

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Дагестанский государственный аграрный университет
имени М.М. Джамбулатова**

**Центр прогнозирования и мониторинга научно-технологического
развития АПК: рыбохозяйственный комплекс**

**Волжско-Каспийский филиал ФГБНУ «Всероссийский научно-
исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии»
(«КаспНИРХ»)**

**Министерство природных ресурсов и экологии
Республики Дагестан**

Состояние и перспективы научно-технологического развития рыбохозяйственного комплекса

*Материалы
Национальной научно-практической конференции
(с международным участием)
24-25 октября 2019 г.*

Махачкала 2019

УДК 639.312(470.62)
ISBN 978_5_6043900_2_3

Состояние и перспективы научно-технологического развития рыбохозяйственного комплекса // Материалы Национальной научно-практической конференции (с международным участием) (г. Махачкала, 24-25 октября 2019 г.). – Махачкала. – 296 с.

В сборник вошли статьи авторов, представляющих научную общественность Российской Федерации, направленные на научно-технологическое развитие рыбохозяйственного комплекса. Тематика сборника охватывает основные актуальные проблемы развития рыбоводства, аквакультуры, технологий их переработки, экологии, а также позволяет обозначить развитие всего рыбохозяйственного комплекса.

Сборник подготовлен при поддержке МСХ РФ в рамках НИР «Центр прогнозирования и мониторинга научно-технологического развития АПК: рыбохозяйственный комплекс».

Редакционная коллегия:

- 1. Мусаева И.В.** (ответственный редактор)
- 2. Шихшабекова Б.И.**

**СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ НАУЧНО-
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ
РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА**

ISBN 978_5_6043900_2_3

Статьи публикуются в авторской редакции.

Технический редактор С.А.Магомедалиев

ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, 2019

6. Карелиястат. Рыбная промышленность, рыбоводство и рыболовство Карелии: статистический сборник/ Карелиястат. Петрозаводск, 2011. 19 с.
7. Лебединцев А.А. Значение Никольского рыбоводного завода и надлежащая постановка его деятельности: труды совещания по рыбоводству. 1913. Петроград. ч. 2, С. 164-185.
8. Мукайлов М.Д., Алиев А.Б., Мусаева И.В., Гусейнов А.Д., Шихшабекова Б.И., Абдусаматов А.С., Алиева Е.М. Перспективы научно-технологического развития рыбопромышленного комплекса РФ: промысел, аквакультура и переработка водных биоресурсов //информационный бюллетень. – Махачкала: ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, 2019. – 35 с.
9. Остроумова И.Н. Биологические основы кормления рыб. СПб, 2001, 372с.
10. Савельев А. Российская рыба и морепродукты. Interfish./А. Савельев//Рыба и морепродукты. - 2010. №2 (50). С.44-58.
11. Алиев А.Б., Гусейнов А.Д., Шихшабекова Б.И., Алиева Е.М., Кураишев И.Х., Шихшабеков А.Р. Темпы развития рыбохозяйственного комплекса в Республике Дагестан // Проблемы развития АПК региона. 2015. Т. 23. № 3 (23). С. 94-96.

УДК 57.084.1

ВЛИЯНИЕ СОДЕРЖАНИЯ КИСЛОРОДА В ВОДЕ НА СЕРЕБРЯНОГО КАРАСЯ

А.Ю. Карасёва, магистрант,
Н.Ю. Грабчак, магистрант,
С.Н. Попова, магистрант,
И.В. Ткачева, канд. с.-х. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет»,
г. Ростов-на-Дону, Россия

Аннотация. Экспериментально установлены оптимальные, критические и пороговые значения растворенного в воде кислорода

для серебряного карася. Полученные данные могут быть использованы в аквакультуре.

Ключевые слова: серебряный карась, гипоксия, насыщение воды кислородом, критические, пороговые значения.

INFLUENCE OF THE CONTENT OF OXYGEN IN WATER ON PRUSSIAN CARP

A. Yu. Karaseva, N. Yu. Grabchak, S. N. Popova, I.V. Tkacheva

Abstract. Experimentally established the optimum, critical and threshold values for water oxygenation for Prussian carp. The data obtained can be used in commodity aquaculture.

Key words: Prussian carp, hypoxia, oxygen saturation, critical thresholds.

Введение. При выращивании рыб необходимо знать основные гидрохимические показатели воды. Одним из значимых факторов является присутствие газов в воде. Кислород можно отнести к одному из важнейших газов, так как он является необходимым для дыхательных процессов всех гидробионтов.

При культивировании гидробионтов незначительное снижение концентрации кислорода влияет на скорость роста рыб и на эффективность усвоения кормов. Ухудшается физиологическое состояние рыб и, в первую очередь, устойчивость к болезнетворным факторам.

Многочисленные эксперименты доказывают, что в условиях изменения концентрации кислорода, скорость роста рыб и их состояние соответствует самым низким показателям. Стабильно высокий уровень кислорода обеспечивает максимальные показатели скорости роста рыб, нормальное физиологическое состояние, высокую усвояемость искусственных кормов, снижение загрязнения воды продуктами метаболизма. Уровень кислорода определяет рыбоводные показатели, характеризующие степень интенсификации.

При снижении концентрации растворённого в воде кислорода до опасной для рыб нормы возможно развитие заболевания – гипоксии. Гипоксия – пониженное содержание кислорода в организме или отдельных органах и тканях. Данное заболевание возникает при

недостатке кислорода во вдыхаемом организмом воздухе, крови (гипоксемия) или тканях (при нарушениях тканевого дыхания).

Актуальность темы исследования обоснована тем, что во многих источниках в основном приводят минимальные, пороговые значения содержания кислорода в воде для рыб. Знание пороговых величин малоприспособно для практического использования. Для решения практических рыбоводных задач наиболее важно знать оптимальную, «комфортную» зону, а также критическую концентрацию кислорода в воде, что позволяет своевременно принимать меры по оптимизации условий содержания рыб на различных этапах онтогенеза [3]. Разрыв между пороговым содержанием кислорода, вызывающим гибель рыб и критическим, при котором наступает угнетение дыхания, как правило, очень незначительный, что делает рыб уязвимыми при внезапном изменении концентрации растворенного кислорода в водоеме.

В рамках нашего исследования была поставлена цель – изучить отношение *Carassius gibelio* к дефициту кислорода. Для достижения цели были поставлены следующие задачи: установить критическую концентрацию, при которой возникает угнетенное дыхание и пороговую концентрацию, вызывающую гибель рыб.

Материалы и методы. Исследования проводили в лабораторных условиях. Опытными объектами были 5 рыб вида *Carassius gibelio* средней массой по 20 г. Рыб помещали в герметичную емкость с пресной водой объемом 3 л. На начало опыта температура воды составляла 26,3 °С, концентрация растворенного кислорода – 6,44 мг/л. Исследование проводили в течение 80 минут.

На протяжении всего опыта регистрировали изменение температуры воды и количество растворенного O₂. Проводили мониторинг двигательной активности рыб вплоть до их полного обездвиживания и смерти.

Результаты исследования и обсуждение. Результаты проведения опыта показали, что оптимальными условиями жизнедеятельности для серебряного карася является концентрация растворенного кислорода 3,93-6,44 мг/л, насыщение 47-80 %. В данном диапазоне показателей рыба активная.

После 30 мин от начала опыта концентрации кислорода упала до критической величины, которая составила 2,46 мг/л, насыщение 30 %,

у опытных объектов усилился метаболизм, дыхание стало интенсивнее, рыбы производили частые движения жаберными крышками.

Далее проводили измерения содержания кислорода через 45 мин и 60 мин от начала опыта. При первом измерении концентрация кислорода составила 1,4 мг/л, насыщение 16,8 % – рыбы стали менее подвижными, чаще всплывали к поверхности. При втором измерении концентрация кислорода – 0,63 мг/л, насыщение 7,7 % – рыбы плавали медленно, ложились на дно.

Пороговое содержание кислорода для серебряного карася составило 0,27-0,33 мг/л, насыщение 3,7-4 % через 75-80 мин от начала опыта. При такой концентрации кислорода все рыбы плавали боком, осуществляли слабые движения ртом. По истечении нескольких минут их обнаружили лежащими на дне без каких-либо признаков жизни.

Концентрация растворенного кислорода в воде в зависимости от времени проведения опыта представлена на графике (рис.1).

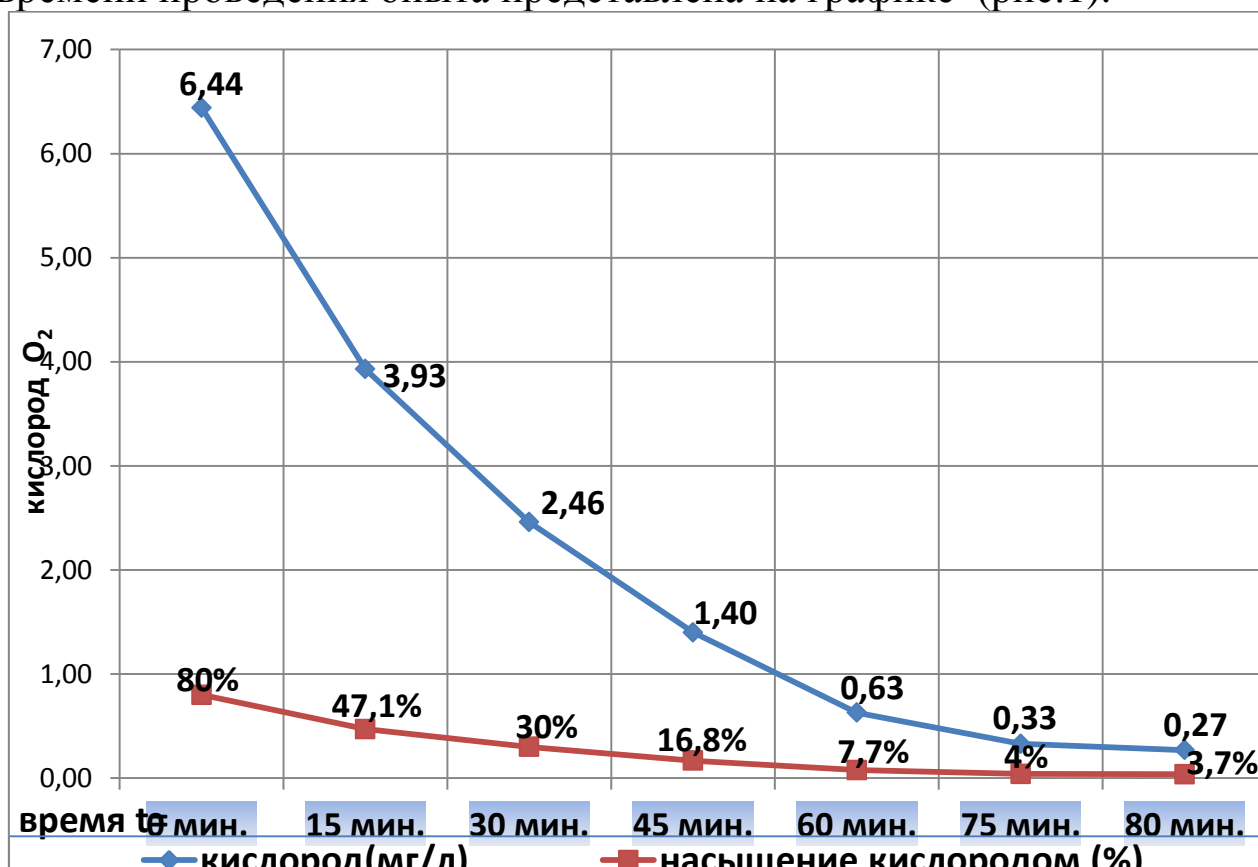


Рисунок 1 - Концентрация растворенного в воде кислорода в зависимости от времени проведения опыта

В процессе опыта было установлено, что снижение уровня растворенного в воде кислорода за счет усиленного метаболизма, учащенного дыхания и двигательной активности рыб приводит к повышению температуры воды, т.к. рыбы находились в герметичной емкости без доступа атмосферного воздуха. График 2 (рис. 2) отображает зависимость температуры воды от времени проведения опыта. В период 75-80 мин от начала опыта температура воды не изменялась, т.к. потребление кислорода и двигательная активность рыб были минимальными.

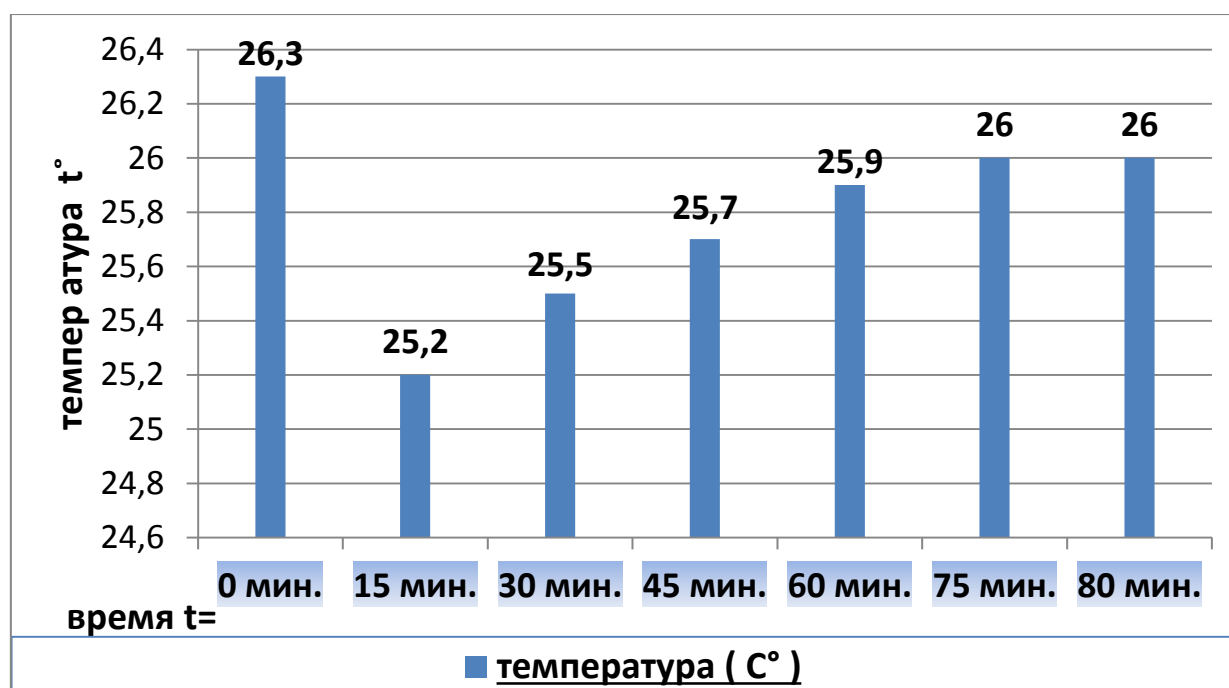


Рисунок 2 - Температура воды в зависимости от времени проведения опыта

Попадая в условия гипоксии, разные виды животных используют характерные для вида стратегии выживания. Рыбы рода *Carassius* интересны, с точки зрения механизмов адаптации к гипоксии. Существенной адаптацией серебряного карася к условиям длительного периода гипоксии является способность реконструировать свой жаберный аппарат, увеличивая поверхность жаберных лепестков в два-три раза [2].

Ученые из Университета Осло и Ливерпульского университета пишут, что рыбы из рода *Carassius* развили специализированную метаболическую систему, которая позволяет им выживать в течение

длительного периода без кислорода, производя этанол в качестве конечного продукта метаболизма. Расщепление сахара до образования пировиноградной кислоты происходит у них, как обычно, но потом пируват превращается не в молочную кислоту, а в этанол и углекислый газ. Спирт является не очень безопасным продуктом метаболизма, но он, в отличие от молочной кислоты, легко выводится наружу через жабры.

У карасей в организме накапливается много спирта – его уровень может достигать 50 мг на 10 мл, особенно, если вокруг зима и водоем, в котором живет рыба, находится на севере Европы. У карасей есть дополнительные специальные ферменты, которые позволяют выполнять «спиртные» реакции.

В обычных условиях, когда кислорода достаточно, работает основной метаболический путь, но когда кислорода становится мало, у карасей включаются «спиртные» гены. В результате рыбы могут прожить несколько месяцев с минимальными концентрациями кислорода – лишь бы хватило углеводов запасов в печени. У карася количество гликогена в печени в два раза больше, чем у других рыб. Это позволяет ему дольше использовать запас гликогена во время длительного периода пребывания в анаэробных условиях. В отличие от других позвоночных мозг и сердце карася продолжают функционировать на протяжении всего периода отсутствия кислорода, о чём свидетельствует поступление лактата из мозга в кровь [1].

Заключение. Кислород является одним из наиболее важных абиотических факторов. От концентрации кислорода в воде, интенсивности его поступления в организм при дыхании зависит интенсивность обменных процессов. Существенный дефицит кислорода отрицательно сказывается на росте и развитии рыб и может привести к их массовой гибели. Устойчивость к недостатку растворенного кислорода в воде определяется видовыми особенностями. Полученные нами результаты свидетельствуют о том, что серебряный карась обладает повышенной устойчивостью к дефициту кислорода, которая является ценным рыбохозяйственным свойством.

Список литературы

1. Nilsson, G.E. Long term anoxia in crucian carp: changes in the levels of amino acid and monoamine neurotransmitters in the brain, catecholamines in chromaffin tissue, and liver glycogen / G.E. Nilsson. — Ibid, 1990. — P. 295–320.
2. Sollid, J., Hypoxia induces adaptive and reversible gross morphological changes in crucian carp gills / P. De Angelis, K Gundersen, G.E Nilsson. — J. Exp. Biol, 2003. — P. 3667–3673.
3. Кляшторин, Л. Б. Водное дыхание и кислородные потребности рыб / Л. Б. Кляшторин. — Москва: Легкая и пищевая промышленность, 1982. — 167 с.

УДК 639.312(470.62)

РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДОЕМОВ КОМПЛЕКСНОГО НАЗНАЧЕНИЯ ЮГА РОССИИ

Г.И. Карнаухов, канд. биол. наук, доцент ВАК, заведующий
лабораторией

Азово-Черноморский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («АзНИИРХ»),
Краснодар, Россия

Аннотация. Приводятся сведения по составу ихтиофауны, состоянию кормовой базы. Дана оценка структуры запасов промысловых видов рыб. Проведен анализ фактической промысловой рыбопродуктивности и определены мероприятия по ее увеличению. Эффективное рыбохозяйственное использование водоемов комплексного назначения возможно на основе реконструкции ихтиофауны за счет более ценных и быстрорастущих видов рыб. Обсуждаются подходы повышения промысловой продуктивности водоемов, увеличения и изменения структуры уловов методами пастбищной аквакультуры. Уловы рыбы в водоемах комплексного назначения могут возрасти по сравнению с современным уровнем как минимум в 5 раз. Эффективность зарыбления природных водоёмов объектами аквакультуры характеризуется показателем промыслового возврата.