



ООО «ЛУКОЙЛ-Нижневолжскнефть»
Волжско-Каспийский филиал
ФГБНУ «ВНИРО» («КаспНИРХ»)



**МАТЕРИАЛЫ
VII НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ**

**«Проблемы сохранения экосистемы Каспия
в условиях освоения
нефтегазовых месторождений»**

18 октября 2019 г., Астрахань

**АСТРАХАНЬ
2019**

УДК 574.5: 665.6 (262.81)

Ответственный редактор: Кашин Д.В.

Редакционный совет:

Бедрицкая И.Н., к.б.н.
Белоголова Л.А., к.б.н.
Ветлугина Т.А., к.б.н.
Власенко А.Д., к.б.н.
Володина В.В., к.б.н.
Калмыков В.А., к.б.н.
Канатъев С.В.
Карыгина Н.В.
Козлова Н.В., к.б.н.
Лардыгина Е.Г.
Латунов А.А.
Левашина Н.В.
Лепилина И.Н., к.б.н.
Макарова Е.Г., к.б.н.
Михайлова А.В., к.б.н.
Никулина Л.В.
Пальцев В.Н.
Парицкий Ю.А., к.б.н.
Письменная О.А., к.б.н.
Тихонова Э.Ю., к.б.н.
Ткач В.Н., к.т.н.
Ходоревская Р.П., д.б.н.
Чавычалова Н.И., к.б.н.
Шипулин С.В., к.б.н.

Материалы VII научно-практической конференции с международным участием «Проблемы сохранения экосистемы Каспия в условиях освоения нефтегазовых месторождений» (18 октября 2019 г., Астрахань). – Астрахань: Волжско-Каспийский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («КаспНИРХ»), 2019. – 212 с.

ISBN 978-5-6043018-4-5

КОНТРОЛЬ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОСЕТРОВЫХ РЫБ В САДКАХ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ РЕМОНТНО-МАТОЧНЫХ СТАД ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ВОСПРОИЗВОДСТВА

Астафьева С.С., Шоров А.А., Нурмухамбетов А.А.

ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет», Астрахань, Россия,
e-mail: astafyeva78@mail.ru

Аннотация. При критическом снижении численности осетровых в природных водоемах и невозможности заготовки производителей для целей воспроизводства формирование ремонтно-маточных стад становится единственной возможностью сохранить этих реликтовых рыб. Садковый способ выращивания осетровых является наиболее приближенным к естественным условиям. Проведено определение критических периодов садкового выращивания ремонтных групп в течение года и выявление адаптационных физиологических реакций на них у осетровых рыб в условиях Нижней Волги. Выявлены критические периоды при выращивании ремонтных групп осетровых рыб для целей воспроизводства в садковых условиях, отражающиеся на состоянии рыб и требующие постоянного контроля за их физиологическими показателями, а именно: весенний период после зимовки, летний период повышенных температур и снижения уровня кислорода в воде; осенний период перед зимовкой. Установлено, что выбранные гематологические показатели содержание гемоглобина и эритроцитов цельной крови, а также биохимические показатели общего белка, холестерина и глюкозы в сыворотке крови позволяют дать объективную оценку состояния осетровых рыб в процессе выращивания в садках. Установлены возрастные особенности изменения физиологических показателей крови русского осетра и более низкий адаптационный статус у младших ремонтных групп русского осетра при воздействии низких (зимовка) и высоких (летом) температур.

Ключевые слова: осетровые рыбы, формирование ремонтно-маточных стад, искусственное воспроизводство, садковое выращивание, физиологические показатели крови

Проблемы восполнения природных популяций осетровых рыб в современных экологических условиях не теряют своей актуальности. На сегодняшний день при критическом снижении численности осетровых в природных водоемах и невозможности заготовки производителей единственной возможностью осуществлять искусственное воспроизводство этих ценных рыб становится формирование ремонтно-маточных стад. Для условий низовьев Волги наиболее приемлемым является использование садкового метода выращивания и содержания ремонтных групп осетровых до половозрелости, как наиболее приближенного к естественным условиям. Поздние сроки созревания этих рыб требуют длительного выращивания в садковых условиях и постоянного контроля за их состоянием. Регулярное проведение обследования осетровых рыб по физиологическим показателям в процессе выращивания позволяет своевременно выявлять и предупреждать снижение резистентности к условиям содержания. Повышение устойчивости к различным изменениям окружающей среды на всех этапах выращивания позволит получить производителей с более высоким физиологическим статусом.

Наиболее доступным изучением физиологического состояния рыб является взятие крови. Кровь является высоколабильной, чувствительной к изменению состояния организма тканью (Головина, Тромбицкий, 1981). По показателям крови можно судить об интенсивности обменных процессов в организме рыб и их зависимости от возраста, темпа роста, методов выращивания.

Для физиологической характеристики рыб широко используют показатели белкового, липидного и углеводного обменов, отражающие изменения организма под влиянием как внешних, так и внутренних факторов (Nagel, 1977).

У всех водных животных, в том числе и у рыб, гемоглобин является главным звеном в обеспечении организма кислородом, который поддерживает интенсивность обмена веществ. Более высокое содержание гемоглобина в крови рыб способно обеспечить более высокую интенсивность обмена, что способствует расширению приспособительных возможностей организма для выживания в неблагоприятных условиях.

Сывороточные белки различны по своим характеристикам и свойствам. Около 70% сывороточных белков у рыб составляют глобулиновые фракции, обеспечивающие защитную функцию (иммуноглобулины, интерфероны), функцию свертывания крови (фибриноген, плазмин), ферментативную функцию.

Альбуминовая фракция белков, доля которых у рыб достигает 30% от общего белка сыворотки, отвечает за онкотическое давление и транспорт различных эндогенных и экзогенных веществ.

Все изменения, происходящие в организме и под влиянием внешних, и под влиянием внутренних факторов отражаются на показателях сывороточных белков крови. Эти изменения затрагивают не только показатель содержания общего белка, но и в концентрации отдельных белковых фракций и соотношение между ними (Сорвачев, 1982; Лукьяненко, Кулик, 1994).

На показатели липидного обмена осетровых рыб при искусственном разведении влияют состав и качество используемых кормов, гидрохимические параметры, устойчивость организма.

Целью настоящего исследования явилось определение критических периодов садкового выращивания ремонтных групп в течение года и выявление адаптационных физиологических реакций на них у осетровых рыб в условиях Нижней Волги.

О физиологическом состоянии рыб на всех этапах исследования судили по содержанию гемоглобина в крови, интенсивности белкового, липидного и углеводного обменов.

Прижизненное взятие крови путем пункции хвостовой вены осуществлялось у ремонтных групп русского осетра второго и третьего года выращивания в весенний (апрель), летний (июнь) и осенний (сентябрь) сезоны. Определяли содержание гемоглобина и эритроцитов цельной крови, а также в сыворотке крови оценивали концентрацию холестерина, глюкозы и общего белка унифицированными методами (Меньшиков, 1982).

Весенние показатели крови рыб. Оценку физиологического состояния осетровых рыб после зимнего содержания в садках проводили по гематологическим и биохимическим показателям крови, взятой у исследуемых рыб, в апреле месяце.

Таблица – Физиологические показатели крови ремонтных групп русского осетра

Возрастная группа	Гемоглобин, г/л	Количество эритроцитов, 10^{12}л^{-1}	Общий белок, г/л	Холестерин, ммоль/л	Глюкоза, ммоль/л
Весна					
Второй год выращивания	53,75±10,3	0,43±0,6	24,78±7,1	2,98±0,34	6,64±1,71
Третий год выращивания	60,4±13,95	0,48±0,6	25,1±6,85	3,12±0,35	5,39±1,58
Лето					
Второй год выращивания	52,4±6,15	0,63 ± 0,1	25,14±4,6	1,97±0,29	2,10±0,98
Третий год выращивания	58,4±4,85	0,64 ± 0,4	23,1±3,15	1,59±0,30	1,86±0,68
Осень					
Второй год выращивания	55,35±7,75	0,71 ± 0,4	26,97±5,3	2,15±0,17	8,26±1,40
Третий год выращивания	65,1±4,19	0,74 ± 0,7	30,9±7,2	2,19±0,44	6,43±1,32

Русский осетр второго года выращивания. Содержание гемоглобина находилось в пределах от 48,1 до 57,4 г/л при среднем значении $53,75 \pm 10,3$ г/л. Количество эритроцитов в среднем составляло $0,43 \pm 0,6 \times 10^{12} \text{л}^{-1}$. Общий сывороточный белок составлял $24,78 \pm 7,1$ г/л при коэффициенте вариации 26%. Содержание холестерина в сыворотке крови было на уровне $2,98 \pm 0,34$ ммоль/л (коэффициент вариации 29,1%). Концентрация глюкозы варьировала от 3,98 до 7,87 ммоль/л при среднем значении $6,64 \pm 1,71$ ммоль/л. Коэффициент вариации составлял 35,2%. У русского осетра второго года выращивания наблюдается повышенная вариабельность содержания в сыворотке крови холестерина и глюкозы после зимовки, что свидетельствует о пониженной устойчивости рыб к длительному воздействию низких температур и снижению обменных процессов.

Русский осетр третьего года выращивания. Средние значения концентрации гемоглобина в крови было $60,4 \pm 13,95$ г/л, количество эритроцитов было $0,48 \pm 0,6 \times 10^{12} \text{л}^{-1}$. Содержание общего белка в сыворотке крови было от 21,6 до 29,4 г/л при среднем значении $25,1 \pm 6,85$ г/л. Холестерин сыворотки крови варьировал от 2,65 до 3,86 ммоль/л. Среднее значение сывороточного холестерина составляло $3,12 \pm 0,35$ ммоль/л (коэффициент вариации – 21,3%). Уровень глюкозы в сыворотке крови составлял $5,39 \pm 1,58$ ммоль/л, при этом коэффициент вариации не превышал 20%. Следует отметить, что показатели у русского осетра третьего года выращивания были выше, чем у младшей ремонтной группы русского осетра, хотя тоже был пониженным.

Полученные данные по содержанию основных компонентов крови у обследованных рыб согласуются с литературными данными по физиологическому состоянию рыб после зимовки (Бойко, 2008). Выявлены возрастные особенности реакции основных обменных процессов у обследованных групп рыб на длительное содержание при пониженных температурах.

В целом необходимо отметить, что рыб с резко пониженным физиологическим статусом обнаружено не было и даже наименьшие показатели крови укладывались в границы физиологической нормы.

Летние показатели крови рыб. Повторный анализ физиологического состояния рыб выполняли в июне, после полной их адаптации после зимовки к условиям содержания, в период наиболее благоприятных гидрохимических показателей водной среды для осетровых рыб, при которых отмечают наибольшую интенсивность обменных процессов, отражающаяся на увеличении активности рыб и роста массы тела (температура воды 20°C , содержание кислорода в воде 6,8 мг/л).

Русский осетр второго года выращивания. Показатели содержания гемоглобина и общего сывороточного белка в крови рыб немного снизились с $53,75$ до $52,4 \pm 6,15$ г/л и с $24,78$ до $25,14 \pm 4,6$ г/л соответственно по сравнению с весенними данными, что связано со сгущением крови в период зимовки и сохранением этого эффекта в весенний период до наступления благоприятных температур. Отмечается снижение содержания холестерина и глюкозы в плазме крови русского осетра, так холестерин составлял от 1,42 до 2,26 ммоль/л (среднее значение $1,967 \pm 0,0978$ ммоль/л). Коэффициент вариации был невысоким и составлял 14,9%. Содержание глюкозы в плазме крови русского осетра второго года выращивания составлял от 0,69 до 4,05 ммоль/л (среднее значение $2,101 \pm 0,3456$ ммоль/л). Коэффициент вариации был высоким и составлял 46,5%, что объясняется возрастными адаптационными особенностями рыб.

Русский осетр третьего года выращивания. Концентрация гемоглобина в крови осетра немного снизилось по сравнению с весенними значениями (60,4) и составляло $58,4 \pm 4,85$ г/л. Аналогичная тенденция была установлена и для показателя общего сывороточного белка крови у двухлеток русского осетра, который понизился до $23,1 \pm 3,15$ г/л. Однако полученные изменения не были достоверными, а проявлялись как тенденция. Достоверные изменения в сторону снижения по сравнению с весенними данными были отмечены по показателям липидного и углеводного обменов.

В этой группе русского осетра холестерин варьировал в пределах 1,23-2,10 ммоль/л при среднем значении $1,586 \pm 0,0947$ ммоль/л (коэффициент вариации 18,9%). Невысокая вариабельность содержания холестерина свидетельствует об удовлетворительном физиологическом состоянии всех обследованных особей русского осетра. Равномерность показателей и отсутствие достоверных различий между показателями сывороточного холестерина русского осетра второго и третьего года выращивания подтверждает благоприятные условия содержания рыб, так как на величину показателя холестерина в первую очередь влияют условия содержания и кормления и, как правило, не отражаются возрастные особенности.

У русского осетра третьего года выращивания показатели глюкозы сыворотки крови варьировали в пределах 0,6-2,9 ммоль/л при среднем значении $1,86 \pm 0,215$ ммоль/л (коэффициент вариации 18,9%). Высокая вариативность признака содержание глюкозы в сыворотке крови рыб второго года выращивания указывает на индивидуальные особенности рыб данной возрастной группы реагировать на влияние стресс-факторов, возникающих при осуществлении рыбоводных манипуляций во время выращивания.

Осенние показатели крови рыб. Взятие крови осуществляли в сентябре, после периода повышенных температур в летний период и началом благоприятных условий среды обитания для выращивания рыб.

Русский осетр второго года выращивания. Содержание гемоглобина в крови русского осетра возросло с 52,4 и составляло $55,35 \pm 7,75$ г/л. Количество эритроцитов достоверно увеличилось с 0,63 до $0,71 \pm 0,4 \times 10^{12} \text{ л}^{-1}$, также произошло увеличение концентрации общего сывороточного белка в крови с 25,4 до $26,97 \pm 5,3$ г/л, при этом следует отметить, что повышение указанных значений было незначительным и выразилось как тенденция к увеличению.

Содержание холестерина в сыворотке крови русского осетра второго года выращивания было от 1,99 до 2,35 ммоль/л. Среднее значение составило $2,15 \pm 0,17$ ммоль/л, коэффициент вариации 7,66%. По сравнению с летними данными этот параметр почти не изменился и находился в тех же пределах.

Показатели содержания глюкозы в сыворотке крови исследованных групп русского осетра значительно повысились. Так, среднее значение глюкозы увеличилось с 2,1 до $8,26 \pm 1,423$ ммоль/л, при этом коэффициент вариации был не высок и составлял 16,93%, что указывает на хороший углеводный обмен у рыб.

В целом следует отметить, что младшая ремонтная группа русского осетра, в основном, хорошо перенесли неблагоприятные летние условия содержания, когда иногда отмечались высокие температуры, превышающие допустимые значения и снижение уровня кислорода в воде ниже благоприятных, что является характерным для условий низовьев Волги.

У русского осетра третьего года выращивания была отмечена та же тенденция по увеличению показателей системы эритронов. Так, содержание гемоглобина увеличилось до $65,1 \pm 4,19$ г/л, количество эритроцитов до $0,74 \pm 0,7 \times 10^{12} \text{ л}^{-1}$ и содержание общего белка в сыворотке крови возросло до $30,9 \pm 7,2$ г/л. Эти увеличения были явными и достоверными, в отличие от таковых у годовиков русского осетра.

Содержание сывороточного холестерина в крови варьировало от 1,66 до 3,02 ммоль/л при среднем значении $2,19 \pm 0,44$ ммоль/л (коэффициент вариации – 19,1%), и он достоверно повысился по сравнению с летними данными.

Содержание глюкозы в сыворотке крови русского осетра третьего года выращивания значительно повысилось по сравнению с летними показателями и находилось в пределах от 4,49 до 8,66 ммоль/л при среднем значении показателя $6,43 \pm 1,32$ ммоль/л (коэффициент вариации – 20,48%). Причем более значительное повышение содержания глюкозы в сыворотке крови у рыб второго года выращивания по сравнению с рыбами третьего года выращивания указывает на менее сформированные механизмы адаптации к стрессу у рыб более младших возрастных групп. Эти возрастные особенности

необходимо учитывать при проведении лечебно-профилактических мероприятий при подготовке рыб в осенний период к периоду длительной зимовки в садках.

Таким образом, выполненные исследования по оценке физиологического состояния ремонтных групп русского осетра второго и третьего годов выращивания и анализ полученных результатов позволяет сделать следующие выводы.

1. Выявлены критические периоды при выращивании ремонтных групп осетровых рыб для целей воспроизводства в садковых условиях, отражающиеся на состоянии рыб и требующие постоянного контроля за их физиологическими показателями, а именно: весенний период после зимовки, летний период повышенных температур и снижения уровня кислорода в воде, осенний период перед зимовкой.

2. Установлено, что выбранные гематологические показатели позволяют дать объективную оценку состояния осетровых рыб в процессе выращивания в садках.

3. Установлены возрастные особенности изменения физиологических показателей крови осетровых рыб и более низкий адаптационный статус у младших ремонтных групп русского осетра при воздействии низких (зимовка) и высоких (летом) температур.

Список литературы

1. Бойко Н.Е. Физиологические механизмы адаптивных функций в раннем онтогенезе русского осетра *Acipenser gueldenstaedtii* Brandt : дис. ... докт. биол.наук : спец. 03.00.13 «Физиология» / Бойко Н. Е. СПб., 2008. — 224 с.
2. Головина Н.А., Тромбицкий И.Д. Гематология прудовых рыб. Кишинев: Штиинца, 1989. — 245 с.
3. Лукьяненко В.И., Кулик П.В. Физиолого-биохимическая и рыбоводная характеристика разновозрастных производителей Волго-Каспийских осетровых рыб. Рыбинск, 1994. — 280 с.
4. Меньшиков В.В. Лабораторные методы исследований в клинике. - М.: Медицина, 1987. - 365 с.
5. Сорвачев К.Ф. Основы биохимии питания рыб. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 248 с.
6. Nagel L., Erfahrungen bei der Intensivierung der Fischproduktion durch die Einführung der Stufenproduktion und Konditionsfütterung der Satzkarpfen im VEB Binnenfischerei Dresden. – Z. Binnenfisch. – DDR, 1977. – v. 24. – S. 185-190.

УДК 639.21.053.7 (470.67)

СОСТОЯНИЕ ЗАПАСОВ И ПРОМЫСЛА ПОЛУПРОХОДНЫХ И РЕЧНЫХ РЫБ ВО ВНУТРЕННИХ ВОДОЕМАХ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН

Ашумова С.Г., Абдусаматов А.С., Таилов П.С., Бутаева А.К., Ахмаев Э.А.,
Магомедова А.М.

Отдел «Западно-Каспийский» Волжско-Каспийского филиала ФГБНУ «ВНИРО»
(«КаспНИРХ»), г. Махачкала, Россия, e-mail: dokaspiy@mail.ru

Аннотация. Проведен анализ состояния запасов и промысла водных биоресурсов во внутренних водоемах Дагестана. Выявлено, что в период с 2013 по 2018 гг. происходило увеличение промысловых запасов леща, сазана, сома, щуки и снижение запаса судака. Также в этот период возросли промысловые уловы некоторых видов рыб. Даны рекомендации по сохранению и рациональному использованию водных биоресурсов рассматриваемого региона.

Ключевые слова: промысловый запас, улов, промысел, водные биологические ресурсы, размерно-весовой состав, возрастной состав, любительское и спортивное рыболовство.