

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ

**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ МОРСКОЙ РЫБОПРОМЫШЛЕННЫЙ КОЛЛЕДЖ»
(ФИЛИАЛ) ФГБОУ ВО «КГТУ»**

**ФГБОУ ВО «КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

**ФГБОУ ВО «САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. Н.И. ВАВИЛОВА»**

**II НАЦИОНАЛЬНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ**

**СОСТОЯНИЕ И ПУТИ РАЗВИТИЯ
АКВАКУЛЬТУРЫ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В
СВЕТЕ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ И ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СТРАНЫ**

**Санкт-Петербург,
13-15 сентября 2017 г.**

УДК 639.3:639.5
ББК 47.2
С23

Редакционная коллегия:
Васильев А.А., Кузнецов М.Ю., Сивохина Л.А., Поддубная И.В.

С23 Состояние и пути развития аквакультуры в Российской Федерации в свете импортозамещения и обеспечения продовольственной безопасности страны: материалы II национальной научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 13-15 сентября 2017 г. / под ред. А.А. Васильева – Саратов: ООО «ЦеСАин», 2017. – 188 с

ISBN 978-5-906689-61-0

УДК 639.3:639.5
ББК 47.2

В сборнике материалов национальной научно-практической конференции приводятся сведения по ресурсосберегающим экологически безопасным технологиям производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

Для научных и практических работников, аспирантов и студентов аграрных специальностей.

Статьи даны в авторской редакции в соответствии с представленным оригинал-макетом.

ISBN 978-5-906689-61-0

© ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, 2017
© Коллектив авторов, 2017.

**СОДЕРЖАНИЕ МОЛОДИ СТЕРЛЯДИ В САДКАХ,
УСТАНОВЛЕННЫХ В ОТКРЫТЫХ ВОДОЕМАХ
АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

А.В. ПОЛЯКОВ¹, А.В. КОНЬКОВА²

A.V. Polyakov¹, A.V. Konkova²

¹*Астраханский государственный технический университет*

²*Каспийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства*

¹Astrakhan State Technical University

²Caspian Research Institute of Fishery

Аннотация. В статье приводятся материалы выращивания молоди стерляди в садках, установленных в условиях открытого водоема Астраханской области. Результаты исследования показали, что данный способ выращивания стерляди является перспективным в регионе. Стерлядь легко адаптировалась, была неприхотлива и выносливо переносила изменения окружающей среды.

Ключевые слова: садковое выращивание, стерлядь, молодь осетровых рыб, гидролого-гидрохимический режим, уровень воды, физиологическое состояние, аквакультура, Астраханская область

Abstract. The article presents the materials of the rearing of juvenile sturgeon in cages, installed in an open pond in Astrakhan region. The results showed that this method of growing sturgeon is promising in the region. Sterlets are easily adapted, was unpretentious and hardy weathered the changes in the environment.

Key words: cage's breeding, sturgeons, starlet, young sturgeon, hydrological and hydrochemical regime, water level, physiological state, aquaculture, Astrakhan region

В последнее время в рыборазводной практике большую популярность приобретает садковое выращивание рыбы. Связано это с минимальными затратами на эксплуатацию садковых линий, которые снижаются (по сравнению с традиционным прудовым или бассейновым методами) за счет экономии средств на аренду земельных площадей и на расход электричества, обеспечивающего водоподачу и общее содержание помещений рыбоводного комплекса. Установка садков может производиться как в небольших естественных водоемах (озерах, ильменях), так и на проточных участках открытых водоемах (реки, ерика). Последний

вариант размещения линии садков обеспечит наиболее благоприятные условия для содержания и развития рыб, так как постоянная проточность будет способствовать нормализации гидролого-гидрохимических условий. Важным элементом рациональной эксплуатации садкового комплекса будет являться подбор оптимальных объектов выращивания. При этом поиске большое значение должно быть уделено ценности выращиваемых видов, их относительной неприхотливости и большой выживаемости. Среди большого многообразия объектов аквакультуры вышеперечисленным критериям, в том числе, будут отвечать рыбы осетровых пород, среди которых стерлядь *Acipenser ruthenus* (Linnaeus, 1758) занимает важное место. В связи с тем, что выращивание стерляди (на разных этапах развития) в рыбоводстве имеет особое значение, то апробация ее разведения в условиях садковых линий на открытых водоемах Астраханской области, обладающей богатейшим фондом естественных водоемов, является актуальным направлением. Таким образом, изучению данного вопроса и посвящено настоящее исследование.

Материалом для работы послужили результаты опытного выращивания молоди стерляди, проведенного в садковом комплексе крестьянско-фермерского хозяйства, расположенного на открытой части р. Хурдун в Астраханской области, в 2015-2017 гг. (рисунок 1).

Исследованию подвергли молодь стерляди (разных поколений) средней массой $46,5 \pm 8,6$ г и длиной $19,7 \pm 0,8$ см. Определение морфометрических показателей выращиваемых гидробионтов осуществлено согласно методикам проведения полного биологического анализа рыб [8].

В период наблюдений проводился постоянный контроль за условиями содержания рыб. На протяжении всех этапов выращивания рыб осуществляли их клиническое и патологоанатомическое обследование согласно общепринятым методикам [6]. Для определения физиологического состояния молоди проведен гематологический анализ (использована периферическая кровь): определен гемоглобин, скорость оседания эритроцитов, количество эритроцитов, высчитана лейкоцитарная формула. [6, 7].



Рисунок 1 –Садковый комплекс, расположенный на р. Хурдун (Астраханская область)

Анализ данных, полученных в ходе проведенного исследования, показал, что в целом выращивание молоди стерляди в садках дало положительные результаты. Поведение рыбы во все периоды наблюдения было адекватным, у них была отмечена положительная реакция на корм, а также на тактильные и шумовые раздражители. Установлено, что самыми критичными фазами выращивания стерляди были периоды зимовки и весеннего паводка. И если процесс зимовки можно было спланировать (продумать и провести подготовительные мероприятия по укреплению физиологического состояния рыб, осуществить наблюдения и корректировку зимнего содержания), то во время весеннего паводка процесс содержания и выращивания рыбы в садках был крайне затруднен, так как сам паводок имел стихийный характер. Последнее проявлялось или в маловодности, когда уровень воды не поднимался выше необходимых показателей, или многоводным, когда резкий подъем уровня воды, провоцировал хотя и кратковременное, но, тем не менее, значительное увеличение скорости течения, что влекло за собой смыв почвенно-поверхностных вод, способствовавших взмучиванию воды, а также вымывание растительности и мусора, попадавших в водный поток. Состояние рыбы в период большой волны половодья несколько ухудшалось (рыба вела себя беспокойно, ее прижимало к стенкам). Особенно это было заметно в первых (по направлению к течению) садках,

на которые приходилась основная сила течения. Данное негативное влияние удалось нейтрализовать комплексом мероприятий, включающих в себя передвижку и перекрепление модуля в места с наименьшим течением, установку бонового заграждения и закрепления на передних стенках модуля садков нетканого полотна, которые способствовали сокращению давления водного потока и препятствовали загрязнению садков фрагментами мусора и растительности. При своевременном применении указанного выше плана мероприятий удалось минимизировать потери и возобновит нормальное функционирование садкового модуля при той же волне половодья и скорости течения.

Помимо паводка на рыб значительное влияние оказывало зимнее содержание. Во время проведения зимовки рыбы находилась под постоянным визуальным контролем, осуществлённым с помощью установленной подо льдом видеокамеры. У рыб была отмечена малоподвижность, что связано с анабиозом в зимний период.

При анализе показателей крови (гемоглобина, количества эритроцитов и скорости оседания эритроцитов) были установлено, что данные величины находились на уровне нормативных показателей, что свидетельствовало об удовлетворительном физиологическом состоянии молоди стерляди при зимнем содержании в садках, таблица 1.

Таблица 1. Гематологические показатели молоди стерляди при зимнем содержании в садках, установленных в открытых водоемах Астраханской области

Показатели	Норма*	Период наблюдений	
		осень	весна
Гемоглобин (Hb), г/л	48,3±2,3	58,2±1,7	32,8±11,6
Эритроциты, млн кл./мм ³	0,6±0,1	0,3±0,8	0,5±0,1
СОЭ, мм/ч	1,5-4,0	3,6±0,4	4,6±0,5

Примечание: * - показатели нормы были взяты из справочной литературы [4, 7]

Концентрация гемоглобина у особей стерляди после зимовки была в 1,8 раза меньше по отношению к рыбам, обследованных осенью перед зимним содержанием. Указанный процесс является закономерным, так как понижение температуры оказывает влияние на метаболизм гидробионтов [2, 3, 9]. При этом стоит отметить, что в осенний период у рыб при повышенном содержании гемоглобина отмечен несколько сниженное количество эритроцитов, что могло быть следствием перестройки организма рыб перед зимовкой.

Соотношение лейкоцитов в крови молоди стерляди, содержащейся при зимовке в садках, представлено в таблице 2.

Таблица 2. Лейкограмма молодежи стерляди при зимнем содержании в садках, установленных в открытых водоемах Астраханской области, %

Показатели	Норма *	Период наблюдений	
		осень	весна
Лимфоциты	87,7±2,3	98,4±0,4	97,2±0,9
Моноциты	1,9±0,5	0,0	1,0±0,5
Эозинофилы	6,0±0,1	1,0±0,5	0,0
Нейтрофилы	7,8±1,7	2,0±1,1	2,4±0,9

Примечание: * - показатели нормы были взяты из справочной литературы [5, 7]

Лейкограмма носила лимфоидный характер. Лимфоциты численно превосходили другие форменные элементы белой крови. Среди прочих можно отметить клеточные элементы, которые встречались на разных этапах своего развития, так нейтрофилы у рыб в осенний и в весенний периоды наблюдений были представлены палочкоядерными формами (2,0±0,9 % и 2,2±1,0 % клеток соответственно времени проведения анализа), только весной отмечены нейтрофилы на стадии миелоцита (1,0±0,6 %) и сегментоядерной формы (1,0±0,5 %). Присутствие в кровотоке клеточных элементов, находящихся на разных этапах развития (особенно в весенний период), свидетельствовало об активном функционировании кроветворной системы. В целом результаты анализа красной и белой крови молодежи стерляди в предзимнем состоянии и при зимнем содержании в садках доказывало том, что физиологическое состояние обследованных особей соответствовало физиологической норме.

За периоды зимовки отход молодежи стерляди в садках составлял 1,5-2,0 %, что было ниже установленных нормативов в 2,0-5,0 % [1]. Вероятно, хорошей выживаемости рыб после зимовки способствовало удовлетворительное физиологическое состояние рыб в период летне-осенней подготовки, которая предшествовала процессу зимнего содержания, о чем свидетельствовала хорошая накормленность и упитанность рыб. Следует отметить, что помимо сухого корма и пасты из рыбного фарша молодежь стерляди охотно употребляла пищевых объектов естественной кормовой базы, проникавших и развивающихся в садках. Помимо сбалансированного рациона с профилактической целью в осенний период (перед зимовкой) молодежи стерляди был проведен курс витаминной терапии, который также помог организму рыб легче справиться в восстановительный период после зимовки. При этом следует отметить, что при клиническом осмотре и патологоанатомическом вскрытии молодежи стерляди присутствие у нее паразитических организмов не обнаружено, а состояние плавников, покровов, жабр и внутренних органов было удовлетворительным.

Таким образом, результаты опытного содержания молоди стерляди в садках (в условиях открытого водоема Астраханской области) показали, что выращивание стерляди в подобных садковых линиях является перспективным направлением ведения интенсивного рыбного хозяйства региона. Было доказано, что стерлядь легко адаптировалась к содержанию в садках, была неприхотлива на всех этапах рыбоводных мероприятий и выносливо переносила неблагоприятные условия окружающей среды. В связи с тем, что Астраханская область является регионом с нестабильным гидрологическим уровнем в течение всего вегетационного периода, то при разработке и установке садковых линий рыбоводного хозяйства должны быть учтены особенности протекания, главным образом, весеннего паводка, и разработаны мероприятия по профилактике возникновения экстренных случаев. Общее состояние молоди стерляди в период ее выращивания в садках находилось в пределах физиологической нормы. В связи с этим, полученные данные о результатах выращивания молоди стерляди совместно с разработанными предложениями о минимизации потерь (возникающих при изменении гидрологического режима водоема) дают основание рекомендовать стерлядь в качестве объекта аквакультуры садковых хозяйств, разворачиваемых на открытых водоемах Астраханской области. Ввиду того, что проведенные исследования охватывали только молодь, то для всесторонней оценки работы садковых комплексов, работы по изучению особенностей выращивания стерляди в условиях Волжско-Каспийского региона необходимо продолжить.

В целом на основе полученных результатов можно сделать следующее выводы:

1. выращивание стерляди в садковых хозяйствах, установленных в открытых водоемах Астраханской области является перспективным направлением рыбного хозяйства;

2. физиологический статус стерляди во время ее содержания в садках, составленный на основе результатов гематологического и ихтиопатологического обследований, свидетельствовал о том, что состояние обследованных особей соответствовало физиологической норме;

3. наиболее критичными фазами выращивания стерляди в условиях Астраханской области являются весенний паводок и зимовка;

4. с целью минимизации негативного действия от паводка, в частности, и резких перепадов уровня воды в течение всего периода выращивания, в целом, следует разработать индивидуальный план (в зависимости от особенностей географического месторасположения) для конкретного хозяйства, включающий мероприятия по изменению дислокации садкового модуля, обеспечению снижения скорости течения и

возможности механической очистки садков от плавающего растительного мусора;

5. для мобилизации защитных функций во время и улучшения восстановительных процессов в организме стерляди после зимовки, необходимо осуществить подготовку рыбы к зимнему содержанию, которому способствует сбалансированное кормление в предзимний период, а также курс профилактической витаминной терапии.

Список литературы

1. Васильева Л.М., Яковлева А.П., Щербатова Т.Г., Петрушина Т.Н., Тяпугин В.В., Китанов А.А., Архангельский В.В., Судакова Н.В., Астафьева С.С., Федосеева, Е.А. Технологии и нормативы по товарному осетроводству в VI рыболовной зоне. – М: Изд-во ВНИРО 2006. - 100 с.

2. Головина Н.А., И.Д. Тромбицкий Гематология прудовых рыб. - Кишинев: Штиинца, 1989. - 158 с.

3. Головина Н.А. Морфофункциональная характеристика крови рыб-объектов аквакультуры. Автореф.на соискание степени к.б.н. /Головина Нина Александровна/ М - 1996, 54 с.

4. Житенева Л.Д., Рудницкая О.А., Калюжная Т.И. Эколого-гематологические характеристики некоторых видов рыб. Справочник. Ростов-на-Дону: Изд-во «Молот», 1997. 152 с.

5. Иванова Н.Т. Атлас клеток крови рыб (сравнительная морфология и классификация форменных элементов крови рыб). М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. -184 с.

6. Лабораторный практикум по болезням рыб / В.А. Мусселиус, В.Ф. Ванятинский, А.А. Вихман и др: под ред. В.А. Мусселиус. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. - 296 с.

7. Методические указания по проведению гематологического обследования рыб (утв. 02 февраля 1999 г. № 13-4-2-/1487 Министерством сельского хозяйства и природопользования Российской Федерации). 1999. // Сборник инструкций по борьбе с болезнями рыб. Ч. 2. М.: Отд. маркет. АМБ-агро. С. 69-97.

8. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных). М.: Пищевая промышленность, 1966. 375 с.

9. Юсупова А. З., Васильева Л. М. Зимовка годовиков русского осетра, выращенных в садках от активной личинки //Естественные науки. – 2014. – №. 3. – С. 110-118.