России в области экологической биохимии, иммунологии, рыбоводной физиологии и токсикологии рыб, крупный специалист по рыбохозяйственной экологии и охране биологических ресурсов водоемов. Член Высшего экологического совета при Комитете по вопросам экологии и рационального использования природных ресурсов Верховного Совета Российской Федерации, а впоследствии член Высшего экологического совета Комитета по экологии Государственной Думы Российской Федерации. Председатель Научного совета по экологической физиологии и биохимии рыб и председатель Научного совета по рыбохозяйственной токсикологии Межведомственной Ихтиологической Комиссии. Председатель Федерального научно-координационного совета по генетике, селекции и воспроизводству рыб при Минсельхозпрод России (с 1993 по 2001 год), заместитель председателя Совета по экологической политике при Правительстве Ярославской области (с 1995 по 2000 год), а с 2000 года по настоящее время – заместитель председателя Комиссии Администрации Ярославской области по природопользованию и охране окружающей природной среды. Член Президиума Российской экологической академии.

Более 35 лет В.И. Лукьяненко руководил исследованиями по ряду важнейших научных проблем фундаментального и прикладного характера. Им сформулированы три новых направления исследований в области экспериментальной ихтиологии: иммунобиология рыб (1971), ихтиотоксикология (1967, 1983) и экологическая биохимия рыб (1979). Участвовал в формировании планов научно-исследовательских работ, координировал деятельность соисполнителей. Монографически обобщал результаты собственных исследований и данные мировой и отечественной науки. Он автор 570 научных публикаций, в том числе 14 монографий (1967, 1971, 1983, 1984, 1987, 1988, 1989, 1990, 1991, 1994, 1996, 2000, 2002, 2005 годы) и более 120 оригинальных статей, опубликованных в ведущих академических, ведомственных и ряде зарубежных журналах. На монографии вышло более 30 рецензий. Все рецензии положительные.

Наибольшую известность и признание, как у нас в стране, так и за рубежом, получили работы В.И. Лукьяненко, его учеников и последователей по иммунологии, экологической биохимии, рыбоводной физиологии, экологическим основам воспроизводства и рационального промысла осетровых рыб. Открыто и изучено явление биохимического полиморфизма, новый тип осморегуляции у каспийских осетровых, доказана генетическая обусловленность сезонных рас осетровых рыб, выявлены причины их биологического процветания в каспийском бассейне, обоснованы пути сохранения уникальных популяций каспийских осетровых в современных экстремальных условиях. Экспериментально обоснован комплексный физиолого-биохимический подход к оценке биологической полноценности производителей и качества молоди осетровых, разработана концепция возрастнo-весового стандарта и обоснован стандарт молоди, выращиваемой на осетровых рыбоводных заводах России. Результаты многолетних теоретических разработок положены в основу практических рекомендаций по созданию управляемого осетрового хозяйства на Каспии.



Наряду с научной, В.И. Лукьяненко вёл большую педагогическую, научно-организационную и общественную работу. Им создана отечественная школа по экологической физиологии и биохимии осетровых рыб. Под его руководством выполнены и успешно защищены 34 кандидатские диссертации, а 6 его учеников стали докторами наук. Организованные им первые в стране лаборатории экологической физиологии и биохимии осетровых рыб (ЦНИОРХ) и экологической биохимии водных животных (ИБВВ РАН) занимают лидирующее положение. Работы сотрудников и учеников В.И. Лукьяненко широко известны как в России, так и за ее пределами. На базе этих лабораторий были проведены IV Всесоюзная конференция по экологической физиологии и биохимии рыб (Астрахань, 1979 год), VII Всесоюзная конференция по экологической физиологии и биохимии рыб (Ярославль, 1989 год), IX Всероссийская конференция по экологической физиологии и биохимии рыб (Ярославль, 2000), I и II Симпозиумы по экологической биохимии рыб (Ростов Ярославский, 1987 и 1990 гг.), Международный симпозиум по экологической физиологии и биохимии осетровых рыб (Борок Ярославский, 1997). В течение трёх десятилетий В.И. Лукьяненко был организатором и руководителем многих научных конференций и симпозиумов по экологической физиологии и биохимии рыб, ихтиотоксикологии и рыбохозяйственной токсикологии.

Широко известна общественная деятельность профессора В.И. Лукьяненко. Он автор многих проблемно-аналитических докладов и записок в директивные органы страны по предотвращению загрязнения Волго-Каспийского бассейна, оптимизации работы каскада волжских гидроэлектростанций и сохранению уникальных популяций осетровых рыб России. Руководитель эколого-рыбохозяйственного блока федеральной целевой программы «Возрождение Волги». По предложению Президента Азербайджана Муталибова он был введён в свое время в Межгосударственный высший совет по Каспийскому морю. В качестве эксперта по экологии и биологии осетровых рыб принимал участие в международном сотрудничестве России с Ираном, Италией, Германией, США и Китаем. Член организационных комитетов IV (США, Ошкош, 2001) и V (Иран, Рамсар, 2005) Международных симпозиумов по осетровым рыбам. Эксперт группы по осетровым (SSG) Международного Союза по Сохранению Природы (IUCN – The World Conservation). Его доклады на III Международном симпозиуме по осетровым рыбам в Италии в 1997 году и на IV Международном симпозиуме в США в 2001 году привлекли внимание международной общественности к драматической ситуации, сложившейся во второй половине 90-х годов XX столетия в Каспийском бассейне после возникновения новых прикаспийских государств и возобновления разгромного морского промысла осетровых. Большой резонанс, как у нас в стране, так и за рубежом, получило подготовленное В.И. Лукьяненко обращение российских ученых к главам Азербайджана, Ирана, Казахстана, России и Туркмении о необходимости скорейшего подписания договора по охране и рациональному использованию каспийских осетровых, судьба которых висит сегодня на волоске.

Многолетняя научная, педагогическая и общественная деятельность профессора В.И. Лукьяненко получила в разные годы высокую оценку президента Российской экологической академии академика РАН Яншина А.Л., председателя Научного совета федеральной целевой программы «Возрождение Волги», академика РАН Моисеева Н.Н., председателя Комиссии РАН по разработке проблем охраны

Осетровое хозяйство

природных вод академика РАН Ласкорина Б.Н., президента Всесоюзного гидробиологического общества, члена-корреспондента АН СССР Винберга Г.Г., президента Всесоюзного гидробиологического общества, академика АН СССР Сущени Л.М., председателя Межведомственной Ихтиологической Комиссии, академика РАН Виноградова М.Е., председателя Научного совета РАН по физиологическим наукам, академика РАН Наточина Ю.В., министра рыбного хозяйства СССР Котляра Н.И., министра рыбного хозяйства РСФСР Пересыпкина И.П. и ряда других крупных учёных, выдающихся государственных и общественных деятелей. Международный биографический центр в Кембридже (Англия) в 2004 году включил профессора В.И. Лукьяненко в энциклопедию «2000 выдающихся ученых современности» («2000 Eminent Scientists of Today»), вручив ему Почётную медаль и сертификат. Указом Президента Российской Федерации от 14.06.1997 года за заслуги перед государством и многолетний труд В.И. Лукьяненко награжден «Орденом почёта».

Светлая память о замечательном руководителе и наставнике навсегда сохранится в наших сердцах.

Кокоза А.А., Гераскин П.П., Распопов В.М.



СОДЕРЖАНИЕ

Пономарёва Е.Н., Ковалёва А.В. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ НЕРЕСТА ОСЕТРОВЫХ РЫБ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЦИАНОКОБАЛАМИНА ПРИ ИСКУССТВЕННОМ ВОСПРОИЗВОДСТВЕ	2
Сементина Е.В., Серпунин Г.Г., Савина Л.В. ИЗМЕНЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ СТЕРЛЯДИ ПРИ ЕЁ ВЫРАЩИВАНИИ В УСТАНОВКЕ С ЗАМКНУТЫМ ВОДОСНАБЖЕНИЕМ НА КОРМАХ С ПРОБИОТИКОМ «СУБТИЛИС».....	16
Шишкин Н.П., Филомено А.Х. РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫРАЩИВАНИЯ МОЛОДИ РУССКОГО ОСЕТРА ПО СХЕМЕ БАССЕЙНЫ – САДКИ НА БАЗЕ САДКОВОГО ХОЗЯЙСТВА ООО РВК «РАСКАТ».....	23
Мухтаров М.С. ОСЁТР БЕЗ ХВОСТА.....	27
Подушка С.Б. ОСЕТРЫ С НЕОБЫЧНОЙ ОКРАСКОЙ.....	29
Рачек Е.И., Скирин В.И., Свирский В.Г. АЛЬБИНОСЫ СТЕРЛЯДИ (<i>ACIPENSER RUTHENUS</i>) В ТЕПЛОВОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ ПРИМОРЬЯ.....	34
МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «ОСЕТРОВЫЕ РЫБЫ И ИХ БУДУЩЕЕ».....	53
<u>ЛУКЪЯНЕНКО</u> <u>ВЛАДИМИР ИВАНОВИЧ</u>	59
РЕФЕРАТЫ.....	65

TABLE OF CONTENTS

Ponomareva E.N., Kovaleva A.V. USING CYANOCOBALAMIN FOR INCREASING THE EFFECIENCY OF STURGEON SPAWNING	2
Sementina E.V., Serpunin G.G., Savina L.V. CHANGING STERLET'S BLOOD INDICATORS WHEN IT IS GROWN IN THE CLOSED WATER SUPPLY PLANTS WITH PROBIOTHIC FODDER "SUBTHILIS"	16
Shishkin N. P., Filomeno A.H. RESULTS OF BREEDING RUSSIAN STURGEON FRY ACCORDING TO THE POOLS- CAGES MODEL IN THE FISH-BREEDING FARM OF THE FRC "RASKAT"	23
Mukhtarov M.S STURGEON WITHOUT TAIL.....	27
Podushka S.B UNUSUALLY COLOURED STURGEONS	29
Rachek E.I., Skirin V.I., Svirsky V.G STERLET ALBINOS (<i>ACIPENSER RUTHENUS</i>) IN A WARM-WATER FARM IN THE PRIMORYE TERRITORY	34
INTERNATIONAL CONFERENCE «STURGEONS AND THEIR FUTURE»	53
LUKIANENKO VLADIMIR IVANOVICH	59



РЕФЕРАТЫ

УДК 639.2.03:597.423

Повышение эффективности нереста осетровых рыб с использованием цианокобаламина при искусственном воспроизводстве / Пономарёва Е.Н., А.В. Ковалёва // Осетровое хозяйство. – 2011. – № 5. – С.2-15.

Результаты проведённых исследований по оценке действия цианокобаламина на физиологическое состояние производителей осетровых рыб показали, что введение 50 мкг/кг цианокобаламина самкам осетровых рыб в преднерестовый период значительно повышает их рыбоводно-биологические характеристики. Так, количество созревших самок увеличивается на 10–40 %, процент оплодотворения икры – на 10–17,9 %, выход свободных эмбрионов – на 20 %.

Обработка икры витамином В₁₂ в период подготовки к инкубации является весьма эффективной. При этом снижается процент гибели эмбрионов на критических этапах развития на 5,4 %, количество уродливых эмбрионов и личинок – на 8,1 %, повышается процент выхода свободных эмбрионов, улучшается общее физиологическое состояние личинок и молоди. Ил. 3. Табл. 10. Библ. 37 назв.

УДК 595.111 (06)

Изменение показателей крови стерляди при её выращивании в установке с замкнутым водоснабжением на кормах с пробиотиком «Субтилис» / Сементина Е.В., Серпунин Г.Г., Савина Л.В. // Осетровое хозяйство. – 2011. – № 5. – С.16-22.

Добавление в корм стерляди, выращиваемой в установке с замкнутым водоснабжением, пробиотика «Субтилис» вызывает увеличение у стерляди относительного среднесуточного прироста, коэффициента массонакопления, среднесуточной скорости роста, активизирует нейтрофилопоз, а также снижает концентрацию общего белка в сыворотке крови и эритроцитов, что свидетельствует о повышении скорости обменных процессов и позволяет рекомендовать применение этого препарата в товарном осетроводстве. Табл. 5. Библ. 13 назв.

УДК 639.3

Результаты выращивания молоди русского осетра по схеме бассейны-садки на базе садкового хозяйства ООО РВК «Раскат» / Шишкин Н.П., Филомено А.Х. // Осетровое хозяйство. – 2011. – № 5. – С.23-26.

Описан успешный опыт выращивания молоди русского осетра по схеме бассейны-садки в рыбоводном хозяйстве РВК «Раскат», расположенном в шлюзовом канале волжского вододелителя. Предложена недорогая система размещения пластиковых бассейнов на понтонах. Полученный опыт рекомендован для использования на других осетроводных хозяйствах региона. Ил. 3. Библ. 3 назв.

УДК 597.423:591.159

Осетр без хвоста / Мухтаров М.С. // Осетровое хозяйство. – 2011. – № 5. – С.27-28.

Описан экземпляр осетра с аномальным строением хвостовой части тела, замеченный в рыбных рядах Махачкалинского рынка. У данного экземпляра полностью отсутствовали анальный и хвостовой плавники. Спинной плавник частично сместился на место хвостового и очевидно выполнял его функцию. Вероятно, отмеченная аномалия была следствием травмирования рыбы в молодом возрасте. Ил. 2. Библ. 3 назв.

УДК 597.423: 591.157

Осетры с необычной окраской / Подушка С.Б. // Осетровое хозяйство. – 2011. – № 5. – С.29-33

Дан краткий обзор случаев проявления у осетровых необычных вариантов окраски: альбинизма, меланизма, хромизма, пятнистости. Ил. 9. Библ. 12 назв.

УДК 597.423: 591.157

Альбиносы стерляди (*Acipenser ruthenus*) в тепловодном хозяйстве Приморья / Рачек Е.И., Скирин В.И., Свирский В.Г. // Осетровое хозяйство. – 2011. – № 5. – С.34-52.

Описана история формирования исходного маточного стада стерляди-альбиноса и трёх генераций ремонтно-маточных стад второго поколения селекции в условиях тепловодного хозяйства. Приведены данные по выживаемости, срокам созревания, соотношению самок и самцов, темпу роста и продукционным показателям производителей альбиносов в сравнении со стерлядью обычной окраски. Ил. 7. Табл. 5. Библ. 5 назв.



**Список статей, опубликованных
в 1–4 выпусках журнала
«Осетровое хозяйство»**

Выпуск 1 (2008)

Подушка С.Б., Армянинов И.В. Опыт формирования и эксплуатации икорно-товарного стада стерляди в Кармановском рыбхозе (с.2-7)

Аветисов К.Б. К вопросу о нерестовых температурах шипа (*Acipenser nudiiventris* Lovetsky, 1828) (с.8-72)

Шишкин Н.П. Совершенствование технологии воспроизводства осетровых на садковом рыбноводном хозяйстве ООО РВК «Раскат» (с.73-76)

Чебанов М.С., Галич Е.В. Осетроводство в Болгарии (с.77-81)

Подушка С.Б. К вопросу о числе микропиле в яйцах шипа (*Acipenser nudiiventris* Lovetsky, 1828) (с.82-87)

Выпуск 2 (2008)

Громыко Е.В., Чебанов М.С., Меркулов Я.Г., Галич Е.В. Сохранение генофонда осетровых рыб и ускоренное развитие товарного осетроводства в Краснодарском крае: региональный опыт (с.3-8)

Барулин Н.В., Плавский В.Ю. Низкоинтенсивное лазерное излучение в технологии аквакультуры осетровых рыб (с.9-26)

Чепуркина М.А., Чепуркин Ю.Г., Голова В.Г., Семенова И.Н., Соломинова Н.П. К вопросу о влиянии длительной перевозки сеголеток сибирского осетра жи-

ворыбным судном на их выживаемость и физиологическое состояние (с.27-39)

Подушка С.Б. Вариабельность числа микропиле в яйцах сибирской (иртышской) стерляди (с.40-42)

Чебанов М.С., Галич Е.В. Китайский осетр (*Acipenser sinensis* Gray): искусственное воспроизводство и оптимизация формирования маточного стада методами УЗИ-диагностики пола и стадий зрелости гонад (с.43-58)

Подушка С.Б., Чебанов М.С. Получение непигментированной овулировавшей икры от самки веслоноса (с.59-60)

Заделёнов В.А. Стерлядь *Acipenser ruthenus* Linnaeus бассейна р.Енисея (библиографический обзор) (с.61-68)

Подушка С.Б. Половые различия в форме парных плавников у амурского осетра (с.69-71)

Бурнев С.Л., Питруков В.М. Участок воспроизводства рыбы при Красноярской ТЭЦ-2 (с.72-75)

Шебанин В.М., Черняк А.Л., Подушка С.Б. Повторный завоз сахалинского осетра в европейскую часть России (с.76-79)

Мухтаров М.С. Осетр без рта (с.80-82)

Подушка С.Б., Армянинов И.В. «ЛенКа» – перспективный объект товарного осетроводства (2-я с. обложки)

Выпуск 3 (2009)

Тяпугин В.В., Махдуми Н.М. Результаты получения икры персидского осетра

Осетровое хозяйство

в Исламской Республике Иран прижизненным способом на осетровом заводе Шахид-Маржани (область Гурган) (с.2-9)

Подушка С.Б. Изменчивость числа микропиле в яйцах азовской севрюги *Acipenser stellatus donensis* Lovetsky (с.10-12)

Лашкевич А.И., Барулин Н.В. Первый опыт повторного получения икры от русского осетра *Acipenser gueldenstaedtii* в Беларуси (13-16)

Кокоза А.А., Григорьев В.А., Загребина О.Н. Оптимизация отдельных звеньев биотехнологии искусственного воспроизводства русского осетра на фоне острого дефицита производителей (17-33)

Барулин Н.М., Плавский В.Ю. Осетровые рыбы как объект для исследования механизмов биологической активности оптического излучения низкой интенсивности (с.34-45)

Серпунин Г.Г., Сементина Е.В., Савина Л.В. Характеристика крови стерляди разного возраста, выращиваемой в установке замкнутого водоснабжения (с.46-51)

Рачек Е.И., Скирин В.И., Свирский В.Г., Амвросов Д.Ю. Товарное выращивание межродовых гибридов стерляди с калугой в тепловодном хозяйстве (с.52-63)

Выпуск 4 (2010)

Шишкин Н.П., Загребина О.Н. Результаты совершенствования технологического оборудования волжских товарных садковых хозяйств РВК «Раскат» и АРК «Белуга» (с.2-5)

Микряков Д.В., Микряков В.Р., Силкина Н.И. Реакция гуморальных факторов неспецифического иммунитета стерляди *Acipenser ruthenus* на гормониндуцируемый стресс (с.6-9)

Микряков Д.В., Балабанова Л.В., Микряков В.Р. Влияние транспортировки на состав лейкоцитов периферической крови и иммунокомпетентных органов стерляди *Acipenser ruthenus* L. (с.10-15)

Подушка С.Б. Раунатин усиливает действие сурфагона на производителей стерляди (с.16-25)

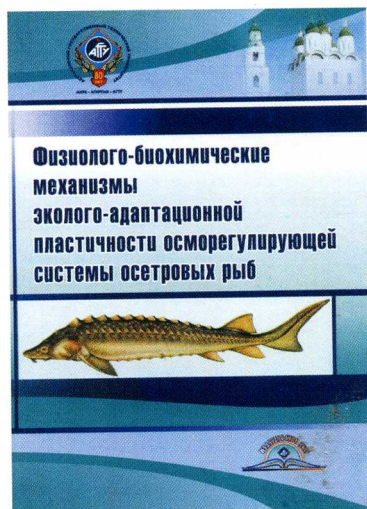
Подушка С.Б. Меристические признаки стерляди *Acipenser ruthenus* (с.26-44)

Мухтаров М.С. Появление гибридов белуги со стерлядью у побережья Дагестана (с.45-46)

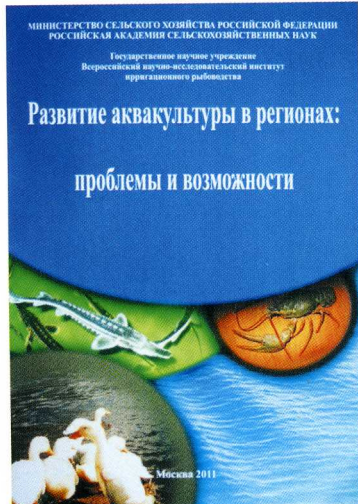
Пономарев С.В., Кокоза А.А., Распопов В.М., Пономарева Е.Н., Баканева Ю.М. Развитие искусственного воспроизводства на ОРЗ дельты Волги в свете вопроса об изменении возрастного-весового стандарта молоди осетровых (с.47-51)

Рачек Е.И., Свирский В.Г., Скирин В.И., Липин Д.Е. Экспериментальное подтверждение фертильности самцов межродового гибрида (F1) стерляди (*Acipenser ruthenus*) и калуги (*Huso dauricus*) (с.52-60)

НОВЫЕ КНИГИ



Г.Ф.Металлов, С.В.Пономарёв,
В.П.Аксёнов, П.П.Гераскин
**ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЕ
МЕХАНИЗМЫ ЭКОЛОГО-
АДАПТИВНОЙ ПЛАСТИЧНОСТИ
ОСЕТРОВЫХ РЫБ**
Астрахань: Изд-во АГТУ. 2011. 192 с.



**Развитие аквакультуры в регионах:
проблемы и возможности.**
Международная научно-
практическая конференция,
10-11 ноября 2011 г.: доклады / ГНУ
ВНИИР Россельхозакадемии. – М.:
Изд-во РГАУ-МСХА
им. К.А. Тимирязева, 2011. 234 с.



**Инструкции по сбору и первичной
обработке материалов водных
биоресурсов Каспийского бассейна
и среды их обитания.**
2011. Астрахань: КаспНИРХ. 193 с.



**Актуальные проблемы обеспечения
продовольственной безопасности
юга России.**
Материалы Международной научной
конференции.
Ростов-на-Дону: Изд-во ЮНЦ РАН.
2011. 208 с.

Осетровое
ХОЗЯЙСТВО