

**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

Уважаемые коллеги!

Организационный комитет выражает глубокую признательность и благодарность за проявленный интерес и оказанное внимание всем участникам *Национальной научно-практической конференции «Состояние и перспективы научно-технологического развития рыбохозяйственного комплекса»*.

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ:

Джамбулатов З.М. - ректор Дагестанского ГАУ, профессор (*председатель*);

Карачаев Н.А. - министр природных ресурсов и экологии РД;

Абдусамадов А.С. – начальник отдела «Западно-Каспийский» Волжско-Каспийского филиала ФГБНУ ВНИРО («КаспНИРХ»)

ЧЛЕНЫ ОРГАНИЗАЦИОННОГО КОМИТЕТА:

Мукайлов М.Д.- первый проректор Дагестанского ГАУ, профессор;

Исригова Т.Н. – проректор по НИР Дагестанского ГАУ, профессор;

Ашурбекова Т.Н. – начальник отдела НИД Дагестанского ГАУ, доцент;

Мусаева И.В. – декан факультета биотехнологии Дагестанского ГАУ, доцент;

Кадиев А.К. – профессор кафедры организации и технологий аквакультуры;

Гусейнов А.Д. – доцент кафедры организации и технологий аквакультуры;

Шихшабекова Б.И. – доцент кафедры организации и технологий аквакультуры;

Алиева Е.М. – старший преподаватель кафедры организации и технологий аквакультуры.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Секция 1.

ПРОМЫСЕЛ ВОДНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ

- Алиев А.Б., Мусаева И.В., Мукайлов М.Д., Исригова Т.А., Мусаева Н.М., Мутаев М.Ш.**
КАСПИЙСКОЕ МОРЕ: МОНИТОРИНГ ДОБЫЧИ ВОДНЫХ БИОРЕСУРСОВ..... 9
- Алиева Е.М., Абдуллаева З.К., Мирзаханова З.С., Лабаев Р.С.**
ПРОМЫСЛОВЫЕ УЛОВЫ И ЗАПАСЫ КЕФАЛИ В КАСПИЙСКОМ МОРЕ..... 16
- Балыкин П.А., Старцев А.В.**
ИЗМЕНЕНИЯ СОСТАВА ИХТИОФАУНЫ АЗОВСКОГО МОРЯ В 21 ВЕКЕ (НА ПРИМЕРЕ ТАГАНРОГСКОГО ЗАЛИВА)..... 23
- Бархалов Р.М., Рабазанов Н.И., Чалаева С.А., Курбанов З.М., Гусейнов К.М., Шихшабекова Б.И.**
БИОЛОГИЯ САЗАНА (*CYPRINUS CARPIO* LINNAEUS, 1758) В СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ АГРАХАНСКОГО ЗАЛИВА..... 29

Секция 2.

ПЕРЕРАБОТКА ВОДНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ

- Алигазиева П.А., Дабузова Г.С., Алимагомедова С.М.**
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРЕСЕРВОВ ИЗ КАСПИЙСКОЙ СЕЛЬДИ (ЗАЛОМ) С КИВИ..... 40
- Артюхов И.Л., Ковалев О.П., Ибрагимова И.Е., Мамонтова С.Н.**
ПРИМЕНЕНИЕ ГИДРОЛИЗАТА БЕЛКА ИЗ ВОДНЫХ БИОРЕСУРСОВ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ..... 47
- Дабузова Г.С., Алигазиева П.А., Алимагомедова С.М., Пайзуллаева Л.**
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ВЫСОКОБЕЛКОВЫХ РЫБНЫХ КОНСЕРВОВ «СКУМБРИЯ В МАСЛЕ С НУТОМ»... 54
- Чернявская С.Л.**
БЕЗОПАСНОСТЬ НАТУРАЛЬНОГО ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПИЩЕВОГО ПРОДУКТА ИЗ ПРЕСНОВОДНОГО МОЛЛЮСКА ДРЕЙССЕНЫ ZEBRA MUSSEL (*DREISSENA POLYMORPHA*) И ОСНОВНОГО СЫРЬЯ..... 64

Секция 3.

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АКВАКУЛЬТУРЫ

Абдуллаев Д.А., Шихшабекова Б.И., Муталлиев С.К. РЕЗУЛЬТАТЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АКВАКУЛЬТУРЫ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН И МЕРЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ В ОБЛАСТИ АКВАКУЛЬТУРЫ.....	69
Абдулкаримов М.А., Мирзаханов М. К. ИНКУБАЦИЯ ИКРЫ ФОРЕЛИ В «ИП АБДУРАХМАНОВ»	77
Алигазиева П.А., Кебедова П.А., Хасболатова Х.Т., Магомеддибиров М.М., Алидибиров А. РЫБНОЕ ХОЗЯЙСТВО В РЕСПУБЛИКЕ.....	80
Алиева Е.М., Абдуллаева З.К., Мирзаханова З.С. ПИТАНИЕ СУДАКА НА МЕСТАХ НАГУЛА И НЕРЕСТА.....	87
Ахмедханова Р.Р., Гаджаева З.М., Габибзаде Э.Э. СУСПЕНЗИЯ ХЛОРЕЛЛЫ В КОРМЛЕНИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ.....	93
Бабо Ж. Ж., Кадиев А.К., Рабданов Б. ВЫРАЩИВАНИЕ ТИЛЯПИИ (<i>OREOCHROMIS NILOTICUS</i>) В ИСКУССТВЕННЫХ ВОДОЕМАХ КОТ-ДИВУАР.....	97
Басонов О.А., Станковская Т.П. НАПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЯ РЫБОВОДСТВА НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ.....	103
Басонов О.А., Судакова А.В., Минин А.Е., Станковская Т.П. ЗАВИСИМОСТЬ ПЛОДОВИТОСТИ ОКУНЯ (<i>PERSA FLUVIATILIS L.</i>) ОТ ВОЗРАСТА В УСЛОВИЯХ ВОДОХРАНИЛИЩ.....	111
Гарлов П.Е., Темирова С.М. ВОЗМОЖНОСТЬ РАЗРАБОТКИ НОВОЙ БИОТЕХНИКИ ВОСПРОИЗВОДСТВА ПОПУЛЯЦИЙ ЦЕННЫХ ВИДОВ РЫБ.....	118
Игнатенко М.А., Киянова Е.В. ЗНАЧЕНИЕ МЕЧЕНИЯ В ФОРМИРОВАНИИ РЕМОНТНО- МАТОЧНОГО СТАДА НА ДОНСКОМ ОСЕТРОВОМ ЗАВОДЕ.....	126

Кадиев А.К., Магомедзагидов М., Рабданов Б. ФОРЕЛЕВОДСТВО – ПЕРСПЕКТИВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ВЫРАЩИВАНИЯ РЫБЫ В ХОЛОДНОЙ ВОДЕ ГОРНЫХ РЕК ДАГЕСТАНА.....	133
Карасёва А.Ю., Грабчак Н.Ю., Попова С.Н., Ткачева И.В. ВЛИЯНИЕ СОДЕРЖАНИЯ КИСЛОРОДА В ВОДЕ НА СЕРЕБРЯНОГО КАРАСЯ.....	140
Карнаухов Г.И. РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДОЕМОВ КОМПЛЕКСНОГО НАЗНАЧЕНИЯ ЮГА РОССИИ.....	146
Карнаухов Г.И., Гиталов Э.И. МЕЖПОПУЛЯЦИОННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ ПЛОТВЫ ИЗ РАЗЛИЧНЫХ ВОДОЕМОВ ЮГА РОССИИ.....	151
Коровушкин А. А., Нефедова С.А., Якунин Ю.В. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В АКВАКУЛЬТУРЕ КОМБИКОРМОВ С ЛЕОНАРДИТОМ.....	157
Кучко Т.Ю., Куко Я.А. САДКОВОЕ ФОРЕЛЕВОДСТВО В КАРЕЛИИ: ДОСТИЖЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ.....	163
Лاپин А.А., Борисова С.Д., Калайда М.Л., Пиганов Е.С., ИЗУЧЕНИЕ ПИТАТЕЛЬНОЙ ЦЕННОСТИ КЛАРИЕВОГО СОМА ПО ПОКАЗАТЕЛЮ СУММАРНОЙ АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ.....	169
Лاپин А.А., Гордеева М.Э., Калайда М.Л., Пиганов Е.С. ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ БИОФИЛЬТРА ПО ПОКАЗАТЕЛЮ СУММАРНОЙ АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ КЛАРИЕВОГО СОМА В УСЛОВИЯХ УСТАНОВКИ ЗАМКНУТОГО ВОДООБЕСПЕЧЕНИЯ.....	175
Лاپин А.А., Калайда М.Л., Талан М.С. АНТИОКСИДАНТНЫЕ СВОЙТВА НАСЕКОМЫХ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В КОРМАХ ДЛЯ РЫБОВОДСТВА	182
Мусаева И.В., Алиев А.Б., Исригова Т.А., Шихшабекова Б.И., Гусейнов А.Д., Алиева Е.М., Курбанова А.Т. ВЫПУСК МОЛОДИ ВОДНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ: МОНИТОРИНГ И ПРОГНОЗ.....	188

Синкевич И.М. САДКОВОЕ ВЫРАЩИВАНИЕ РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ В УСЛОВИЯХ ЛАДОЖСКОГО ОЗЕРА.....	195
Шихшабекова Б.И., Гусейнов А.Д., Алиева Е.М., Газибеков Н.Г. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЗАПАСОВ, УЛОВОВ И РАЗМЕРНО-ВОЗРАСТНОГО СОСТАВА СЕЛЬДИ БАССЕЙНА КАСПИЯ.....	201
Шихшабекова Б.И., Кадиев А.К., Алиева Е.М., Шихшабекова Д.М. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЩУКИ ИЗ ВОДОЕМОВ ДЕЛЬТЫ ТЕРЕКА.....	209
Шумейко Д.В., Цымбал Н.М. РЕЗУЛЬТАТЫ ПОДРАЩИВАНИЯ МОЛОДИ ГИГАНТСКОЙ ПРЕСНОВОДНОЙ КРЕВЕТКИ (<i>MACROBRACHIUM ROSENBERGII</i>) С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВОДЫ С ПОНИЖЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ ДЕЙТЕРИЯ.....	215
Секция 4. СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ РЫБОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА РОССИИ	
Абдусамадов А.С., Абдусамадов Т.А. ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ И ПУТИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО ЗНАЧЕНИЯ РЕКИ ТЕРЕК.....	222
Ашурбекова Т.Н., Омариева Л.В., Магомедов Р.М. РЕЗУЛЬТАТЫ БИОТЕСТИРОВАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПЕСТИЦИДОВ С ПОМОЩЬЮ РЫБ.....	230
Гуров В.Д. ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ЭКСПЛУАТАЦИИ И БЕЗОПАСНОСТИ СУДНА ЧЕРЕЗ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ.....	237
Калайда М.Л., Лапин А.А., Гордеева М.Э. КЛАСТЕРНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВОД ПО ВЕЛИЧИНЕ ИХ СУММАРНОЙ АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ.....	242

Катаева Д.Г., Атаев А.М., Муртазалиева М.Г., Атаева С.Т., Девичева Е.М. ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА РЫБЫ, РЕАЛИЗУЕМОЙ НА РЫНКЕ г. МАХАЧКАЛЫ.....	249
Майорова Т.Л., Майорова С.Е. ПРОФИЛАКТИКА МИКОЗОВ И МИКОТОКСИКОЗОВ В ХОЗЯЙСТВАХ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН.....	254
Майорова Т.Л., Майорова С.Е. МОНИТОРИНГ МИКОЛОГИЧЕСКОЙ ФЛОРЫ КОРМОВ В ХОЗЯЙСТВАХ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН	261
Назина Л.И., Клейменова Н.Л., Пегина А.Н. СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ АКВАКУЛЬТУРЫ.....	266
Сибиркина А. Р., Москвина А. В. ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В СИСТЕМЕ «СНЕГ-ВОДА-РЫБА» (НА ПРИМЕРЕ НЕКОТОРЫХ ОЗЕР ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ).....	270
Сирота Ю. В. РАЗНООБРАЗИЕ ФИТОПЛАНКТОНА В ВОДОЕМАХ КОМПЛЕКСНОГО НАЗНАЧЕНИЯ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ.....	277
Сведения об авторах.....	282
Алфавитный указатель авторов.....	293

Секция 1.

ПРОМЫСЕЛ ВОДНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ

УДК 639.2/311

КАСПИЙСКОЕ МОРЕ: МОНИТОРИНГ ДОБЫЧИ ВОДНЫХ БИОРЕСУРСОВ

А.Б. Алиев, канд. экон. наук, доцент,
И.В. Мусаева, канд. с.-х. наук, доцент,
М.Д. Мукайлов, д-р с.-х. наук, профессор,
Т.А. Истригова, д-р с.-х. наук, профессор,
Н.М. Мусаева, канд. с.-х. наук, доцент,
М.Мутаев, студент

ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный
университет имени М.М.Джамбулатова», г. Махачкала, Россия

Аннотация. В статье приводятся результаты мониторинга добычи водных биоресурсов в акватории Каспийского моря по итогам 2016-2018 гг. Основными объектами промысла здесь являются карповые, сельдевые, кефалевые, среди видов выделяются красноперка, карась, лещ, сом пресноводный и щука.

Ключевые слова: рыболовство, улов, Каспийское море, мониторинг, карповые, кефалевые, сельдевые, осетровые.

THE CASPIAN SEA: MONITORING OF EXTRACTION OF WATER BIORESOURCES

**A.B. Aliev, I.V. Musaeva, M.D. Mukailov, T.A. Isrigova,
N.M. Musaeva, M.Mutaev**

Abstract. The article presents the results of monitoring the production of aquatic bioresources in the Caspian sea in 2016-2018. the Main objects of fishing here are carp, herring, mullet, among the species are Rudd, crucian carp, bream, freshwater catfish and pike.

Key words: fishing, catch, Caspian sea, monitoring, carp, mullet, herring, sturgeon.

Рыболовство России является одним из поставщиков незаменимых белков животного происхождения, и поэтому развитие рыбной промышленности и, в частности, рыболовства - одна из приоритетных задач в рамках обеспечения продовольственной безопасности страны, устойчивого развития прибрежных регионов, обеспечения социально-экономических задач общества [4].

Одним из внутренних водоемов Российской Федерации является Каспийское море, акватория которого по физико-географическим условиям условно делится на три части: Северный Каспий (25 % площади моря), Средний Каспий (36 %) и Южный Каспий (39 %) [11]. Зона рыболовной юрисдикции России включает Астраханскую область, республики Дагестан и Калмыкия, а также открытую часть водоема [3].

Проведен мониторинг добычи водных биоресурсов в его акватории за последние три года (с использованием открытых данных Росрыболовства, представленных в форме 1-П (рыба) [1,2]). Следует отметить, что добыча ВБР в данном водоеме составляет лишь 0,7 - 0,6 % от общероссийского улова, что, тем не менее, не снижает ее значимости, кроме того, на Каспии встречаются уникальные объекты промысла [8, 9, 10].

Улов водных биоресурсов в бассейне Каспия составил 31843 тонны в 2018 году, что на 3751 тонну (10,5 %) меньше уровня 2016 года (табл. 1). Весь улов здесь представлен рыбами (99,99 %) и лишь небольшая часть его - беспозвоночными (0,01 %).

Из рыб – это карповые, кефалевые, сельдевые и прочие рыбы, незначительная часть - осетровые (рис. 1).



Рисунок 1 – Структура уловов в Каспийском море

Таблица 1 - Динамика улов рыбы и добычи других водных биоресурсов в РФ и Каспийском море за 2016-2018 гг.

Наименование объектов добычи	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Улов рыбы и добыча других водных биоресурсов, изъятие объектов товарной аквакультуры	 4817901	 4955227	 5109775
РЫБЫ (БИОРЕСУРСЫ)	 4529087	 4647288	 4779022
В том числе (рыбы):			
Каспийское море (Зона рыболовной юрисдикции России)	 35594	 35679	 31843
Каспийское море (Астраханская область)	 26487	 26601	 24051
Каспийское море (Республика Дагестан)	 5515	 6467	 5481
Каспийское море (Республика Калмыкия)	 2696	 2280	 2165
Открытая часть	 899	 329	 145
БЕСПОЗВОНОЧНЫЕ (БИОРЕСУРСЫ)	 6	 4	 5
в т.ч. Пресноводные ракообразные	 6	 4	 5

Беспозвоночные представлены пресноводными ракообразными [6, 7].

Основной улов на Каспии представлен карповыми – 59,4 % в структуре общего улова в данной акватории по итогам 2018 года (табл. 2, рис. 1). Из 27 видов, входящих в данное семейство, здесь встречаются: амур белый, вобла, тарань, густера, жерех, карась, красноперка, кутум, лещ, линь, рыбец, сырть, сазан, синец, толстолобики, чехонь и прочие [7].

Таблица 2 - Улов рыбы и добыча других водных биоресурсов в акватории Каспийского моря, тонн

Наименование объектов добычи	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Бычки (бычковые)	0	0	11
Сельдевые, анчоусовые, в т.ч.	2438	2056	1361
килька анчоусовидная	0	6	8
килька большеглазая	0	6	5
килька обыкновенная	1466	1027	603
пузанок большеглазый	163	177	93
пузанок каспийский	185	207	117
сельдь прочая	624	634	535
Кефалевые	799	561	759
в т.ч.: кефали (сингиль, лобан, остронос)	788	555	758
Прочие кефалевые	0	6	0
Карповые	20110	20655	18928
в т.ч. Амур белый	39	74	120
Вобла, тарань	260	271	239
Густера	1217	1442	1391
Жерех	0	470	470
Карась	4843	4479	4040
Красноперка	6143	6564	5904
Кутум	84	55	30
Лещ	4247	4353	3744
Линь	573	538	312
Рыбец, сырть	369	242	430
Сазан	1840	1846	1944
Синец	6	28	30
Толстолобики	79	143	162
Чехонь	54	150	112
Прочие карповые	357	454	0
Прочие пресноводные рыбы	12247	12205	10981
в т.ч. Берш	103	71	121
Окунь пресноводный	1226	1412	1386
Сом пресноводный	6107	5712	4698
Судак	216	281	253
Щука	4595	4757	4495
Осетровые	1	0	1
в т.ч. Осетр русский	1	0	1

Как видно, в 2018 году основной промысел по данному семейству приходился на красноперку, карася и леща (как и в прошлом году), доля их в общем улове составляет 18,5 %, 12,7 % и 11,75 % соответственно, доля в промысле по семейству – 31%, 21 и 20 % (рис. 2).

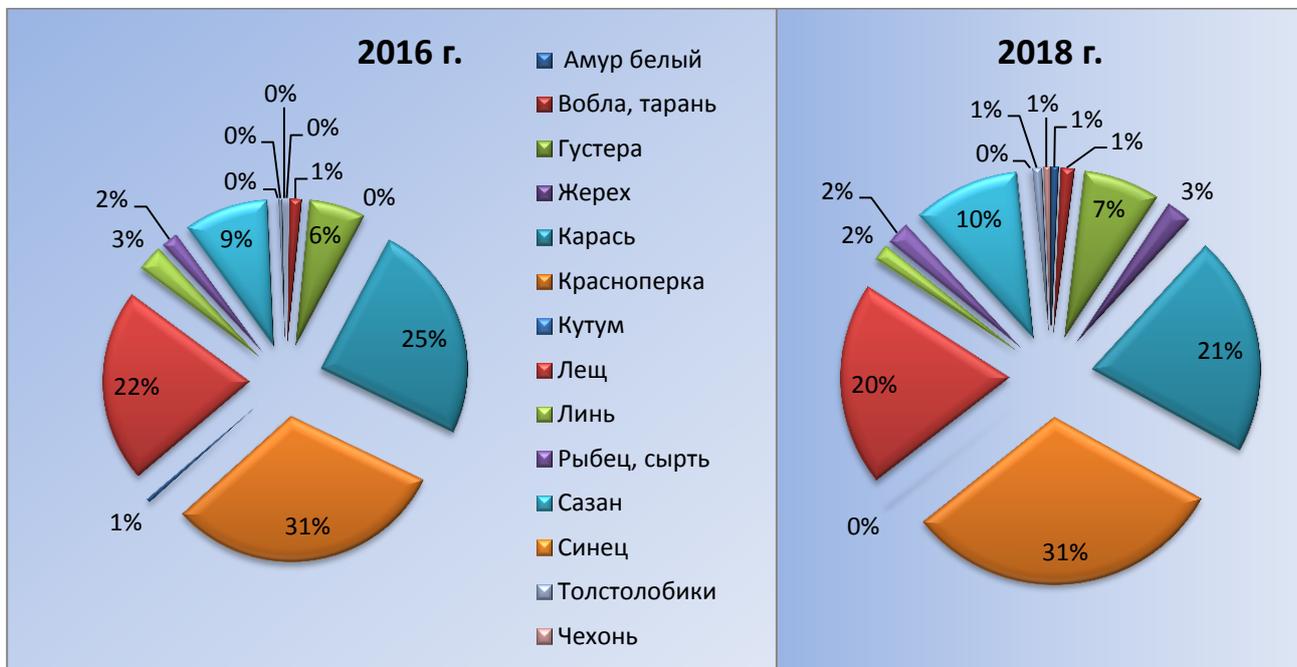


Рисунок 2 – Изменения в структуре уловов карповых

Следует отметить существенное увеличение вылова амура белого – более чем в 3 раза по сравнению с 2016 годом. В структуре уловов последние 2 года присутствует также жерех – 470 тонн по итогам анализируемого года. При этом значительно сократилась добыча карася – на 803 тонны, красноперки - на 239 тонн, резко уменьшились уловы кутума – лишь 30 тонн в 2018 году против 84 тонн в 2016 году. Сокращение уловов наблюдается также по лещу, линю.

Меньше добыто кефалевых – на 40 тонн, то есть на 5 %.

По сельдевым отмечается возобновление добычи килек анчоусовидной и большеглазой, при этом значительно сокращен вылов кильки обыкновенной (на 863 тонны или 41 %), пузанка большеглазого (на 70 тонн или 43 %) и каспийского (на 68 тонн или 36,7 %), сельди (на 89 тонн или 14,3 %), чем и обусловлены сокращение добычи в целом по семейству (на 1077 тонн, что

составляет 44,2 % от уровня 2016 года) и значительные изменения в структуре уловов внутри семейства (рис. 3).

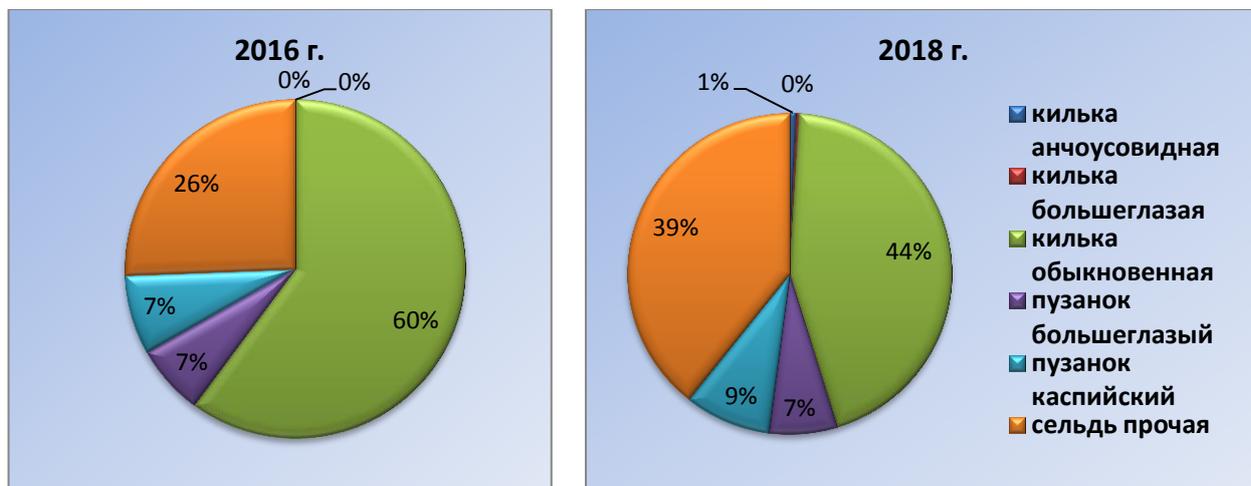


Рисунок 3 – Изменения в структуре уловов сельдевых

Следует отметить, что в данной акватории добыча сома составляла 17,2% от всего улова в 2016 г. и 14,75 % в 2018 г. (6107 тонн и 4698 тонн, соответственно).

Улов щуки составил 4595 тонн в 2016 г. и 4495 тонн – в 2018 г., что составило 12,9 и 14,1 % по годам, соответственно, от общей добычи рыбы в Каспийском море.

Осетровые в настоящее время практически не добываются (всего 1 тонна в 2018 г.), их продукция – только в аквакультуре [5].

Таким образом, основными объектами промысла в акватории Каспийского моря являются карповые и прочие пресноводные рыбы, сельдевые и кефалевые, среди видов выделяются красноперка, карась, лещ, сом пресноводный и щука.

Список литературы

1. www.gks.ru - Федеральная служба государственной статистики (официальный сайт).
2. www.fish.gov.ru - Официальный сайт Федерального агентства по рыболовству РФ.
3. Приказ Росстата от 27.06.2019 N 362 (ред. от 31.10.2019) "Об утверждении статистического инструментария для организации Федеральным агентством по рыболовству федерального

статистического наблюдения за уловом рыбы и добычей других водных биоресурсов".

4. 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.

5. Алиев А.Б., Шихшабекова Б.И., Гусейнов А.Д., Мусаева И.В., Алиева Е.М., Шихшабеков А.Р. Анализ современного состояния товарной аквакультуры // Проблемы развития АПК региона. 2017. Т. 31. № 3 (31). С. 102-106.

6. 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.

7. Мукайлов М.Д., Мусаева И.В., Алиева Е.М., Гнедова Е.В. Мониторинг добычи водных биоресурсов в акватории Каспийского моря. /Материалы национальной научно-практической конференции «Современные научно-практические решения развития АПК. – Махачкала: ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, 2018. –С.105-110.

8. Мусаева И.В., Мукайлов М.Д., Исригова Т.А., Алиев А.Б., Шихшабекова Б.И. Мониторинг и прогноз добычи водных биоресурсов в Российской Федерации// Известия Дагестанского ГАУ. Выпуск 1 (1), 2019. С.16-19.

9. Мусаева И.В., Мукайлов М.Д., Исригова Т.А., Алиев А.Б., Шихшабекова Б.И., Гусейнов А.Д., Абдусаматов А.С., Алиева Е.М. Мониторинг и прогноз добычи водных биоресурсов в Волжско-Каспийском бассейне // Проблемы развития АПК региона. 2019. № 2 (38). С. 237-240.

10. Мусаева И.В., Алиев А.Б., Татаев Я.Б., Абакарова А.М. Сельдевые Каспийского моря: улов и перспективы добычи // В сборнике: Современные научно-практические решения развития АПК Материалы Национальной научно-практической конференции. 2018. С. 110-115.

11. www.azerbaijan.az. Azerbaijan — Каспийское Море. Электронный ресурс. Дата обращения 19 января 2019.

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

УДК 639.3

ПРОМЫСЛОВЫЕ УЛОВЫ И ЗАПАСЫ КЕФАЛИ В КАСПИЙСКОМ МОРЕ

Е.М. Алиева, старший преподаватель,
З.К. Абдуллаева, студентка,
З.С. Мирзаханова, студентка
Р.С. Лабаев, студент

ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М.Джамбулатова», г. Махачкала, Россия

Аннотация. Каспийское море — важный рыбохозяйственный водоём России. Здесь обитают более 140 видов и подвидов гидробионтов. Из них 76 эндемичных видов, среди которых преобладают сельдевые и бычковые. В Каспийском море обитает пять видов осетровых (белуга, русский осётр, севрюга, шип, стерлядь). Несмотря на такое разнообразие ихтиофауны Каспийского моря, промысловое значение имеют не более 35 видов рыб. В связи этим объектом настоящего исследования была выбрана кефаль (остронос и сингиль), изучение его промысловых уловов и запасов в Каспийском море.

Ключевые слова: кефалевые, сингиль, остронос, промысел, уловы, запасы, Каспийское море, прибрежное рыболовство.

FISHING CATCHES AND RESERVES OF MILF IN THE CASPIAN SEA

E.M. Aliyeva, Z.K. Abdullaeva, Z.S. Mirzakhanova, R.S.Labaev

Abstract. The Caspian Sea is an important fishery reservoir in Russia. More than 140 species and subspecies of hydrobionts live here. Of

these, 76 are endemic species, among which herring and goby prevail. Five species of sturgeon live in the Caspian Sea (beluga, Russian sturgeon, stellate stellate, spike, sterlet). Despite such a diversity of ichthyofauna of the Caspian Sea, no more than 35 species of fish are of commercial importance. In connection with this object of genuine research, mullet (pointed beetle and Golden mullet) was selected, the study of its commercial catches and stocks in the Caspian Sea.

Key words: mullet, Golden mullet, ostronos, fishing, catches, stocks, Caspian Sea, coastal fishing.

Введение. Каспийское море — крупнейший на Земле замкнутый водоём, который может классифицироваться как самое большое бессточное озеро, либо как полноценное море, из-за своих размеров, а также из-за того, что его ложе сложено земной корой океанического типа. Расположено на стыке Европы и Азии. Вода в Каспии солоноватая — от 0,05 ‰ близ устья Волги до 11—13 ‰ на юго-востоке. Площадь Каспийского моря в настоящее время — примерно 371 000 км², максимальная глубина — 1025 м [4,5, 6].

С октября 2019 года Каспийскому морю официально присвоен статус Каспийского моря. Им имеет право пользоваться пять государств - Казахстан — на севере, северо-востоке и востоке, длина береговой линии около 2320 километров; Иран — на юге, длина береговой линии — около 724 километров; Туркмения — на юго-востоке, длина береговой линии около 1200 километров; Россия — на западе и северо-западе, длина береговой линии около 695 километров; Азербайджан — на юго-западе, длина береговой линии около 955 километров [4,5, 6].

Кефалевые (лат. Mugilidae) — семейство лучепёрых рыб в монотипическом отряде кефалеобразных (Mugiliformes). В Каспийском море акклиматизировалась эта рыба, её длина достигает 20—40 см, в некоторых случаях — даже 52 см. Обитает два вида семейства кефалевых – сингиль *Liza aurata* (Risso, 1810) (Mugiliformes: Mugilidae) и остронос *Liza saliens* (Risso, 1810) (Mugiliformes: Mugilidae), которые были интродуцированы из Черного моря и имеют более крупные размеры в сравнении с их черноморской популяцией [1, 3, 5]. Изучение структуры популяции кефали позволяет оценить не только ее состояние в условиях Каспия,

но и в перспективе подойти к разработке биологического обоснования возможного промыслового вылова этой рыбы в данном регионе [7,8,9,10,11].

Цель и задачи исследований: изучить промысловые уловы и запасы кефали, дать заключение о состоянии кефали в Каспийском море. Данными наших исследований служили отчеты «Западно-Каспийского» отдела Волжско-Каспийского филиала ФГБНУ «ВНИРО» («КаспНИРХ»).

Результаты исследований. Перспективными участками промысла кефали являются район от Сулакской бухты до конца побережья Аграханского полуострова; остров Чечень и прилегающее побережье до Крайновки; акватория Кизлярского залива с зарослевой зоной. Промысел кефали ведется в июне-октябре на судах, байдах. Орудиями лова служили ставные сети с размерами ячеи 22x24 мм и волокуши, длиной 25 м и размерами ячеи 22 мм.

Остронос и сингиль стайная рыба, способная развивать большую скорость и выпрыгивать из воды, если её кто-то или что-то напугает. На зимовку уходит в море, нагуливается вблизи берегов, может заходить в устья рек и лагуны. Чувствительна к понижению температуры. Основное питание детрит и обрастания. Период нереста приходится на осень, причём проходит он в открытом море. Икра плавучая. Эта рыба обладает промысловой ценностью [1,3,5].

В Каспийском море кефали совершают две миграции вместо 3-4х в Черноморско-Азовском бассейне. Кормовая миграция проходит весной (апрель-июнь) из южной в среднюю часть моря вдоль западного и восточного побережий. При этом остронос доходит только до южной границы Северного Каспия, а сингиль осваивает значительную его часть. Осенью (сентябрь-ноябрь) в связи с понижением температуры они возвращаются в Средний и Южный Каспий. В отличие от черноморских каспийские кефали не прекращают питания в течение года. Нерестовая миграция кефалей выражается в перемещении от берега в глубинные районы моря. Начало миграции начинается у остроноса в июне, у сингиля - в сентябре [1,3,5].

В Каспийском море вылов кефали проводится по правилам рыболовства с 20 июня по 31 октября. Добыча ведется у Дагестанского побережья (рисунок 1) ставными неводами и

обкидными сетями. Для сетного лова целесообразно использовать суда, в основном используются байды, моторные и маломерные суда.

Информация о распределении объёмов вылова и фактическом освоении квот вылова в зоне ответственности Западно-Каспийского территориального управления Росрыболовства на кефаль (в тоннах) за последние три года представлена в таблицах 1 и 2. В 2018 г. освоение квоты снизилось на 39,13 %, а в 2016 году составляло 50%.

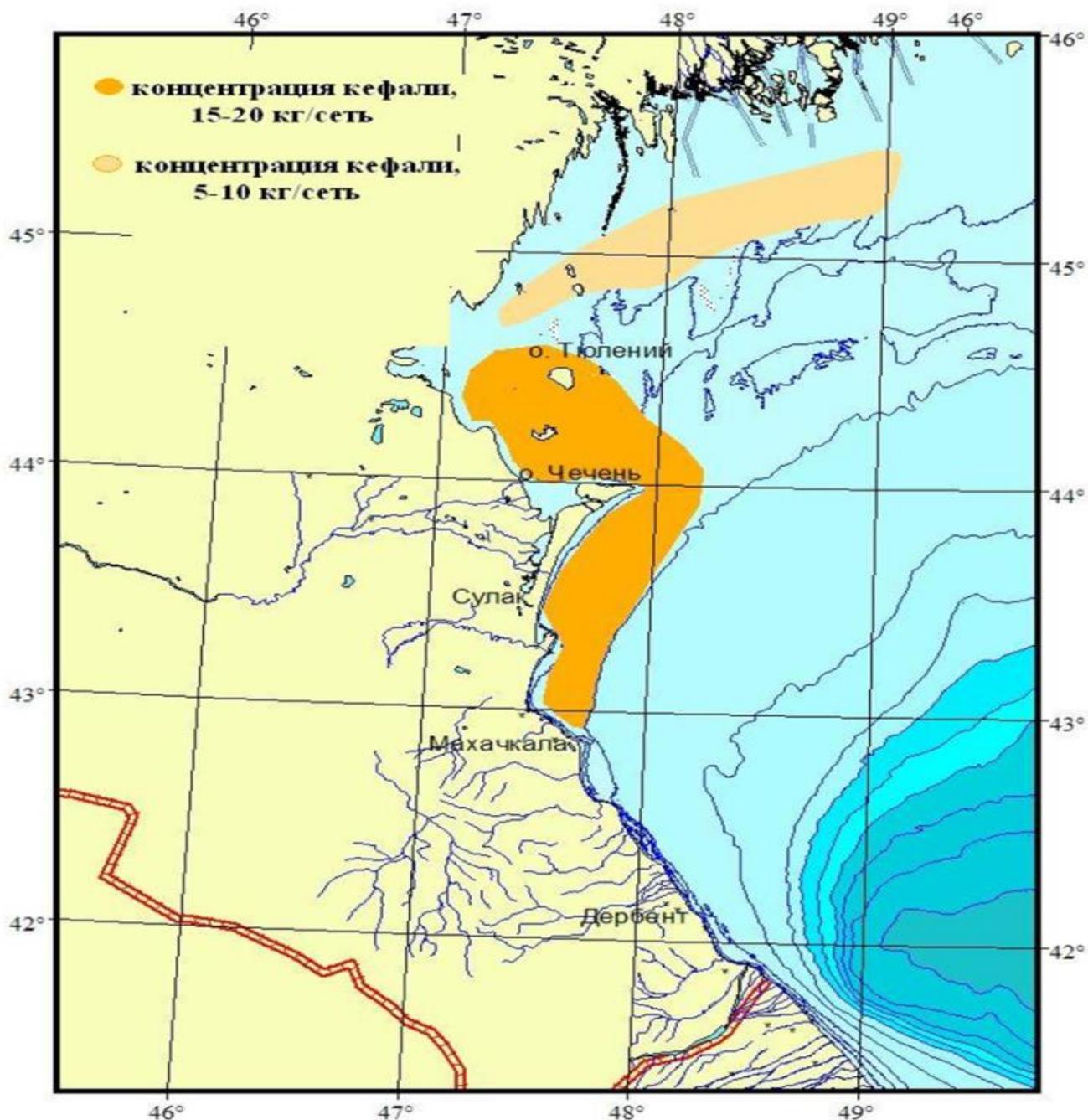


Рисунок 1 - Район промысла кефали

Рыбохозяйственная наука обращает внимание промысловиков на недоиспользуемые запасы каспийской кефали. Ее освоение в последние три года не превышало 45% рекомендованного вылова.

Таблица 1 - Распределение объёмов вылова и фактическое освоение квот кефали в Каспийском море

Дата	Итого		
	Лимит	Факт	%
31.12.2016г	1619,8	811,486	50,1
31.12.2017 г.	1 660,00	761,921	45,9
31.12.2018 г.	1 541,00	603,056	39,13

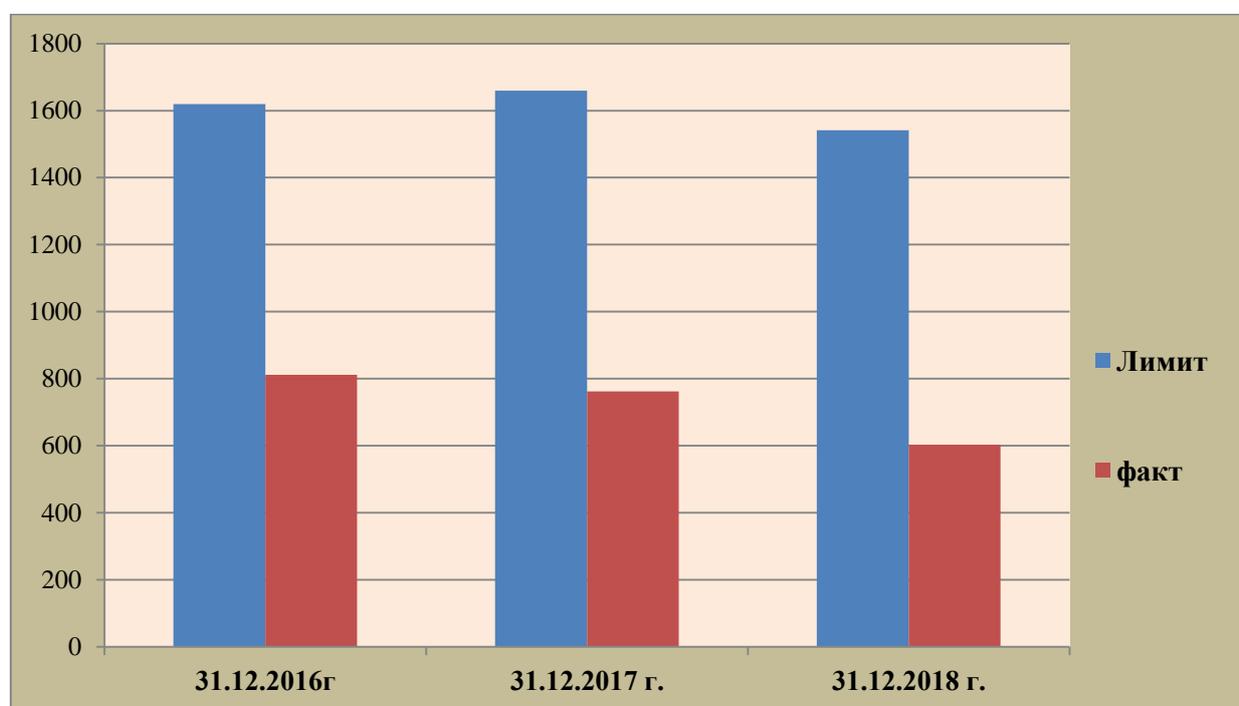


Рисунок 2 - Распределение объёмов вылова и фактическое освоение квот, %

В 30-е гг. прошлого столетия осуществлялась интродукция в Каспийское море трех видов кефалей – лобана, остроноса и сингиля. При этом сингиль после акклиматизации приобрел существенное значение для российского промысла.

По распределению вылова кефали в основном идет прибрежное рыболовство и вылов в научно-исследовательских целях (таблица 2).

Таблица 2 - Распределение вылова кефали в прибрежном рыболовстве и в научных целях в Каспийском море (тонн)

Дата	Прибрежное рыболовство			Наука		
	Лимит	факт	%	Лимит	факт	%
31.12.2016г	1618,0	810,146	50,07	1,8	1,34	74,4
31.12.2017 г.	1658,0	761,506	45,92	2	0,415	20,75
31.12.2018 г.	1540,0	602,445	39,1198	1	0,611	61,1

Прибрежное рыболовство является основным добытчиком кефали в Каспийском море. В динамике за последние три года можно отметить, что лимит не был освоен фактически, 2016 году освоение 50,07%, 2017 году 45%, а в 2018 году всего лишь 39 %. Происходит снижение освоения кефали.

В научных целях лимит в 2016 году составляет 1,8 тонн, а в 2018 году 1т., происходит снижение на 80 %, а фактическое усвоение в 2016 году - 74,4 %, 2017 году - 20,75 %, а в 2018 году - 61,1 %. По полученным данным можно сказать, что научно-исследовательская деятельность по кефали в Каспийском море вызывает мало интереса.

Оценка состояния популяции кефали (сингиль и остронос) по численности занимает преобладающее место среди других видов рыб Каспийского моря, уловы 2016–2018 гг. не освоили лимит на вылов.

Заключение. За последние годы промысловое количество пойманной кефали в Каспийском море снизилось. Далеко не полное использование запасов кефали связано с тем, что до сих пор нет установившегося промысла, и не совершенствуется техника лова каспийской кефали.

Рекомендуется усовершенствовать орудия лова кефалей. Остронос в Северном и Среднем Каспии имеет меньшие размеры по сравнению с сингилем и практически не охватывается кефалевым промыслом, что говорит о целесообразности проведения исследований по совершенствованию способов лова кефалей.

Список литературы

1. Адуева Д.Р., Шихшабеков М.М. Сравнительная биология каспийской и черноморской популяций кефалей // Мат. междун.

конф., посв. 80-летию Дагестанского гос. университета, Выпуск VI. - Махачкала, 2011. - С. 102-104.

2. 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.

3. Гаврилова Д.А., Абдусаматов А.С., Дубовская А.В., Таибов П.С. Современное состояние репродуктивной системы кефали сингиля (*Liza aurata*, *gisso*) в западной части Каспийского моря. Юг России: экология, развитие. 2017. Т. 12. № 1. С. 44-53.

4. Гусейнова С.А., Абдусаматов А.С. Прогноз динамики уровня Каспийского моря и ее последствия для прибрежных территорий. Юг России: экология, развитие. 2015. Т. 10. № 4. С. 119-126.

5. Калмыков В.А., Ходоревская Р.П., Абдусаматов А.С., Смирнов А.В. Обзор развития прибрежного рыболовства морских сельдей закидными неводами на западном побережье Каспийского моря (Российский регион). Вопросы рыболовства. 2012. Т. 13. № 4 (52). С. 773-778.

6. Межправительственная экономическая конференция Прикаспийских государств — Астрахань 2008 год. Дата обращения 2 марта 2014. Архивировано 2 марта 2014 года.

7. 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.

8. Мукайлов М.Д., Мусаева И.В., Алиева Е.М., Гнедова Е.В. Мониторинг добычи водных биоресурсов в акватории Каспийского моря. /Материалы национальной научно-практической конференции «Современные научно-практические решения развития АПК. – Махачкала: ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, 2018. –С.105-110.

9. Мусаева И.В., Мукайлов М.Д., Исригова Т.А., Алиев А.Б., Шихшабекова Б.И. Мониторинг и прогноз добычи водных биоресурсов в Российской Федерации// Известия Дагестанского ГАУ. Выпуск 1 (1), 2019. С.16-19.

10. Мусаева И.В., Мукайлов М.Д., Исригова Т.А., Алиев А.Б., Шихшабекова Б.И., Гусейнов А.Д., Абдусаматов А.С., Алиева Е.М. Мониторинг и прогноз добычи водных биоресурсов в Волжско-Каспийском бассейне // Проблемы развития АПК региона. 2019. № 2 (38). С. 237-240.

11. Мусаева И.В., Алиев А.Б., Татаев Я.Б., Абакарова А.М. Сельдевые Каспийского моря: улов и перспективы добычи // В сборнике: Современные научно-практические решения развития АПК. Материалы Национальной научно-практической конференции. 2018. С. 110-115.

12. Отчеты ДФ ФГБНУ «КаспНИРХ», 2016 – 2018 гг.

УДК 639.2 (262.5)

**ИЗМЕНЕНИЯ СОСТАВА ИХТИОФАУНЫ
АЗОВСКОГО МОРЯ В 21 ВЕКЕ (НА ПРИМЕРЕ
ТАГАНРОГСКОГО ЗАЛИВА)**

П.А. Балыкин, доктор биол. наук, главный научный сотрудник
отдела водных биоресурсов бассейнов южных морей,

А.В. Старцев, канд. биол. наук, ведущий научный сотрудник

ФГБУН «Федеральный исследовательский центр
Южный научный центр Российской академии наук»,
Ростов-на-Дону, Россия

Аннотация. Выполнен анализ динамики величины и состава российских уловов в Таганрогском заливе (Азовское море) в 21 столетии. Описано изменение солёности вод Азовского моря. Показано, что уловы уменьшаются при одновременном увеличении в них доли собственно морских рыб.

Ключевые слова: рыболовство, Азовское море, Таганрогский залив, солёность, ихтиофауна.

**CHANGES IN THE COMPOSITION OF THE SEA
OF AZOV ICHTHYOFAUNA IN THE 21ST CENTURY
(BY THE EXAMPLE OF THE TAGANROG BAY)**

P. A. Balykin, A. V. Startsev

Abstract. The analysis of the dynamics of the size and composition of Russian catches in the Taganrog Bay (sea of Azov) in the 21st century. The change of salinity of the Azov sea is described. It is shown that catches decrease at simultaneous increase in them of a share actually of sea fishes.

Key words: fishery, sea of Azov, Taganrog Bay, salinity, ichthyofauna.

Азовское море – одно из самых продуктивных в мире. Биомасса обитающих здесь рыб достигала 1300 тыс.т [7], объем добычи поднимался до 400 тыс.т. При этом основу уловов составляли ценные промысловые виды рыб – осетровые, лещ, сазан, тарань, рыбец, судак и др. В настоящее время промысловое значение имеют почти четыре десятка видов рыб, из них к значимым для рыболовства могут быть отнесены 25. Наиболее массовыми видами стали мелкие пелагические рыбы – хамса и тюлька.

Рыболовство в Азовском море осуществляется Россией и Украиной. Российская (восточная) часть акватории делится на Азово-Донской и Азово-Кубанский рыбопромысловые районы. В первый из них входят восточная часть Таганрогского залива до границы с Краснодарским краем и р. Дон в нижнем течении. Хозяйственная деятельность в этом районе осуществляется рыбохозяйственными организациями Ростовской области.

В Азовско-Кубанский район входят южное побережье Таганрогского залива, восточное побережье, нижнее течение р. Кубани и лиманы. Этот район размещается в пределах Краснодарского края.

В Азовско-Донском районе ловят основную массу леща (90%) и чехони (84%), в Азовско-Кубанском - тарани (97%) и судака (84%) [12].

Таганрогский залив, за исключением крайней северо-западной части является зоной российской юрисдикции и частью Азово-Донского рыбопромыслового района и представляет собой мелководный (с глубинами до 11 м), полуизолированный водоем, протянувшийся с востока на запад на 140 км.

Солёность воды в значительной мере определяет состояние биотических компонентов экосистемы Азовского моря [4], поэтому основное звено комплексной проблемы поддержания водных биологических ресурсов — изучение режима солёности [5].

После зарегулирования плотинами стока рек Кубань и Дон в 1950-1960-х гг. рост изъятия пресных вод обусловил значительное сокращение пресного стока в море и возрастание поступления черноморских вод. В результате, с 1967 г. наблюдалось увеличение солёности моря, и к концу 1970-х гг. её значения достигали 15–18‰ в южных районах и 7–10‰ - в северо-восточных, в среднем для моря составляя около 13,8‰. В последующие годы (1978–1982), наблюдалась преимущественно климатообусловленное увеличение увлажнённости бассейна Азовского моря, что привело к понижению солёности Азовского моря до 10,9‰ [9]. С 2009 г., по нашим данным, наблюдается очередное повышение солёности. В 2015 г. средний показатель для Азовского моря увеличился с 11 до 12,8‰. Соответственно, увеличивалась и солёность Таганрогского залива. Средняя величина солёности по Таганрогскому заливу в 2015 году составила 6,4‰ и достигла максимального значения с 2004 года [13].

Существенном изменении солёности вод Таганрогского залива на протяжении XXI столетия могло заметным образом повлиять на ихтиофауну данной части Азовского моря, что и явилось предметом нашего исследования. Прежде всего, происходящие перемены могли сказаться на результатах рыболовства. Для изучения данного вопроса мы привлекли сведения с интернет-ресурсов [6,8], включая официальный сайт Росрыболовства России (<http://fish.gov.ru/otraslevaya-deyatelnost/organizatsiya-rybolovstva/osvoenie-rekomendovannykh-ob-emoi-vylova>), что позволило изучить динамику и состав уловов в российской части Азовского моря и Таганрогском заливе в 2001-2018 гг. (Рис.1).

Наибольшие уловы как в Азовском море в целом, так и в Таганрогском заливе отмечались в начале текущего столетия.

В исследуемый период вклад залива в суммарный объём российского улова в Азовском море изменялся от 19,5 % (2004) до 73,5 % (2007), составив в 2017 и 2018 гг. 20 и 25 % соответственно, что подтверждает мнение о его высокой значимости, как рыболовского района [12].

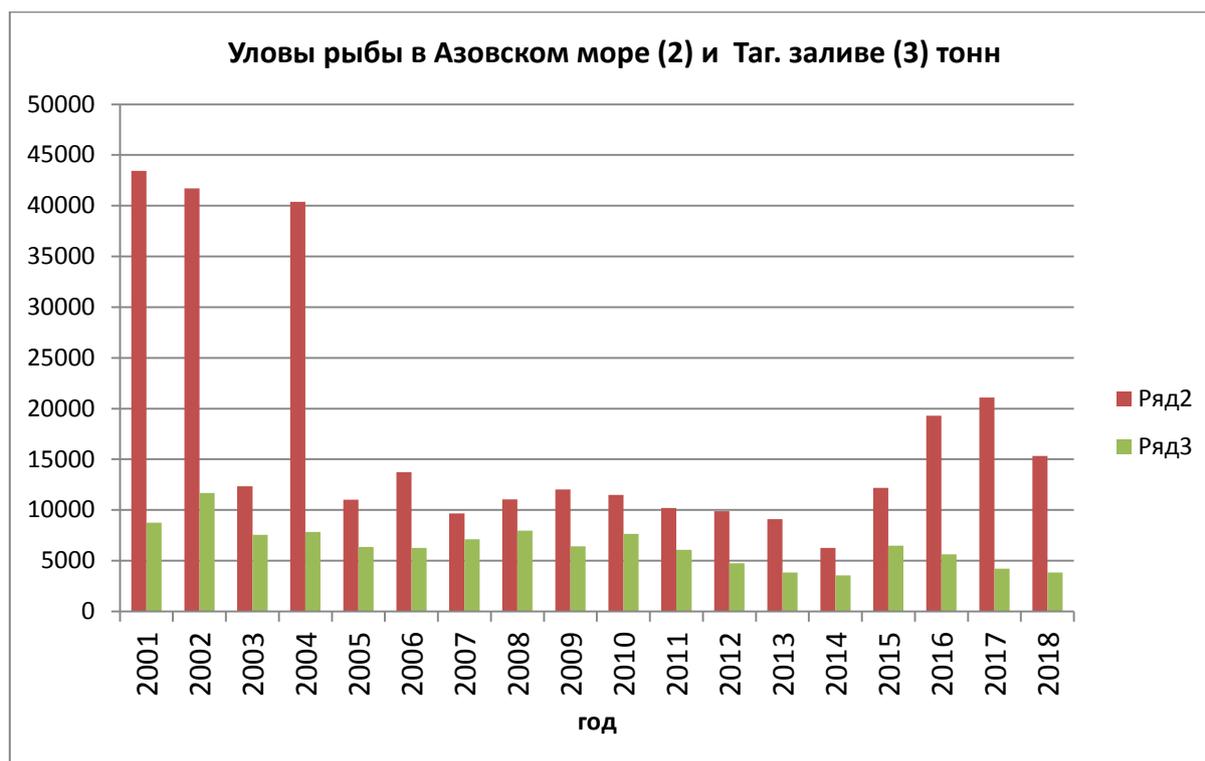


Рисунок 1 - Российские уловы (тонн) в Азовском море и в Таганрогском заливе в XXI веке

Основным промысловым видом рыб Таганрогского залива является тюлька (*Clupeonella delicatula delicatula*), где вылавливается 85-95% суммарной добычи этой рыбы в Азовском море [1]. Доля этого вида в суммарном улове рыбы в Таганрогском заливе в исследуемый период изменялась от 99,3% в начале 21 века до 47,2% в 2015 г, т.е. и демонстрирует тренд к снижению.

Для выявления других возможных изменений в ихтиофауне мы рассчитали осредненный видовой состав уловов без тюльки для следующих отрезков исследуемого периода: 2001-2005, 2006-2010, 2011-2015 и 2016-18 гг. Основные изменения на протяжении прошедших лет 21 века таковы: существенно возросла доля бычков (с 2 до 61%), тогда как вклад таких традиционных объектов промысла, как судак и чехонь сократился в десятки раз, а леща и тарани в сумме – оставался приблизительно на уровне 10% весь исследуемый период. Доля пиленгаса увеличилась в 3 раза к концу первого десятилетия текущего столетия, а затем вновь упала до нескольких процентов вследствие нерациональной эксплуатации его запасов [3]. Промысловая значимость серебряного карася к 2011-15 гг. возросла

(с 26 до 42%) и за последующие годы вновь снизилась до начального уровня. Перечисленные изменения могут быть следствием увеличения солености вод Таганрогского залива, однако для проверки этой гипотезы следует использовать результаты научных наблюдений, поскольку отчетность по промыслу зачастую неточна [2]. Ихтиологические наблюдения в восточной части Таганрогского залива были выполнены с береговой научно-экспедиционной базы ЮНЦ РАН «Кагальник». Для лова рыбы использовали ставные сети.

В 2007-2009 гг. основу вылова составили пиленгас (37,0%) и серебряный карась (28,3%), значительной была доля леща (10,6%), сельди (8,1%), тарани (5,7%) и сазана (4,5%). В небольшом количестве, но часто присутствовали белый толстолобик (1,2%), рыбец (1,0%), судак (1,5%), в прибрежной зоне - красноперка (0,8%) [11].

В 2010-2012 гг. основу уловов составили серебряный карась (до 52%) и пиленгас (3,3- 19,8%). Достаточно хорошо облавливались лещ и сазан, их доля в эти годы была максимальной за весь период наблюдений (16,4% и 18,2 % соответственно). Существенно возросли уловы сельди (до 11% максимум). Несколько возросли уловы судака, составив до 3,3% от общего вылова [10].

В 2017-2018 гг. основу уловов составили серебряный карась (53 %), лещ (12 %), пиленгас (7 %), белый толстолобик (3 %), тарань (8 %), сазан (12%), судак (5 %).

Таким образом, и по промысловым и по научным данным, примерно половину биомассы рыб Таганрогского залива в настоящее время составляет серебряный карась. Велика также численность бычков, тогда как вклад традиционных объектов промысла – полупроходных рыб – остается небольшим. В годы естественного режима и солености моря судак, лещ и тарань обитали практически по всей его акватории. В условиях современного осолонения Азовского моря распространение этих рыб будет ограничиваться авандельтами рек и лиманами. Видимо, поэтому возросла их доля в сетных уловах в восточной части Таганрогского залива в 2017-18 гг. по сравнению с 2007-2008 гг.

Поскольку Азовское море находится под юрисдикцией России и Украины, принятие действенных мер по улучшению состояния водных биоресурсов в настоящее время маловероятно. Учитывая

современное осолонение, следует ожидать, что морские мелкие виды рыб будут доминировать в составе водных биоресурсов Азовского моря в обозримом будущем. Поэтому предприятиям рыбохозяйственной отрасли можно рекомендовать увеличение объемов добычи морских и солоноватоводных видов, а также развитие разных видов аквакультуры.

Список литературы

1. Александрова У. Н., Игнатенко А. С., Перевалов О. А., Поверенная А. А., Рогов С. Ф.; Леонтьев С. Ю., Бондаренко М. В. Состояние сырьевой базы в Азово-Черноморском рыбохозяйственном бассейне в 2013 г. и её использование промыслом // Труды ВНИРО, 2016. Том 160, с.12-25.
2. Балыкин П.А., Болтнев А.И. Актуальные проблемы сохранения и использования водных биоресурсов.// «Использование и охрана природных ресурсов России», 2014. №1, с.35-39.
3. Балыкин П.А., Старцев А.В.. Некоторые особенности биологии пиленгаса в Таганрогском заливе // Труды ВНИРО, 2017. Том 166, с. 72-80.
4. Гаргопа Ю.М. Крупномасштабные изменения гидрометеорологических условий формирования биопродуктивности Азовского моря: автореф. дисс. ... докт. геогр. наук. Мурманск, ММБИ. 2003. 51 с.
5. Добровольский А. Д., Залогин Б. С. Моря СССР. М., Изд-во МГУ, 1982. 192 с.
6. Забалужева А.И., Камышникова Т.В., Никитина А.В., Однохорова М.А., Хачунц Д.С. Моделирование динамики численности биоресурсов Азовского моря // «Технические науки», 2015. №35-1. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://novainfo.ru/article/?nid=3722>.
7. Куранова И.И., Моисеев П.А. Промысловая ихтиология и сырьевая база рыбной промышленности // М. Пищевая промышленность. 1973 - 152 с.
8. В. А. Миноранский. Дельта Дона // [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.fesk.ru/wetlands/313.html>.
9. Матишов Г.Г., Гаргопа Ю.М., Бердников С.В., Дженюк С.Л. Закономерности экосистемных процессов в Азовском море. М.: Наука, 2006. 304 с.

10. Матишов Г.Г., Пономарева Е.Н., Лужняк В.А., Старцев А.В. Результаты ихтиологических исследований устьевого взморья Дона, Ростов-на-Дону. ИЗД-ВО ЮНЦ, 2014.160 С.

11. Старцев А.В., Казарникова А.В., Савицкая С.С., Шестаковская Е.В., Стрижакова Т.В., Безгатчина Т.В., Каменцева О.М. Результаты ихтиологических наблюдений в восточной части Таганрогского залива и дельте Дона. Ростов-на-Дону: Изд-во ЮНЦ РАН, 2010. 96 с.

12. Троицкий С.К. Рассказ об азовской и донской рыбе. Ростиздат, 1973.192 с.

13. Экологический вестник Дона «О состоянии окружающей среды и природных ресурсов Ростовской области в 2015 году»// Ростов-на-Дону. ООО «МС», 2016. 370 с.

УДК 639.2

БИОЛОГИЯ САЗАНА (*CYPRINUS CARPIO LINNAEUS, 1758*) В СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ АГРАХАНСКОГО ЗАЛИВА

Р.М. Бархалов^{1,2,3}, канд. биол. наук,

Н.И. Рабазанов^{1,2}, докт. биол. наук,

С.А. Чалаева¹, канд. биол. наук,

З.М. Курбанов², канд. биол. наук, в.н.с.,

К.М. Гусейнов², канд. биол. наук, с.н.с.,

Б.И. Шихшабекова⁴, канд. биол. наук, доцент

¹ ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный университет»,

² Прикаспийский институт биологических ресурсов Дагестанского
федерального исследовательского центра РАН,

³ Государственный природный заповедник «Дагестанский»,

⁴ ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет
имени М.М. Джамбулатова»,
г. Махачкала, Россия

Аннотация. Статья посвящена изучению биологических характеристик сазана в северной части Аграханского залива. Рассматриваются размерно-весовые показатели, возраст, коэф-

фициенты зрелости и упитанности, особенности питания и пищевых взаимоотношений, а также сроки и условия размножения, и прохождения различных звеньев репродуктивного процесса в гонадах.

Ключевые слова: Аграханский залив, река Терек, Аракумсукие и Нижнетерские водоемы, сазан, молодь, густера, щука. Окунь, красноперка, нерестилище.

BIOLOGY OF CARP (CYPRINUS CARPIO LINNAEUS, 1758) IN THE NORTHERN PART OF AGRAKHAN BAY

**R. M. Barkhalov, N. I. Rabazanov, S. A. Chalaeva,
Z. M. Kurbanov, K. M. Huseynov, B. I. Shikhshabekova**

Abstract. The article is devoted to the study of the biological characteristics of carp in the Northern part of the Agrakhan Bay. The article considers the size and weight indicators, age, maturity and fatness coefficients, peculiarities of nutrition and food relationships, as well as the terms and conditions of reproduction, and the passage of various parts of the reproductive process in the gonads.

Key words: Agrakhan Bay, the river Terek, Aragusuku and Nizhnelenskoe ponds, carp, fingerlings, bream, pike. Perch, Rudd, spawning ground.

Северная часть Аграханского залива является буферной зоной, где происходит смешение пресных и соленых вод, и играет своеобразную роль приемного водоема для проходных и полупроходных видов рыб, мигрирующих на нерест и зимовку в среднее, и нижнее течение р. Терек, а также в Аракумские и Нижнетерские нерестово-выростные водоемы. В рассматриваемом районе происходит развития личинок и молоди проходных и полупроходных рыб, которые скатываются в залив из нерестово-выростных водоемов и низовий Терека. Они здесь нагуливаются, переходят на активное питание и адаптируются к морской среде. Среди полупроходных рыб доминирующими видами являются сазан, лещ, вобла, судак, а среди озерно-речных рыб – карась, красноперка, щука, окунь, густера, при этом не маловажное рыбохозяйственное значение имеют и такие проходные рыбы как, рыбец и кутум.

Численность и состояние запасов промысловых рыб здесь, прежде всего, зависит от условий их воспроизводства, определяемых уровнем водообеспеченности низовьев Терека, условиями прохода производителей рыб к местам нереста, продолжительностью обводнения нерестилищ и санитарными показателями воды. В пределах влияния Терека находятся основные зоны промысла, воспроизводства и нагула наиболее ценных видов рыб Дагестанского побережья моря (Бархалов, 2014). В последние годы северная часть Аграханского залива недостаточно подпитывается терской водой и в связи с этим слабо выполняет функции воспроизводства рыб. Хотя в июле-августе 2016-2017 гг. наблюдался пик паводка на р. Терек (это благополучно отразилось на эффективности естественного воспроизводства рыб, особенно, карася, рыбца, сазана и др.) [6,7,8,9].

В результате усиления воздействия, как антропогенных, так и природных факторов на динамически неустойчивые экосистемы дагестанского побережья Каспия биоэкологические особенности и численность промысловых рыб изменились, поэтому в целях определения современного уровня запасов и разработки научно-обоснованных мероприятий, обеспечивающих сохранение и увеличение численности сазана, как важного промыслового объекта, в северной части Аграханского залива, необходимо изучение его биологии и факторов, определяющих динамику его численности.

Сбор ихтиологического материала производился вентерями и ставными частичковыми сетями с ячейей от 45 до 90 мм. Собранный в разные сезоны года ихтиологический материал подвергался к полному биологическому анализу по общепринятым ихтиологическим методикам (Правдин, 1966; Бархалов, 2014). Для чего из контрольного лова брали среднюю пробу разной длины и массы. Затем измеряли промысловую длину (от начала рыла до конца чешуйного покрова), абсолютную длину (от начала рыла до конца лучей хвостового плавника), определяли общую массу (определяли на весах ВМ-20м, РН-50ш) и массу без внутренностей (порку), пол, стадию зрелости гонад (по шестибальной шкале) и коэффициент упитанности. Возраст определяли по чешуе традиционными методами (Чугунов, 1959). После стандартных общебиологических анализов сазана, проводили вскрытие, извлекали гонады, определяли стадию зрелости гонад и готовили гистологические препараты по общепринятым методикам

(Шихшабеков, 1980; Шихшабеков и др., 2003). Материал по питанию сазана отбирали посезонно, согласно общепринятым методикам (Шорыгин, 1952; Атлас беспозвоночных, 1968). Места, сроки, условия размножения, а также видовой состав молоди изучались в соответствии с методическими указаниями А.Ф. Коблицкой (1966, 1981).

Сазан является ценным промысловым видом среди семейства карповых. В 30-40 гг. прошлого века в промысле дагестанского побережье Каспия уловы сазана составляли около 800 т, занимая одно из ведущих мест, после сома и щуки. Передислокация стока р. Терек в Средний Каспий через «Прорезь» отрицательно повлияло на численность ценных видов рыб, из-за потери основных нерестовых, зимовальных и нагульных площадей. На фоне маловодных лет, в связи с интенсивным водозабором из реки в оросительные системы, транзитный сток Терека в море резко сокращается, а это ухудшает условия миграции и воспроизводства промысловых видов рыб. В связи с этим в настоящее время численность и уловы ценных промысловых рыб, в том числе и сазана значительно снизились. За последние 12 лет статистические уловы сазана на дагестанском побережье стабильны и колеблются в пределах, учитываемых 300,5 т (в 2007 г.) – 726,614 т (в 2017 г.).

Сазан по происхождению полупроходная рыба, предпочитающая участки моря до глубины 4,5 м. и солености 7,5‰. В основном он концентрируется в Кизлярском заливе, на Крайновском побережье и взморье Аграханского залива, держится также в море за островами Тюлений и Чечень. За последние 8 лет (2011-2018 гг.) сазан в научно-исследовательских и контрольных уловах Аграханского залива встречался в возрасте 3-8 лет, при этом средний возраст колебался от 4,06 лет (в 2013 г.) до 5,31 лет (в 2011 г.), средняя длина была в пределах от 39,3 (в 2012 г.) до 47,2 см. (в 2011 г.), средняя масса варьировала от 1469 (в 2012 г.) до 1993 г. (в 2011 г.), а коэффициент упитанности колебался от 1,90 (в 2011 г.) до 2,42% (в 2012 г.) (табл. 1).

В уловах в основном доминировали два или три раза отнерестившиеся особи.

Сазан - всеядная рыба, пищевой спектр его насчитывает 10 компонентов в основном животного происхождения. Важное значение

Таблица 1 - Биологические показатели сазана в 2011-2018 гг.

Годы	Возраст, (%)							Средние значения			
	2	3	4	5	6	7	8	Возраст, лет	Длина тела, см	Масса тела, г	Упитанность, %
2011	-	10,0	16,6	20,0	41,6	8,4	3,4	5,31	47,2	1993	1,90
2012	9,0	27,2	32,8	11,0	8,2	6,4	5,4	4,15	39,3	1469	2,42
2013	12,0	32,0	29,0	9,0	8,0	6,0	4,0	4,06	40,7	1563	2,32
2014	9,1	22,9	16,5	24,9	16,8	9,8	-	4,47	45,0	1895	2,08
2015	-	21,0	29,2	18,0	16,1	9,3	6,4	4,84	41,8	1761	2,41
2016	-	7,1	27,7	38,1	17,0	8,5	1,6	4,93	44,9	1925	2,13
2017	7,5	27,2	25,0	17,9	11,9	6,7	3,8	4,30	43,1	1544	1,93
2018	-	19,0	22,8	25,3	19,0	10,1	3,8	4,88	45,5	1796	1,91

в его питании имеют хирономиды, а также моллюски и ручейники. Основу питания личинок в заливе составляют планктонные ракообразные. Молодь сазана рано переходит на смешанное питание планктонными и бентосными организмами. Исследования по питанию в апреле-мае показали, что главной пищей взрослого сазана Аграханского залива являются моллюски (54,6% пищевого комка при 96,2% встречаемости). В состав пищевого комка также входили ракообразные и водоросли, массовая доля которых составляла 29,2 и 16,2% соответственно. Они встречались в 80,8 и 61,5% выборки (рис. 1,2).

В июне в пищевом комке доминировали ракообразные (77%). Второе место занимали моллюски (21%). Водоросли составляли 2% массы пищевого комка.

В питании взрослых особей (5-8-годовиков) преобладали главным образом моллюски *Adacna polymorpha*, *Dreissena polymorpha*

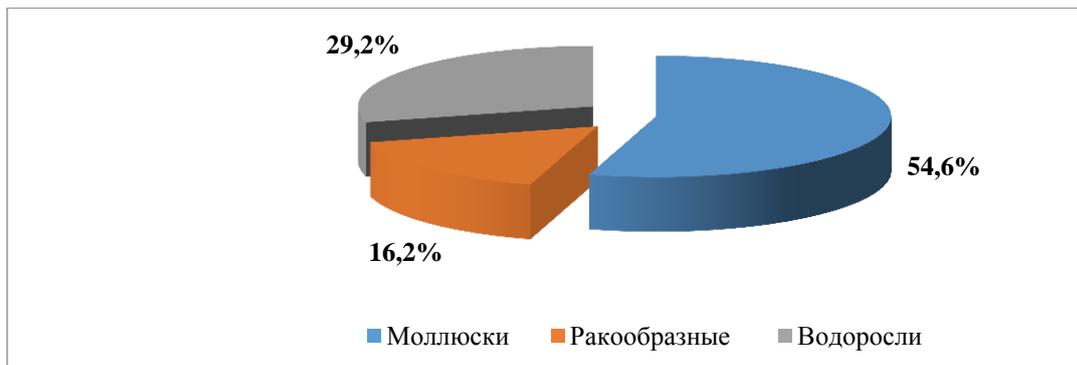


Рисунок 1 - Содержание пищевого комка (апрель-май)

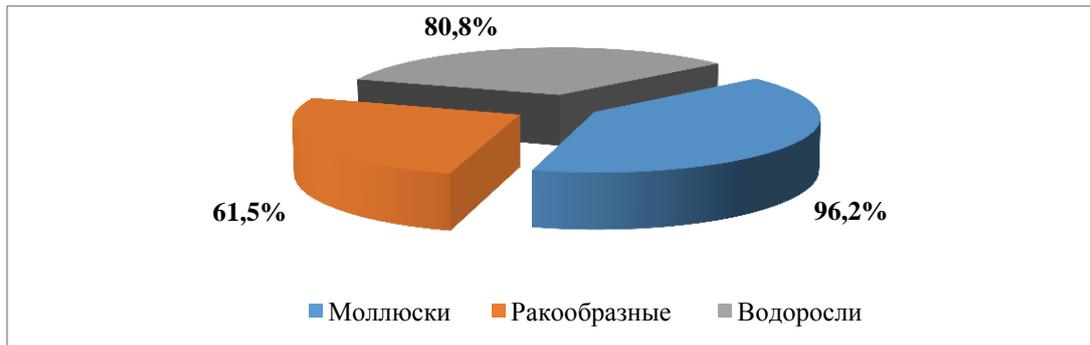


Рисунок 2 - Встречаемость организмов в желудке (апрель-май)

polymorpha и черви *Hypania invalida* и *Hediste diversicolor*, достигая около 80% пищевого комка. В меньшей мере в пище содержались ракообразные *Corophium robustum*, *Schizorhynchus bilamellatus* и *Pterocuma laevis*, а также личинки Chironomidae и личинки Culicoides. Преобладание в питании половозрелого сазана моллюсков, особенно *Dreissena polymorpha polymorpha*, связано с ее массовым развитием в заливе и на акватории острова в последние годы. Поэтому в рассматриваемом районе сазан, как и вобла, являются типичными моллюскоедом. По данным И.А. Столярова (1985) Dreissenidae являются основными компонентами в питании сазана, начиная с 4-летнего возраста, причем, роль их в питании старших возрастных групп возрастает, а ракообразные *Gammaridae* и *Corophiidae* служат основой питания только особей младших возрастных групп (2- и 3-годовиков).

Исследования показали, что индексы наполнения кишечника и коэффициент упитанности сазана в северной части Аграханского залива наиболее высокие у рыб в возрасте 5-7 лет, и только у рыб в возрасте 8 лет несколько снижаются, что свидетельствует о хорошем состоянии кормовой базы для популяции.

На основе многолетних наблюдений (с 2011-2018гг.), проведенных в Северном Аграхане, нами выявлена прямая зависимость численности участвующих в нересте производителей проходных, полупроходных и озерно-речных рыб с расходами воды в Кубякинском банке. В зависимости от характера водообеспеченности наблюдается активность работы нерестилищ, интенсивность миграции полупроходных видов рыб из Северного Каспия в залив и увеличению продолжительности нагульного периода молоди на нерестовых угодьях.

В последние 10 лет в связи, заилением начало Кубякинского банка, вода из него в северную часть Аграханского залива поступает мимо озера Кузнечонок. В результате чего озеро отшнуровалось от Северного Аграхана, уровень воды в нем упал на 2 м., а площадь его сократилась от 2 тыс. га до 500 га, что незначительно отразилось на урожайности молоди рыб.

В северной части Аграханского залива сазан в 2018 году нерестовую миграцию начал в конце апреля, при температуре воды 13-14⁰С, а нерест начался в начале мая, при температуре воды 16-17⁰С и продолжался до середины августа. Период размножения сазана довольно растянут во времени (около 3-х месяцев) и зависит не только от температуры воды, но и, главным образом, от времени и продолжительности затопления нерестилищ. У сазана порционное икрометание, причем по литературным данным в одних водоемах двух кратное (Шихшабеков, 1969; Иванов, 1971), в других – трех кратное (Гафуров, 1980) и даже четырехкратное (Барханскова, 1976) икрометание. По нашим данным в северной части Аграханского залива, при раннем и длительном залитии нерестилищ (в районе Чаканных разливов) сазан успевает нереститься дважды (в начале мая и в конце мая-середине июня), а если на нерестилищах уровень воды резко падает, то нерест останавливается. Хотя в гонадах сазана к нерестовому периоду развивается и формируется несколько порций икры, возможность их полной реализации достигается только при наличии свежезалитых участков с мягкой луговой растительностью, при соответствующей нерестовой температуре воды (не ниже 16⁰С). Первые два подхода сазана на нерест в 2018г. отмечены в начале мая и в середине июня. Икру сазан откладывал на рдесты, кубышки, кувшинки, тростник и на другие виды водных растений, а также на луговые растения. Такие участки находятся в районах Чаканных

разливов, Кузнечонка, Железного носа, в Кубякинских разливах, в Бирючинских озерах, в Конном Култуке, в Кара-Мурзе [3; 11; 12].

Изучение гистологических срезов яичников сазана в преднерестовый период (в конце апреля) показало, что в этот период гонады находятся в IV стадии зрелости, а половые клетки – на разных фазах трофоплазматического роста. На срезе яичника были видны в основном ооциты в фазе наполненного желтком (фаза «Е») они более крупные (1,25-1,45 мм) и незначительном количестве ооциты на различных фазах вакуолизации («D₁», «D₂» и «D₃») меньших размеров (диаметр икринок 0,8-1,1 мм) (рис. 3).

Однако, по нашему мнению, и некоторых данных литературных источников (Шихшабеков, 1974; Шихшабеков, Бархалов, 2004; Шихшабеков и др., 2014), ооциты с одним рядом вакуолей (фаза «D₁») не достигнув дефинитивного размера, могут быть не выметаны. Кроме этих трехразмерных ооцитов, в различных фазах трофоплазматического роста, были заметны также незначительное количество ооцитов протоплазматического роста, в фазе однослойного фолликула (фаза «С»), т.е. младшие генерации характерные для II стадии зрелости. Гонадосоматический индекс имел максимальную величину – в среднем 25,4% (17,5-31,2%).



**Рисунок 3 - Ооцит сазана в IV стадии зрелости.
Гематоксилин-эозин. Ув. 12,5x5**

После вымета первой порции икры (в начале июня) гистологическая картина яичника резко меняется. В яичниках сазана

протекает процесс дозревания ооцитов второй порции и переход их в зрелое состояние (фаза «F») или дефинитивного размера. Видны также пустые фолликулы, остающиеся после овуляции икринок первой порции, ооциты в различных фазах трофоплазматического роста («D₁», «D₂», «D₃» и «E»), составляющие последующие порции икры, и ооциты младших генераций, которые менее жизнеспособны, и они подвергнутся резорбции раньше, чем они успеют созреть (рис. 4). Яичники находились в посленерестовом состоянии – VI-IV стадии зрелости. Показатель зрелости был значительно ниже весенних показателей, за счет вымета первой порции икры и составлял в пределах от 1,8 до 5,9%. Морфометрия структур яичников показывает, что у ранних ооцитов ядерно-плазменные отношения более чем в два раза выше, чем у зрелых ооцитов; это объясняется, видимо, тем, что во время завершающей фазы трофоплазматического роста в цитоплазме активно проходят процессы синтеза различных видов желтка и липидов.

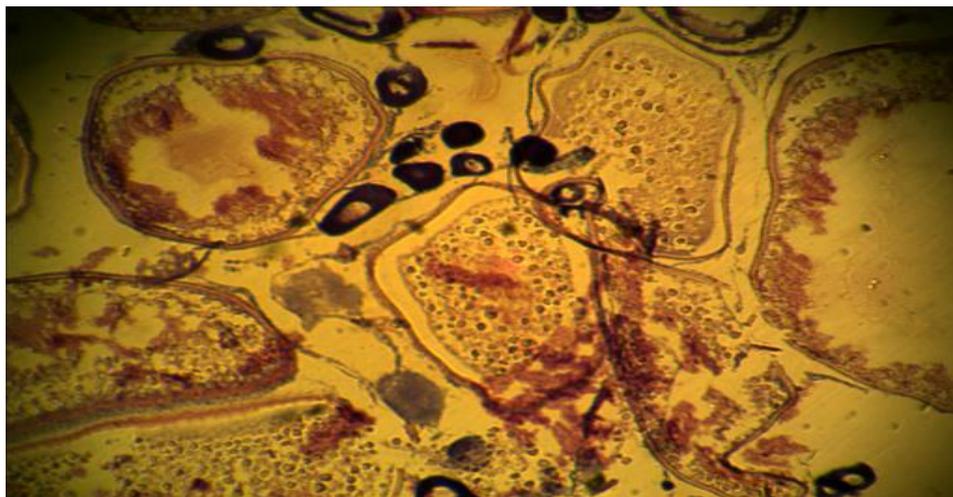


Рисунок 4 - Резорбция второй порции икры и ооциты троплазматического роста. Гематоксилин-эозин. Ув. 12,5x5

Такая картина резорбции ооцитов не характерна преднерестовому периоду оогенеза. По-видимому, у данной самки патологическое перерождение участка гонады, вызвавшее отмирание части половых клеток.

В общем, в течение всего периода икрометания (май-июль) в яичнике сазана одновременно протекали два противоположных

процесса – одновременное созревание икры, порционный нерест и наряду с безостановочными трофоплазматическими процессами прослеживалась резорбция более поздних порций половых клеток.

Анализ яичников сазанов и гистологических срезов в сентябре – октябре показал, что основная масса половых продуктов представлены ооцитами на различных фазах трофоплазматического роста. В октябре асинхронность роста ооцитов более или менее сглаживался, т.е., ясно были заметны ооциты, формирующие первую порцию икры, которые занимали большую часть среза яичника, а также вторую порцию икры в начальной фазе трофоплазматического («D₁» и «D₂») и протоплазматического роста, которых было меньше. Яичники находились в IV стадии зрелости, и самки видимо, зимовали в этом состоянии, так как у сазана эта стадия зрелости яичников самая продолжительная и длится она около 8 месяцев (сентябрь–апрель). В конце апреля – начале мая при повышении температуры воды до нерестовой, яичники сазана переходили в V стадию зрелости (текущее состояние). Примечательно, что переход гонад в V- стадию у самок и самцов наблюдался не одновременно, т.е. у самцов он наблюдался на несколько дней раньше и заканчивается позже, чем у самок.

Таким образом, комплексные исследования, проведенные нами, показывают, что слабо опреснённая вода в северной части Аграханского залива хорошо прогревается летом и редко замерзает зимой, что способствует развитию богатой флоры – источника органического вещества, а это говорит о том, что в рассматриваемом районе кормовая база достаточна, как для сазана, так и для других бентосоядных рыб. Следует отметить, что современный уровень воспроизводства сазана, как и других промысловых видов рыб, в рассматриваемом районе находится на сравнительно низком уровне, обусловленный ухудшением экологических условий размножения, в результате интенсивной зарастаемости и слабой обводняемости. Поэтому, результаты исследования могут быть использованы для оценки произошедших изменений в экологическом режиме Аграханского залива и для выявления вызванных ими отрицательных последствий, негативно отразившихся на воспроизводстве рыбных запасов. В общем, все перечисленные факторы свидетельствуют о высокой потенциальной возможности роста популяции сазана, не смотря на изменения некоторых биологических показателей.

Список литературы

1. 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.
2. Бархалов Р.М. Состояние промысловых рыб в Аграханском заказнике // Труды заповедника «Дагестанский», 2014, Вып. №9. – С. 97-124.
3. Бархалов Р.М. Методическое указание по сбору и обработке ихтиологического материала. – Махачкала, 2014. – 108с.
4. Иванов С.Н. Анализ плодовитости и порционности икротетания сазана *Suigrinus carpio*, L, оз. Балхаш. // Вопросы ихтиологии, 1971, Т. 11, №5. – С. 778-784.
5. Инструкция по сбору и первичной обработке материалов водных биоресурсов Каспийского бассейнов и среды их обитания. - Астрахань: КаспНИРХ, 2011. – 193 с.
6. 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.
7. Мукайлов М.Д., Мусаева И.В., Алиева Е.М., Гнедова Е.В. Мониторинг добычи водных биоресурсов в акватории Каспийского моря. /Материалы национальной научно-практической конференции «Современные научно-практические решения развития АПК. – Махачкала: ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, 2018. –С.105-110.
8. Мусаева И.В., Мукайлов М.Д., Истригова Т.А., Алиев А.Б., Шихшабекова Б.И. Мониторинг и прогноз добычи водных биоресурсов в Российской Федерации// Известия Дагестанского ГАУ. Выпуск 1 (1), 2019. С.16-19.
9. Мусаева И.В., Мукайлов М.Д., Истригова Т.А., Алиев А.Б., Шихшабекова Б.И., Гусейнов А.Д., Абдусаматов А.С., Алиева Е.М. Мониторинг и прогноз добычи водных биоресурсов в Волжско-Каспийском бассейне //Проблемы развития АПК региона. 2019. № 2 (38). С. 237-240.

10. Шихшабеков М.М., Абдурахманов Г.М., Гаджиев А.А., Бархалов Р.М. Морфогенез половых желез рыб (учебно-методическое пособие). – Махачкала: ДГУ, 2003, 72 с.

11. Шихшабеков М.М., Бархалов Р.М. Гаметогенез, половые циклы и экология нереста рыб (на примере семейства Cyprinidae) в водоемах Терской системы. – Махачкала, 2004. – 162 с.

12. Шихшабеков М.М., Бархалов Р.М., Абдусаматов А.С. Состояние промысла и особенности воспроизводства сазана в Терско-Каспийском рыбохозяйственном подрайоне. // Материалы международной научной конф. «Каспийское море: прошлое, настоящее, будущее». – Махачкала, 2014. – С. 372-378.

Секция 2.

ПЕРЕРАБОТКА ВОДНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ

УДК 664.951

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРЕСЕРВОВ ИЗ КАСПИЙСКОЙ СЕЛЬДИ (ЗАЛОМ) С КИВИ

П.А. Алигазиева, доктор с.-х. наук, зав. кафедрой,

Г.С. Дабузова, канд. с.-х. наук, доцент,

С.М. Алимагомедова, соискатель

ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет
имени М.М.Джамбулатова», г. Махачкала, Россия

Аннотация. Рыбные пресервы – нестерилизованные соленые или маринованные со специями закусочные продукты, консервированные поваренной солью или уксусно-соляным раствором с добавлением антисептика или без него, герметически укупоренные в жестяную, стеклянную или иную тару. В зависимости от способа предварительной обработки рыбы и применяемых заливок пресервы классифицируют на следующие виды: рыба

неразделанная пряного посола, рыба пряного посола из океанических рыб, рыба специального посола, пресервы из разделанной рыбы, пресервы из лососевых рыб.

Ключевые слова: вкус, качество, киви, посол, пресервы, сельдь, залом, технология, тара, хранение.

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY OF RESERVES FROM THE CASPIAN HERRING (HALL) WITH QIWI

P.A. Aligazieva, G.S. Dabuzova, C.M. Alimagomedova

Abstract. Fish preserves - snack foods unsterilized, salted or pickled with spices, canned with salt or vinegar and salt solution with or without antiseptic, hermetically sealed in tin, glass or other containers. Depending on the method of fish pretreatment and the fillings used, preserves are classified into the following types: unbroken spicy salted fish, spicy salted fish from ocean fish, special salted fish, preserved fish preserves, salmon preserves.

Key words: taste, quality, kiwi, ambassador, preserves, herring, spices, technology, packaging, storage.

Введение. Рыбная промышленность является важной отраслью народного хозяйства и признана удовлетворять растущие потребности населения в высококачественных рыбных товарах [2, 8].

Продукция рыбной промышленности чрезвычайно разнообразна, но основной является пищевая – живая, охлажденная, и мороженая рыба, соленые, сушеные, вяленые и копченые рыбные товары, балычные товары, рыбные полуфабрикаты и кулинарные изделия, консервы, пресервы, икорные товары.

Рыба и морепродукты являются необходимыми компонентами пищи человека. Они имеют огромное значение как источники белков, жиров, минеральных веществ, содержат такие физиологически важные элементы, как калий, кальций, магний, железо, фосфор и комплекс необходимых для организма человека витаминов, где наибольшей популярностью пользуются рыбные пресервы [8,9].

Методика и материал исследований. При производстве пресервов предприятия используют различные семейства рыб. На сегодняшний день самыми популярными и массовыми для произ-

водства пресервов являются рыбы семейства сельдевых. Рыбы этого семейства распространены в тропических, субтропических и умеренных водах. В мировой добыче и отечественном промысле сельдевые имеют очень большое промысловое значение. К семейству сельдевых относятся: сельди, сардины, салака, кильки, тюлька [2,7].

Для производства пресервов можно использовать сельдей подтоварными названиями: атлантические, тихоокеанские, беломорские, каспийские, черноспинка, азово-черноморские.

Разработка технологии пресервов из сельди с киви предусматривает использование черноспинки (Залом) – эта самая крупная сельдь, вылавливаемая в Каспийском море. Длина ее 35-44 см, но может достигать 50 см; масса – до 2 кг. Верхняя часть головы и спины черноспинки темного цвета, на глаза жировые веки. Жирность мяса в нагульный период достигает 20%. В этот период черноспинка ценится по вкусовым свойствам очень высоко [2].

В таблице 1 приведены содержание пищевых веществ (калорийности, белков, жиров, углеводов, витаминов и минералов) на 100 грамм съедобной части сельди Каспийской (Залом).

Таблица 1-Химический состав и пищевая ценность сельди Каспийской (Залом)

Показатель	Содержится в 100 г съедобной части в среднем
Вода, %	61,3
Белки, %	17,7
Жиры, %	19,5
Калорийность, ккал	246,3
Витамины	
Витамин А (ретинол), мг	0,03
Витамин В1 (тиамин), мг	0,03
Витамин В2 (рибофлавин), мг	0,3
Витамин В9 (фолиевая кислота), мкг	18
Витамин Е (токоферол), мг	1,2
Витамин РР (ниацин), мг	3,9
Витамин С (аскорбиновая кислота), мг	2,7

Макро- и микроэлементы	
Железо, мкг	1000
Зола, г	1,5
Йод, мкг	40
Калий, мг	310
Кальций, мг	60
Кобальт, мкг	40
Магний, мг	30
Марганец, мкг	120
Медь, мкг	170
Молибден, мкг	4
Натрий, мг	100
Фосфор, мг	280
Фтор, мкг	380
Цинк, мкг	900

Как видно из таблицы, рыба является источником важнейших веществ необходимых для организма человека, калорийность составляет 246,3 ккал в 100 г. Особо ценным является жир рыбы, содержащиеся в нем эссенциальные жирные кислоты – линолевая, линоленовая и арахидоновая являются наиболее важными в физиологическом отношении: они способствуют выведению из организма человека избытка холестерина. В жире рыб присутствуют также биологически активные вещества – жирорастворимые витамины и фосфатиды. Фосфатиды выполняют те же функции, что и эссенциальные жирные кислоты, и являются источником холина [3,4,5].

Результаты исследований. Увеличение производства экологически чистых продуктов питания необходимо для улучшения питания населения и поэтому является важнейшей социально-экономической задачей.

С целью расширения ассортимента рыбной продукции с высокой биологической ценностью и качественными показателями

были изготовлены опытные образцы пресервов из Каспийской сельди (Залом) с киви.

Для производства пресервов использовали Каспийскую сельдь (Залом) жирностью не ниже 19,5%, охлажденную или мороженую.

Мороженую рыбу предварительно размораживают постепенно от поверхностных слоев рыбы к внутренним. Размораживание проводят в жидкой среде. В качестве жидкой среды применяют чистую питьевую воду с температурой 15°C; соотношение между массой рыбы и воды должна быть 1:4. После размораживания производится сортировка. Удаляются экземпляры с механическими повреждениями, некондиционной консистенцией и другими дефектами. Отобранную рыбу просаливают методом мокрого посола [4,10,11].

Рыбу подготавливают для производства пресервов методом мокрого посола. Подготовленную рыбу погружают в заранее подготовленный рассол с концентрацией соли 3,5 %. При посоле в рыбе происходят сложные биохимические процессы, протекающие под действием ферментов мышечной ткани и внутренних органов, а также микроорганизмов. При созревании происходит постепенный, вполне доброкачественный гидролиз белковых и жировых веществ рыбы. Под влиянием протеолитических ферментов белки расщепляются с образованием и накоплением полипептидов, новых экстрактивных азотистых веществ, свободных аминокислот. Ферментативные превращения белка при созревании рыбы в рассоле придают продукту особые вкусовые свойства [4, 6]. В результате созревания консистенция мяса рыбы становится нежной, эластичной, сочной, связь между костями и мясом ослабевает, клетки содержащие жир частично разрушаются, происходит перераспределение жира в тканях, изменяются органолептические свойства, исчезает цвет, запах и вкус сырой рыбы, иона приобретает приятный вкус и аромат. Созревшая рыба отличается совершенно новым качеством и становится пригодной для употребления в пищу без дополнительной тепловой обработки [12].

У созревшей после посолки сельди удаляют хвост, плавники, голову, разрезают брюшко, удаляют внутренности, делают глубокий порез по позвоночнику со стороны головы и очищают рыбу от шкурки, отделяют мясо от ребер и позвоночника выбирают все кости, которые остаются в мясе, и хорошо промывают филе. Подго-

товленные кусочки киви и филе-ломтики сельди ошпаривают оливковым маслом, затем укладывают плотно рядами по форме тушки рыбы [1]. Сторона филе, с которой снята кожица, должна быть обращена к крышке банки. Между филе-ломтиками рыбы укладывают кусочки киви. Расфасовка пресервов производится в жестяные, стеклянные банки и банки из полимерных материалов емкостью не более 250 мл, допущенные Министерством здравоохранения для упаковки пищевой продукции.

Химический состав и пищевая ценность пресервов из Каспийской сельди (Залом) приведен в таблице 2.

Таблица 2 - Химический состав и пищевая ценность пресервов из Каспийской сельди (Залом)

Пресервы	Содержание, %				Энергетическая ценность 100 г, ккал
	Вода	Белки	Жиры	Углеводы	
Каспийская сельдь (Залом) с киви	60,2	15,2	20,9	2,3	258,1

По данным таблицы 2 в пресервах Каспийская сельдь (Залом) с киви содержится 15,2% белка, 20,9% жиров, 2,8% углеводов. Энергетическая ценность составила 258,1 ккал на 100 г продукта.

Перед употреблением пресервы необходимо хранить в холодильниках при температуре от 0 до -5°C в течении 2-3 дней. За это время проходит процесс созревания пресервов – приобретение рыбой специфического вкуса, аромата и нежной консистенции.

Вывод. Разработанная технология пресервов Каспийская сельдь (Залом) с киви уникальна по своей рецептуре и вкусовым качествам. По показателям безопасности пресервы соответствуют установленным требованиям СанПин 2.3.2.1078-01.

Список литературы

1. Бредихина О. В. Научные основы производства рыбопродуктов - учебное пособие, реком. УМО по образ. в обл. технологии сырья и продуктов животного происхождения. - Москва: "КолосС", 2009. - 152с.: ил. - (Учебники и учеб. пособия для студ. высш. учеб. заведений).

2. Власов В.А. Рыбоводство: учебное пособие - Санкт-Петербург: Лань, 2012. — 352 с.
3. Авдеева Е.В. Ветеринарно-санитарная экспертиза рыб и других гидробионтов. М.: Проспект науки, 2011 – 192 с.
4. Боровков М.Ф., Фролов В.П., Серко С.А. Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии и стандартизации продуктов животноводства – М.: изд. «Лань», 2013. 480 с.
5. Дабузова Г.С. Товароведение и экспертиза рыбы и рыбных товаров: учебно-методическое пособие к лабораторно-практическим занятиям для студентов очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура». Махачкала, 2018.- 38 с.
6. Лебухов В.И., Окара А.И., Павлюченкова Л.П. Физико-химические методы исследования – М.: изд. «Лань», 2012. 480 с.
7. Мишанин Ю.Ф., Мишанин А.Ю., Касьянов Д.Г. Ихтиология и ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы – М.: изд. «Лань». 2012. 560 с.
8. Мукайлов М.Д., Алиев А.Б., Мусаева И.В., Гусейнов А.Д., Шихшабекова Б.И., Абдусамадов 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. Мусаева И.В., Алиев А.Б., Татаев Я.Б., Абакарова А.М. Сельдевые Каспийского моря: улов и перспективы добычи // В сборнике: Современные научно-практические решения развития АПК Материалы Национальной научно-практической конференции. 2018. С. 110-115.
10. Пронин В.В., Фисенко С.П. Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии и стандартизации продуктов животноводства. Практикум – М. изд. «Лань», 2012. 240 с.
11. Перспективные направления развития современной рыбообработки // Рыбное хозяйство. – 2000. - № 5. – С. 46 – 47.
12. Сарапкина О.В., Иванова Е.Е., Применение ферментных препаратов для ускорения созревания рыб // Известия вузов. Пищевая технология, №4, 2006. - С. 58-61.

**ПРИМЕНЕНИЕ ГИДРОЛИЗАТА БЕЛКА ИЗ ВОДНЫХ
БИОРЕСУРСОВ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ
ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

И.Л. Артюхов, канд. техн. наук, доцент,
О.П. Ковалев, доктор техн. наук, профессор,
И.Е. Ибрагимова, доцент,
С.Н. Мамонтова, доцент

Дмитровский рыбохозяйственный технологический институт
(филиал) ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический
университет», пос. Рыбное, Дмитровский район,
Московская область, Россия

Аннотация. В настоящее время возникла потребность создания технологий глубокой переработки водных биологических ресурсов с целью обеспечения потребителей безопасной и качественной продукцией. Инновационные технологии обеспечат выполнение стратегии повышения качества пищевой продукции с заданными характеристиками, в том числе функциональных.

Ключевые слова: отходы рыбные, гидролизат белка, полуфабрикаты рыбные.

**APPLICATION OF PROTEIN HYDROLYSATE FROM
AQUATIC BIORESOURCES FOR FUNCTIONAL
FOOD PRODUCTS**

**I. L. Artyukhov, O. P. Kovalev, I. E. Ibragimova,
S. N. Mamontova**

Abstract. Now there is a need of creation of technologies of deep processing of water biological resources for the purpose of providing consumers with safe and qualitative production. Innovative technologies will ensure the implementation of the strategy to improve the quality of food products with specified characteristics, including functional products.

Key words: fish waste, protein hydrolysate, fish semi-finished products.

В процессе переработки рыб образуются около 20 % отходов (головы, плавники, внутренности и т.д.), которые можно использовать для производства гидролизата белка. Гидролизаты хорошо усваиваются организмом человека, не вызывая аллергической реакции и побочных эффектов. По вкусовым качествам и физиологическому действию гидролизаты белка незначительно отличаются от рыбных бульонов. Отсутствие в их составе пуриновых оснований, которые обычно присутствуют в рыбном бульоне, дает возможность рекомендовать их в пищу человеку независимо от его возраста.

Для гидролиза белоксодержащего сырья в настоящее время используют химический и ферментативный способы. Различают три основных способа производства данных соединений. Кислотный гидролиз с применением в качестве катализатора соляной или серной кислоты. Процесс происходит при нагреве до 100-130 °С и давлении в 0,2-0,3 МПа. Метод кислотного гидролиза наиболее распространен, так как благодаря этому методу достигается глубокая степень расщепления и исключается риск бактериального загрязнения. Продолжительность реакции составляет 3-24 ч. Наилучшая эффективность – в отношении фибриллярных белков. Недостатком данного способа является то, что при этом разрушаются многие ценные аминокислоты, витамины и образуются побочные токсичные продукты, которые требуют дополнительной очистки. Кислотный гидролиз позволяет почти весь белок, содержащийся в сырье, перевести в аминокислоты, в связи с чем в этом случае сырье используется более полно. Одним из больших недостатков, ограничивающих применение кислотного гидролизата, является большое содержание поваренной соли в нем. Она образуется в результате нейтрализации соляной кислоты по окончании гидролиза двууглекислым натрием.

Наиболее ценные с физиологической точки зрения гидролизаты получают ферментативным способом.

Ферментативный гидролиз лишен недостатков предыдущих технологий и обладает высокой эффективностью. Процесс происходит при невысокой температуре (25-50 °С), кислотности среды,

близкой к нейтральной, и атмосферном давлении. Это позволяет сохранить наибольшее количество биологически активных компонентов. В ферментативном гидролизате сохраняются все аминокислоты, содержащиеся в сырье, в том числе и такие дефицитные аминокислоты, как триптофан и лизин, которые разрушаются при кислотном гидролизе. Кроме того, ферментативный гидролизат содержит также продукты гидролиза углеводов (органические кислоты, спирты и др.) и биологически активные вещества. Ферментативный гидролиз осуществить проще - для этого не нужно сложной химически стойкой аппаратуры, без которой нельзя обойтись при кислотном гидролизе. Однако при ферментативном гидролизе содержащийся в сырье белок не полностью расщепляется до аминокислот. По существу это не критично, если гидролизат используется как добавка в другие продукты или подвергается дальнейшему высушиванию.

Целью данных исследований являлось изучение процесса гидролиза вторичного рыбного сырья и разработка рекомендаций по применению гидролизата в продуктах функционального назначения.

Материалы и методы исследования. Для исследования влияния протеолитических ферментов на органолептические свойства и выход готового продукта (гидролизата) из отходов переработки рыб применяли ферментные препараты (пепсин и панкреатин). В качестве сырья для приготовления гидролизатов были использованы отходы после разделки пелагической рыбы – путассу (*Micromesistius*).

При определении общего химического состава гидролизатов из белка рыб пользовались стандартными методами:

- массовой доли белка и жира - ГОСТ 7636-85 «Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. Методы анализа»; ГОСТ Р 52421-2005 «Рыба, морепродукты и продукция из них. Метод определения массовой доли белка, жира, воды, фосфора, кальция и золы спектроскопией в ближней инфракрасной области».

- органолептические и физические показатели - ГОСТ 7631-2008 «Рыба, нерыбные объекты и продукция из них. Методы определения органолептических и физических показателей»;

Мороженое сырьё, отходы после разделки путассу (головы, плавники, внутренности, хребет), измельчают в мясорубке. В фарш

добавляют 6% NaCl. Ферментный препарат пепсин активностью 86 ПЕ/мг в количестве 1-1,5 мг и бетаин гидрохлорид 400 мг растворяют в 40 см³ дистиллированной воды, выдерживают 10 мин [1]. Приготовленный раствор фермента добавляют к 400 г подготовленного фарша. При постоянном перемешивании выдерживают при температуре 27±2 °С в течение 120-130 мин. Гидролизат пастеризуют при 80 °С в течение 20 мин с целью инактивации фермента и выделяют целевой продукт путём фильтрования. Жидкую фракцию подвергают центрифугированию в течение 5 мин при 8000 об/мин. Осветлённый гидролизат составляет 28-37 % первоначальной массы компонентов. Полученный гидролизат можно хранить в течение 6-ти месяцев при температуре от 0 до +2 °С.

Установлено, что увеличение концентрации вносимого фермента более 0,12 % и продолжительности ферментативной обработки свыше 130 минут приводит к увеличению степени глубины гидролиза. В результате получается мутный бульон, темного желтого или коричневого цвета, с выраженным горьким вкусом. Эта закономерность прослеживается и в исследованиях авторов [2]. Наиболее интересен для производства рыбный гидролизат, представляющий собой светло-коричневую жидкость с приятным рыбным запахом и вкусом. Данный гидролизат можно рекомендовать в качестве белковой добавки для приготовления продуктов функционального назначения. Внесение гидролизата белка в продукты питания приводит к улучшению потребительских характеристик последних.

С целью исследования вопроса улучшения потребительских свойств фаршевых рыбных полуфабрикатов (котлет) были проведены работы по обогащению рыбного фарша гидролизатом белка для получения продуктов функционального назначения.

При производстве полуфабрикатов вносили гидролизат белка от 3 до 20 % к общей массе фарша. Из полученного рыбного фарша формовали различные изделия на дозирующем устройстве. Масса одного изделия полуфабриката: котлеты - 50 г, шницеля - 90 г, ромштекса - 80 г, антрекота - 120 г. Допустимые отклонения массы одного изделия ±3%. Форма изделия: котлеты - круглая, шницеля - овальная, ромштекса - форма рыбки, антрекота - форма сегмента.

Полуфабрикаты обжаривали при температуре 140 - 160 °С в течение 10 минут до образования румяной коричневой корочки, пропаривали в течение 15 минут, затем охлаждали до температуры не выше +15 °С.

После охлаждения изделия направляли на дегустацию. Параллельно определяли выход готовой продукции, водоудерживающую и жирудерживающую способность. Органолептические показатели оценивали профильно-дескрипторным методом (ПДМ) с использованием 5-балльной шкалы для анализа интенсивности отдельных признаков (внешний вид, запах, цвет, вкус, консистенция – сочность и плотность) и графически изображали в виде профилеграмм. Составлялись два профиля: вкусоароматический и профиль консистенции.

Дескрипторами вкусоароматического профиля являлись: свойственность вкуса, наличие привкуса, свойственность запаха, наличие постороннего запаха, выраженность вкуса, выраженность запаха. Поскольку посторонних привкусов и запахов в ходе оценки не выявлено, дескрипторы на профиле не отображены.

Дескрипторами профиля консистенции являлись: сочность, плотность, однородность, разжевываемость и крошливость.

Дегустаторами оценивалась выраженность каждого дескриптора по шкале от 0 (не выражен) до 5 (выражен в полной мере). Оценки дегустаторов усреднялись. Профили модельных образцов котлет, подвергшихся термической обработке, представлены на рисунках 1 и 2.

По результатам дегустационной оценки наиболее приближенным к контрольному образцу, не содержащему добавки, был образец с 5% гидролизата. Он обладал приятным, выраженным, хорошо сбалансированным вкусом и запахом, свойственным данному виду продукта.

Функционально-технологические свойства модельных фаршевых систем в зависимости от состава и количества вносимого гидролизата представлены в таблице 1.

По мере увеличения концентрации вносимого рыбного гидролизата уменьшается влагоудерживающая и влагосвязывающая способность образцов, что снижает функционально-технологические свойства готового продукта.

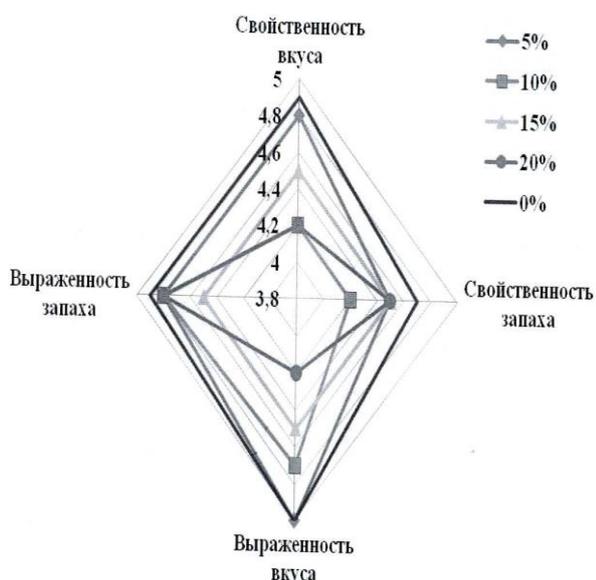


Рисунок 1 - Профиль вкуса и запаха термически обработанных образцов

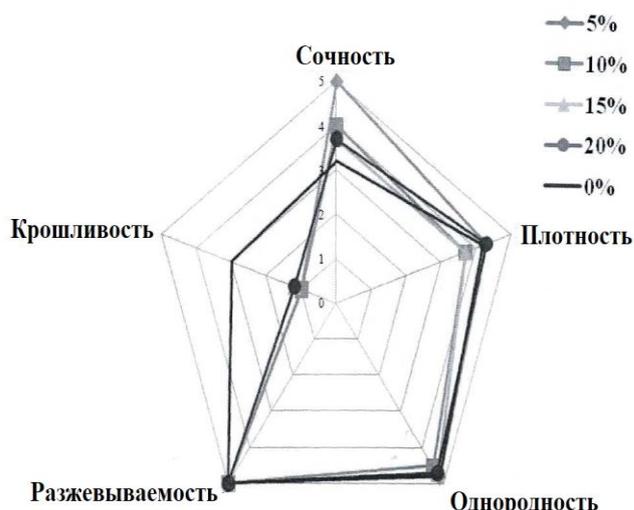


Рисунок 2 - Профиль консистенции термически обработанных образцов

Таблица 1 - Функционально-технологические свойства фарша

Образец	Влага	pH	ВСС	ВУС
5%	72,20	6,93	69,40	96,36
10%	71,40	6,86	69,00	96,00
15%	71,10	6,80	68,40	93,20
20%	70,50	6,80	68,10	91,30

На основании результатов эксперимента по установлению количества гидролизата рекомендуется вносить его в дозировке от 4 до 5% к массе сырья.

В таблице 2 приводятся рекомендуемые рецептуры рыбных фаршевых изделий с внесением белкового гидролизата.

Представленные рецептуры способствуют обогащению рыбного фарша гидролизатом белка для получения продуктов функционального назначения.

Проведены комплексные исследования по определению рациональной дозы введения рыбного гидролизата и его влияния на органолептические и функционально-технологические свойства модельных фаршевых систем. В основу рецептур положена фаршевая

Таблица 2 - Рецептуры приготовления полуфабрикатов

Несоленое сырье, кг на 100 кг сырья	Котлеты	Шницель	Ромштекс	Антрекот рыбный
Фарш горбуши или других лососевых видов рыб	25	38	32	28
Фарш путассу или других тресковых видов рыб	52	38	52,5	60
Лук репчатый измельченный	2	3	4	3
Яйца куриные свежие или меланж	3,4	1,4	2,8	3
Хлеб пшеничный	11	-	-	-
Соль поваренная	1,1	1,1	1,8	1,1
Маргарин сливочный	1	-	2	-
Пряности (перец черный молотый, перец душистый)	0,5	0,5	0,7	0,5
Шпиг измельченный	-	14	-	-
Гидролизат белка	5	5	5,2	5,4
ИТОГО	100	100	100	100

смесь путассу и горбуши в равных долях с внесением 5% гидролизата белка. Проведена оценка качества полученных образцов по органолептическим и физико-химическим показателям.

Таким образом, можно отметить перспективность использования гидролизата белка в технологии фаршевых рыбных полуфабрикатов как продукции функционального назначения. Данную продукцию можно рекомендовать к употреблению людям с проблемами пищеварения. Это позволит восполнить дефицит нужных витаминов, минералов и компонентов для оптимальной и слаженной жизнедеятельности.

Список литературы

1. ТР ТС 029/2012. Технический регламент Таможенного союза. Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и

технологических вспомогательных средств. - URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_133445/ (дата обращения 20.09.2019).

2. Патент РФ № 2012111618/13, 26.03.2012. Способ получения гидролизата типа бульона из гидробионтов // Патент России № 2490927. 27.08.2013. Бюл. № 24 /Кращенко В. В., Панчишина Е. М.

УДК 664.951

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ВЫСОКОБЕЛКОВЫХ РЫБНЫХ КОНСЕРВОВ «СКУМБРИЯ В МАСЛЕ С НУТОМ»

Г.С. Дабузова, канд. с.-х. наук, доцент,
П.А. Алигазиева, доктор с.-х. наук, зав. кафедрой,
С.М. Алимагомедова, соискатель,
Л. Пайзулаева, студентка

ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М.Джамбулатова», г. Махачкала, Россия

Аннотация. Производство рыбных консервов из скумбрии атлантической предусматривает расширение ассортимента высокобелковых продуктов питания для населения, мясо этой рыбы содержит в своем составе легкоусвояемые белки и жиры, а также значительное количество минеральных веществ и витаминов. Для обогащения рыбных консервов белком в рецептуру их включается нут, который в своем составе содержит белка выше, чем в самой рыбе.

Ключевые слова: белок, витамины, вкус, жиры, качество, консервы, консерванты, минеральные вещества, мясо рыбы, нут, разделка, скумбрия, стерилизация, тара, технология, упаковка.

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY OF HIGH-PROTEIN CANNED FISH « MACKEREL IN OIL WITH CHICKPEAS»

**G. S. Dubasova, P.A. Aligazieva, S. M. Alimuhamedova,
L. Paizulaeva**

Abstract. The production of canned fish from Atlantic mackerel provides for the expansion of the range of high-protein foods for the population, the meat of this fish contains easily digestible proteins and fats, as well as a significant amount of minerals and vitamins. To enrich canned fish with protein, chickpeas are included in their recipe, which in their composition contains protein higher than in the fish itself.

Key words: protein, vitamins, taste, fats, quality, canned food, preservatives, minerals, fish meat, chickpeas, butchering, mackerel, sterilization, containers, technology, packaging.

Введение. Скумбрия относится к рыбе семейства скумбриевых, распространена в северной части Атлантического океана. Длина – 16-39 см, масса – 60-800 г. Жирность колеблется в пределах от 09, до 22,3%. В зависимости от жирности вкусовые свойства этой рыбы изменяются от удовлетворительных до хороших. Пищевые продукты, изготовленные из скумбрии, отличаются высокими вкусовыми, биологическими и пищевыми достоинствами, она пригодна для приготовления множества различных пищевых продуктов, особое значение имеет производство баночных консервов [1,8,9].

Рыбные консервы – это рыбные продукты, укупоренные после предварительной обработки в герметичную тару и подвергнутые стерилизации. Рыбные консервы классифицируют по группам, видам и ассортименту. Вырабатывают следующие группы этих консервов: натуральные, в томатном соусе, в масле, в маринаде, рыбо-растительные, паштеты. В них содержатся полноценные белки, жиры, разнообразные минеральные вещества и витамины. Вкусовые свойства мяса рыбы улучшаются за счет добавления соусов, заливок, масла, пряностей, а также предварительной обработки – копчения, жаренья, вяления и т.д. Рыбные консервы обладают стойкостью при хранении, удобны при складировании и транспортировке, могут употребляться в пищу без предварительной обработки [2,11].

Методика и материал исследований. С целью производства высокобелковых продуктов питания для населения была разработана новая технология рыбных консервов «Скумбрия в масле с нутом». Известны различные виды рыбных консервов в масле, рыбо-растительные консервы и др., которые не относятся к высокобелковым продуктам питания лечебно-профилактического назна-

чения. Преимущества предлагаемой технологии заключаются в обогащении рыбных консервов качественным, натуральным растительным белком добавлением нута. Включение нута в рецептуру консервов повышает содержание белка, более чем в два раза, так как нут содержит белка 20,47%, а скумбрия 18% и в связи с этим технология рыбных консервов «Скумбрия в масле с нутом» можно отнести к высокобелковому продукту питания с наилучшей биологической ценностью.

Химический состав и пищевая ценность скумбрии атлантической, приведенный в таблице 1, свидетельствует о высокой ценности ее мяса.

Таблица 1 – Химический состав и пищевая ценность скумбрии атлантической

Показатель	Содержится в 100 г съедобной части в среднем
Калорийность	191 кКал
Белки	18,1 %
Жиры	13,2 %
Вода	67,5 %
Зола	1,3 %
Витамины	
Витамин А, РЭ	10 мкг
Ретинол	0,01 мг
Витамин В ₁ , тиамин	0,12 мг
Витамин В ₂ , рибофлавин	0,36 мг
Витамин В ₄ , холин	65 мг
Витамин В ₅ , пантотеновая	0,85 мг
Витамин В ₆ , пиридоксин	0,8 мг
Витамин В ₉ , фолаты	9 мкг
Витамин В ₁₂ , кобаламин	12 мкг
Витамин С, аскорбиновая	1,2 мг
Витамин D, кальциферол	16,1 мкг
Витамин E, альфа токоферол, ТЭ	1,6 мг
Витамин H, биотин	0,18 мкг
Витамин K, филлохинон	5 мкг
Витамин PP, HЭ	11,6 мг
Ниацин	8,6 мг
Макроэлементы	
Калий, К	280 мг

Кальций, Ca	40 мг
Магний, Mg	50 мг
Натрий, Na	100 мг
Сера, S	180 мг
Фосфор, Ph	280 мг
Хлор, Cl	170 мг
Микроэлементы	
Железо, Fe	1,7 мг
Йод, I	45 мкг
Кобальт, Co	20 мкг
Марганец, Mn	0,1 мг
Медь, Cu	210 мкг
Молибден, Mo	4 мкг
Никель, Ni	6 мкг
Селен, Se	44,1 мкг
Фтор, F	1400 мкг
Хром, Cr	55 мкг
Цинк, Zn	0,7 мг
Насыщенные жирные кислоты	
Миристиновая	1,43 г
Пальмитиновая	2,42 г
Маргаритиновая	0,05 г
Стеариновая	0,3 г
Мононенасыщенные жирные кислоты	
Пальмитолеиновая	0,89 г
Олеиновая (омега-9)	1,61 г
Гадолеиновая (омега-9)	0,9 г
Эруковая (омега-9)	1,08 г
Полиненасыщенные жирные кислоты	
Линолевая	0,16 г
Линоленовая	0,07 г
Стиориновая	0,27 г
Арахидоновая	0,36 г
Эйкозапентаеновая (ЭПК), Омега-3	0,71 г
Омега-3 жирные кислоты	2,47 г
Докозапентаеновая (ДПК), Омега-3	0,1 г
Докозагексаеновая (ДГК), Омега-3	1,32 г
Омега-6 жирные кислоты	0,52 г

Анализируя таблицу 1, можно сделать вывод, что в скумбрии содержатся почти все необходимые для организма вещества. Скумб-

рия легко усваивается организмом и является прекрасным источником белка, она также содержит большое количество фосфора, йода, кальция, калия, натрия, магния, цинка, фтора. Скумбрия содержит никотиновую кислоту и витамин D, которые также являются важным фактором оздоровления костей и нервной системы. Всего 100 г рыбы содержит до половины дневной нормы белка. В отличие от насыщенных жиров животного происхождения, ненасыщенные жиры из рыбы считаются наиболее полезными. Высокую ценность жирам рыбы обеспечивает содержащиеся в нем Омега-3 жирные кислоты. По мнению ученых, именно жирные кислоты Омега-3, содержащиеся в рыбе, способствует предотвращению сердечно-сосудистых заболеваний, уменьшают риск образования тромбов в сосудах, а также способствует улучшению кровотока в капиллярах. Мышечная ткань скумбрии содержит комплекс витаминов группы B, помогающие организму усваивать белки [6].

Не маловажную роль играют и другие ингредиенты, используемые для производства консервов из скумбрии. Одним из них является нут, который в своем составе содержит больше белка, чем в самой скумбрии. Дополняя растительным белком, нут обеспечивает высокое содержание белка в консервах, а также витамины, минеральные вещества и растительная клетчатка делает консервы из скумбрии атлантической высокоценными (табл. 2).

**Таблица 2 - Пищевая ценность и химический состав
«Нут (турецкий горох)»**

Показатель	Содержится в 100 г съедобной части в среднем
Калорийность	309 кКал
Белки	20,1 %
Жиры	4,3 %
Углеводы	46,1 %
Пищевые волокна	9,9 %
Вода	14,0 %
Зола	3,0 %
Витамины	
Витамин A, РЭ	15 мкг
Витамин B ₁ , тиамин	0,08 мг
Витамин B ₂ , рибофлавин	0,212 мг
Витамин B ₄ , холин	95,2 мг

Витамин В ₅ , пантотеновая	1,588 мг
Витамин В ₆ , пиридоксин	0,535 мг
Витамин В ₉ , фолаты	557 мкг
Витамин С, аскорбиновая	4 мг
Витамин Е, альфа токоферол, ТЭ	0,82 мг
Витамин К, филлохинон	9 мкг
Витамин РР, НЭ	1,541 мг
Макроэлементы	
Калий, К	968 мг
Кальций, Са	193 мг
Кремний, Si	92 мг
Магний, Mg	126 мг
Натрий, Na	72 мг
Сера, S	198 мг
Фосфор, P	444 мг
Хлор, Cl	50 мг
Микроэлементы	
Бор, В	540 мкг
Железо, Fe	2,6 мг
Йод, I	3,4 мкг
Кобальт, Co	9,5 мкг
Марганец, Mn	2,14 мг
Медь, Cu	660 мкг
Молибден, Mo	60,2 мкг
Никель, Ni	206,4 мкг
Селен, Se	28,5 мкг
Титан, Ti	228 мкг
Цинк, Zn	2,86 мг

Данные таблицы 2 показывают, что содержание белка в нуте составляет 20,1%, что несколько больше, чем в скумбрии (18,1%). Входящие в состав нута пищевые волокна, витамины и минеральные вещества играют немаловажную роль в обеспечении высокой ценности рыбных консервов [6].

Результаты исследований. С целью обеспечения населения продуктами питания с высокой биологической и пищевой ценностью и расширения ассортимента высокобелковых рыбных консервов была разработана технология «Скумбрия в масле с нутом». Данная технология «Скумбрия в масле с нутом» удовлетворяет потребности

рациона человека натуральными качественными белками животного и растительного происхождения, а также обеспечивает экологическую безопасность и длительное хранение с сохранением органолептических свойств, пищевой и биологической ценности продукта. Технология рыбных консервов «Скумбрия в масле с нутом» изготавливается из скумбрии атлантической и нута с добавлением оливкового масла и специй. Первый процесс производства консервов – размораживание. Размораживают рыбу в жидкой среде. В качестве жидкой среды для размораживания применяют чистую питьевую воду, температурой 12-15°C. Продолжительность размораживания длилось не более 2-2,5 часов [4,13].

После органолептической оценки, промывки и удаления несъедобных частей скумбрию разделяют на куски размером 3-4 см и вновь промывают чистой проточной водой [6, 7]. Нарезанные на куски рыбу просаливают поваренной пищевой солью. После посола куски рыбы подсушивают и поджаривают на оливковом масле. Нут предварительно замачивают в питьевой воде в течение 5-6 часов, затем варят до готовности. Предварительная термическая обработка рыбы необходима для удаления излишней влаги, вследствие чего мясо уплотняется, при этом уменьшается его объем и повышается калорийность; увеличивается калорийность мяса за счет пропитывания его маслом; продукт приобретает специфический вид, вкус и запах; прекращается или ослабевает деятельность ферментов и микроорганизмов в мясе. После укладки в стеклянные банки подготовленных кусков рыбы, нута, лаврового листа и черного перца в горошек заливают в банки оливковым маслом температурой 75-85°C, затем эксгастируют прогреванием содержимого банок при температуре 90-98°C в течение 10-15 мин [3,5]. Укупоренные стеклянные банки перед стерилизацией ополаскивают теплой водой (50-60°C). Затем банки с продуктом немедленно направляют на стерилизацию [12]. Стерилизацию проводят при температуре 107-110°C в течение 30-40 мин. После стерилизации банки быстро охлаждают до температуры 30°C. Охлаждают консервы с целью большего угнетения микрофлоры. Химический состав и пищевая ценность рыборастворительных консервов приводится в таблице 3.

Из данных таблицы 3 видно, что за счет снижения содержания влаги в процессе бланшировки мяса рыбы, добавление нута и

оливкового масла повышается содержание белков, жиров, углеводов и калорийность [6].

Таблица 3 – Химический состав и энергетическая ценность рыбных консервов «Скумбрия в масле с нутом»

Показатель	Ед. изм.	Наименование консервов
		«Скумбрия в масле с нутом»
Вода	%	9,1
Белки	%	36,0
Жиры	%	20,0
Углеводы	%	40,2
Поваренная соль	%	2,0
Энергетическая ценность	кКал	484,8

По органолептическим и физико-химическим показателям консервы должны соответствовать требованиям, приведенным в таблице 4.

Таблица 4 – Органолептические и физико-химические показатели рыбных консервов «Скумбрия в масле с нутом»

Показатель	Характеристика и нормы
Внешний вид и консистенция	Консистенция мяса упругая, куски цельные, проваренные
Запах и вкус	Свойственные мясу рыбы в масле, со вкусом нута и ароматом специй, без посторонних привкусов и запахов
Внешний вид масла добавленного в консервы	Масло желтоватого цвета с зеленоватым оттенком, свойственный оливковому маслу, прозрачное.
Массовая доля мяса рыбы, % к массе нетто, не менее	39
Массовая доля нута, % к массе нетто	39
Массовая доля жира, % к массе нетто не менее	20
Поваренной соли, % не менее и не более	2
Солей олова, свинца и посторонних примесей	Не допускается

Доброкачественные консервы через 5-6 мес. хранения приобретают более приятные вкусовые качества, чем свежие.

Дегустационная оценка органолептических показателей «Скумбрия в масле с нутом» приводится в таблице 5.

Таблица 5 – Дегустационная оценка рыбных консервов «Скумбрия в масле с нутом»

Оценка (баллы)	Шкала органолептической оценки качества консервов (от 1 до 5)				
	Запах (аромат)	Вкус	Нежность, жесткость	Сочность	Общая оценка качества
5	Очень приятный и сильно выраженный	Выраженный вкус мяса рыбы и нута с очень приятным ароматом пряностей	Очень нежное, при пережевывании мышечные пучки легко разламываются и крошатся. Остаток после пережевывания незначительный и однородный. Нут хорошо проварен	Очень сочное, при пережевывании, ощущаются мягкость, слюна выделяется в большом количестве	Отличное
Шкала органолептической оценки качества жидкой части					
5	Запах (аромат)	Вкус	Прозрачность и цвет масла	Крепость (наваристость)	Общая оценка качества
	Очень ароматный	Очень вкусный, с выраженным вкусом мяса рыбы, нута и пряностей	Желтоватый с зеленоватым оттенком свойственный оливковому маслу, прозрачный	Очень наваристый, долго не проходящее ощущение вкуса мяса рыбы, нута, наличие крупных пятен жира	Отличное

Вывод. Преимущества предлагаемой технологии заключаются в исключении использования жестяной тары, применения консервантов, вкусовых усилителей и ГМО при производстве.

Включение нута в рецептуру консервов повышает содержание белка в два раза, так как нут содержит белка 20,1%, а скумбрия 18,1% и в связи с этим предлагаемую технологию «Скумбрия в масле с нутом» можно отнести к высокобелковому продукту. Отсутствие консервантов, вкусовых усилителей, ГМО и применение стеклянной тары обеспечивает экологическую безопасность продукта сохранением высоких качественных показателей. Кроме экологической безопасности стеклянная тара в отличие от жестяной обеспечивает более длительное хранение консервов [10].

Список литературы

1. 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.
2. Боровков М.Ф., Фролов В.П., Серко С.А. Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии и стандартизации продуктов животноводства – М.: изд. «Лань», 2013. -480 с.
3. Госманов Р.Л., Волков А.Х., Ибрагимова А. И. Санитарная микробиология – М.: изд. «Лань», 2013. -240 с.
4. Дабузова Г.С. Товароведение и экспертиза рыбы и рыбных товаров: учебно-методическое пособие к лабораторно-практическим занятиям для студентов очной и заочной формы обучения по направлению подготовки 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура». Махачкала, 2018.- 38 с.
5. Долганова В. Н. Микробиология рыбы и рыбных продуктов – М.: изд. «Лань», 2012. -288 с.
6. Лебухов В.И., Окара А.И., Павлюченкова Л.П. Физико-химические методы исследования – М.: изд. «Лань», 2012. -480 с.
7. Маловастый К.С. Диагностика болезней и ветсанэкспертиза рыбы – М.: изд. «Лань», 2013.- 512 с.
8. Мишанин Ю.Ф., Мишанин А.Ю., Касьянов Д.Г. Ихтиология и ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы – М.: изд. «Лань», 2012. - 560 с.

9. 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.

10. Позняковский В.М., Гигиенические основы питания, безопасность и экспертиза продовольственных товаров – Новосибирск. Изд. Новосибирского университета, 1999 г.

11. Пронин В.В., Фисенко С.П. Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии и стандартизации продуктов животноводства. Практикум – М.: изд. «Лань», 2012. -240 с.

12. Сафронова Т.М., Дацун В.М., Максимова С.Н. Сырье и материалы рыбной промышленности – М.: изд. «Лань», 2013. -338 с.

13. Шарафутдинов Г.С., Сибагатуллин С.И. и др. Стандартизация, технология переработки и хранения продукции животноводства – М.: изд. «Лань», 2012. -624 с.

УДК 664.951.7:594.1

**БЕЗОПАСНОСТЬ НАТУРАЛЬНОГО ФУНКЦИОНАЛЬНОГО
ПИЩЕВОГО ПРОДУКТА ИЗ ПРЕСНОВОДНОГО
МОЛЛЮСКА ДРЕЙССЕНЫ ZEBRA MUSSEL
(DREISSENA POLYMORPHA) И ОСНОВНОГО СЫРЬЯ**

С.Л.Чернявская, канд. техн. наук, ведущий научный сотрудник

Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного
хозяйства и океанографии (ФГБНУ «ВНИРО»),

Азово-Черноморский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («АзНИИРХ»),
г. Керчь, Россия

Аннотация. Исследованы микробиологические показатели безопасности двустворчатых моллюсков дрейссены и установлена целесообразность их использования для производства путем ферментации пищевого продукта, содержащего в своем составе естественные функциональные пищевые ингредиенты исходного сырья в

количестве, составляющем в одной порции продукта не менее 15 % от суточной потребности.

Ключевые слова: дрейссена, функциональные продукты, ферментолитат, биологически активные добавки, микробиологические показатели безопасности.

SAFETY OF NATURAL FUNCTIONAL FOOD PRODUCT OF FRESHWATER MOLLUSK DREISSENA ZEBRA MUSSEL (DREISSENA POLYMORPHA) AND THE MAIN RAW MATERIAL

Chernyavskaya S.L.

Abstract. Microbiological indicators of safety of zebra mussel are investigated. The feasibility of using zebra mussel for food production by fermentation has been established. Natural functional food product produced from zebra mussel contains natural functional food ingredients of raw materials in the amount of one serving of the product is not less than 15 % of the daily requirement.

Key words: zebra mussel, functional products, hydrolysate, biologically active additives, microbiological indicators of safety.

Поскольку питание оказывает большое влияние на здоровье человека, а в современных продуктах наблюдается недостаток витаминов, макро- и микроэлементов, полноценных белков, пищевых волокон, ненасыщенных жирных кислот, особое внимание уделяется созданию функциональных продуктов [4].

Так, недостаточная обеспеченность витаминами относится к факторам риска многих алиментарно-зависимых заболеваний, которые могут быть скорректированы питанием. Недостаточное потребление витаминов приводит к снижению неспецифической резистентности организма к физическим, химическим и биологическим факторам окружающей среды, снижению адаптационного потенциала человека. Приоритетными у взрослого населения нашей страны являются дефициты витаминов D, B₂ и бета-каротина. Полигиповитаминозные состояния установлены у 6 – 52 % взрослого населения [2].

На современном этапе развития общества питание можно рассматривать как компонент оздоровительной системы, придавая пищевым продуктам (-питанию) некоторые защитные лечебно-профилактические свойства [3].

Дрейссена встречается во многих водохранилищах, пресных озерах. Данный моллюск, являясь обрастателем, усложняет работу садковых хозяйств, нарастая на сетях садков, буюх. При очистке гидросооружений от дрейссены образуются значительные по объему биологические отходы, которые нуждаются в соответствующей утилизации или переработке.

Таким способом переработки стало получение в отделе «Керченский» Азово-Черноморского филиала ФГБНУ «ВНИРО» («АзНИИРХ») жидких ферментоллизатов из дрейссены с добавлением солода и кукурузы [8, 9]. По классификации ГОСТ Р 52349 [1] данные ферментоллизаты относятся к натуральным функциональным пищевым продуктам, поскольку употребление 1 столовой ложки ферментоллизатов позволяет обеспечить 15 % суточной потребности в таких микронутриентах, как витамин В₂, натрий, железо, фосфор и йод.

При производстве пищевых продуктов должна быть подтверждена безопасность используемого сырья. Исследования микробиологических показателей основного сырья (замороженная дрейссена получена в декабре с Кочетовского гидроузла Ростовской обл.) для производства ферментоллизатов из дрейссены показали, что они соответствовали требованиям, предъявляемым к мороженым моллюскам (таблица 1).

Таблица 1 – Микробиологические показатели безопасности дрейссены

Наименование показателя	Допустимый уровень [7]	Содержание в сырье - дрейссене
Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, КОЕ/г	не более 1×10^5	$2,8 \times 10^4$
Бактерии группы кишечных палочек (колиформы), г	не допускаются в массе продукции 0,001 г	не выделено
Золотистые стафилококки, г	не допускаются в массе продукции 0,01 г	не выделено

Поскольку в ТР ТС 021/2011 [6] (п. 1.9. Биологически активные добавки к пище) установлены требования только для сухих БАД на основе гидробионтов, в данном исследовании допустимый уровень принят из установленных норм для пищевого гидролизата из мидий [5]. Результаты исследований микробиологических показателей безопасности натуральных функциональных пищевых продуктов из двустворчатых моллюсков дрейссены представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Микробиологические показатели безопасности натуральных функциональных пищевых продуктов из двустворчатых моллюсков дрейссены

Наименование показателя	Допустимый уровень [5]	Содержание в продукте	
		с добавлением солода	с добавлением кукурузы
Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, КОЕ/г	не более $5,0 \times 10^3$	$2,4 \times 10^3$	$2,0 \times 10^3$
Бактерии группы кишечных палочек (колиформы), г	не допускаются в массе продукции 1,0 г	не выделено	не выделено
Золотистые стафилококки, г	не допускаются в массе продукции 1,0 г	не выделено	не выделено
Патогенная микрофлора, в т.ч. сальмонеллы, г	не допускаются в массе продукции 25 г	не выделено	не выделено

Таким образом, проведенные исследования дают возможность сделать вывод о безопасности использования пресноводного моллюска дрейссены в качестве сырья для производства натуральных функциональных пищевых продуктов.

Список литературы

1. ГОСТ Р 52349-2005 Продукты пищевые. Продукты пищевые функциональные. Термины и определения [Электронный ресурс] URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200039951> (дата обращения: 02.10.2019).

2. Коденцова В.М., Бекетова Н.А., Никитюк Д.Б., Тутельян В.А. Характеристика обеспеченности витаминами взрослого населения Российской Федерации [Электронный ресурс] // Профилактическая медицина. 2018. №4. <https://doi.org/10.17116/profmed201821432>

3. Кунакова Р.В., Зайнуллин Р.А., Хуснутдинова Э.К., Ялаев Б.И. Здоровое питание XXI века: функциональные продукты питания и нутригеномика // Вестник Академии Наук республики Башкортостан // 2016. Т. 21, № 3 (83). С. 5-14.

4. Локтев Д.Б., Зонова Л.Н. Продукты функционального назначения и их роль в питании человека [Электронный ресурс] // Вятский медицинский вестник. 2010. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/produkty-funktsionalnogo-naznacheniya-i-ih-rol-v-pitanii-cheloveka> (дата обращения: 02.10.2019).

5. Сазонова А.С., Мухина Л.Б., Призренова И.И., Курдина Р.М., Крылов В.А., Чижикова Ю.А., Попова М.А., Ткаченко А.Н., Поздеева Ю.Н., Сенникова С.А., Карцев В.В. Инструкция по санитарно-микробиологическому контролю производства пищевой продукции из рыбы и морских беспозвоночных [Электронный ресурс] URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200037371> (дата обращения: 04.10.2019).

6. ТР ТС 021/2011 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» [Электронный ресурс] URL: <http://docs.cntd.ru/document/902320560> (дата обращения: 04.10.2019).

7. ТР ТС 040/2016 «О безопасности рыбы и рыбной продукции» [Электронный ресурс] URL: <https://gostexpert.com/certification/tr-ts-040/> (дата обращения: 04.10.2019).

8. Чернявская С.Л., Есина Л.М., Кривонос О.Н., Богомолова В.В. Получение ферментолизата из пресноводного моллюска дрейссены (*dreissena polymorpha*) // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. 2019. № 2. С. 101-111.

9. Чернявская С.Л., Есина Л.М., Кривонос О.Н., Горбенко Л.А. Получение ферментолизата дрейссены на опытно-промышленной линии // Водные биоресурсы и среда обитания. 2019. Т.2, №2. С. 75-79.

Секция 3.

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АКВАКУЛЬТУРЫ

УДК: 639.03

РЕЗУЛЬТАТЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АКВАКУЛЬТУРЫ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН И МЕРЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ В ОБЛАСТИ АКВАКУЛЬТУРЫ

Д.А.Абдуллаев¹, начальник отдела аквакультуры управления
рыбного хозяйства,

Б.И. Шихшабекова², канд. биол. наук, доцент,

С.К. Муталиев², аспирант

¹Министерство природных ресурсов и экологии
Республики Дагестан

²ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет
имени М.М.Джамбулатова»,
г. Махачкала, Россия

Аннотация. В статье приводятся результаты деятельности и перспективы развития аквакультуры Республики Дагестан, а также проблемы развития прудового рыбоводства и данные государственной помощи в области аквакультуры за последние годы.

Ключевые слова: рыбная отрасль, прудовое рыбоводство, аквакультура, перспективы, министерство, водные биологические ресурсы, рыба, личинки, форель, осетровые, прогноз, производство.

RESULTS OF OPERATIONS AND PROSPECTS OF AQUACULTURE DEVELOPMENT REPUBLIC OF DAGESTAN AND ABOUT MEASURES OF THE STATE SUPPORT IN THE FIELD OF AQUACULTURE

D. A. Abdullayev, B. I. Shikhshabekova, S. K. Mutaliev

Abstract. The article presents the results of activities and prospects of aquaculture development of the Republic of Dagestan, as well as problems of pond fish farming and data of state assistance in the field of aquaculture in recent years.

Key words: fish industry, pond fish farming, aquaculture, prospects, Ministry, aquatic biological resources, fish, larvae, trout, sturgeon, forecast, production.

Перспективным направлением развития рыбной отрасли является аквакультура [4, 6]. Около 80 % процентов рыбоводных хозяйств традиционно используют прудовый метод выращивания. Основной проблемой развития прудового рыбоводства в республике является недостаточная обеспеченность водой ввиду высокой заиленности подпитывающих каналов. В результате проводимой совместно с ФГБУ «Минмелиоводхоз РД» работы за 2016-2018 годы введено в оборот более 15 тыс. га прудовых площадей, которые зарыблены 17 млн. личинок в эквиваленте. При минимальной нормативной продуктивности это обеспечит увеличение производства продукции аквакультуры на 4500 тонн (до 2016 года в республике функционировало лишь 3 тыс. га прудов).

По информации ФГБУ «Минмелиоводхоз РД» на 2019-2020 годы запланированы работы по реконструкции магистрального канала «Таловка», общей стоимостью 143,7 млн. руб., включающей в себя дноуглубительные работы объемом выемки 1,3 млн. м³, по прогнозным расчетам в результате этих работ удастся увеличить прудовые площади еще на 3,5-4 тыс. га. [2,3].

Успешное развитие аквакультуры невозможно без формирования собственной базы по производству рыбопосадочного материала.

В целях решения этой задачи в 2017-2018 годах на базе флагмана Дагестанского прудового рыбоводства – ООО «Ширококольский рыбокомбинат», была организована работа по бурению 2-х геотермальных скважин, что позволило обеспечить производство до 100 млн. личинок растительноядных рыб, карпа и осетровых ежегодно. Кроме того, это позволило увеличить темпы производства осетрины и черной икры в 2 раза. Таким образом, на

сегодняшний день полностью обеспечена потребность рыбоводных предприятий в посадочном материале указанных видов рыб.

Кроме прудового рыбоводства в республике активно развивается индустриальное форелеводство – выращивание форели в бассейнах и садках.

В 2016 году в Республике Дагестан функционировало 5 форелевых хозяйств.

На сегодняшний день на территории республики осуществляют свою деятельность 18 форелевых хозяйств. Из них 2 прудовые, 4 садковые, 12 бассейновые.

Объем производства продукции товарного форелеводства в 3 квартале 2019 года составляет 237 тонн, в 3 квартале 2018 года составлял 102 тонны. В 2017 году 62 тонны. В 2016 году 38 тонн. За несколько лет рост производства продукции товарного форелеводства увеличился почти на 200 тонн, что в процентном соотношении 600%.

Вместе с тем, в 2016 году функционировало 65 рыбоводных предприятий, на сегодняшний уже 107.

Объем производства за 2016 год - 2586 тонн.

2018 год – 4175 тонн.

2019 год 3 квартал – 4515 тонн.

Прогнозируемые показатели за 2019 год – 5100 тонн.

Все показатели достигнуты благодаря мерам государственной поддержки, и работы министерства Природных ресурсов и экологии Республики Дагестан [1,2].

Была утверждена постановлением Правительства Республики Дагестан от 3 августа 2016 года № 230 программа «Развитие рыбохозяйственного комплекса Республики Дагестан на 2016-2020 годы», которая, в частности, предусматривает реализацию ряда направлений государственной поддержки предприятиям, осуществляющим аквакультуру, мероприятия Программы направлены на стимулирование развития аквакультуры.

В рамках мероприятия предполагается оказание государственной поддержки в виде субсидирования части затрат на:

проведение рыбоводно-мелиоративных работ (строительство, расчистка водоподающих и сбросных каналов; строительство, ремонт выростных площадей, валов и шлюзов);

оплату услуг по транспортировке воды до рыбоводных объектов;

приобретение специализированных кормов;

приобретение рыбопосадочного материала (оплодотворенной икры, личинок, мальков);

приобретение технологического оборудования (трех предшествующих годов выпуска и не находившегося в эксплуатации) для выращивания, хранения и переработки водных биологических ресурсов и объектов товарной аквакультуры (рыбоводства) при условии его ввода в эксплуатацию;

вылов (добычу) одного килограмма рыбы, реализованной юридическим лицам или индивидуальным предпринимателям (при условии освоения рыбодобывающими предприятиями выделенных объемов водных биологических ресурсов не менее чем на 70 процентов).

В соответствии с Программой финансирование мероприятий за счет средств республиканского бюджета РД в 2018 и 2019 годах составило 50,5млн. руб., и 52,56 млн. руб., соответственно [1,2].

До 2018 года практически весь посадочный материал форели был привозной, преимущественно из Адлера и Франции.

В прошлом году в рамках реализации первого этапа строительства инвестиционного проекта «Создание полносистемного инновационного рыбоводного предприятия мощностью 1000 тонн товарной продукции в год» (КФХ «Янтарное») введен в эксплуатацию инкубационный цех проектной мощностью до 100 млн. личинок форели в год, что позволит обеспечить рыбопосадочным материалом все форелевые хозяйства республики, а также реализовывать посадочный материал в соседние регионы России. [1,2].

Это предприятие будет одним из самых крупных и современных рыбоводных предприятий европейского уровня в России, включающим в себя как производственный, так и рекреационный потенциал республики. На сегодняшний день объект уже стал одним из достопримечательностей республики и площадкой для проведения различных семинаров, круглых столов, форумов. К примеру, здесь недавно проходил один из этапов II Международного фестиваля гастрономического туризма VISIT DAGESTAN 2019, в котором

приняли участие ведущие повара из 15 стран мира, а 7 июля на площадке КФХ «Янтарное» состоялся Первый Южный Сабантуй. 17 сентября текущего года на территории КФХ «Янтарное» была проведена ежегодная ярмарка с представителями рыбной отрасли республики.

Другим крупным проектом в области индустриального рыбоводства, реализация которого начата в прошлом году, является проект по «Созданию современного комплекса для индустриального выращивания осетровых пород рыб и получения черной икры в установках замкнутого водоснабжения», реализуемый ООО «СК-АКВА» совместно с Корпорацией развития Северного Кавказа в Кизлярском районе. Стоит отметить, что выращивание рыбы в установках замкнутого водоснабжения (УЗВ) является самым высокотехнологичным методом. Объект планируется ввести в эксплуатацию до конца текущего года, данное УЗВ станет самым крупным на юге России. Проектная мощность – 13,7 тонн осетровой икры и 5,8 тонн товарной рыбы осетровых пород в год, общая стоимость – 518 млн. рублей, в том числе за счет средств инвестора 108 млн. рублей.

С целью развития индустриального форелеводства и осетроводства, в республике впервые определены рыбоводные участки на водохранилищах Сулакского каскада ГЭС. Этот уникальный пресноводный фонд площадью 7000 га ранее не использовался в рыбохозяйственных целях. На сегодняшний день закреплены за пользователями 5 рыбоводных участка на указанных водохранилищах и еще по 2 участкам, Западно – Каспийским территориальным управлением Росрыболовства, будут объявлены торги. В перспективе планируется масштабное освоение водного потенциала водохранилищ объектов гидрогенерации.

Необходимо отметить работу, направленную на повышение инвестиционной привлекательности отрасли и, как следствие, возросшую активность предпринимателей республики в части реализации проектов в сфере аквакультуры. Достаточно сказать, что за 2018 год начата реализация более 20 инвестиционных проектов в сфере аквакультуры. Объем привлеченных инвестиций в данном направлении лишь по нескольким предприятиям составил более 560

млн. рублей, а за первый квартал текущего года объем инвестиций в отрасль уже превысил 520 млн. руб. [1,5].

Таким образом, с 2016 года количество предприятий аквакультуры увеличилось с 54 до 106, и продолжает увеличиваться.

Благодаря проведенной работе объем производства продукции аквакультуры в 2018 г. составил 4175 тонн, что является историческим рекордом для республики.

При этом за третий квартал текущего года объем производства аквакультуры составил 4515 тонн, что на 43% больше показателя за аналогичный период прошлого года. По результатам текущего года планируется получить около 5,1 тыс. тонн [1,2].

Немаловажным направлением работы Минприроды РД является организация переработки рыбы, преимущественно на базе действующих рыболовных и рыбодобывающих предприятий республики. При этом акцент делается на местную рыбу, для чего предусмотрена господдержка в виде предоставления субсидий на возмещение части затрат на приобретение технологического оборудования для переработки рыбы и рыбной продукции.

В целях интегрирования производств отрасли созданы 2 рыбных СПоКа, один из которых ориентирован преимущественно на добываемую рыбу, а второй – на продукцию аквакультуры.

В 2018 году на базе действующих предприятий отрасли введены в эксплуатацию цеха по переработке рыбы, общей производственной мощностью более 550 тонн продукции в год. Объем инвестиций составил 123 млн. рублей.

Кроме того, ведется сопровождение инвестиционных проектов по строительству еще 3-х объектов переработки, ориентированных на местное сырье. Суммарный объем инвестиций по указанным проектам составит 336 млн. рублей, производственная мощность – 6800 тонн продукции в год.

Наиболее крупным является проект «Каспийский берег», мощностью 6 тыс. тонн продукции в год и стоимостью 290 млн. рублей. Инициатор проекта – компания «Амсар». На сегодняшний день уже оплачена значительная часть оборудования, закуплены и доставлены на место сборки металлоконструкции, из которых будет собираться здание. А экспериментальный цех функционирует с прошлого года и удачно реализует свою продукцию.

Кроме того, компания «Амсар» успешно реализовала проект «ДагПИРХ» по выращиванию осетровых пород и получению черной икры (в 2018 году 42 тонны товарной рыбы и 1500 кг икры). Оба проекта реализуются в Кизлярском районе [1,3,5].

Немаловажным направлением в рыбной отрасли является развитие рыболовного и экологического туризма и повышение культуры рыболовства [3, 4, 6].

Ярким примером развития рыболовного туризма является реализация рыбоводно-рекреационного проекта (КФХ «Ибрагимов М.К.») на озере Аджи (Папас) в Каякентском районе в границах Папасского охотхозяйства. Ранее это озеро было высушено и находилось на грани экологической катастрофы.

Благодаря проведенной Минприроды РД организационной работе в течении полугода силами инвестора полностью восстановлен водный баланс озера, обеспечено его зарыбление, сформирована рекреационная инфраструктура, и сегодня этот объект является излюбленным местом охотников и рыболовов. Кроме того, озеро является естественным нерестилищем, продукционной мощностью до 10 млн. шт. молоди промысловых видов рыб, и местом гнездования перелетных птиц.

Также не остаются в стороне от экологического туризма и рыбоводные предприятия республики. Сулакский каньон за последние два года стал лидером среди туристических направлений республики, при этом стоит отметить, что туристы в эту зону едут именно на форелевые хозяйства. Эти предприятия постоянно развиваются с тем, чтобы предоставлять как можно более широкий спектр услуг и соответствовать европейскому уровню. Они ориентированы на семейный отдых, имеются детские площадки, различные животные которых можно покормить и сфотографироваться, а удивительные пейзажи Дагестана не оставляют равнодушными гостей из других регионов и стран.

Социально-экономические показатели отрасли. Динамика развития рыбной отрасли хорошо заметна в официальной статистике налоговой службы. В консолидированный бюджет Российской Федерации по виду деятельности «Рыболовство, рыбоводство», за 2018 год поступило в 5 раз больше платежей (85 млн. руб.) относительно 2017 года (17,2 млн. руб.), по итогам II квартала

текущего года этот показатель составил 57,3 млн. руб., что более чем в 5 раз выше показателя за аналогичный период прошлого года (11,2 млн. руб.) [1,2]. Как указано выше, в прошлом году начата активная работа по созданию перерабатывающих мощностей по выпуску продукции с высокой добавленной стоимостью, что также будет способствовать значительному увеличению налоговых платежей.

Список литературы

1. www.gks.ru/ - Федеральная служба государственной статистики (официальный сайт).
2. www.fish.gov.ru - Официальный сайт Федерального агентства по рыболовству РФ.
3. 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.
4. Алиев А.Б., Шихшабекова Б.И., Гусейнов А.Д., Мусаева И.В., Алиева Е.М., Шихшабеков А.Р. Анализ современного состояния товарной аквакультуры // Проблемы развития АПК региона. 2017. Т. 31. № 3 (31). С. 102-106.
5. 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, 2018. – 35 с.
6. Мукайлов М.Д., Мусаева И.В., Алиева Е.М., Гнедова Е.В. Мониторинг добычи водных биоресурсов в акватории Каспийского моря. /Материалы национальной научно-практической конференции «Современные научно-практические решения развития АПК. – Махачкала: ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, 2018. –С.105-110.
7. Мусаева И.В., Мукайлов М.Д., Истригова Т.А., Алиев А.Б., Шихшабекова Б.И. Мониторинг и прогноз добычи водных биоресурсов в Российской Федерации// Известия Дагестанского ГАУ. Выпуск 1 (1), 2019. С.16-19.

ИНКУБАЦИЯ ИКРЫ ФОРЕЛИ В «ИП АБДУРАХМАНОВ»

Абдулкаримов М.А., магистрант,
Мирзаханов М. К., канд. вет. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный университет»,
г. Махачкала, Россия

Анотация. Радужная форель широко культивируется благодаря своим рыбоводным качествам: хорошо приспособляется к искусственным условиям содержания и усваивает искусственные корма. Эмбриогенез - важный период жизни форели, в этот период происходит начальное формирование и развитие всех органов.

Ключевые слова: Икра, этапы эмбрионального периода, оптимальная температура, оплодотворение.

INCUBATION OF TROUT EGGS IN «IE ABDURAKHMANOV»

Abdulkarimov M.A., Mirzakhanov M.K.

Abstract. Rainbow trout is widely cultivated due to its fish-breeding quality: it adapts well to artificial conditions and assimilates artificial feeds. Embryogenesis is an important period of trout life, during this period the initial formation and development of all organs takes place.

Key words: fish Eggs, embryonic stages of the period, the optimum temperature, fertilization.

Радужная форель широко культивируется благодаря своим рыбоводным качествам: хорошо приспособляется к искусственным условиям содержания и усваивает искусственные корма [1, 2, 3, 4].

Исследование проводилось в форелевом хозяйстве «ИП Абдурахманов». Целью исследования является инкубация икры при t° от 7-14 $^{\circ}$ C. Хозяйство расположено в с. Бавтугай, в русле реки Сулак.

Эмбриогенез - важный период жизни форели, в этот период происходит начальное формирование и развитие всех органов. Длительность инкубационного периода значительно зависит от

температуры воды и составляет в среднем 30-40 суток. Инкубация проводилась весной.

Оплодотворенную икру закладывали в лотковые аппараты, в каждый лоток ставят по две рамки, в каждую рамку помещается в 1,5 слоя 5 тыс. икринок форели.

После оплодотворения икру раскладывают в рыбоводные рамки. В инкубационный аппарат подавали воду из реки, следовательно, температура не контролировалась. В период инкубации контролировали гидрохимический и температурный режим, расход воды. Температура воды при инкубации должна составлять не менее 3-4°C и не более 13-14°C, а в нашем наблюдении составляет от 7 до 14°C, кислород не меньше 9мг/л, рН=7-7,5мг/л, NH₄=0,05мг/л.

Таблица 1 – Температурный режим

Дата измерений	Температура воды, °С	Дата измерений	Температура воды, °С
01.03-06.03	8,5	25.04-28.04	9
07.03-10.03	11,2	29.04-30.04	10
11.03-13.03	9	1.05-5.05	11
14.03-05.04	7,5	06.05-10.05	12
06.04-11.04	8,5	11.05-16.05	12,5
12.04-18.04	9,2	16.05-23.05	13
19.04-23.04	8,5	24.05-28.05	14

Таблица 2 - Дата оплодотворения и выклева

Партия икры	Оплодотворение	Начало вылупления	Начало поднятия на плав
1-я партия	01.03	09.04	25.04
2-я партия	21.03	26.04	09.05
3-я партия	11.04	09.05	21.05

Первые 36 часов следует удалять негодные икринки. Затем начинается первый критический период икры, который длится до стадии глазка. После стадии глазка икру можно сортировать вручную, перевозить, а также можно отбирать плохие и поврежденные икринки. В течение этого этапа икра довольно вынослива, но после этого, примерно за 48 часов до вылупления, икра снова становится чувствительной.

По первой таблице мы видим, что температура колебалась и, по наблюдениям, не повлияла на выживаемость икры.

Таблица 3 - Количество дней инкубации, предличиночный период, отход

	1-я партия	2-я партия	3-я партия
Инкубация икры	40 дней	36 дней	28 дней
Выклев и развитие предличинок	16	14	12
Количество икры	30 тыс.	15 тыс.	30 тыс.
Отход	40%	65%	35%

Вывод. Следовательно, чем ниже температура, тем больше дней длится инкубация икры. Отход второй партии икры составляет 65% так, как икра впервые созревших самок. Самый большой отход был зафиксирован до стадии формирования глазка, особое внимание необходимо уделить в 4-6, 8, 10, 13, 16, 18, 25 дни, в эти дни отход увеличивался, и следует очень осторожно работать с икрой. Лучше редко чистить и часто дезинфицировать, так как есть вероятность развития сапролегниоза.

Список литературы

1. Титарев Е.Ф. Форелеводство / Е.Ф. Титарев. – М.: Изд-во: Пищевая промышленность, 1980. – 165 с.
2. Анисимова И.М. Ихтиология / И.М Анисимова, В.В. Лавровский - М.: Агропромиздат, 1991. – 255 с.

3. Цуладзе В. Л. Бассейновый метод выращивания лососевых рыб на примере радужной форели/ Цуладзе В. Л. Изд-во: Москва ВО «Агропромиздат», 1990.-152 с.

4. Алиев А.Б., Шихшабекова Б.И., Гусейнов А.Д., Мусаева И.В., Алиева Е.М., Шихшабеков А.Р. Анализ современного состояния товарной аквакультуры //Проблемы развития АПК региона. 2017. Т. 31. № 3 (31). С. 102-106.

УДК 658.51

РЫБНОЕ ХОЗЯЙСТВО В РЕСПУБЛИКЕ

А.П. Алигазиева, д-р с.-х. наук, зав. кафедрой,

П. А. Кебедова, канд. с.-х. наук, доцент,

Х.Т. Хасболатова, канд. с.-х. наук, доцент,

М.М. Магомеддибиров, студент,

А. Алидибиров, студент

ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М.Джамбулатова», г. Махачкала, Россия

Аннотация. Каспийское море является важнейшим рыбохозяйственным бассейном страны, где сосредоточено около 70% мирового запаса осетровых рыб. И общий вылов в Волге – Каспийском регионе составляет свыше 40% улова во внутренних водоемах страны. В Каспийском море для Дагестана промысла является килька, которая составляет более 98,0% от общего вылова рыб. Рыбная промышленность – одна из ведущих отраслей пищевой промышленности, однако, улов рыбы и ее переработка в последние годы сокращается из – за истощения рыбных ресурсов. На долю флота приходится около 70% стоимости основных производственных фондов. Особенностью рыбной отрасли Дагестана является то, что более 80% сырья из Каспия добывается рыбопромысловым флотом. Природные ресурсы водоема, являясь необходимым условием развития рыболовства, только тогда становятся сырьем рыбной промышленности, когда они оказываются доступными промыслу. За

последние годы произошло существенное снижение улова рыб. Среди основных причин следует отметить наличие большого количества фактически изношенных судов и прекращение поставки новых.

Ключевые слова: Рыбное хозяйство, водные биоресурсы, стратегия развития, проблемы, направления.

KEY PROBLEMS AND OF FISHING IN THE REPUBLIC OF DAGESTAN

A.P. Aligazieva, A.P. Kebedova, H.T. Khasbolatova,
M.M. Magomeddibirov, A. Alidibirov

Abstract. The Caspian Sea is the country's most important fisheries basin, where about 70% of the world's sturgeon stock is concentrated. And the total catch in the Volga - Caspian region is over 40% of the catch in the inland waters of the country. In the Caspian Sea for Dagestan fishing is sprat, which is more than 98.0% of the total fish catch. The fishing industry is one of the leading sectors of the food industry, however, fish catch and processing has been declining in recent years due to depletion of fish resources. The fleet accounts for about 70% of the value of fixed assets. A feature of the fishing industry in Dagestan is that more than 80% of the raw materials from the Caspian are mined by the fishing fleet. The natural resources of the reservoir, being a necessary condition for the development of fisheries, only then become the raw materials of the fishing industry when they are available to fishing. In recent years, there has been a significant decrease in fish catch. Among the main reasons it should be noted the presence of a large number of actually worn ships and the termination of the supply of new ones.

Key words: Fisheries, aquatic biological resources, development strategy, problems, directions.

Основные направления развития рыбной отрасли в Дагестане определены в «Стратегии социально – экономического развития РД до 2025 года», однако, несмотря на принятые нормативные акты, а также меры, направленные на улучшение работы всего комплекса, основные вопросы рыбной промышленности так и остаются

нерешенными. Это касается раздробленности производства (несогласованности действий добытчиков и переработчиков), износа и старения производственных фондов (в том числе и рыболовных судов), отсутствия реальной господдержки, недостаточности собственных и кредитных оборотных средств и др. Потенциал, как в области рыболовства, так и в сфере товарной аквакультуры у республики очень большой, однако многие водоемы в плачевном состоянии, нуждается в реконструкции Махачкалинский рыбный порт. Несколько лет назад обеспеченность рыбой в Дагестане составляла 7%, сегодня эта цифра поднялась до уровня 12%, имея огромные ресурсы, которые должны работать для народа [1,7].

Если в 2015 г. вылов республики составлял 4,6 тыс. тонн, то по итогам 2016 г. этот показатель достиг 6,5 тыс. тонн (+40%), а по итогам 2018 года вылов рыбы составил 7,1 тысячи тонн, при этом рекомендуемый объем добычи резервных объектов промысла составляет 112 тысяч тонн, из которых 95 тысяч тонн – килька, потенциально востребованный продукт, но отсутствие современного рыбопромыслового флота и соответствующей логистической инфраструктуры не позволяет осуществлять промышленную добычу в необходимых объемах.

В Дагестане вдвое увеличили квоту на вылов кильки в Каспийском море, доведя предельный лимит до 2500 тонн в 2019 году. Увеличение квоты объясняется восстановлением популяции кильки в водах Каспия. Килька каспийская обыкновенная, добывается на Каспии почти повсеместно, подходит к берегам при температуре воды 6-14⁰С, массовый лов производится во время нерестового хода, а в Дагестане в марте-мае [1,4, 11].

Запасы кильки в Каспии составляют 450-500 тыс. тонн, рекомендуемый вылов определен в объеме 100 тыс. тонн за счет возобновления добычи кильки и сельди, а также кефалевых. Необходима модернизация промыслового флота и соответствующие меры господдержки для этого. Реальная добыча находится на уровне 3 тыс. тонн. Уже запущена первая линия репродукционного комплекса осетроводства, проектная мощность которого составляет 2 млн. экземпляров молоди. Климат республики позволяет интенсивнее развивать аквакультуру, а объемы выращивания рыбы растут.

Каспийская килька среди своих сородичей выделяется повышенной пищевой ценностью. Кильки летнего улова достаточно жирные, жировая доля может составить 11%. Калорийность кильки каспийской составляет 191 ккал на 100 грамм продукта. В мясе кильки каспийской содержится большой запас макро- и микроэлементов. А именно: калий, фтор, никель, железо, фосфор, сера. Список потребляемых витаминов включает в себя: группы В1 по В9, витамины РР, А, Е, С.

Каспийская килька востребована, по причине санкций прибалтийские страны практически остановили лов кильки и производство рыбных консервов, в настоящее время рынок открыт и спрос есть. Конкурентные преимущества Дагестана ограничены, хотя килька в основном водится на среднем Каспии и около половины объема выловленной кильки приходится на дагестанскую береговую черту [6,7,8].

Никто не хочет быть зависимым от устаревших мощностей дагестанских консервных заводов, береговой инфраструктуры, которая в чьей-то собственности, впадать с деньгами в объятия чиновников, тем более. Есть вопросы по месту базирования судов, сервису судов, портовой периферии, логистике, квалифицированному персоналу, технологии лова, навыкам. На современном этапе важно разработать программные методы развития отрасли, возобновить строительство новых терминалов и судов, портов, объектов переработки. Главная задача – это довести до хороших показателей воспроизводство ценных и частичковых видов рыбы, увеличить объемы экспорта продукции и, безусловно, усилить борьбу с браконьерством и незаконным выловом рыбных биоресурсов [6].

В настоящее время в Дагестане рыбохозяйственной деятельностью занимаются более 100 предприятий, 60 из них имеют квоты на вылов водных биоресурсов. На сегодняшний день грузооборот Махачкалинского рыбного порта составляет около 2,4 тыс. тонн в год, тогда как в 80-е гг. он достигал 50-60 тыс. тонн рыбы. Это обусловлено, прежде всего, аварийным состоянием основных фондов терминала, отсутствием порталных кранов, прошедших сертификацию, и другого технологического оборудования. Сейчас порт представляет собой место стоянки отслуживших судов, некоторые пришвартованы более 10 лет назад. Учитывая большой

потенциал вылова в Каспийском море, в республике надо производить гораздо больше рыбной продукции, но без модернизации рыбного порта, холодильных мощностей, первичной переработки – это невозможно [1].

Стратегией развития морских терминалов для комплексного обслуживания промысловых судов Махачкалинский порт признан оптимальной площадкой для создания современного центра по перевалке и переработке рыбы в Волжско-Каспийском бассейне. По экспертным оценкам, реконструкция порта позволит довести грузооборот до 350 тыс. тонн в год, в том числе 100 тыс. тонн рыбной продукции, расширить сферу портовых услуг и улучшить их качество, создать дополнительно более 400 рабочих мест. Для этого регион располагает огромным потенциалом, богатством, который пока не используется в полном объеме. Стратегически важными направлениями отрасли являются развитие аквакультуры, выращивание товарной рыбы в прудах и другие. Наличие огромных водных ресурсов и, естественно, обширных, малопродуктивных, но подходящих для рыбохозяйственных целей водных объектов и угодий [2,3].

При отсутствии экономического механизма проблемы отрасли могут решаться только с привлечением высших эшелонов управления. Они носят комплексный характер, решать их нужно не столько методами административного управления, сколько с использованием экономических инструментов, учитывая при этом специфику рыбной промышленности (ее сезонность, капиталоемкость и множество других факторов). Положительным сдвигом в работе отрасли можно считать наделение рыбодобывающих предприятий квотами на долгосрочный период. Предприятия получили доли в исключительной экономической зоне на 10 лет, в прибрежном рыболовстве – участки на 20 лет. Но этого все равно недостаточно, перед отраслью остро стоит финансовая проблема. Причины сложившейся ситуации кроются в ограниченности у добывающих компаний оборотных средств; низкой стоимости основных фондов; низкой оборачиваемости капитала; увеличении затрат на промысел и, как следствие, снижении его рентабельности [6,7,8,9,10].

На развитие рыбохозяйственного комплекса республики в 2011 году из регионального бюджета было выделено 11 млн. рублей, а в 2012 году из федерального выделили 171 млн., из регионального бюджета 59 и с каждым годом финансирование уменьшается. С 2017 года финансирование и с федерального, и регионального бюджета прекратилось, зато с каждым годом внебюджетное финансирование увеличивается. Если в 2011 году составило 273 млн. рублей, а в 2019 - 400 млн. руб.

Заключение. Для реализации развития рыбохозяйственного сектора необходимо предусмотреть следующие меры: развитие искусственного воспроизводства водных биологических ресурсов; создание условий для развития прудового рыбоводства; использование имеющихся водохранилищ для расширения воспроизводства; проведение ремонтных работ гидротехнических сооружений прудового хозяйства; содействие рыбохозяйственным организациям разных форм собственности в строительстве рыбоводных ферм, садковых хозяйств по искусственному разведению ценных видов рыб, выращиванию товарной рыбы и ее переработке; восстановление популяции осетровых в Каспийском регионе за счет их искусственного разведения в рыбоводческих хозяйствах.

Список литературы

1. Абдурахманова А.А., Атуев А.А. Проблемы рыбной отрасли Дагестана и пути их решения / Управление, экономика, политика, социология, 2017.- С.8-17
2. 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.
3. Алиев А.Б., Шихшабекова Б.И., Гусейнов А.Д., Мусаева И.В., Алиева Е.М., Шихшабеков А.Р. Анализ современного состояния товарной аквакультуры // Проблемы развития АПК региона. 2017. Т. 31. № 3 (31). С. 102-106.
4. Баширова А.А., Гимбатов Г.М. К вопросу управления предприятиями аквакультуры (рыбоводства) горной зоны Республики Дагестан / Региональные проблемы преобразования экономики, 2016.- № 1 (63).- С. 56-61.

5. Гаджимурадов Г.Ш., Шихшабеков М.М. Особенности воспроизводства рыб в Аграханском заливе после его реконструкции / Проблемы развития АПК региона, 2012.- № 5 (9).- С. 79-83.

6. Магомедов М.Г. Современное состояние рыбной промышленности РД /Известия Дагестанского государственного педагогического университета, 2009.- С. 3-10.

7. Мукайлов М.Д., Мусаева И.В., Алиева Е.М., Гнедова Е.В. Мониторинг добычи водных биоресурсов в акватории Каспийского моря. В сборнике: Современные научно-практические решения развития АПК Материалы Национальной научно-практической конференции. 2018. С. 105-110.

8. Мусаева И.В., Мукайлов М.Д., Исригова Т.А., Алиев А.Б., Шихшабекова Б.И., Гусейнов А.Д., Абдусаматов А.С., Алиева Е.М. Мониторинг и прогноз добычи водных биоресурсов в Волжско-Каспийском бассейне. Проблемы развития АПК региона. 2019. № 2 (38). С. 237-240.

9. 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.

10. Мусаева И.В., Алиев А.Б., Татаев Я.Б., Абакарова А.М. Сельдевые Каспийского моря: улов и перспективы добычи // В сборнике: Современные научно-практические решения развития АПК Материалы Национальной научно-практической конференции. 2018. С. 110-115.

11. Шихшабекова Б.И., Шихшабекова Д.М. Разводимые виды и породы рыб и других гидробионтов, выращиваемые к аквакультуре России /Инновационный подход в стратегии развития АПК России //Сборник материалов научных работ Всероссийской научно – практической конференции.- Махачкала, 2018.- С. 76-78.

ПИТАНИЕ СУДАКА НА МЕСТАХ НАГУЛА И НЕРЕСТА

Е.М.Алиева, старший преподаватель,
З.К.Абдуллаева, студентка,
З.С.Мирзаханова, студентка

ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М.Джамбулатова», г. Махачкала, Россия

Аннотация. В статье рассматриваются питание судака в реке Терек и Сулак. Среди хищных рыб европейской части России судак *Sander lucioperca* занимает по численности одно из ведущих мест. В Каспийском море семейство окуневые - судак относится к группе основных промысловых видов рыб. Все это свидетельствует о практическом и научном интересе к экологии места обитания и питания данного вида рыб.

Ключевые слова: семейство окуневые, судак, река Сулак, Терек, семейство карповые, вобла, чехонь, лещ, жерех, сазан, окунь, бычок, питание, нерест.

FOOD SANDER LUCIOPERCA LUCIOPERCA PLACES FEEDING SPAWNING

E.M. Alieva, Z.K. Abdullaeva, Z.S. Mirzakhanova

Abstract. The article discusses the nutrition of zander in the Terek and Sulak rivers. Among the predatory fish in the European part of Russia, the pikeperch *Sander lucioperca* occupies one of the leading places in number. AT The Caspian Sea is a perch family - zander belongs to the group of main commercial fish species. All this testifies to the practical and scientific interest in the ecology of this species of fish.

Key words: percidae, *Sander lucioperca*, river Sulak, Terek, cyprinidae, *rutilus caspicus*, *pelecus cultratus*, *abramis brama*, *aspius aspius*, *cyprinus carpio*, *sebastes acanthopteri*, *acapensis*, food, spawning.

Введение. Каспийский бассейн по ценности и количеству обитающих в нем рыб является одним из богатейших водоемов мира [5,6,7]. Из состава ихтиофауны моря наибольшее число форм относится к морским (43,5%) и речным рыбам (34,4%), остальные рыбы (22,1%) — проходные и полупроходные формы. Эндемичные виды и подвиды составляют 45% [1, 2, 4,5,6,8].

Судак — самый крупный представитель семейства окуневых, обитающих в нашей стране. Максимальный вес судака — около двадцати килограммов. Существует два биологических подвида — полупроходной и оседлый. Оседлый обитает в пресноводных водоемах. Нерест судака полупроходного подвида проходит в речных верховьях. Вслед за икрометанием он уходит в низовья или пресные участки морей. Визуально подвиды сложно отличить, однако оседлая разновидность отличается замедленным ростом [1,2,3,4].

Судак относится к хищным рыбам. В молодом возрасте он употребляет планктонных рачков, но после достижения 30 мм длины переходит на рыбный рацион — сначала на личинки мальков, затем на разнообразную рыбу (ельцы, пескари, плотва, уклейка, ерш и др.). Взрослые особи не уступают в прожорливости щукам. Причем в отличие от щуки, судак агрессивно преследует свою добычу. Чтобы поправиться на 1 кг судаку необходимо употребить 3,3 кг добычи. Килограммового веса данная рыба достигает к 2 годам [1,2, 4].

Молодь судака питается ракообразными (в озерах преимущественно *Leptodora*), личинками хирономид. Взрослый судак-хищник: на юге питается бычками, тюлькой (килькой), хамсой, молодь рыб, а также мизидами, гаммаридами, креветками; в озерах - корюшкой, уклейкой, плотвой и др. Наиболее активно питается с мая по октябрь; зимою и во время нереста питается слабее [1,2,3,4] .

Активен судак круглый год. В течение сезона открытой воды у него наблюдаются три периода интенсивного питания — до нереста, после нереста и глубокой осенью.

Судак может питаться в любое время суток, но наиболее интенсивно — на зорях. Весной, ранним летом и осенью регулярно выходит на кормежку днем. В июле-августе ведет преимущественно ночной образ жизни.



Рисунок 1 - Пробы для анализа

Исследования по питанию молоди судака проводились в весной апрель-май 2018 году реках Сулак и Терек для сравнительной характеристики по пищевой питательности. Река Терек и Сулак втекают в бассейн Каспийского моря.

Судак вылавливалась удочкой и ставными сетями. Всего было проанализировано 40 экземпляров (20 экземпляров с каждой реки). Длина отловленного судака составляло от 16 до 32 см и массой от 160 до 3500 гр. Измерение проводили сантиметровой лентой, а взвешивание производили лабораторных весах.

Река Терек берет начало из ледника горы Зильгахох на склоне Главного (Водораздельного) хребта, на высоте 2713 м над уровнем моря. Длина реки Терек составляет 623 км, площадь водосборного бассейна — 43200 км². Средний уклон реки Терек составляет 4,398 м/км. В низовьях, распадаясь на ряд протоков, река Терек впадает в Каспийское море и Аграханский залив.

Река Сулак образуется слиянием рек Аварское Койсу и Андийское Койсу. Сначала течёт в Главном Сулакском каньоне (глубина 700—1500 м), затем в Ахетлинском ущелье, Чиркейском расширении и Малом Сулакском каньоне, далее в широкой долине, при впадении в Каспийское море образует дельту. Длина — 169 км (336 км с Андийское Койсу), площадь бассейна — 15 200 км².



Рисунок 2 - Вскрытие судака

Анализ содержимого желудков судака показал, что основу его рациона составляют костистые рыбы. Из всех видов жертв в пище судака реки Терек и Сулак преобладала вобла, которая занимала первое место по частоте встречаемости (таблица 1).

Таблица 1 - Состав пищи судака, %

№ п/п	Состав пищи	река Терек	река Сулак
		Частота встречаемости	Частота встречаемости
1.	Вобла	35,9	58,52
2.	Чехонь	1,0	2,51
3.	Лещ	32,3	13,02
4.	Жерех	17,4	11,02
5.	Сазан	4,1	2,51
6.	Окунь	3,4	2,02
7.	Бычок	2,8	5,8
8.	Мизиды	2,3	3,4
9.	Минога	0,8	1,2
Всего		100	100

У проанализированных судаков в реке Терек нами были обнаружены в желудках лещи – 32,3 % по массе, а в реке Сулак – 1,02 % по массе, в разницу ± 31 % по массе.

В реке Терек в меньших количествах в желудках встречалась молодь жереха 32,3 % по частоте встречаемости, молодь сазана 4,1 % по частоте встречаемости, лещ 32,3 % по частоте встречаемости. Преобладание в пище именно этих видов рыб объясняется тем, что в этот период (конец весны начало лета) идёт интенсивный скат молоди промысловых полупроходных рыб с нерестилищ, и наиболее массовыми видами являются вобла, лещ, жерех и сазан. Самое наименьшее количество миноги 0,8 % и чехонь 1,0 частоты встречаемости.

В реке Сулак лещ – 13,02 %, жерех 11,02% по частоте встречаемости, наименьшее частота встречаемость минога – 1,2 %.

В реке Сулак у двух экземпляров рыб, не удалось определить пищу, а в реке Терек встретился судак с пустым желудком.

В желудках судака выловленного в реке Сулак (5,8 %) бычков встречается в два раза больше чем в реке Терек (2,8 %).

Заключение. Анализ наших исследований показал, состав пищи в желудках и кишечниках идентичен (вобла, чехонь, лещ, жерех, сазан, окунь, бычок, мизиды, минога), часто встречаемость в процентах отличается. Это можно связать, с тем, что мальки рыб рыба, которые нагуливались и скатывались из рек Терек и Сулак в Каспийское море преобладала.

Список литературы

1. Алиева Е.М. и др. Анализ возрастной структуры популяции рыб в дельте реки Терек / Е.М. Алиева, Г.Ш. Гаджимурадов, А.Б. Алиев, А.К.Кадиев, Б.И. Шихшабекова, А.Д. Гусейнов / Проблемы развития АПК региона. 2019. № 1 (37). С. 175-179.

2. Гаджимурадов Г.Ш., Шихшабеков М.М. Экология размножения некоторых хищных рыб (сом, щука, окунь и судак) в Аграханском заливе после его реконструкции. Проблемы региональной экологии. 2012. № 6. С. 134-140.

3. Кузнецов В.А. и др. Промыслово-биологическая характеристика судака *sander lucioperca* в верхней части волжского плеса Куйбышевского водохранилища / В.А. Кузнецов, В.Н. Григорьев,

И.Ф. Галанин, В.В. Кузнецов / Известия Самарского научного центра Российской академии наук. Том 14, №1(8), 2012. - С.1894-1897.

4. Мукайлов М.Д. и др. Мониторинг добычи водных биоресурсов в акватории Каспийского моря / М.Д. Мукайлов, И.В. Мусаева, Е.М. Алиева, Е.В. Гнедова / В сборнике: «Современные научно-практические решения развития АПК» Материалы Национальной научно-практической конференции. ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, 2018. - С. 105-110.

5. Мукайлов М.Д., Алиев А.Б., Мусаева И.В., Гусейнов А.Д., Шихшабекова Б.И., Абдусамадов 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.

6. Мусаева И.В., Мукайлов М.Д., Исригова Т.А., Алиев А.Б., Шихшабекова Б.И., Гусейнов А.Д., Абдусамадов А.С., Алиева Е.М. Мониторинг и прогноз добычи водных биоресурсов в Волжско-Каспийском бассейне //Проблемы развития АПК региона. 2019. № 2 (38). С. 237-240.

7. Шихшабекова Б.И. и др. Пути развития и проблемы современной аквакультуры России / Б.И. Шихшабекова, А.Д. Гусейнов, А.Б. Алиев, А.К. Кадиев, Е.М. Алиева, А.Р. Шихшабеков /В сборнике: «Научный фактор интенсификации и повышения конкурентоспособности отраслей АПК» материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию факультета биотехнологии Дагестанского государственного аграрного университета имени М.М. Джембулатова. 2017. С. 127-131.

8. Шихшабекова Б.И. и др. Использование и охрана водных ресурсов РД / Б.И. Шихшабекова, А.Д. Гусейнов, Е.М. Алиева, А.Р. Шихшабеков / В сборнике: «Актуальные вопросы АПК в современных условиях развития страны» сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, 2016. - С. 325-329.

СУСПЕНЗИЯ ХЛОРЕЛЛЫ В КОРМЛЕНИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Р.Р.Ахмедханова, д-р с.-х.н., профессор

З.М.Гаджаева, аспирант

Э.Э.Габибзаде, магистрант

ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет
имени М.М.Джамбулатова», г. Махачкала, Россия

Аннотация. В статье отражены исследования о целесообразности применения суспензии хлореллы, которая способствует улучшению биологической полноценности кормов, более полной усвояемости кормов и соответственно увеличению молочной продуктивности, повышению прироста живой массы бройлеров и лучшей сохранности поголовья.

Ключевые слова: суспензия хлореллы, кормосмесь для карпа, молочная продуктивность коров, живая масса цыплят-бройлеров.

CHLORELLA SUSPENSION IN FEEDING AGRICULTURAL ANIMALS

R.R.Akhmedkhanova, Z.M. Gadzhaeva, EE Gabibzade

Abstract. The article reflects research on the feasibility of using a chlorella suspension, which helps to improve the biological usefulness of feed, more complete digestibility of feed and, accordingly, increase milk productivity, increase the increase in live weight of broilers and better preserve the livestock.

Key words: chlorella suspension, feed mixture for carp, milk production of cows, live weight of broiler chickens.

В последнее время в ряде стран активизировалось культивирование суспензии хлореллы как активный продуцент белков, углеводов, липидов и витаминов [6]. Суспензия – питательная среда, в которой плавают водоросли. Имеет насыщенно зеленый цвет и физические свойства воды. Суспензию хлореллы в последнее время начали

успешно применять в качестве белково-витаминно-минеральной добавки для всех видов животных [2].

В рацион животных хлореллу можно добавлять в виде суспензии, пасты и сухой биомассы. Наиболее целесообразно использовать в виде суспензии, так как многие биологически активные вещества находятся в водной среде.

Целесообразность применения суспензии хлореллы заключается в том, что она способствует более полной усвояемости кормов и соответственно увеличению молочной продуктивности, повышению яйценоскости кур, лучшей сохранности поголовья.

Кроме того, использование суспензии хлореллы позволяет снизить применение лекарственных препаратов, в том числе антибиотиков, для лечения животных. Это позволит получить животноводческую продукцию более высокого качества.

Применение жидкой суспензии хлореллы (микроводорослей) способствует увеличению: удоев коров на 10-15%, сохранности телят на 98 - 99%, яйценоскости на 15 - 20%, выводимости до 20%, прироста живой массы бройлеров 10% и продуктивности рыбоводства до 25% [1,4,5].

На сегодняшний день ориентация животноводства направлена на получение только экологически чистой продукции с высокими потребительскими качествами, а применение суспензии хлореллы позволяет отказаться от широкого использования синтетических препаратов, стимуляторов и антибиотиков. В связи с этим, для улучшения кормовой базы Республики Дагестан нами организовано выращивание суспензии хлореллы с последующим использованием ее в кормлении различных видов животных.

Сведения о результатах применения суспензии хлореллы в производственных условиях хозяйств Республики Дагестан не могут не представлять интерес рассматриваемой проблемы.

Итак, по данным исследований, проведенных в КФХ «Умарова М.О.» в результате ввода в рацион коров голштинской породы суспензии хлореллы в количестве 1л на голову в сутки было отмечено увеличение молочной продуктивности на 14,0% и улучшение качественных показателей молока [3].

Были проведены также исследования и на цыплятах-бройлерах по обогащению кормосмеси суспензией хлореллы для определения

продуктивности цыплят-бройлеров, а также для разработки норм и режимов ее скармливания в условиях учебно-опытного хозяйства Дагестанского ГАУ.

Для этого были взяты 3 группы цыплят-бройлеров суточного возраста кросса «Росс-3» и сформированы 3 группы по схеме, представленной в таблице 1.

Таблица 1 - Схема опыта

Группа	Кол-во голов	Условия кормления
1 контрольная	100	ПК (полнорационный комбикорм) без включения суспензии хлореллы
2 опытная	100	ПК с включения суспензии хлореллы в количестве 20 мл на голову в сутки
3 опытная	100	ПК с включения суспензии хлореллы в количестве 30 мл на голову в сутки

Изучение динамики живой массы бройлеров за период проведения исследований показывает (таблица 2), что живая масса бройлеров опытных групп выше по отношению к контролю.

Таблица 2 - Живая масса цыплят-бройлеров

Группа	Возраст			
	3 недель		6 недель	
	X ± m	% к контр	X ± m	% к контролю
1 контрольная	846,1±19,6	100,0	2215,2±26,4	100,0
2 опытная	921,2±60,8	108,9	2353,0±76,1	106,2
3 опытная	933,8±71,9	110,4	2378,7±31,1	107,4

Данные таблицы 2 свидетельствуют о положительном влиянии суспензии хлореллы на динамику живой массы бройлеров.

Итак, в трех недельном возрасте живая масса цыплят-бройлеров второй опытной группы выше на 8,9%, а третьей на 10,4% по отношению контролю. В возрасте 6 недель эта разница составила 6,2 и 7,4% по сравнению с контрольной группой.

Включение в кормосмесь для карпа суспензии хлореллы в количестве 3% от массы корма привело увеличению содержания витаминов группы В на 21,82%, аминокислот на -0,61% и сырого протеина на -2,7%, а при вводе 6% соответственно витаминов группы В на - 41, 02%, незаменимых аминокислот (лизин, метионин, цистин) на - 0,90%, сырого протеина на - 3,9%.

Итак, добавление в корм для карпа изготовленной из местного сырья суспензии хлореллы в количестве 3 и 6% от массы корма привело улучшению биологической ценности кормосмеси.

Список литературы

1. Ахмедханова Р.Р. Использование муки из водорослей для получения экологически безопасной продукции / Р.Р. Ахмедханова, С.М. Алиева, Р. Ш. Ибрагимов//Сборник научных трудов, Ставрополь, ГНУ СНИИЖК - 2013. -Т.3. - Вып.6. - С. 23.

2. Богданов Н.И. Суспензия хлореллы в рационе сельскохозяйственных животных. 2-е изд. перераб. и доп. Пенза, 2007. 48 с.

3. Гаджаева З.М., Гасанбеков М., Ахмедханова Р.Р. Влияние микроводорослей на продуктивность коров голштинской породы/З.М. Гаджаева М., Р.Р. Ахмедханова// Журнал Известия Дагестанского ГАУ. Махачкала 2019 .- № 3.

4. Куницын М.В. Концентрат хлореллы – мощный экономический и качественный потенциал животноводства // Аграрное обозрение. 2013. № 6. С. 24–26.

5. Куницын М.В. Хлорелла будущее птицеводства/ М.В.Куницын// Птицеводство.- 2009.- С. 11-13.

6. Мукайлов М.Д., Алиев А.Б., Мусаева И.В., Гусейнов А.Д., Шихшабекова Б.И., Абдусамадов 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.

ВЫРАЩИВАНИЕ ТИЛЯПИИ (OREOCHROMIS NILOTICUS) В ИСКУССТВЕННЫХ ВОДОЕМАХ КОТ-Д'ИВУАР

Ж.Ж. Бабо^{1,2}, магистр,
А.К. Кадиев¹, д-р биол. наук, профессор,
Б. Рабданов¹, студент

ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет
имени М.М.Джамбулатова», г. Махачкала, Россия

Университет Джин Лороуньон Гуеде, Кот-д'Ивуар

Аннотация. В работе рассматривается вопрос о появлении на Африканском континенте один из самых эврибиотных видов карповых, хорошо приспособляемых к выращиванию в теплых водах искусственных водоемов с разнообразными экологическими и кормовыми условиями. Приводится история происхождения тилапии в водоемах Кот-д'Ивуар и характеристика условий в которых выращивается она, биологические особенности и в частности способность к икрометанию в течение года, предельные значения различных экологических факторов, которых она способна переносить.

В статье приводятся также продукты, пригодные в качестве источника питания, потребности и соотношения различных питательных веществ рациона и возможности использования специальных комбикормов для других видов рыб при выращивании тилапии.

Ключевые слова: тилапия, эврибиотность, Кот-д'Ивуар, биологические особенности, экологические условия, потребность, питательные вещества.

CULTIVATION OF TILAPIA (OREOCHROMIS NILOTICUS) in ARTIFICIAL WATERS of COTE d'IVOIRE

J. J. Babo, A. K. Kadiev, B. Rabdanov

Abstract. The paper deals with the emergence of one of the most eurybiotic species of cyprinids on the African continent, well adapted to growing in warm waters of artificial waters with a variety of environmental and feeding conditions. the history of the origin of tilapia in the waters of Cote d'Ivoire and the characteristics of the conditions in which it is grown, biological features and in particular the ability to spawn during the year, the limit values of various environmental factors that it is able to tolerate. The article also provides products suitable as a food source, the needs and ratios of different nutrients in the diet and the possibility of using special feed for other species of fish when growing tilapia.

Key words: tilapia, eurybiotic, Côte d'Ivoire, biological features, ecological conditions, need, nutrients.

Первыми индустриальное рыбоводство на практике применили японцы. Они показали, что карповых можно выращивать весьма успешно, используя для его разведения искусственных водоемов, оборудованных циркуляционными системами. Тилапия – представитель карповых – рыба, имеющая высокую пищевую пластичность, относительная неприхотливость к условиям среды обитания и высокую скорость роста, представляет наибольший интерес.

С целью обогащения видового состава гидрофауны природных водоемов Африки (озер, водохранилищ и т.д.), бедных планктонофагами, а также повышения эффективности их использования за счет увеличения рыбопродукции в разное время в разные страны (в том числе и в Африку) был завезен один из видов карповых – тилапия (*Oreochromis niloticus*) [3,4,9,10]. Впервые она была интродуцирована в водоемы Кении в двадцатые годы XX века. В Кот-д'Ивуар представителей этого вида завезли из прудов Верхней Нормандии в 1957 году [13]. Для начала ее вселили в небольшие искусственные водохранилища. В последующем тилапия была внесена в 1962 г в озеро Аяме, в 1971 году – в озеро Косу [7]. Кроме того в Кот-д'Ивуар тилапия завозилась и из Уганды в 1968 г, и из Египта в 1988 г [5, 13].

Многочисленные полевые и лабораторные исследования показывают, что тилапия является в значительной степени эври-

биотным видом. Она хорошо адаптируется к широкому спектру разнообразных факторов водной среды и способна к колонизации чрезвычайно разнообразных природных и искусственных водоемов в разных природно-климатических условиях [2,12].

В естественной среде обитания этот вид может выдерживать колебания температуры в пределах 14° - 31° С. Лабораторные исследования показали, что тилапия способна выдерживать значительно более широкие пределы колебания температуры в течении нескольких часов – от 8° С до 40° С [1].

Установлено также, что этот вид может выживать в среде с соленостью около 30% и при рН в пределах от 8 до 11 и при низкой концентрации растворенного кислорода в воде [6].

Оптимальным режимом температуры выращивания, при которой достигаются наиболее высокие показатели роста тилапии, является $24-28^{\circ}$ С.

Исследования содержимого желудка тилапии показывают, что в естественной среде обитания она по своей природе является фитопланктонофагом. Однако она может питаться синими водорослями, зоопланктоном и осадками, богатыми бактериями и диатомовыми водорослями [8]. При выращивании в искусственной среде обитания тилапия всеядна. Она может потреблять различные отходы сельскохозяйственного производства (жмых, отруби зерновых и т.д.), бытовые отходы и даже экскременты свиней и птицы. Она не привередлива и к консистенции корма – может потреблять корма в виде гранул или порошка. Высокая кислотность содержимого желудка делает ее одним из немногих видов способных переваривать *Cyanophyceae* (богатый белком источник), в потреблении которого практически отсутствует конкуренции в водной экосистеме. Высокая степень эврибиотности и способность потреблять разнообразные источники пищи придают тилапии высокий потенциал производства рыбопродукции.

Тилапия отличается высокой интенсивностью роста и, следовательно, экономической эффективностью среди других видов карповых [10]. Темпы роста тилапии в значительной степени зависят от условий среды обитания. Они определяют и продолжительность жизни, которая может колебаться в пределах 4 – 7 лет. По дости-

жении половой зрелости самцы растут быстрее самок и становятся заметно крупнее.

В природных водоемах в зависимости от экологических и кормовых условий половая зрелость наступает по достижении рыбой размеров 14- 20см. В условиях Африки тилапия размножается в течение всего года. При температуре воды в 22⁰ С икрометание повторяется через каждые 30 – 40 дней.

Кормление тилапии при индустриальном выращивании осуществляют по разработанным научно обоснованным нормам. Соотношения энергетической ценности и содержания сырого протеина в рационе рыбы зависит от возраста и ее размеров. Содержание белков в рационе варьирует от 25% до 35%. Некоторые авторы предлагают такие соотношения белка и обменной энергии в рационе: 40% белка/ 27,75мг/кДж. При этом рацион должен быть сбалансирован и по содержанию незаменимых аминокислот (табл. 1).

Таблица 1 - Относительная потребность тилапии (*Oreochromis niloticus*) в незаменимых аминокислотах

Аминокислота	Количественная потребность (г/16 г корма)
Аргинин	4,1
Гистидин	1,7
Изолейцин	3,1
Лейцин	3,4
Лизин	4,6
Метионин + цистин	3,2
Фенилаланин + тирозин	5,6
Треонин	3,8
Триптофан	1,0
Валин	5,6

По Santiago et al (1988), адаптированные Kaushik et al. (1993).

Важное значение имеет также содержание достаточного количества липидов в рационе, особенно содержание в них незаменимых жирных кислот, необходимых для обеспечения

клеточного метаболизма и поддержания целостности мембранных структур, а также для усвоения жирорастворимых витаминов (А, D, Е, К) и каротиноидов.

Витаминное питание тилапии обычно регулируют с использованием стандартов, установленных лососевым. Были предприняты попытки разработки специально для тилапии кормовых препаратов. Tacon & Jackson (1982) по нормативам, установленным лососевым, был разработан специально для тилапии витаминный премикс. Исследователям предстоит нормирование витаминного питания тилапии, хотя, по мнению некоторых авторов, межвидовые различия в нем не очень велики.

Потребность рыбы в минеральных веществах, которые входят в состав тканей и молекул различных биологически активных веществ (в частности ферментов), регулирующих ионное равновесие и эндокринные функции, частично удовлетворяется за счет поедаемых кормов и частично за счет их поглощения из воды.

Потребность в энергии у тилапии при температуре воды 28-30⁰ С по мнению Каушик с соавторами (1993) составляет 70 кДж на килограмм массы тела в сутки. При этом, как сообщают авторы, коэффициент использования энергии и белка у тилапии превышает 55%, тогда как у радужной форели, американского сома или карпа – всего 30-50%.

Корма используемые в прудовом рыбоводстве в Кот-д'Ивуар характеризуются высоким содержанием белков и липидов и относительно низким содержанием углеводов. В состав комбинированного корма для тилапии включается мука из рыбы, ракообразных, мяса, крови, белков растительного происхождения, крупы и рыбий жир. Форма и размеры задаваемых кормов, которые влияют на их доступность для разных по возрасту и размерам особей, варьирует в широких пределах (от микронов для личинок до 11-13 мм для рыб нерестового возраста). Помимо размеров корма на степень поедания влияет и цветовой контраст со средой выращивания рыбы.

С целью повышения эффективности использования комбикорма при его промышленном производстве стараются исключить содержание пыли в грануляте, придать достаточную плотность, обеспечивающую устойчивость при фасовке и транспортировке, и аппетитный вид, привлекающий поведение рыбы. С учетом этих

требований гранулы комбикормов приготавливают путем экструдирования и прессования.

Для кормления тилапий можно использовать комбикорма, предназначенные для карпа. Эти рыбы используют экскременты карпа, обрастания на стенках водоемов, что снижает расход кормов, улучшает гидрохимический режим, способствует увеличению продуктивности более чем на 10 %.

Таким образом, своеобразие биологии, ее всеядность и неприхотливость к условиям внешней среды позволяют организовывать выращивание ее в поликультуре с другими видами рыб (карпом и осетровыми рыбами). Будучи всеядными и плодовитыми, теплолюбивые рыбы – тилапии отличаются быстрым ростом, хорошими вкусовыми качествами и неприхотливостью к условиям среды. Как объект пресноводного рыбоводства в продукции мировой аквакультуры выращивание тилапий занимает второе после карпа место.

Список литературы

1. Balarin J.D.& Hatton J.P. (1979). Tilapia: A guide to their biology and culture in Africa. Unit of Aquatic Pathobiology, Stirling University, 174 p.
2. Fishelson L.& Yaron Z. (1983). The First International Symposium on tilapia in aquaculture, Tel Aviv (Israel), 624 p.
3. Fitzsimmons K. (2000). Tilapia in the 21 st Century: Proceedings of the Fifth International. Symposium on Tilapia in Aquaculture. 3-7 Stptembre 2000, Rio de Janero (Bresil), 682 p.
4. Kestemont P. (2004). Zootechnie aquacole: Reproduction et larviculture. Rapport final, Univercite Notrt Dame de la Parix, Namur, 176 p.
5. Lazard J., Morissens P., Parrel P., Aglingo C., Ali I., & Roche P. (1990). Metodes artisanales d'aquaculture du tilapia en Afrique. Nogent-Sur-Marne, CIRAD/C.T.F/T, 98 p.
6. Melard C. (1986). Les bases biologiques de l'elevage intensif du tilapia du Nil. Cfhitrs d'Etologie appliqué, 6: 212-224.
7. Moreau J., Pauly D. & Prein M. (1988). A comparison of overall growth performance of Tilapia in open water and aquaculture, In: The Second International Symposium on tilapia in Aquaculture/ ICLARM, Conference Proceeding, Manila, 15: 623 p.

8. Moriarty C.D. (1973)/ the physiology of digestion of blue-green algae in the cichlid fish *Tilapia nilotica*. *Journal of Zoology*, 171: 25-40.
9. Philippart R.S.V.& Low Mc-Conell R.H. (1982). The biology and culture of tilapias. ICLARM Conferenct Proceedings 7, Manilla, Philippines, 432 p.
10. Pouly D., Moreau J. & Prein M. (1988). A comparison of overall growth performance of *Tilapia* in open waters and aquaculture. 469-479. In: R.S.V. Pullin et al: The Second International Symposium on tilapia in Aquaculture. . ICLARM, Conference Proceeding 15, 623 p.
11. Powels H. (1987). Research priorities for African aquaculture. Report of workshop held in Dakar, I.D.R.C. 1492, Montreal, 172 p.
12. Pullin R.S.V.& Lowe Mc-Connel R.H. (1982). The biology and culture of tilapias. ICLARM, Conference Proceeding 7, Manilla, Philippines, 432 p.
13. Welcomme R.L. (1988). International introductions of inland aquatic species. Wiley and Sons, New York, 600 p.

УДК 639.311.312

НАПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЯ РЫБОВОДСТВА НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

О.А. Басонов, д-р с.-х. наук, профессор,

Т.П. Станковская, канд. биол. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия», г. Нижний Новгород, Россия

Аннотация. Нижегородская область располагает относительно богатым прудово-озерным фондом для рыбоводной практики. Самой эффективной технологией рыбохозяйственного использования и освоения водоемов области является товарное рыбоводство. Обсуждаются состояние прудово-озерного фонда Нижегородской области, видовой состав объектов прудово-озерного разведения и промысла, необходимость селекционно-племенной работы по созданию пород (гибридов), способных к максимальному

использованию естественной кормовой базы, а также использование современных достижений аквакультуры.

Ключевые слова: прудовый и озерный фонд, ихтиоценоз, объекты выращивания и разведения, поликультура, рыбопродуктивность, селекционно-племенная работа.

DIRECTION OF DEVELOPMENT OF FISH FARMING IN NIZHNY NOVGOROD REGION

O. A. Basonov, T. P. Stankovskaya

Abstract. Nizhny Novgorod oblast has relatively rich prudova lake Fund for aquaculture practices. Pond commercial fish farming is the most effective technology of fishery use and development of water bodies of the region. The state of the pond-lake Fund, species composition of pond-lake breeding and fishing facilities, the use of modern achievements of aquaculture on the example of the oldest fish farm in the Nizhny Novgorod region are discussed. Sustainable development of pond fish farming in the region is determined by the need for breeding work to create breeds (hybrids) that can maximize the use of natural food resources.

Key words: pond and lake Fund, ichthyofauna, ichthyocenosis, objects of cultivation and cultivation, polyculture, fish productivity, selection and breeding work.

Общемировое производство рыбной продукции в значительной степени определяется ростом продукции аквакультуры, доля которой в составе мирового рыбного хозяйства достигает 40%. Перспектива дальнейшего роста объемов продукции аквакультуры согласно прогнозам общемирового спроса связана с отсутствием реальных возможностей увеличения объемов вылова рыбы в Мировом океане. Развитие аквакультуры России на период до 2020 года на базе использования природно-ресурсного потенциала России определяет достижение качественно нового состояния аквакультуры и основные направления научно-технологического развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплекса страны.

По данным официального сайт Федерального агентства по рыболовству РФ прудовое рыбоводство (товарное пресноводное рыбоводство или товарная аквакультура) как основное направление

современной аквакультуры в настоящее время насчитывает более 500 предприятий. Основное производство находится в Южном, Центральном и Приволжском федеральных округах, где выращивается более 75% прудовой рыбы. При этом прудовое рыбоводство ориентировано на разведение чешуйчатых и в меньшей мере голых карпов. Выращивание рыбы в прудах дает возможность поступления живой и свежей пищевой рыбной продукции, являющейся как диетический продукт источником ненасыщенных жирных кислот, минералов и отличающейся высокими вкусовыми качествами.

Прудовое рыбоводство является самой эффективной технологией рыбохозяйственного использования и освоения внутренних водоемов страны. Прудовый фонд Нижегородской области составляет до 4,5 тыс. га прудов разных категорий, таким образом, область обладает значительным потенциалом по производству прудовой рыбы. Динамика производства продукции товарной аквакультуры Нижегородской области представлена в таблице 1.

Таблица 1 - Рыбная продукция Нижегородской области в составе товарной аквакультуры в Российской Федерации, тыс. тонн [5]

Годы	2014	2015	2016	2017	2018
Общее производство, тыс. тонн	11,96	14,04	14,14	13,98	15,03
Нижегородская область, %	6,35	3,77	3,39	2,78	4,19

В настоящее время выращивание, вылов и реализация прудовой рыбы организована в рыбоводных хозяйствах, располагающих более 1,5 тыс. га площадей. К сожалению, большинство водоемов области по разным причинам не используется, пруды в процессе производства рыбы задействованы на 30-60%, а рыбозаведение ведется по экстенсивному типу [3]. Тем не менее, прудовое рыбоводство области оказывается в относительно выигрышной ситуации, так как в процессе кормления рыбы опирается на естественную кормовую базу (в основном зоопланктон), дополняемую собственными легко минерализующимися кормовыми смесями, комбикормами. Живой корм является не только основой

подращивания молоди рыб, но и необходимым дополнительным компонентом питания рыб старших возрастов. Надо заметить, что этом в процессе выращивания рыбы количественные показатели зоопланктона позволяют корректировать процесс кормления и рацион рыб. Получение товарной рыбопродукции только при выращивании на естественной кормовой базе при выходе рыбы 1,5 - 2,5 ц/га является экстенсивным. Тем не менее подобная технология получения товарной рыбы в современных экономических условиях является важной. С другой стороны, подобный тип ведения хозяйства, опирается на естественные пищевые цепи водоема, что позволяет получать экологически чистую рыбопродукцию.

Пруд как любое сельскохозяйственное угодье имеет определенную производительность, которую можно поддерживать и увеличивать лишь при соблюдении существующей технологии и совершенствования производственного процесса, базирующегося на методах рыбохозяйственной мелиорации (очистка водосборной, водоподающей и водосбросной систем, выкашивание жесткой водной растительности, летование, формирование почвенных условий ложа и др.). Интенсивное ведение производства прудовой рыбы в Нижегородской области [3,2] позволяет получать до 8-10 ц/га.

Следует заметить, что в рыбоводной практике Нижегородской области с целью интенсификации производства использовалась технология поликультуры такой как карп: пелядь, карп: карась серебряный, карп: щука, малек которой с 50-х годов XX века рекомендовался к выращиванию совместно с годовиком карпа. В настоящее время наметилась тенденция расширения видового разнообразия выращиваемых рыб аборигенной ихтиофауны (линь, карась золотой), которые отличаются устойчивостью к заморам, низким температурам, повышенному содержанию гуминовых веществ, свойственных водоемам низменного Заволжья. Наряду с этим в настоящее время список объектов аквакультуры расширяется за счет растительноядных рыб китайского комплекса, выращиваемых совместно с карпом.

Примером устойчивого развития прудового рыбоводства области может служить старейшее рыбоводное хозяйство ООО Рыбхоз «Велетьма» (табл. 2), известное с XIX века. Рыбхоз, несмотря на экономическую перестройку, продолжает наращивать производство

товарной рыбы с использованием современных достижений аквакультуры и методов рыбоводной мелиорации.

Таблица 2 - Объем производства товарной рыбы на предприятиях аквакультуры Нижегородской области за период 2014-2017 годы, тонн [6]

Предприятие	Объем производства		
	суммарный	средний	минимальный – максимальный
ООО «Полдеревское»	2930	732,5	300-1400
ООО Рыбхоз «Велетьма»	1907	476,75	140-1000
ООО СПК по рыбоводству «Вадский»	1240	310	250-320
ООО «Мулинское рыбоводное хозяйство»	577	129,25	85-170

В условиях рыбхоза в качестве товарной рыбы используется парский карп, выращиваемый на кормосмеси собственного производства в поликультуре с биомелиораторами - карп : амур + толстолобик.

В настоящее время товарное прудовое рыбоводство Нижегородской области дополняется рядом хозяйств индустриального типа, применяющих технологии бассейнового и садкового разведения выращивания рыбы (табл. 2). При этом используется комплекс технологий прудового содержания, технологий УЗВ (ООО СПК по рыбоводству «Вадский»), а также типовые технологии бассейнового выращивания рыбы (ООО «Мулинское рыбоводное хозяйство»). Такой подход позволяет получать рыбопродукцию ценных видов осетровых и лососевых.

Наряду с прудовым фондом Нижегородская область располагает богатым озерным фондом, который насчитывает до 9 тыс. озер. Базой для оценки хозяйственной ценности озер являются показатели бонитировки озера такие как морфометрия, водный баланс, химический состав вод, газовый режим, степень зарастания высшей водной растительностью, уровень биопродуктивности и собственно рыбопродуктивности. Все это позволяет оценить значимость озера при определенных формах хозяйствования (экстенсивная,

полуинтенсивная, интенсивная), рассчитать возможный выход (улов) рыбной продукции и его стоимость.

В составе ихтиоценоза озер области преобладает промысловый комплекс рыб: линь, лещ, сом, судак, щука, язь. Среди озер Нижегородской области многочисленны водоемы с зарастающим прибрежным мелководьем, которые оцениваются как окунево-плотвичные, реже лещевые. Озера с развитой глубоководной пелагиалью сопоставимы с сиговыми (пеляжьими) озерами, но в большинстве случаев эти водоемы являются карстовыми и мало пригодными для рыбоводной деятельности. Практика использования озер сопоставима с технологией прудового разведения и выращивания рыб.

Перспективным направлением повышения выхода товарной рыбы в малых озерах с естественной ихтиофауной является создание поликультуры за счет вселения ценных быстрорастущих объектов, отличающихся в основном особенностями экологической ниши и характером питания. В частности, щука как засадный хищник может быть посажена в озера с развитой зарастающей прибрежной зоной, судак в качестве пелагического хищника, напротив, - в озера со слабо зарастающей литоралью. В настоящее время в поле зрения рыбоводов оказался отличающийся быстрым ростом и широким спектром питания сом европейский, который может подращиваться в относительно мелководных проточных озерах. Щука, судак, сом, выступая в качестве биомелиораторов, формируют качественный состав ихтиоценоза водоема, а в итоге составляют основу промыслового лова. В глубоководных озерах и прудах Нижегородской области в составе поликультуры предпочтительна посадка относительно холодолюбивой пеляди, положительный опыт прудового выращивания которой известен на примере рыбхоза «Горный Борок». В технологическом отношении поликультура может служить в качестве метода профилактики заболеваний рыб, в том числе паразитарных.

Выращивание рыбы в малых озерах имеет целый ряд преимуществ: получение экологически чистой продукции на экономически выгодной основе, прибыли от оказания рекреационных услуг, создание условий для нереста, воспроизводства естественной ихтиофауны озер. Рыбоводная деятельность в этом случае будет

способствовать восстановлению и сохранению ихтиофауны водных объектов Нижегородской области.

Немаловажным является оздоровление озер и облагораживание ландшафта, затраты на проведение которых окупятся реализацией запасов естественной кормовой базы водоема в виде полученной рыбопродукции, а также рекреационных услуг в виде спортивного рыболовства. С другой стороны, процесс освоения малых озер несомненно позволит создать более полный кадастр водоемов как отдельных районов, так и области в целом. Надо заметить, что в рыбоводной практике Нижегородской области озера практически не используются за исключением некоторых, например, озеро Вадское.

Существенное значение для интенсификации производства рыбы имеет селекционно-племенная работа. Карп среди культивируемых рыб до недавнего времени был практически единственным объектом генетических исследований. У карпа оценено наследование различий чешуйчатого покрова, окраски, веса, длины, времени полового созревания и плодовитости. Не менее интенсивно по данным В.С. Кирпичникова изучалось наследование различий неферментативных белков, ферментов и групп крови, а также жизнеспособности, устойчивости к заболеваниям и воздействию факторов внешней среды. Генетика количественных признаков представлена показателями продуктивности (масса тела, выживаемость, плодовитость, устойчивость к заболеваниям), показателями экстерьера и др. Характер наследования количественных признаков полигенный, среди большого количества генов эффект каждого гена незначительный. Масса тела имеет невысокую наследуемость, которая у карпа чаще всего составляет 0,1-0,4. Фенотипическое различие по массе карпа в значительной мере обусловлено эффектом гетерозиса. Важнейшими путями селекции карпа в прудовых хозяйствах являются:

- создание пород, способных к максимальному использованию естественной кормовой базы;
- выведение пород, наиболее полно усваивающих пищу в процессе роста;
- формирование пород с устойчивым иммунитетом к паразитарным и инфекционным заболеваниям;

- выведение пород, устойчивых к неблагоприятным факторам внешней среды: колебаниям температуры, кислорода и т.п.

Отбор производителей в племенной работе на основе бонитировочной шкалы А.П. Куземы позволяет выбраковывать более прогонистых и менее высокоспинных производителей, проявляющих признаки беспородных карпов по мере старения.

В настоящее время ряд рыбоводных прудов Нижегородской области (7 рыбхозов) включены в список охраняемых объектов с областным статусом охраны, площади которых (ГПП) составляют 10-50% [1]. Исходно причиной является охрана редких и исчезающих птиц, представленных в Красной книге Нижегородской области (лебедь-шипун, выпь малая, красношейная поганка, белокрылая чайка, поручейник и др.). Подобный подход необходим в отношении рыбоводных прудов и озер, в составе зоопланктона, бентоса которых отмечены виды, представленные на страницах Красной книги Нижегородской области (*Holopedium gibberum*, личинки стрекоз и др.). Статус охраны водного объекта позволит сохранить аборигенную ихтиофауну, в состав которой при создании поликультуры могут быть включены или стихийно попасть объекты, способные нанести урон не только ихтиофауне рыбоводных прудов, озер, но и наземной фауне. Большой частью опасность представляют всеядные виды рыб, в частности, клариевый сом, который в условиях УЗВ, несмотря на кормление, проявляет склонность к поеданию особей своего вида. В естественных условиях сом, отличаясь способностью к воздушному дыханию, активно мигрирует в поисках водоемов и пищи. Последнее может составить экологическую угрозу, сопоставимую с распространением ротана (сем. головешковые) в водоемах Европейской части РФ.

Список литературы

1. Бакка, С.В. Ключевые орнитологические территории Нижегородской области. /Инвентаризация, мониторинг и охрана ключевых территорий орнитологических территорий России. Под ред. Букреева С.А. – М.: Министерство сельского хозяйства, природопользования и рыболовства Королевства Нидерланды (программа PIN-MATRA), 2001, Вып. 3, с. 98 -110.

2. Шипулин, Н.А. Резервы прудового рыбоводства. Н.А. Шипулин, Министерство агропромышленного комплекса Нижегородской области, – Н.Новгород: 2003, 16 с.

3. Станковская Т.П. К вопросу комплексного использования малых озер. /Вестник Нижегородской ГСХА. – Н.Новгород: Нижегородская ГСХА, 2014, с. 270-274.

4. Официальный сайт Федерального агентства по рыболовству РФ [Электронный ресурс] – URL:<http://www.fish.gov.ru/otraslevaya-deyatelnost/akvakultura/proizvodstvo-produktsii-akvakultury>.

5. Государственная программа «Развитие товарной аквакультуры (товарного рыбоводства) в Нижегородской области» (с изменениями на 15 февраля 2019 года). Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/465581083>

УДК 597.2/.5

ЗАВИСИМОСТЬ ПЛОДОВИТОСТИ ОКУНЯ (*PERCA FLUVIATILIS L.*) ОТ ВОЗРАСТА В УСЛОВИЯХ ВОДОХРАНИЛИЩ

О. А. Басонов, д-р с.-х. наук, профессор,

А. В. Судакова, ассистент,

А.Е. Минин, канд. биол. наук,

Т.П. Станковская, канд. биол. наук

ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия», г. Нижний Новгород, Россия

Аннотация. В работе приведены данные за 3 года по изменению показателей абсолютной и относительной плодовитости окуня в Горьковском и Чебоксарском водохранилищах. Отмечены колебания показателей индивидуальной плодовитости и колебания относительной плодовитости внутри возрастных групп рассматриваемого вида. Целью настоящего исследования является оценка динамики показателей абсолютной индивидуальной, относительной плодовитости окуня *Perca fluviatil L.* в условиях

Горьковского и Чебоксарского водохранилищ, в котором плодовитость данного вида остается слабо изученной [1].

Ключевые слова: окунь, Горьковское водохранилище, Чебоксарское водохранилище, абсолютная индивидуальная плодовитость (АИП), относительная плодовитость (ОП).

FERTILITY OF PERCH (*PERCA FLUVIATILIS L.*) IN RESERVOIR RESERVES DEPENDING ON AGE

O.A.Bassonov, A.V. Sudakova, A.E. Minin, T.P. Stankovskaya

Abstract. The paper presents data for 3 years on changes in the absolute and relative fecundity of perch in the Gorky and Cheboksary reservoirs. Variations in the indices of individual fertility and fluctuations in the relative fecundity within the age groups of the species under consideration are noted. The purpose of this study is to assess the dynamics of indicators of absolute individual, relative fecundity of *Perca fluviatil L.* perch in the conditions of the Gorky and Cheboksary reservoirs, in which the fecundity of this species remains poorly understood. [one]

Key words: perch, Gorky Reservoir, Cheboksary Reservoir, absolute individual fecundity (AIP), relative fecundity (OP).

Плодовитость, является приспособительным свойством вида, представляет собой механизм регуляции численности популяции. Воспроизводительную способность рыб обычно оценивают по показателям абсолютной индивидуальной (АИП) и относительной плодовитости (ОП). Существует зависимость показателей абсолютной плодовитости от возраста [1]. Наши данные показывают следующую закономерность: с увеличением возраста увеличивается относительная и абсолютная плодовитость. Факторами, влияющими на абсолютную и относительную плодовитость, могут выступать гидрологический, гидрохимический, термический режимы и обеспеченность пищей [3,4].

Материалом исследования послужили фонды Нижегородского отделения ФГБНУ «ГосНИОРХ», собранные во время работы контрольно-наблюдательного пункта за нерестом рыб в устьевом участке реки Ветлуги (поселок Юрино, республика Марий-Эл в преднерестовый период весной 2013, 2015 г. И весной 2017 года в

приплотинном отделе Горьковского водохранилища, которое принадлежит к числу наиболее крупных водоемов, входящих в Волжско-Камский каскад. Вылов рыбы проводился набором ставных сетей с шагом ячеи 32-100 мм. Отбор половых продуктов производился после измерения линейных размеров и определения массы тела самок окуня. Полученный материал икры обрабатывался согласно общепринятой методике [2] с применением статистических методов (оценка среднего квадратического отклонения (σ), ошибки средней $\pm m$).

В результате исследования 7 самок окуня в приплотинном отделе Чебоксарского водохранилища в 2013 году, в возрасте от 4 до 14 лет установлено, что АИП и ОП имеют достаточно четкую тенденцию увеличения с возрастом (до 9 лет), а затем снижения (до предельного возраста поимки в 14 лет). Однако, после 9 лет темп ОП значительно понижается. Колебания плодовитости отображены на рисунках (рис.1 и 2).

Относительная плодовитость колеблется от 83 до 320 шт./г. Среднее значение составило 201 шт./г. Среднее квадратичное отклонение составило 76 шт./г. Ошибка средней - 29. Таким образом, средний показатель равен 201 ± 29 шт./г.

По результатам исследований выявлено, что плодовитость возрастает с 4 до 8 лет, а к 14 годам снижается.

График показывает, что плодовитость возрастает с 4 до 9 лет, а с 9 до 14 уменьшается.

В результате исследования 12 самок окуня в приплотинном отделе Чебоксарского водохранилища в 2015 г. в возрасте от 6 до 13 лет, установлено, что АИП и ОП увеличения с возрастом, а затем, снижаются, по достижении определённого возраста (до предельного возраста поимки в 13 лет). Колебания плодовитости отображены на рисунках (рис.3 и 4). ОП колеблется от 43 до 184 шт./г.

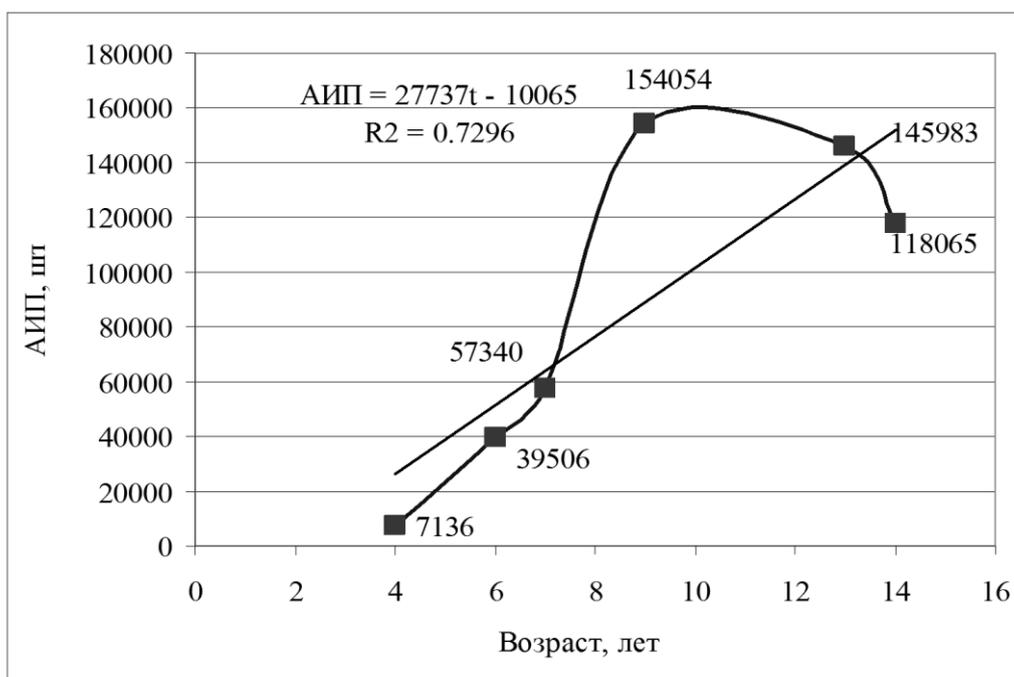


Рисунок 1- Изменение АИП окуня в зависимости от возраста (2013год):
 где АИП – зависимая или исследуемая переменная (плодовитость),
 t - число, определяющее позицию возраста в периоде
 прогнозирования или независимая переменная, R2 – коэффициент
 детерминации, который равен 0,7296, это означает, что модель верна.

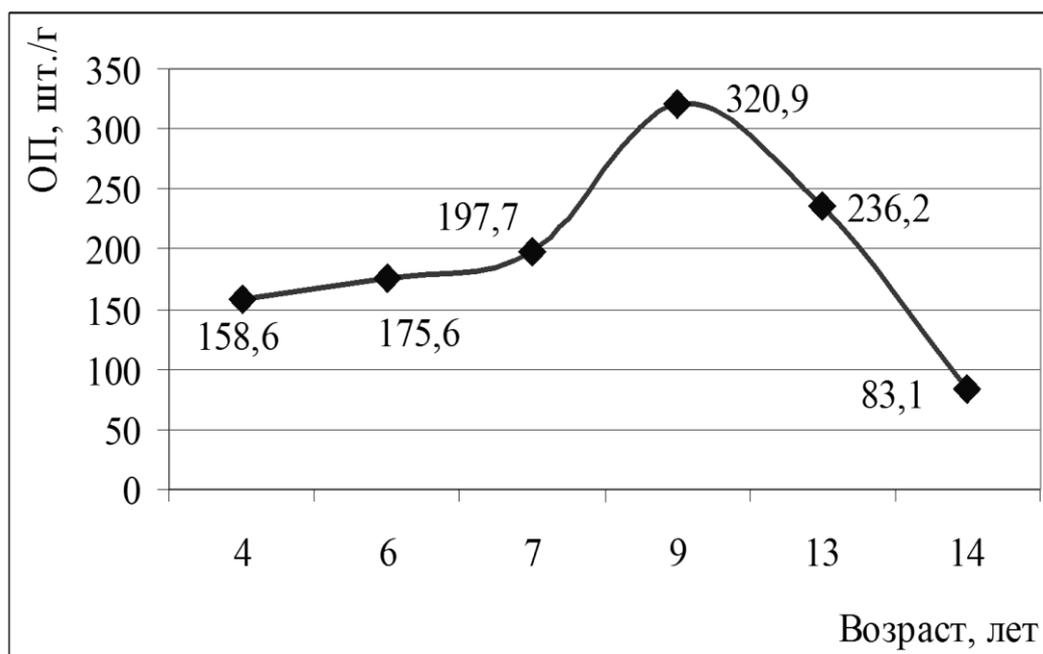


Рисунок 2 - Изменение ОП окуня в зависимости от возраста (2013 год)

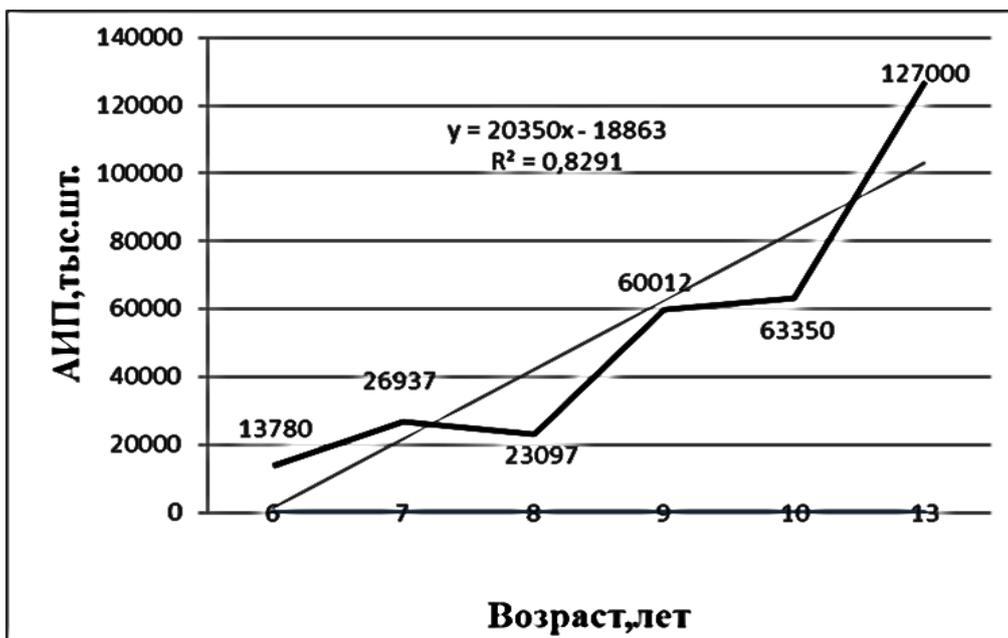


Рисунок 3 - Изменение АИП окуня в зависимости от возраста(2015 год); где y – зависимая или исследуемая переменная (плодовитость) , x - число, определяющее позицию возраста в периоде прогнозирования или независимая переменная, R^2 – коэффициент детерминации = 0,8291, что показывает сильную зависимость плодовитость от возраста.

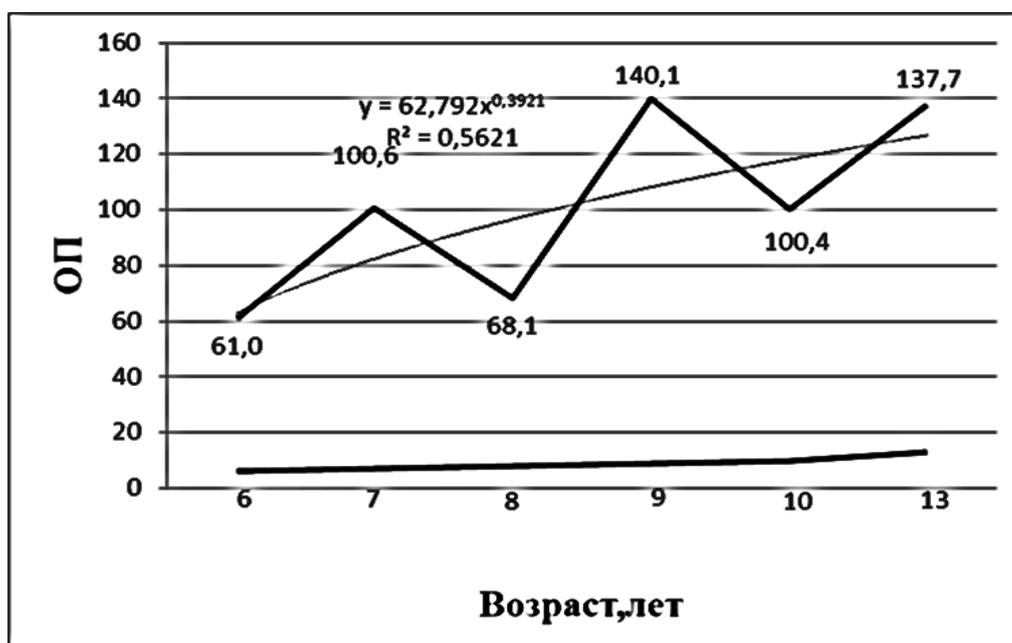


Рисунок 4 - Изменение ОП окуня в зависимости от возраста (2015 год); где y – зависимая или исследуемая переменная (плодовитость) , x - число, определяющее позицию возраста в периоде прогнозирования или независимая переменная, R^2 – коэффициент детерминации = 0,5621, что показывает слабую достоверность. Возможно в выборку попали бракованные особи.

На графике видно, что плодовитость окуня возрастает с 6 до 13 лет.

Показатели АИП и ОП окуня Горьковского водохранилища за 2017 г получены при обследовании 19 экз. самок окуня в возрасте 4–6 лет размером и весом в пределах 16,3 – 22,8 см. и 90,5 - 240г. Изменение АИП окуня в зависимости от возраста и уравнение регрессии представлено на рис. 5. Колебания ОП окуня в зависимости от возраста и уравнение регрессии представлено на рис. 6.

Коэффициент детерминации в этом случае равен 0,2027, это значит, что представленная модель с погрешностью.

По нашим данным АИП имеет четкую тенденцию увеличения в диапазоне возрастов от 4 до 5 лет, а при переходе от четырехлетнего возраста увеличение АИП замедляется, что можно связывать со старением особи.

Коэффициент детерминации составляет 0,09983, т.е. связь между исследуемыми показателями прочная. ОП окуня с возрастом изменяется значительно.

Величина АИП окуня колебалась от 5893 до 48631 шт. икринок (рис.5,6).

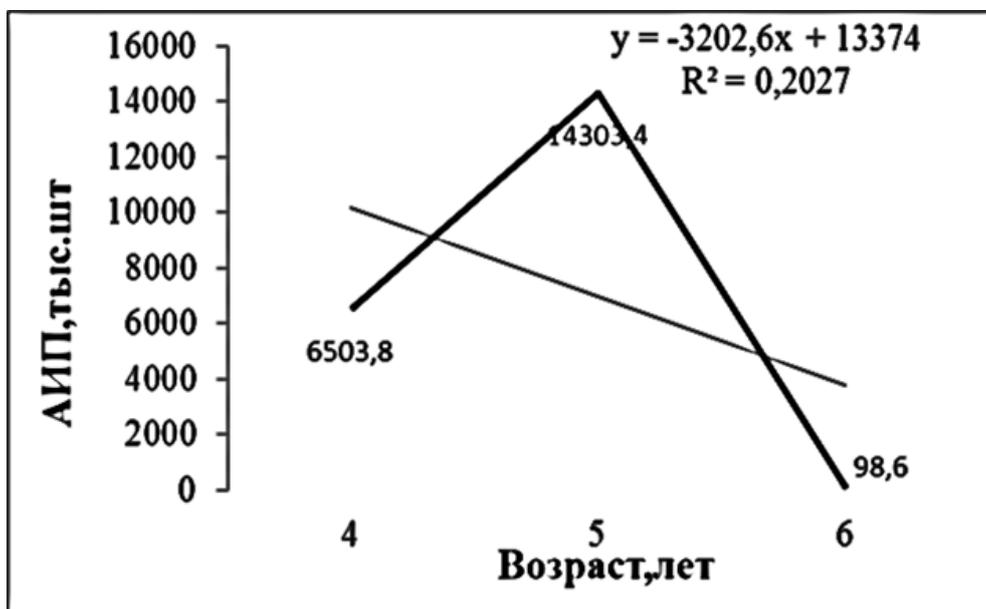


Рисунок 5 - Изменение АИП окуня в зависимости от возраста(2017 год), где у – зависимая или исследуемая переменная (плодовитость), x - число, определяющее позицию возраста в периоде прогнозирования или независимая переменная, e - основание натурального логарифма, R2 – коэффициент детерминации.

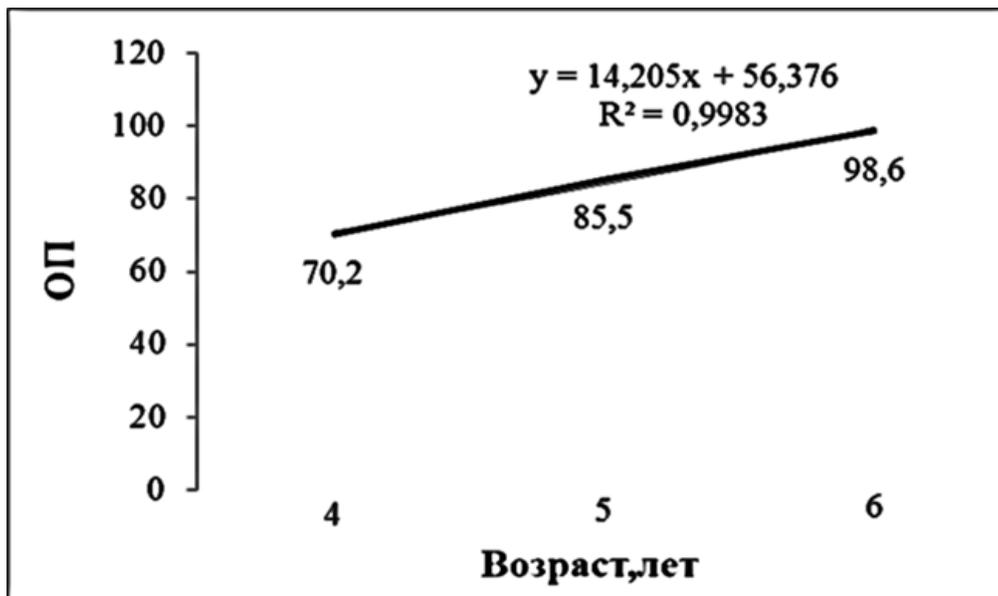


Рисунок 6 - Изменение ОП окуня в зависимости от возраста, где y – зависимая или исследуемая переменная (плодовитость), x - число, определяющее позицию возраста в периоде прогнозирования или независимая переменная, R^2 – коэффициент детерминации.

АИП достигала 14303,4 икринок при значении среднего квадратического отклонения, равного 6136. Ошибка средней в этом случае равна 2319,3., т.е. среднее количество икринок с учетом ошибки составляет $14303,4 \pm 2319,3$ икринок. ОП окуня колеблется в пределах 34 - 303шт./г. при среднем значении 33 шт./г. Таким образом, средний показатель ОП 33 ± 3 шт./г при величинах среднего квадратического отклонения и ошибка средней, соответственно равных 16 и 5.

Список литературы

- 1.Анохина Л.Е. Закономерности изменения плодовитости рыб. - М.: Наука, 1969. 291с.
- 2.Крайнюк В. Н. Изменения структуры ихтиоценозов водоемов канала им. К. Сатпаева // Степи Северной Евразии: Материалы VI Междунар. симпоз. Оренбург: Газпромпечатъ, 2012. -414 с.
- 3.Котляр О.А. Методы рыбохозяйственных исследований (ихтиология).– М.: Рыбное, 2004.- 222 с.
- 4.Петлина А.П. Определение плодовитости и стадий зрелости рыб. - Томск: Томский ГУ, 1987. -106 с.

ВОЗМОЖНОСТЬ РАЗРАБОТКИ НОВОЙ БИОТЕХНИКИ ВОСПРОИЗВОДСТВА ПОПУЛЯЦИЙ ЦЕННЫХ ВИДОВ РЫБ

П.Е. Гарлов, д-р биол. наук, профессор,
С.М. Темирова, канд. биол. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», г. Санкт-Петербург, Россия

Аннотация. Для повышения эффективности воспроизводства популяций осетровых и лососевых рыб разработан новый метод садкового содержания производителей и выращивания молоди в солоноватой морской воде до 8‰. Обсуждаются результаты производственных испытаний нового метода и применяемой заводской биотехники воспроизводства их популяций.

Ключевые слова: аквакультура, искусственное воспроизводство популяций рыб, биотехника морского садкового рыбоводства

OPPORTUNITY TO DEVELOP A NEW BIOTECHICS OF VALUABLE FISH POPULATIONS REPRODUCTION

P.E. Garlov, S.M. Temirova

Abstract. In order to increase the efficiency of sturgeon and salmon populations reproduction a new method of containing in sea cages their brood stocks, getting offspring and growing youngs in brackish seawater up to 8‰ was developed. The comparative tests results of the new method and the used farm biotechnology of their populations reproduction are discussed.

Key words: aquaculture, artificial reproduction of fish populations, biotechnology of marine cage fish farming.

Численность популяций наиболее ценных видов рыб сильно сократилась и поэтому с начала 90-х гг. коммерческий промысел осетровых запрещен: с 2000г. – белуги, с 2005г – осетра и севрюги.

На сохранившиеся нерестилища Волги ежегодный пропуск их производителей снизился в 40 раз и составляет в среднем 22 тыс. экз. [2]. Соответственно сократился и объём их искусственного воспроизводства – с начала 90-х гг. выпуск молоди осетровыми рыболовными заводами снизился в 2,5 раза (с 50,6 до 20,0 млн.экз. в год). Также резко снизилась численность популяций атлантического лосося, особенно в Северо-Западном регионе – со 175 т. в 1991г. до 0,1 т. в 2010г. [4]. Из-за отсутствия промысловых запасов и естественного нереста в большинстве рек его промысел с 2009г. прекращен и численность популяций поддерживается за счет заводского воспроизводства.

В итоге популяции осетровых рыб и Балтийского лосося утратили промысловое значение. Важно, что большинство лососевых рыболовных заводов (ЛРЗ), в отличие от осетровых, располагается на нерестилищах, где заготавливает «лошалых» производителей в ущерб естественному воспроизводству. Несмотря на значительный объём выпуска ЛРЗ Ленобласти годовалой молоди лосося (3,2 млн. шт. за последние 5 лет), из-за низкой ее выживаемости возврат производителей заводского происхождения составляет всего 0,4%, при нормативном – 1,9% [3].

С целью повышения эффективности заводского воспроизводства популяций разработаны методы управления выживаемостью, размножением и выращиванием молоди в виде способов воспроизводства популяций рыб (авт. свид. № 682197, патент РФ № 2582347) [1]. В их основе заложен принцип управления размножением и выращиванием рыб комплексом адекватных экологических факторов: путем резервирования производителей в "критической" солености при видоспецифических преднерестовых пороговых значениях "сигнальных" факторов (температуры и освещенности) и в последующей стимуляции их созревания и выращивания молоди в комплексе оптимальных экологических условий (рис. 1).

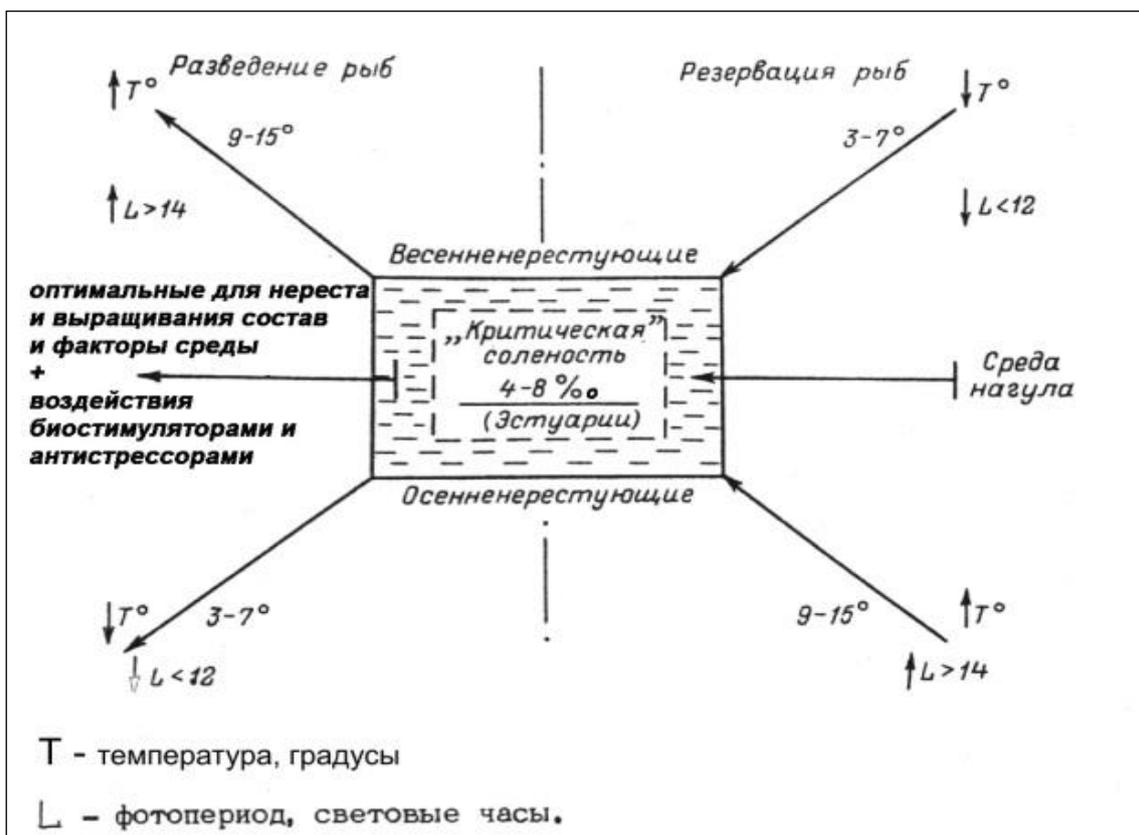


Рисунок 1 - Принцип управления разведением, резервацией и акселерацией выращивания промысловых рыб триадой ведущих экологических факторов: сигнального (T°, L) и филогенетического (‰) значения, обеспечивающих метаболический гомеостаз организма, на примере основного механизма миграций рыб [по: 1].

Впервые было установлено, что в солоноватой морской среде критической солёности 4-8‰ наблюдаются наиболее высокая степень выживаемости и задержка полового созревания у производителей рыб даже при верхних нерестовых температурах до 25,8°C. В контроле (в речной воде при прочих равных условиях) установлена гибель производителей и тотальная резорбция половых продуктов (рис. 2).

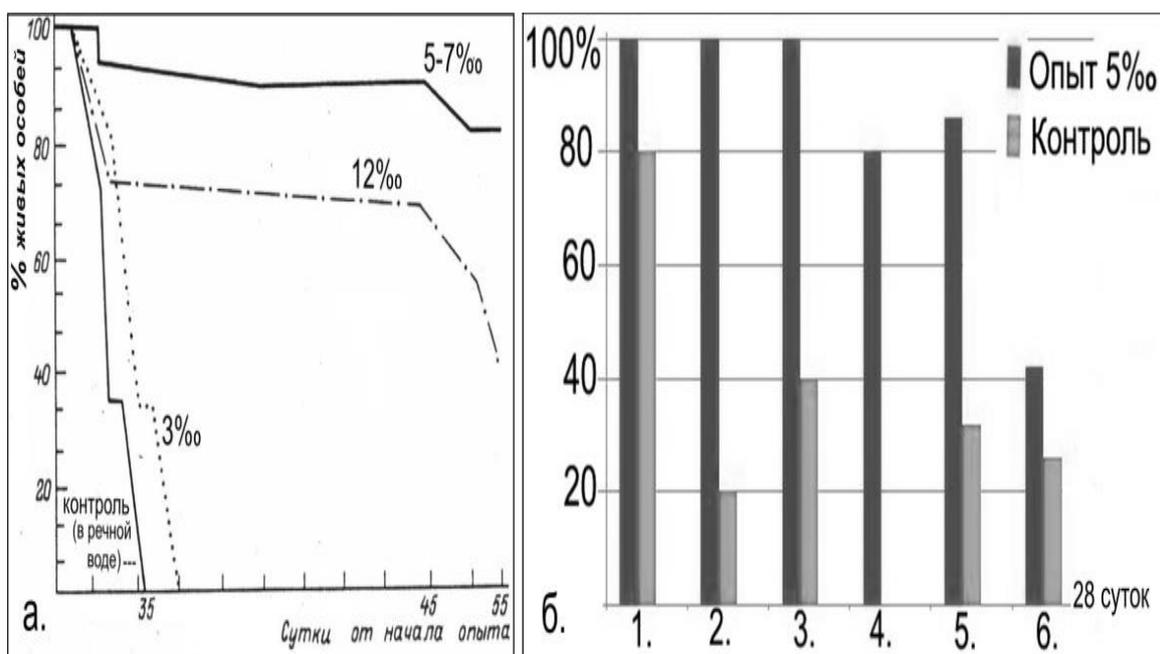


Рисунок 2 - Выживаемость и степень рыболовного использования производителей в опыте и контроле: а. Выживаемость воibly в растворах поваренной соли разной концентрации; б. Рыбоводные показатели самок севрюги после 28 суток резервирования. Обозначения: 1. Выживаемость, 2. Сохранение состояния физиологической нормы (% самок в этом состоянии), 3. Созревание самок (% самок в состоянии овуляции), 4. Степень рыболовного использования самок (% самок с >50% оплодотворения икры), 5. Оплодотворение икры (в контроле созрела 1 самка – 32% оплодотворения икры), 6. Степень вылупления предличинок (в контроле от 1-й самки).

Разработанный новый «Способ воспроизводства популяций севрюги и Балтийского лосося» основан на использовании систем видовых адаптаций морского нагула, обеспечивающих наибольшую продуктивность популяций благодаря максимальному проявлению видовых приспособительных потенций размножения, выживаемости и роста. Он осуществляется путем массовой заготовки в море производителей, содержания в морских садках их ремонтно-маточных стад, получения здесь потомства и, после заводской инкубации икры и выращивания личинок и молоди в реке до признаков готовности к миграции (у лососевых – смолтификации), последующего доращивания в морских садках (рис. 3 А, Б).

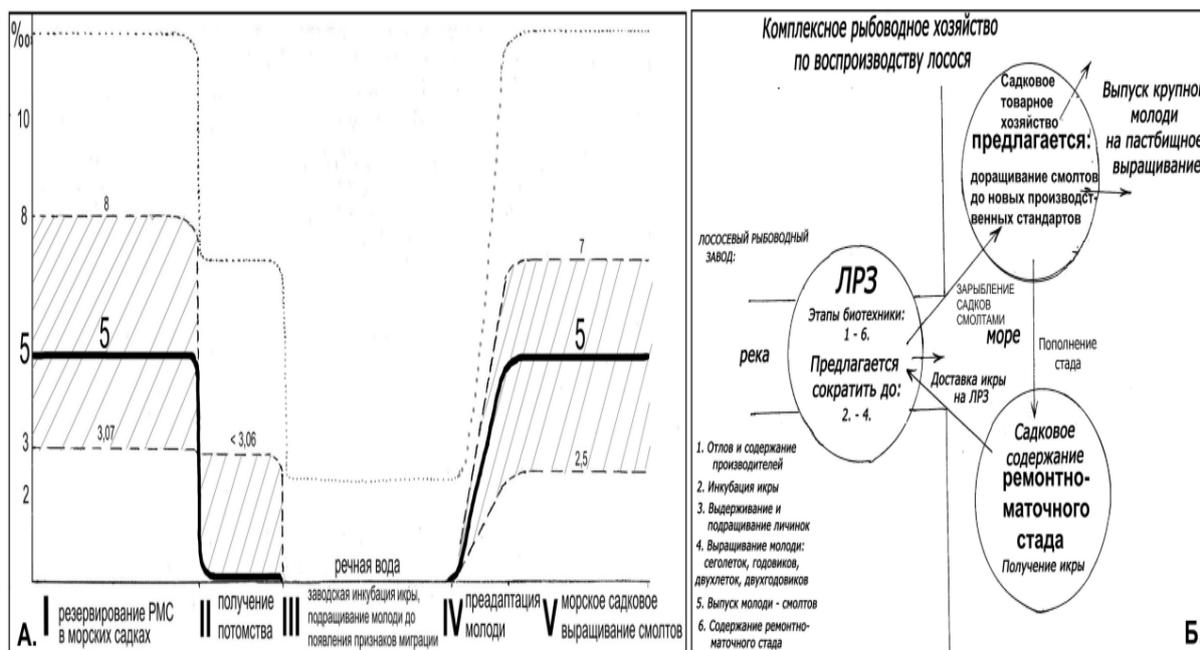


Рисунок 3.

А. Биотехнологическая схема нового метода (режимы солености на разных этапах биотехники). Обозначения: сплошная черная кривая – оптимальное значение солености, прерывистая кривая - заявленные допустимые значения (их диапазон - заштрихованный сектор), точечная кривая - ожидаемые верхние значения.

Б. Организационно-хозяйственная схема предлагаемого комбинированного рыбоводного хозяйства (на основе метода), включающего ЛРЗ и морской садково-выростной участок [по: 1].

Рыбоводно-биологические результаты сравнительных производственных испытаний нового метода воспроизводства лосося в морских садках (Финский залив) и на базовом Невском ЛРЗ приведены в сводной таблице.

Заготовленные на нерестилищах «заводские» самки значительно превышают по рабочей плодовитости, размерно-весовым характеристикам и коэффициенту упитанности «морских садковых» с нагульных пастбищ (см. табл.). Они представляют группу генетически перспективных лидеров, выдержавших жесточайший миграционный отбор. Поэтому очевидно, что такое нарушение равновесия необходимо компенсировать в виде выпуска всех самок после рыбоводного использования обратно на нерестилища, как и принято в мировой рыбоводной практике [1, 5].

Таблица - Сравнительные рыбоводно-биологические показатели производителей и молоди лосося в морских садках Выборгского залива и на Невском ЛРЗ

Показатели (средние величины)	А. Сравнительная характеристика производителей (средние величины за трехлетний срок)					
	Общие характеристики		Из них самок:		Из них самцов:	
	Морские садки	Невский ЛРЗ	Морские садки	Невский ЛРЗ	Морские садки	Невский ЛРЗ
Количество отсаженных особей	82	163	44	88	32	75
Длина тела до хвостового стебля (см, пределы)	71,6±0,28 (62,5- 78,1)	74,9±0,71 (45-100)	74,3±0,25 (68,0- 78,1)	82±0,53 (70-100)	63,2±0,04 (62,5- 64,0)	66,1±0,9 (45-92)
Средняя масса (кг, пределы)	4,17±0,07 (1,5-5,7)	5,0±0,12 (0,9-10,6)	3,6±0,05 (3,1-5,1)	6,3±0,13 (3,2- 10,6)	4,4±0,12 (1,5-5,7)	2,1±0,14 (0,9-8,6)
Сигма по длине (σ)	2,6	9,166	1,683	5	0,25	7,833
Сигма по массе (σ)	0,7	1,616	0,333	1,233	0,7	1,283
Коэффициент упитанности по Фультону - Q (пределы)	1,02 (0,6-1,4)	1,2 (0,8-3,02)	1,09 (0,9-1,4)	2,6 (2,3- 3,02)	0,77 (0,6-0,9)	1,20 (0,8-1,7)
Сравнительная характеристика производителей по качеству созревания						
Рабочая плодовитость ♀ (тыс.шт.)	-	-	2,4±0,1	4,7±0,03	-	-
Степень рыбоводного ис- пользования (% созревания)	92	84	95	82	97	96
Показатели (средние величины)	Морские садки			Невский ЛРЗ		
	Икра					
Процент	92,0			93,4		

оплодотворения икры (%)			
Заложено на инкубацию от 1 партии (тыс. шт)	90-95	475,8	
	Сперма		
Качество спермы (подвижность, баллы)	5	-	
	Предличинки		
Процент выклева предличинок (от икры)	81,7	89,7	
Б. Показатели массы молоди различных возрастных групп в садках Выборгского залива, на Невском ЛРЗ и согласно нормативам (г.).			
	Садки, Выборгский залив	Невский ЛРЗ	Норма по Ленобласти
Сеголетки 0+	15±1,07	11,3	5-7
Годовики 1	160±7,35	26 (10-35)	9-18
Двухлетки 1+	280,1±20,08	41,6	20-25

Полученные сравнительные результаты показывают, что заготовка производителей и получение от них потомства непосредственно на местах нагула и промысла предоставляют следующие основные возможности: 1. Снятие промысловой нагрузки с нерестилищ и промысловой зависимости с ЛРЗ, что может исключить все виды речного браконьерства, 2. Объединение интересов и повышение эффективности естественного и заводского воспроизводства и промысла с промышленным использованием производителей (минуя их лошание), 3. Снижение производственных потерь при содержании ремонтно-маточных стад в оптимальной среде резервирования (авт. свид. № 965409).

Садковое дорращивание заводской молоди на местах нагула в солоноватой морской воде с начала готовности к миграции (смолтификации молоди лосося) имеет ряд преимуществ:

1. Усиление многократное темпов роста (при прочих равных условиях), с годовалого возраста особенно значительное. 2. Снижение производственных отходов в критические периоды развития, особенно в процессе смолтификации лососей. В этой среде смолтификация приобретает массовый синхронный характер,

соответствующий природному, что исключает и появление «речных» карликовых самцов, массовое на ЛРЗ. 3. Повышение выживаемости крупных смолтов, преадаптированных к морской среде нагула и, соответственно, степени возврата «заводских» производителей.

В итоге многолетних производственных проверок на осетровых и лососевых впервые установлены 3 основных рыбоводно-биологических эффекта выращивания рыб в солоноватой морской воде критической солености (рис. 2, табл.): 1. Наиболее высокая выживаемость, 2. Длительное сохранение высоких рыбоводных качеств производителей (и ремонтно-маточных стад) и 3. Акселерация развития и роста молоди.

Возможность сокращения наиболее затратных этапов биотехники на ЛРЗ позволяет сочетать искусственное воспроизводство с естественным в единый природно-промышленный комплекс [1] и освободить дополнительные производственные мощности для повышения эффективности заводского воспроизводства (рис. 3Б).

Список литературы

1. Гарлов П.Е., Нечаева Т.А., Мосягина М.В. Механизмы нейроэндокринной регуляции размножения рыб и перспективы искусственного воспроизводства их популяций. — СПб.: «Проспект науки», 2018. — 336 с.

2. Ходоревская Р.П., Калмыков В.А. Формирование популяций осетровых (Acipenseridae) Волго-Каспийского бассейна // Вопросы ихтиологии. – 2014. – Т.54. – № 5. – С. 584-590.

3. Христофоров О.Л., Мурза И.Г. Значение заводского разведения для сохранения невской популяции лосося. // Сборник материалов XV Международного экологического форума «День Балтийского моря». – 2014. – С. 112-113.

4. Шурухин А. С., Лукин А. А., Педченко А. П., Титов С. Ф. Современное состояние рыбного промысла и эффективность использования сырьевой базы в Финском заливе Балтийского моря // Труды ВНИРО, 2016. – Т. 160. – С. 60-69.

5. Palmé A., Wennerström L., Guban P., Ryman L., Laikre L. Compromising Baltic salmon genetic diversity – conservation genetic risks associated with compensatory releases of salmon in the Baltic Sea / Havs- och vattenmyndighetens rapport. — 2012. — N 18. — 115 pp.

ЗНАЧЕНИЕ МЕЧЕНИЯ В ФОРМИРОВАНИИ РЕМОНТНО-МАТОЧНОГО СТАДА НА ДОНСКОМ ОСЕТРОВОМ ЗАВОДЕ

М.А. Игнатенко, канд. техн. наук, заместитель начальника
отдела аквакультуры,
Е.В. Киянова, канд. биол. наук

Азово-Черноморское территориальное управление
Федерального агентства по рыболовству, г. Ростов-на-Дону, Россия

Аннотация. При осуществлении работ по формированию ремонтно-маточных стад необходимо условием является проведение работ по мечению рыб всех возрастных групп. На Донском осетровом заводе в течение пяти лет проведена работа по чипированию более 5,5 тысяч особей из четырех ремонтно-маточных стад, что позволило облегчить получение достоверной информации о перемещении производителей внутри хозяйства, получении половых продуктов, кормлении, оптимизировало оформление инвентаризационных ведомостей и актов бонитировочного учета РМС, а также идентифицировать отошедших особей.

Ключевые слова: ремонтно-маточное стадо, мечение осетровые, чипирование, чип, аквакультура, производители, бонитировка.

IMPORTANCE OF TAGGING FOR THE BROODSTOCK FORMATION AT THE DON STURGEON FARM

M. A. Ignatenko, Ye. V. Kiyanova

Abstract. When carrying out work on the formation of breeding stocks, it is necessary to tag fish of all age groups. For five years at the Don sturgeon farm more than 5.5 thousand individuals from four broodstocks were implanted with chips, which made it easier to obtain reliable information about the relocation of breeders within the farm, getting sexual products, feeding, optimize the registration of inventory lists

and assessment reports of the broodstocks, as well as to identify the individuals rejected.

Key words: broodstock, sturgeon tagging, chip, aquaculture, breeders, fish assessment.

Долгое время решение вопроса о необходимости создания маточных стад на осетровых рыбоводных заводах представлялось чрезвычайно сложным в биологическом плане и затратным - в экономическом. Однако практически полное исчезновение промысловых рыб заставило специалистов пересмотреть свое мнение по вопросу формирования и эксплуатации ремонтно-маточных стад, т.к. предприятия аквакультуры стали ощущать острый недостаток производителей.

С этой целью на Дону, в 2001 году введен в эксплуатацию Донской осетровый завод (ДОЗ) - один из крупнейших осетровых заводов в Российской Федерации, отвечающий всем требованиям современной технологии и оснащенный передовым оборудованием. Основной деятельностью завода является искусственное воспроизводство осетровых рыб – белуги, севрюги, осетра русского и стерляди, в целях восстановления численности их естественных популяций и сохранения биоразнообразия.

Общая площадь земель завода составляет 290 га. Общая проектная мощность завода - 8 млн. шт. молоди осетровых видов рыб.

В 2001 г. была принята в эксплуатацию 1-ая очередь завода с проектной мощностью 2,245 млн. шт. молоди осетровых рыб. В эксплуатацию были введены более 70 га прудовых площадей, инкубационный цех, система рыбоводных бассейнов и многое других объектов рыбоводной инфраструктуры (рисунок 1).

Строительство II-й очереди осуществлялось в период с 2011 по 2013 годы. После приемки, в октябре 2014 г., дополнительно в эксплуатацию было введено 28 га прудовых площадей, а также система водоподающих и сбросных каналов. Таким образом, производственная мощность полносистемного рыбоводного предприятия составила 3,5 млн. шт. молоди осетровых рыб в год.



А



Б

**Рисунок 1 - Донской осетровый завод:
А – бассейновый цех; Б – летне-маточные пруды**

В целях сохранения гетерогенности популяции азовских осетровых, на Донском осетровом заводе, с начала ввода его в эксплуатацию, проводились работы по формированию ремонтно-маточного стада осетровых рыб как за счет рыб, изъятых из естественной среды обитания, так и рыб, воспроизведенных и выращенных на заводе.

Ряд преимуществ имеет формирование ремонтно-маточных стад от рыб, выловленных из естественных водоемов. В маточное стадо поступают особи, сравнительно не родственные между собой, что обуславливает определенную гетерогенность его структуры. Кроме того, сокращаются сроки формирования стада. Наиболее сложным, при этом, является перевод рыб на искусственное кормление, так как часть рыб не адаптируется в неволе и с большим трудом переходит на питание искусственными кормами. Однако, на Донском осетровом заводе, благодаря тесному сотрудничеству с научно-исследовательскими организациями, эта проблема решена.

На сегодняшний день на ДООЗ сформировано четыре ремонтно-маточных стада (далее – РМС): стерляди (донская популяция), осетра русского, севрюги и уникальное стадо азовской белуги. По данным осенней бонитировки 2018 года и весенней бонитировки 2019 года на заводе содержится следующее количество особей:

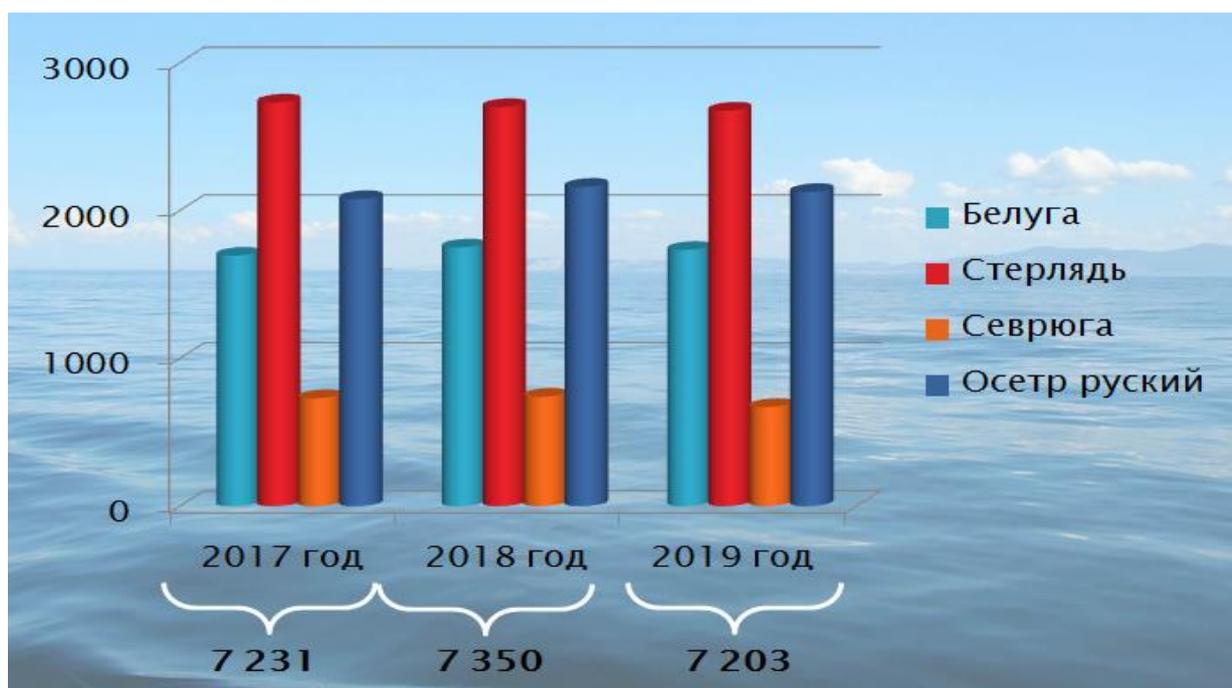


Рисунок 2 - Динамика численности ремонтно-маточного стада, содержащегося на Донском осетровом заводе, штук

При осуществлении работ по формированию ремонтно-маточных стад необходимо условием является проведение работ по мечению рыб всех возрастных групп. С 2015 года на заводе начаты работы по проведению мечения особей всех возрастных групп осетровых рыб. Эти работы включены в программу государственного задания по искусственному воспроизводству осетровых рыб и оплачиваются из средств федерального бюджета.

Цель работ по проведению массового мечения особей, содержащихся на заводе, заключается в дальнейшем определении эффективности искусственного разведения осетровых, некоторые виды которых занесены в Красную книгу РФ, и восстановлении поголовья осетровых в Азово-Черноморском рыбохозяйственном бассейне.

К задачам индивидуального мечения, проводимого на ДОЗ, относится присвоение каждой особи индивидуальной метки, необходимой для учета производителей при их паспортизации, исключении имбридинга при искусственном воспроизводстве осетровых, а также при проведении работ по физиологической оценке производителей по их потомству и изучению возрастной и сезонной динамики размерно-весовых показателей РМС.

Работы по мечению рыб на заводе проводятся преимущественно весной, при бонитировке, реже во время осеннего учета РМС. Главными требованиями при проведении данных работ на заводе считается низкий процент травмированных особей, четкая распознаваемость меток, а также длительное их сохранение в теле рыб. Необходимо отметить, что используемая на заводе техника мечения достаточно проста, не трудоемка и не требует длительного пребывания рыб вне воды.

Специалисты завода в период с 2015 по 2019 годы провели электронное мечение около 6,0 тысяч разновозрастных особей осетра русского, стерляди, севрюги, а также белуги, в первую очередь мечению подвергались производители, участвующие в нерестовой компании (таблица 1).

Таблица 1 - Количество помеченных особей, содержащихся на ДОЗ в период с 2015 по 2019 гг., тыс.шт.

Вид осетровых	Годы					ИТОГО:
	2015	2016	2017	2018	2019	
Стерлядь	1,218	1,090	-	-	0,266	2,574
Севрюга	0,337	0,256	-	-	-	0,593
Осетр русский	0,55	0,299	-	0,114	0,253	1,216
Белуга	-	0,705	0,69	-	0,001	1,396
ВСЕГО:	2,105	2,35	0,69	0,114	0,520	5,779

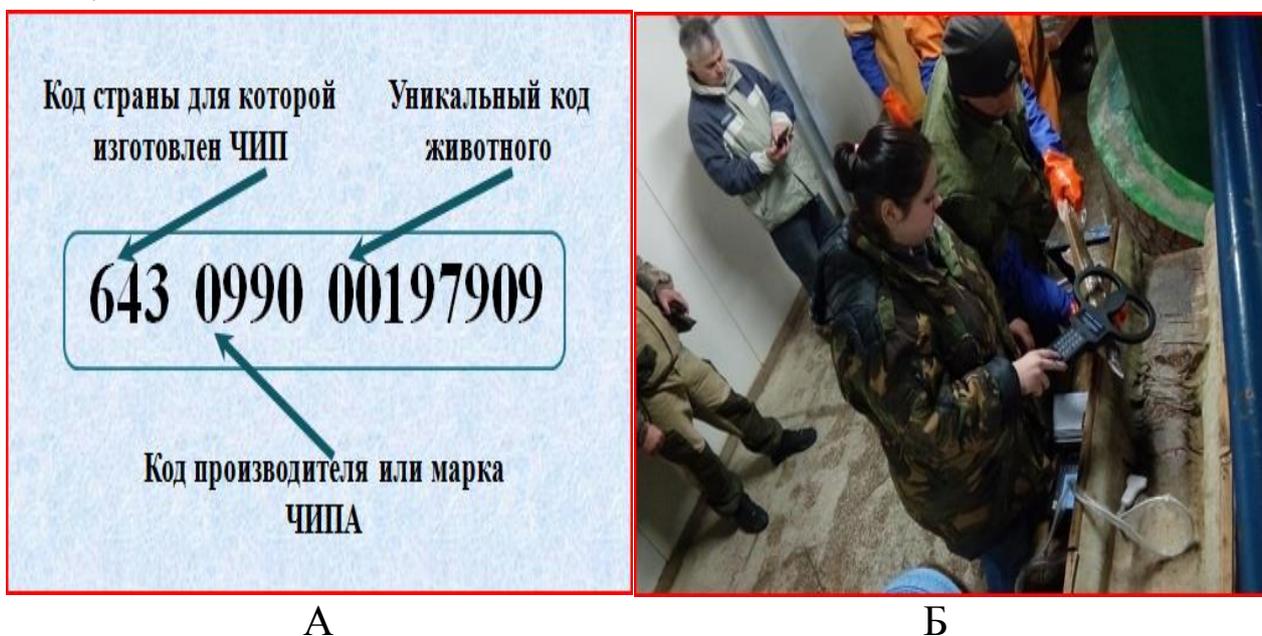
В первые два года проведения работ электронные метки были присвоены почти 80% особям из РМС. В последующие годы мечению подвергались только ремонтные группы рыб, преимущественно годовики во время проведения весенней бонитировки.

В рыбоводстве этот процесс принято называть чипирование. Чипирование – это современный и точный метод идентификации, при котором под кожу рыбы вводится микрочип, позволяющий осуществлять беспроводную запись и чтение информации (рисунок 3).



Рисунок 3 - Процесс мечения (чипирования) самки русского осетра на Донском осетровом заводе

Вживление чипа рыбам осуществляется с помощью стерильного одноразового шприца, который входит в комплект с самим устройством. Индукционные системы в стеклянной оболочке, которые после электромагнитного возбуждения посылают уникальный цифровой код (рисунок 4).



А

Б

Рисунок 4. А - уникальный 15-значный цифровой код, присвоенный рыбе; Б – проведение считывания номера штрих кода у самки стерляди

К каждому чипу прилагаются наклейки с номером и штрих кодом для внесения в карточку учета каждой особи и другие документы. Индукционные системы в стеклянной оболочке используются на заводе для особей навеской от 50 гр/шт.

Считывание информации зашифрованной в индукционных метках проводят с помощью портативного ручного детектора (ридера). Этот прибор особенно хорошо подходит для долговременной (многолетней) индивидуальной маркировки. Чтобы узнать номер чипа, достаточно поднести ридер к месту, куда внедрен микрочип. Чип доступен для сканирования специальным сканирующим прибором сразу после вживления рыбе. Необходимо отметить, что в условиях полносистемного рыбоводного предприятия, где один из этапов является зимовка РМС, индукционные системы в стеклянной оболочке играют решающее значение при проведении во время весенней бонитировки учета недостающих особей после длительного зимнего содержания в зимовальных прудах.

Так, на ДОЗ неоднократно с помощью ридера рыбоводы находили в иловых отложениях прудов фрагменты останков осетровых рыб, отошедших в период зимовки. Данное обстоятельство помогает вести точный учет естественной гибели рыб в период зимнего содержания и контролировать воровство рыбы на территории завода.

Чипирование производителей облегчает получение достоверной информации об их перемещении внутри хозяйства, получении половых продуктов, кормлении, способствует оформлению инвентаризационных ведомостей и актов бонитировочного учета РМС, а также идентифицировать отошедших особей. Все данные хранятся в электронном виде и на бумажном носителе, на каждую особь из РМС в дальнейшем оформляется индивидуальный паспорт.

Создание ремонтно-маточных стад осетровых и последующая их эксплуатация должны решить проблемы обеспечения предприятий аквакультуры собственным физиологически полноценным посадочным материалом, а также сохранения уникального генофонда осетровых рыб. Следует подчеркнуть, что на сегодняшний день товарное осетроводство является дополнительным источником получения ценной осетровой продукции, а не альтернативой запасам осетровых в естественных водоемах.

Список литературы

1. 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.
2. Алиев А.Б., Шихшабекова Б.И., Гусейнов А.Д., Мусаева И.В., Алиева Е.М., Шихшабеков А.Р. Анализ современного состояния товарной аквакультуры // Проблемы развития АПК региона. 2017. Т. 31. № 3 (31). С. 102-106.
3. 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.
4. Мукайлов М.Д., Мусаева И.В., Алиева Е.М., Гнедова Е.В. Мониторинг добычи водных биоресурсов в акватории Каспийского моря. /Материалы национальной научно-практической конференции «Современные научно-практические решения развития АПК. – Махачкала: ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, 2018. –С.105-110.

УДК 639.3

ФОРЕЛЕВОДСТВО – ПЕРСПЕКТИВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ВЫРАЩИВАНИЯ РЫБЫ В ХОЛОДНОЙ ВОДЕ ГОРНЫХ РЕК ДАГЕСТАНА

А.К. Кадиев, д-р биол. наук, профессор,
М. Магомедзагидов, магистр
Б.Рабданов, студент

ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет
имени М.М.Джамбулатова» г. Махачкала, Россия

Аннотация. В работе рассматриваются условия и возможности развития форелеводства в республике. Приводятся аргументы целесообразности выращивания и примеры эффективного производства товарной рыбы в конкретном хозяйстве предгорной зоны РД. Приводятся технологические процессы и результаты выращивания форели в условиях холодных вод горной реки.

Ключевые слова: выращивание, форель, рост, условия, адаптация, живая масса, кормление.

TROUT FARMING IS A PROMISING DIRECTION OF GROWING FISH IN THE COLD WATER OF MOUNTAIN RIVERS OF DAGESTAN

A. K. Kadiev, M. Magomedtagirov, B. Rabdanov

Abstract. The paper considers the conditions and opportunities for the development of trout farming in the Republic. Arguments of expediency of cultivation and examples of effective production of commodity fish in a specific economy of a foothill zone of RD are resulted. Technological processes and results of trout cultivation in the conditions of cold waters of the mountain river are given.

Key words: growing, trout, growth, conditions, adaptation, live weight, feeding.

Рыбопродукты являются одним из самых ценных продуктов питания, источником полноценных белков, легкоусвояемых жиров, витаминов D, E, A, F, витамины группы B и другие [3,8] и хорошо сбалансированного комплекса макро- и микроэлементов [11]. Они богаты жизненно необходимыми химическими элементами, не включенными в естественный круговорот веществ, что особо повышает их значимость и необходимость включения в состав рациона человека. К тому же белки, жиры (липиды), углеводы, витамины, минеральные вещества, многие известные жирорастворимые витамины и высокоактивные ферменты находятся в легкопереваримом состоянии (переваримость белков достигает 97%), мало соединительных тканей. Рыбные продукты способствуют укреплению здоровья человека, профилактике заболеваний и повышению его работоспособности. Их часто рекомендуют больным, ослаб-

ленным и престарелым людям. Особенно ценны белки икры рыб, содержащие полный набор незаменимых аминокислот.

По рекомендации Министерства здравоохранения РФ ежегодное потребление рыбы и других морепродуктов в расчете на одного человека должно быть не менее 24 кг.

По расчетам специалистов каждый россиянин в среднем потребляет только около 20 кг из всего разнообразия морепродуктов. Более того известно, что регионы России существенно отличаются даже в возможностях потребления рыбопродуктов. Известно, что в так называемых «рыбных регионах», расположенных на побережье водоемов или имеющих много внутренних водоемов и источников, рыбные продукты более доступны и потребляют значительно больше, чем в среднем по стране. По информации некоторых авторов в Дальневосточном Федеральном округе потребления морепродуктов превышает 71%, а в Северо-Западном Федеральном округе – на 37%. В Чукотском автономном округе средний показатель потребления морепродуктов по России превышает почти в 4 раза [3, 5, 9].

В связи с большими расстояниями между районами производства и потребления рыбопродуктов наиболее распространена замороженная и охлажденная рыба (до 35% общего потребления рыбы). Достаточно популярны также соленые (16%) и замороженные (11%) морепродукты и рыбное филе. Сушено-вяленая рыба и икра занимают незначительные объемы потребления [6].

В Республике Дагестан представлены широкие возможности производства продуктов рыбоводства. Помимо возможностей заниматься морским промыслом имеются все условия индустриальным рыбоводством: широкая сеть озер, водохранилищ, больших и малых рек, где можно было бы создать широкую сеть рыбоводных хозяйств.

Однако холодноводные рыбоводные хозяйства пока еще не получили должного распространения [1, 2]. Их доля в прудовом рыбоводстве пока незначительна. Такая ситуация, прежде всего, обусловлена тем, что форель, обитающая в природных холодных водах, более требовательна к условиям жизни, чем теплолюбивый карп. К тому же способы организации и ведения форелевого хозяйства более оригинальны и требуют наличие большего количества ценных кормов животного происхождения. Это обстоя-

тельство делает выращивание форели в искусственных условиях более дорогим. Себестоимость мяса форели, а соответственно его реализационная цена, часто оказывается достаточно высокой, следовательно, выращивание форели в целом менее рентабельным. Несмотря на это форелеводство становится важной и перспективной отраслью прудового рыбоводства, широкое развитие которой становится жизненной необходимостью.

В холодных водах горных рек с успехом уже занимаются выращиванием ценнейшего вида рыбы – форели. Мясо форели очень богата ценными питательными веществами (таблица).

В природе существуют несколько разновидностей форели. Однако достаточно сложно провести четкую классификацию форели, так как в пределах каждого вида существуют особи, отличающиеся по окраске (т.е. могут быть немного светлой или темной), по наличию или отсутствию характерных пятен и полос, и даже по цвету мяса, который может варьировать от почти белого до красноватого.

Причинами таких различий могут быть качество воды, тип корма, температура среды, место обитания, время года и т.д. Для идентификации видов форели специалисты используют расположение чешуек, количество лучей на брюшных, спинных, анальных и грудных плавниках и другие характерные и неизменяющиеся признаки.

Таблица - Минеральный состав и содержание витаминов в форелевом мясе

Витамины		Минеральный состав		
обозначение	содержание		обозначение	содержание
А	0,017 мг	макро- элементы	Ca	43 мг
В ₁ (тиамин)	0,35 мг		Mg	22 мг
В ₂ (рибофлавин)	0,33 мг		K	52 мг
В ₅	1,94 мг		Na	361 мг
В ₆	0,2 мг		P	245 мг
В ₉	13 мкг	микроэле- менты	Fe	1,5 мг
В ₁₂	7,79 мкг		Zn	0,66 мг
С	0,5 мг		Cu	188 мкг
Е	0,2 мг		Mn	0,851 мг
К	0,1 мкг		Se	12, 6 мкг
РР	4,5 мг			
Холин	65 мг			

В отдельных холодноводных форелевых хозяйствах за один сезон получают до 200 – 250 т. товарной продукции.

Во многих странах разведением форели является экономически эффективной отраслью (Дания, Япония, США, Франция, Сербия, Германия и др.).

В мире отмечается рост спроса на мясо форели, в первую очередь радужной форели. Это влечет за собой потребность и экономическая целесообразность в увеличении его производства [7].

В связи с этим и в нашей стране, в частности в нашей республике, в последнее время наблюдается повышенный интерес к разведению форели. Самыми привлекательными для выращивания в искусственных водоемах являются радужная и ручьевая форели (рисунок).

Сегодня форель успешно разводится в искусственных водоемах многих регионов. При этом климатические условия уже не считаются сдерживающим фактором. Она выращивается как под открытым небом в садках, бассейнах и прудах, так и в специальных установках замкнутого водоснабжения (УЗВ) внутри помещения.



**Рисунок - Форель КФХ «Горное» Кизилюртовского района:
а) ручьевая (кумжа), б) радужная форель**

Оптимальная температура жизнедеятельности форели находится на уровне $+17^{\circ}\text{C}$, а допустимая – в пределах от $+3$ до $+24^{\circ}\text{C}$. Однако уже при $+20^{\circ}\text{C}$ рыба становится вялой и угнетенной. Она очень чувствительна среде существования. Максимально быстрый рост молоди наблюдается при температуре $+5 - 6^{\circ}\text{C}$ в прозрачной чистой воде, обогащенной кислородом (около 10-ти мг/л). Половая зрелость форели наступает в возрасте 2-3 лет, и нереститься она в зимне-весенний период (декабрь – конец мая).

Форель способна с возрастом даже неплохо адаптироваться к соленой воде. Мальки выдерживают содержание солей до 8 г/л, сеголетки – до 14 г/л; годовики – до 25 г/л; от 2-х лет – до 35 г/л (соленую морскую воду).

Форель начинают кормить еще в инкубационных аппаратах, через 7- 8 дней после ее выклева. Через 42-45 дней выращивания икринки превращаются в мальков массой 3-4 г.

Личинок рыбы обычно кормят сухим, так называемым стартовым, кормом (РГТ-6М) и подкармливают вытяжкой из селезенки крупного рогатого скота. Мальки нуждаются в чистой воде с постоянной температурой. Икринки и личинки обычно содержат при температуре от 4 до 6 градусов – температурный режим благоприятный для развития эмбрионов. Даже небольшое отклонение от этого режима (на 1-2 градуса) приводит к гибели икринок.

Во многих хозяйствах для кормления мальков обычно используют стартовой голландский корм, который включает креветку и небольшое количество говяжьей печени. Нередко в хозяйствах пользуются завозным кормом из неликвидных сортов рыбы, обогащенной разными микроэлементами. Многие предприниматели корм для взрослой рыбы изготавливают сами или приобретают у производителя кормов, расположенных поблизости от своего хозяйства (для снижения транспортных расходов).

Во многих случаях для упрощения процесса кормления рыб, устанавливают в садках автоматические кормушки. При этом на каждой стадии развития рыбам требуется свой специальный тип корма [10].

В его состав входят рыбная и крилевая мука, шрот, жмых зерно и питательные жиры. Диаметр гранул для самых маленьких должен быть не более 0,3 миллиметра. Когда личинки начинают

подниматься к поверхности водоема, диаметр кормовых гранул можно увеличить до 0,5. Кормление личинок должен быть строго регламентирован. Их на этой стадии развития кормят до 12 раз в сутки (каждые 2 часа).

В этом возрасте для них желательным является естественный корм – зоопланктон и олигохеты.

Форели, как хищная рыба, всегда готова броситься на предметы, бросаемые в воду (срабатывает инстинкт на кормление), и проглотить их. В связи с этим нередко возникают проблемы. Если пища крупная может застрять в пищеводе. Посторонние предметы не только застревают в пищеводе или в пищеварительном тракте, но и могут привести к отравлению и гибели. Как правило, к пище первой приходит крупная рыба. Поэтому, обычно, сначала бросают корм для крупной рыбы (большие гранулы), затем кормят молодь (гранулами поменьше).

Если в хозяйствах отсутствует отработанная технология получения и выращивания мальков желательно их покупать в специализированных хозяйствах. Для их транспортировки используются специальные контейнеры.

Выращивание товарной рыбы обычно длится 8-9 месяцев (от 30-граммового малька до полноценной рыбы весом до 300-350 г).

Список литературы

1. Болгов А.Е., Майорова А.С. Рынок рыбной продукции в Республике Карелия/ А.Е.Болгов А.С.Майорова/ Ученые записки петрозаводского государственного университета. 2012. №2 (март). с.57-61.
2. Борисочкина Л.И., Дубровская Т.А. Технология продуктов из океанических рыб М. ВО «Агропромиздат». 1988. 209 с.
3. ГОСТ 7631 - 85. Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. М. Госуд. Комитет СССР по стандартам. 23с.
4. ГОСТ 7636-85. Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. М. Гос. Комитет СССР по стандартам - 215с
5. Инструкция по нормированию расхода сырья и материалов при производстве пищевой и технической продукции из гидробионтов. М. 1997. 40 с.

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).

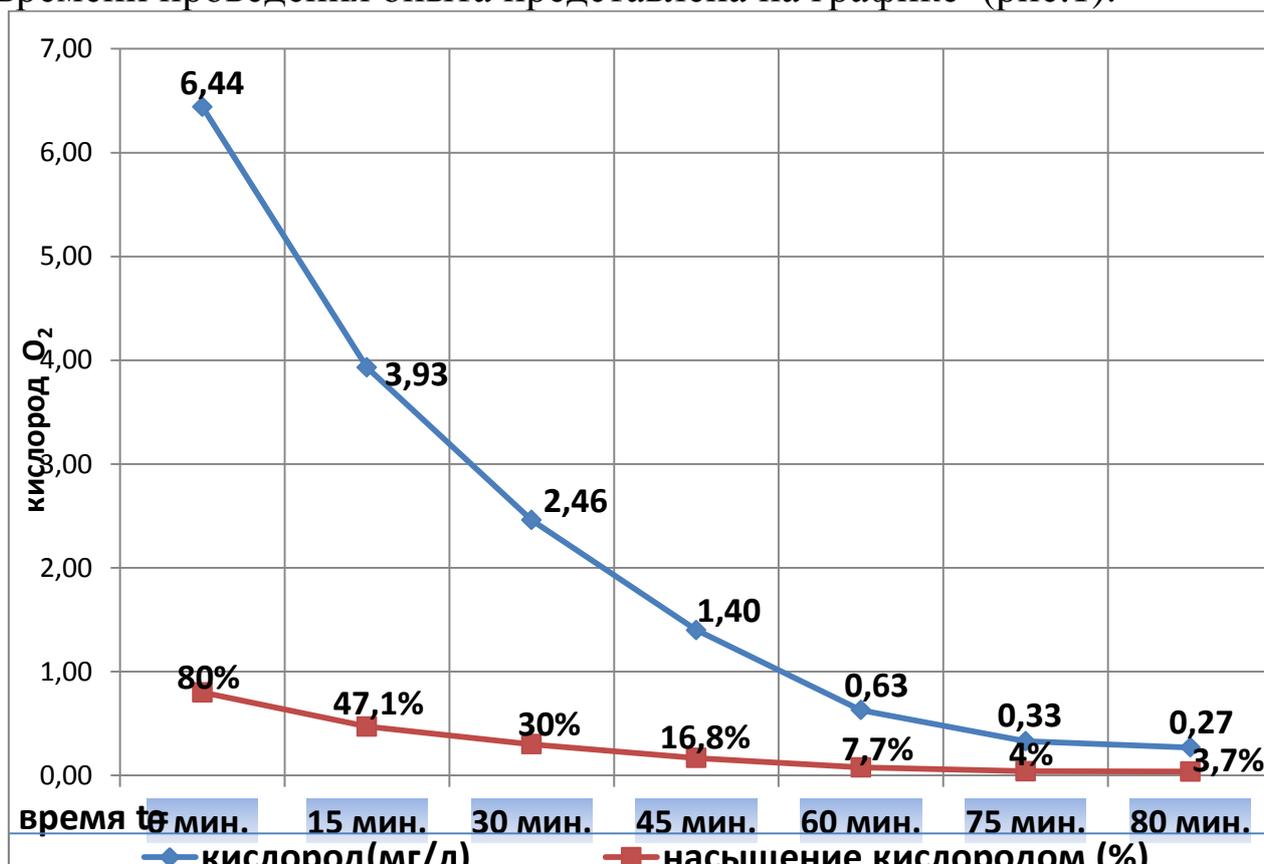


Рисунок 1 - Концентрация растворенного в воде кислорода в зависимости от времени проведения опыта

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.

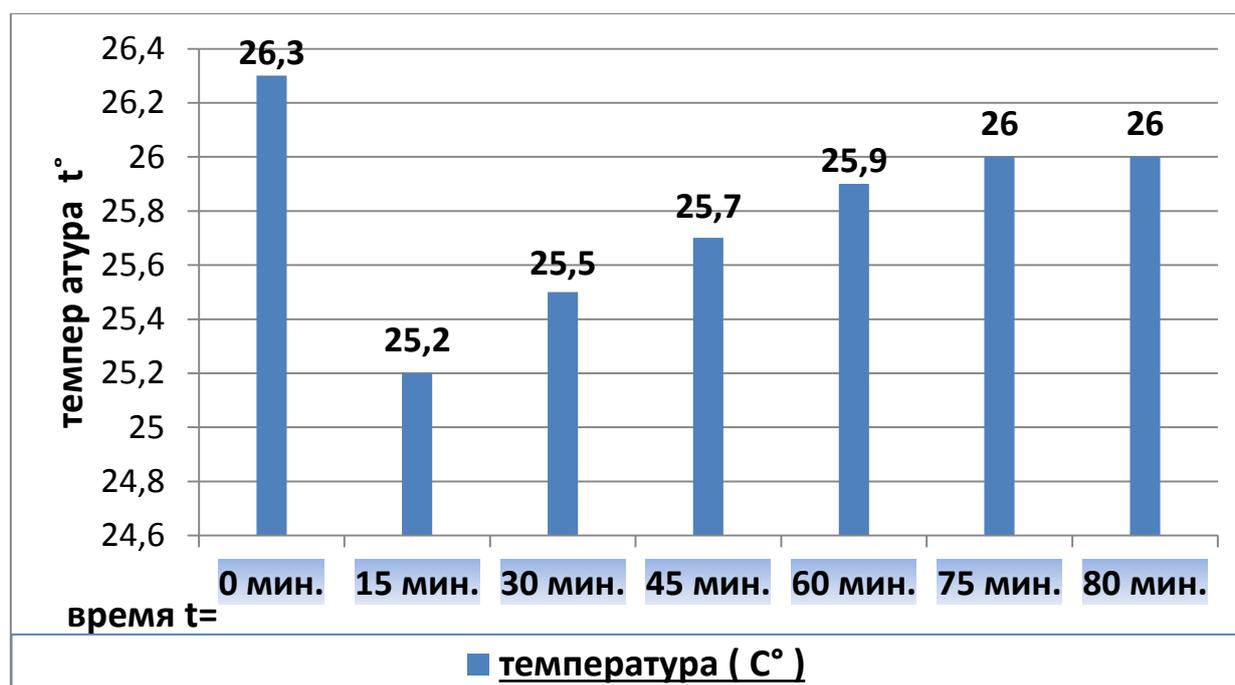


Рисунок 2 - Температура воды в зависимости от времени проведения опыта

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.

Ключевые слова: водоемы комплексного назначения, пастбищная аквакультура, промысловая рыбопродуктивность, зарыбление, увеличение уловов ценных видов рыб.

Abstract. The data on the composition of the ichthyofauna, the state of the forage base are given. The structure of commercial fish species stocks is estimated. The analysis of actual commercial fish productivity is carried out and measures for its increase are defined. Effective fishery use of reservoirs of complex purpose is possible on the basis of reconstruction of ichthyofauna at the expense of more valuable and fast-growing species of fish. Discusses the approaches of enhancing fishery productivity of reservoirs, and changes in the structure of catches are of methods of pasture aquaculture. Catches of fish in reservoirs of complex purpose can increase in comparison with the modern level at least 5 times. Efficiency of stocking of natural reservoirs by objects of aquaculture is characterized by an indicator of trade return.

Key words: water bodies of complex purpose, pasture aquaculture, commercial fish productivity, stocking, increase of catches of valuable fish species.

Рыбохозяйственная эксплуатация подавляющего большинства водоемов комплексного назначения не отвечает их потенциальным продукционным возможностям. Водохранилища Юга России, как правило, характеризуются высокой степенью эвтрофности и повышенной минерализацией воды.

Между собой водохранилища отличаются не только площадью акватории, но и солевым составом. Так вода в Краснодарском, Октябрьском, Новотроицком и Крюковском водохранилищах относится к гидрокарбонатно-кальциевому типу, а в Отказненском, Волчьих воротах, Мокрой Буйволе к сульфатно-кальциевому. Воды таких водохранилищ, как Чограйское и Лысый лиман отличаются повышенной минерализацией (особенно в летний период) и относятся к сульфатно-хлоридному типу [1].

Структура ихтиофауны водоемов комплексного назначения насчитывает не более 30 видов и подвигов [2] и только в крупных русловых водохранилищах она достигает около 60 видов [3, 4]. Однако промыслом потенциально может использоваться не более 15

видов. В промысловых уловах на долю леща, карася и окуня приходится около 56 %, из которых около 46 % составляет серебряный карась и лещ.

Основу ихтиофауны водоемов составляют фитофильные весенне-нерестующие виды. Анализ многолетних материалов по воспроизводству рыб показал, что относительно благоприятные условия для размножения фитофильных рыб в водохранилищах складывается достаточно редко, поскольку режим уровня воды в весенний период не учитывает интересы рыбного хозяйства.

Промысловая рыбопродуктивность водоемов комплексного назначения очень низкая, например, в Новотроицком водохранилище этот показатель не превышает 4,1 кг/га, в Октябрьском – 7,3 кг/га, в Краснодарском - 11,3 кг/га, в Чограйском – 16,8 кг/га, в озере Лысый лиман – 17,0 кг/га.

При современном ведении рыбного промысла в водохранилищах не следует ожидать существенного увеличения уловов рыбы, поскольку промысловые запасы в подавляющей части водохранилищ формируются исключительно за счет естественного воспроизводства. В некоторых водохранилищах выход рыбной продукции сдерживается как недостаточной численностью промысловых видов рыб, так и слабым освоением рекомендуемого вылова рыб.

Если рассматривать общие запасы промысловых видов в водохранилищах может сложиться впечатление, что они находятся на стабильном уровне. Однако эта стабильность не касается отдельных видов, поскольку из года в год в водоемах нарастает численность серебряного карася и окуня, а судака, сазана, сома и щуки сокращается.

При рыбохозяйственном освоении водоемов, необходимо учитывать трофические связи гидробионтов, в том числе и рыб, поскольку они являются одним из звеньев процесса формирования рыбопродуктивности водоема. При этом особое значение приобретают вопросы более полного использования рыбами возможностей кормовой базы. Однако, промысловая ихтиофауна водохранилищ представлена в основном бентофагами (81,0%) и хищниками (14,2%). Потенциальные кормовые ресурсы бентофауны в настоящее время используются на 80,0%. Таким образом,

увеличение численности промысловых видов рыб, питающихся бентосом, будет сдерживаться отсутствием свободных и доступных пищевых ресурсов. В водохранилищах отсутствуют крупные, быстрорастущие фитофаги и зоопланктофаги, а именно эти группы рыб способны обеспечить существенное увеличение рыбопродуктивности.

Исследования, проводимые в течение последних десяти лет, показали, что водохранилища, по основным показателям гидрологического и гидрохимического режимов, могут быть использованы для организации пастбищного рыбоводства на основе поликультуры с рыбами дальневосточного комплекса (белый и пестрый толстолобик, белый амур).

Переход от экстенсивного рыболовства к эксплуатации водоемов комплексного назначения методами пастбищного рыбоводства может способствовать значительному увеличению производства пресноводной рыбы при минимальных материальных затратах.

Водоохранилища обладают значительными нагульными объемами пелагиали, где происходит интенсивное продуцирование органического вещества (фитопланктон), которое может использоваться для выращивания ценных видов рыб. Годовая продукция фитопланктона в отдельные годы, только в десяти исследованных водоемах Краснодарского и Ставропольского краев, достигает 70,0 тыс. т (2018 г.). Однако, этот кормовой ресурс не используется аборигенной ихтиофауной и ведущую роль в утилизации продукции фитопланктона может сыграть белый толстолобик, кроме этого он легко облавливается и имеет высокие потребительские качества.

Продукция фитопланктона в водоемах комплексного назначения находится на высоком уровне и может обеспечить значительный прирост ихтиомассы за вегетационный период и повысить рыбопродуктивность до 130 кг/га.

Например, организация пастбищного рыбоводства в водохранилищах Волчьих ворот и Мокрая Буйвола привела не только к изменению промысловой структуры ихтиофауны, но и значительно повысила промысловую рыбопродуктивность. За счет ежегодного зарыбления молодь белого толстолобика в количестве

не менее 1,5 тыс. экз./га в уловах доля этих рыб возросла с 15,0 % до 55,0 %, а промысловая рыбопродуктивность увеличилась с 30,0 кг/га до 138,0 кг/га. Качественный и количественный состав ихтиосообществ этих водоемов изменился, появилось несвойственное сообщество – пелагические рыбы, утилизирующие фитопланктон, которые ранее отсутствовали. Введение белого толстолобика в экосистемы водоемов увеличило не только рыбопродуктивность, но и улучшило их санитарное состояние, предотвратив их «гиперцветение» синезелеными водорослями.

Как показали расчеты, кормовые ресурсы водоемов комплексного назначения при 3-х летнем обороте пастбищного выращивания белого толстолобика способны обеспечить пищей при ежегодном зарыблении около 15,0 млн. шт. сеголеток (годовиков). Стабильные и достаточные объемы зарыбления водохранилищ скажутся на промысловых уловах, которые могут увеличиться в 5 раз, т.е. на 4,5 тыс. тонн только за счет белого толстолобика.

При пастбищном выращивании рыбы имеет большое значение изучение показателей промыслового возврата, поскольку они позволяют дать оценку эффективности зарыбления, спрогнозировать запасы и дать рекомендации по возможному вылову.

На разных этапах онтогенеза выживание рыб изменяется. Наибольшая смертность будет отмечаться на ранних этапах развития, а наименьшая - у рыб старших возрастных групп. Естественная смертность обусловлена совместным действиям различных факторов, таких как влияние хищных рыб, рыбадных птиц, паразитов, обеспеченность пищей, заболеваний, абиотических условий и др.

Проведенные исследования в различных водоемах показали, что величина естественной смертности при трехлетнем периоде пастбищного выращивания белого толстолобика не превышают 71,0 %.

На основании вышеизложенного можно заключить, что водохранилища Юга России имеют потенциальную возможность для значительно увеличения рыбопродуктивности с единицы площади, причем повышение уловов может быть достигнуто, только за счет регулярного зарыбления водоемов в оптимальных объемах молодью белого толстолобика.

Список литературы

1. Абаев Ю.И. Товарное рыбоводство на внутренних водоемах // М.: Пищевая промышленность, 1980. - 111 с.
2. Карнаухов Г.И., Каширин А.В. Современное состояние ихтиофауны некоторых водоёмов комплексного назначения Ставропольского края // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Водные биоресурсы и аквакультура Юга России». Краснодар, 2018. – С. 109-113.
3. Москул Г.А. Рыбохозяйственное освоение Краснодарского водохранилища // С.-П.: ГосНИОРХ, 1994. – 137 с.
4. Никитина Н.К. Биологические основы направленного формирования промысловой ихтиофауны Калмыкии (на примере Чограйского водохранилища) // Автореф. ... канд. биол. наук: специальность 03.00.10 / ГосНИОРХ Л., 1982. – 25 с.

УДК 571.15

МЕЖПОПУЛЯЦИОННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ ПЛОТВЫ ИЗ РАЗЛИЧНЫХ ВОДОЕМОВ ЮГА РОССИИ

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

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

Аннотация. Исследована межпопуляционная изменчивость морфометрических признаков плотвы из трех водоемов Краснодарского и Ставропольского краев. Методом одномерного статистического анализа установлено, что плотва из водохранилища Волчьих ворот характеризуется более крупными размерами тела. Во всех выборках выявлен высокий уровень изменчивости, как общих размеров, так и пропорций тела, что указывает на высокую пластичность и достаточно высокий адаптационный потенциал исследованных популяций.

Ключевые слова: плотва, популяция, морфометрические признаки, межпопуляционная изменчивость.

INTERPOPULATION VARIABILITY OF MORPHOMETRIC FEATURES OF ROACH FROM VARIOUS RESERVOIRS OF THE SOUTH OF RUSSIA

G. I. Karnaukhov, E. I. Gitalov

Abstract. Interpopulation variability of morphometric features of roach from three reservoirs of Krasnodar and Stavropol territories is investigated. The method of one-dimensional statistical analysis found that the roach from the reservoir Wolf's gate is characterized by a larger body size. In all samples, a high level of variability was revealed, both in the overall size and proportions of the body, which indicates a high plasticity and a sufficiently high adaptive potential of the studied populations.

Key words: roach, population, morphometric features, interpopulation variability.

Морфометрические признаки рыб являются одним из основных характеристик популяций рыб в водных экосистемах. Известно, что на морфологические признаки рыб оказывают влияние факторы среды обитания [2, 3, 4]. В сходных условиях обитания должны проявляться сходные признаки. Любой водоем заселен специфической популяцией (формой), которая будет отличаться по ряду морфологических признаков, от особей другого водоема [1, 6].

Однако в литературе отсутствуют сведения о системных исследованиях морфологического статуса популяций плотвы в изолированных водоемах одной климатической зоны.

Проведенные работы по изучению морфометрической изменчивости плотвы из трех изолированных друг от друга водоемов представляют как теоретический, так и практический интерес, поскольку позволяют оценить пластичность вида, выявить наследственную неоднородность изолированных популяций плотвы, которые в целом способствуют сохранению вида.

Цель работы: анализ межпопуляционной изменчивости морфометрических признаков плотвы.

Материалом для работы послужили выборки плотвы (по 27 экземпляров) из Ахтарского лимана и Краснодарского водохранилища (Краснодарский край) и водохранилища Волчьих ворот (Ставропольский край). Морфометрия проводилась по методике И. П. Правдина [5].

Произведен одномерный статистический анализ выборочной совокупности с помощью критерия Стьюдента.

Огромный ареал распространения плотвы, большая пластичность ее организации дает возможность считать плотву в качестве наиболее удобного объекта для изучения эколого-географической изменчивости рыб. Для выяснения вопроса о географической изменчивости у плотвы нами проведено сравнение морфологических признаков из ряда водоемов южной части ареала.

Молодь плотвы характеризуется оседлым образом жизни и не совершает протяженных, поэтому на формирование пластических признаков на протяжении длительного времени оказывают влияние местные специфические условия водоема.

Для сравнения двухлеток плотвы из водоемов отбирались одноразмерные выборки, которые достоверно не различались по распределениям длины тела. Данный подход позволил исключить влияние аллометрического роста на результаты сравнения. Изменчивость и средние значения пластических признаков молодежи плотвы из разных водоемов приведены в таблице 1.

Попарное сравнение морфометрических признаков двухлеток плотвы показало наличие достоверных различий между выборками из разных водоемов (табл. 2).

Наибольшее число достоверных различий установлено при сравнении плотвы из Ахтарского лимана и Краснодарского водохранилища (по 10 признакам): длина головы (a_0), длина рыла (a_n), диаметр глаза (n_p), заглазничный отдел головы (p_0), высота головы (l_m), максимальная высота тела (g_h), минимальная высота тела (i_k), длина хвостового стебля (j_d), длина основания спинного (j_D) и анального (j_A) плавников.

Необходимо отметить сходство рыб из водохранилищ Волчьих ворот и Краснодарское. Достоверные различия отмечены только по четырем признакам: заглазничный отдел головы (p_0), минимальная

высота тела (ik), длина основания спинного (jD) и анального (jA) плавников.

**Таблица 1 - Средние значения пластических признаков
молоди плотвы**

Признак	Ахтар- ский лиман	Краснодар- ское вдхр.	Волчьи ворота вдхр.
Длина тела по Смигу (ac)	12,81±1,2 6	12,19±0,44	13,46±0,9
Промысловая длина тела (ad)	11,61±1,2	11,09±0,4	12,19±0,83
Длина туловища (od)	9,24±0,86	9,02±0,33	9,69±0,65
Длина головы (ao)	2,73±0,35	2,48±0,09	2,93±0,22
Длина рыла (преглазничный отдел) (an)	0,79±0,13	0,71±0,03	0,93±0,08
Диаметр глаза (np)	0,75±0,11	0,75±0,05	0,94±0,1
Заглазничный отдел головы (po)	1,24±0,13	1,14±0,06	1,4±0,1
Высота головы (lm)	2,27±0,47	1,88±0,08	2,88±0,19
Максимальная высота тела (gh)	3,48±0,47	3,1±0,11	3,97±0,27
Минимальная высота тела (ik)	1,25±0,25	1,1±0,05	1,32±0,1
Антедорсальное расстояние (aq)	5,99±0,73	6,27±0,22	6,21±0,41
Постдорсальное расстояние (rd)	4,44±0,61	3,8±0,14	5,93±0,4
Антеанальное расстояние (ay)	8,42±0,88	7,49±0,27	8,75±0,59
Длина хвостового стебля (jd)	2,35±0,31	2,31±0,08	2,49±0,17
Длина основания спинного плавника (jD)	1,63±0,37	1,05±0,06	2,1±0,14
Длина основания анального плавника (jA)	1,54±0,31	1,88±0,08	2,1±0,14
Межглазничное пространство (lo)	1,43±0,31	1,09±0,05	1,74±0,12

Установлено, что наибольшие различия выборок проявляются в заглазничном отделе головы (po), длине основания спинного (jD) и анального (jA) плавников, которые достоверно различаются для каждого водоема.

Следует отметить, что экологические условия водоема являются причиной изменчивости плотвы. Так, например, в водохранилище Волчьи ворота, плотву можно охарактеризовать, как высокоспинную, большеголовую, большеглазую и увеличенной длиной основания спинного и анального плавников.

Таблица 2 - Оценки достоверности различий между морфотипами плотвы, выловленной в различных водоемах, по критерию Стьюдента

Признак	Пары сравниваемых выборок		
	Ахтарский лиман- Краснодарское вдхр.	Ахтарский лиман- вдхр. Волчьи ворота	Краснодар- ское вдхр.- вдхр. Волчьи ворота
Длина тела по Смигу (ac)	1,52 (p<0,05)	0,36 (p<0,05)	0,39 (p<0,05)
Промысловая длина тела (ad)	1,55 (p<0,05)	0,36 (p<0,05)	0,36 (p<0,05)
Длина туловища (od)	1,55 (p<0,05)	0,52 (p<0,05)	0,3 (p<0,05)
Длина головы (ao)	8,84 (p<0,01)	1,54 (p<0,05)	2,07 (p<0,05)
Длина рыла (преглазничный отдел) (an)	37,63 (p<0,01)	8,04 (p<0,01)	0,1 (p<0,05)
Диаметр глаза (np)	19,62 (p<0,01)	11,53 (p<0,01)	0,01(p<0,05)
Заглазничный отдел головы (po)	25,88 (p<0,01)	8,43 (p<0,01)	6,28 (p<0,01)
Высота головы (lm)	25,96 (p<0,01)	70,02 (p<0,01)	1,72 (p<0,05)
Максимальная высота тела (gh)	11,45 (p<0,01)	50,23 (p<0,01)	1,67 (p<0,05)
Минимальная высота тела (ik)	20,66 (p<0,01)	1,01 (p<0,05)	2,35 (p<0,05)
Антедорсальное расстояние (aq)	0,31 (p<0,05)	0,39 (p<0,05)	0,5(p<0,05)
Постдорсальное расстояние (rd)	0,35 (p<0,05)	0,19 (p<0,05)	0,19 (p<0,05)
Антеанальное расстояние (ay)	0,34 (p<0,05)	0,19 (p<0,05)	0,14(p<0,05)
Длина хвостового стебля (jd)	5,96 (p<0,01)	1,42 (p<0,05)	0,4 (p<0,05)
Длина основания спинного плавника (jD)	50,93 (p<0,01)	3,37 (p<0,01)	4,24 (p<0,01)
Длина основания анального плавника (jA)	10,7 (p<0,01)	5,56 (p<0,01)	3,37 (p<0,01)
Межглазничное пространство (lo)	0,35 (p<0,05)	0,24 (p<0,05)	0,17 (p<0,05)

В Краснодарском водохранилище плотва – узкоспинная, мало- и узкоголовая и имеет укороченный хвостовой стебель. Плотва из Ахтарского лимана занимает промежуточное положение.

Также, различия могут быть вызваны генетическими особенностями изолированных популяций плотвы, обитающих в различных водоемах.

Таким образом, морфологические особенности молоди плотвы из различных популяций отражают в своей основе адаптации представителей этих группировок к факторам среды.

Сравнительный морфометрический анализ плотвы из популяций трех изолированных водоемов показал, что наиболее сходство между собой по особенностям внешней морфологии имеет плотва из водохранилищ Краснодарское и Волчьих ворот. Данное сходство может быть объяснено близкими условиями обитания вида *Rutilus rutilus* (L.) в этих двух водоемах. Однако генетическая изоляция популяций плотвы, проявляется в достоверных различиях по ряду признаков, и свидетельствуют о морфологической дифференциации одно-размерной молоди из разных водоемов. Прежде всего, это касается плотвы из Ахтарского лимана, где, скорее всего, происходит обмен генетическим материалом между жилой формой и полупроходной (тарань).

Список литературы

1. Вышегородцев А.А. Морфологическая характеристика сибирской ряпушки *Coregonus sardinella* (Val) р. Юрибей (бассейн Гадьинского залива) // Вопросы ихтиологии, 1975, т. 15, вып. 1. - С. 33-42.
2. Егоров Е.В. Влияние экологических факторов на морфологию сеголетков пеляди // Біорізноманіття та роль зооценозу в природних і антропогенних екосистемах: Матеріали II Міжнародної наукової конференції. – Дніпропетровськ: ДНУ, 2003. - С. 41-43.
3. Иванов А.А. Физиология рыб // М.: Мир, 2003. - 284 с.
4. Одум Ю. Экология // М.: Мир, 1986. - Т. 2 - 376 с.
5. Правдин И.П. Руководство по изучению рыб. // М.: Пищевая промышленность, 1966. – 374 с.
6. Потапова О.И. Крупная ряпушка *Coregonus albula* (L) // под ред. Ю.А. Смирнова. – Л.: Наука, 1978. - 113 с.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В АКВАКУЛЬТУРЕ КОМБИКОРМОВ С ЛЕОНАРДИТОМ

А. А. Коровушкин, д-р биол. наук, профессор, директор НОЦ
аквакультуры и рыбоводства,

С.А. Нефедова, д-р биол. наук, профессор, директор академии
пчеловодства и современных биотехнологий,

Ю.В. Якунин, начальник методического отдела управления о
лицензировании и государственной аккредитации

ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический
университет имени П.А. Костычева», г. Рязань, Россия

Аннотация. Статья посвящена исследования в кормлении карпов комбикормами с использованием не модифицированных микропористых гуминовых кислот из леонардита. В ходе исследований доказана эффективность использования гуминовых кислот из леонардита в рационе личинок и сеголетков карпов, так как в условиях установки замкнутого водоснабжения наблюдается повышение рыбоводно-биологических показателей в среднем на 13,7 %, в естественных рыбоводных прудах – на 10,3 %, что существенно сказывается на экономической эффективности отечественной прудовой аквакультуры.

Ключевые слова: Аквакультура – это отрасль сельского хозяйства, благодаря которой население дополнительно получит полноценные продукты питания.

PROSPECTS FOR USE IN AQUACULTURE COMPOUND FEEDS WITH LEONARDITE

A. A. Korovushkin, S. A. Nefedova, Yu. V. Yakunin

Abstract. The article is devoted to the study in feeding carp with compound feeds using non-modified microporous humic acids from leonardite. In the course of studies, the effectiveness of the use of humic acids from leonardite in the diet of larvae and juvenile carp, as in the conditions of installation of closed water supply, there is an increase in

fish-biological indicators by an average of 13.7 %, in natural fish ponds-by 10.3 %, which significantly affects the economic efficiency of domestic pond aquaculture.

Key words: Aquaculture is a branch of agriculture, thanks to which the population will receive additional full-fledged food.

В ФГБОУ ВО РГАТУ создан научно-образовательный центр аквакультуры и рыбоводства (НОЦ аквакультуры и рыбоводства). Он является структурным подразделением факультета ветеринарной медицины и биотехнологии ФГБОУ ВО РГАТУ, не наделённым правами юридического лица.

Целью деятельности НОЦ аквакультуры и рыбоводства является создание благоприятных условий для развития агропромышленного комплекса на основе освоения и внедрения достижений научно-технического прогресса и инновационных разработок.

Задачами НОЦ аквакультуры и рыбоводства являются:

- повышение эффективности и устойчивости функционирования предприятий аквакультуры всех форм собственности;
- распространение знаний и научных разработок специалистам рыбоводных хозяйств;
- удовлетворение потребностей сельхозтоваропроизводителей в сфере производства, хранения, переработки и сбыта продукции аквакультуры.

Для выполнения основных задач НОЦ аквакультуры и рыбоводства реализует следующие направления деятельности:

- обучение и дополнительная профессиональная переподготовка студентов, магистрантов и аспирантов для проведения практической и научной деятельности в области аквакультуры;
- консультирование товаропроизводителей агропромышленного комплекса, фермеров, сельскохозяйственных потребительских кооперативов, личных рыбоводных хозяйств и т.д. в сфере аквакультуры;
- формирование и пополнение информационных баз данных для удовлетворения потребностей товаропроизводителей в сфере рыбоводства;
- участие, методическое и научное сопровождение исследовательских проектов;

- организация конференций, мастер-классов, профессиональных переподготовок и повышений квалификаций, иных форм популяризации знаний в сфере аквакультуры.

Развитие аквакультуры вызвано возрастающим вниманием к искусственному разведению рыб, что актуально в условиях истощения естественных промысловых биоресурсов. Моделирование комплексной оценки экологической безопасности в сельском хозяйстве, анализ спроса на сельскохозяйственную продукцию указали на необходимость акцентировать внимание на производстве органических комбикормов. Важной задачей отечественного карповодства, требующей решения, является разработка комбикормов российского производства, способных обеспечить рост и развитие рыб для максимального достижения товарной массы. В разные периоды развития разработок, касающихся кормовых добавок и комбикормов, в Российской Федерации появлялись научные статьи об их успешном применении в животноводстве. В качестве примеров можно привести «Бацелл-М», белковый концентрат «Organic» для мясного скотоводства, премикс П-63-1 для молочного направления, сбалансированные инновационные комбикорма. Высоких рыбоводно-биологических показателей атлантического лосося удалось достичь при его переводе на питание малокомпонентным кормом, в рецептуре которого белковые гидролизаты из салаки, окуня, а также витазар, пшеничные зародышевые хлопья.

Одной из проблем отечественной аквакультуры является отсутствие разнообразия комбикормов российского производства, способных на современном уровне обеспечивать выращивание товарной рыбы. Актуально исследовать воздействие различных добавок к стандартным рационам рыб для анализа их эффективности и создания оптимальных комбикормов. Одной из таких органических добавок, по нашему мнению, являются гуминовые кислоты из леонардита. Включив их в рецептуру комбикормов для трофики личинок и сеголетков карпа (*Cyprinus carpio Linnaeus*), мы достигли положительных результатов, что отразилось на рыбоводно-биологических показателях рыб, выращиваемых в аквакультуре. Оказалось, что гумифицированные органические вещества, входящие в состав леонардита и используемые в комбикорме, способствуют метаболическим процессам при росте и развитии карпов.

Эффективность модифицированного комбикорма доказана и для посадочного материала, содержащегося в установке замкнутого водоснабжения (УЗВ), и для карпов, выращиваемых в естественных прудах рыбохозяйственного назначения.

В настоящее время доказана эффективность добавки леонардита в комбикорм для промышленной птицы. Ученые представили результаты по использованию в рецептуре комбикорма для цыплят-бройлеров добавки порошковой фракции «Reasil Humic Health» и концентрированного раствора высокомолекулярных натриевых солей гуминовых кислот из леонардита «Reasil Humic Vet» [4] и отметили высокую энергию роста, повышение сохранности и убойных качеств птицы [3]. Применение гуминовых кислот в пищу поросятам, ягнятам, телятам, повышает сопротивляемость животных к неблагоприятным экологическим факторам, усиливает резистентность к заболеваниям, повышает среднесуточный прирост [1,2]. Однако этот эффект в рыбоводстве изучен мало. Между тем, ценность леонардита неоспорима, в его составе азот, углерод, сера, водород и кислород. Помимо этого, порошковая фракция леонардита содержит до 80 % гуминовых кислот [5]. Таким образом, целью исследований было выявление эффективности использования комбикорма с леонардитом в отечественной аквакультуре.

Летом 2019 года в НОЦ аквакультуры и рыбоводства ФГБОУ ВО РГАТУ и рыбоводном хозяйстве ООО «Слободская сагва» была проанализирована эффективность применения модифицированного комбикорма для личинок и сеголетков карпа. В комбикорм производства «Лимкорм» была добавлена, в концентрации 2 г на 100 кг живой массы рыбы, порошковая фракция леонардита «Reasil Humic Health», в составе которой акцентировали внимание на высокомолекулярных не модифицированных микропористых натриевых солях гуминовых кислот.

В июне-августе исследовали и сеголетков карпов при их содержании в условиях мини УЗВ «Рачительная» (личинки) и основной УЗВ с круглыми бассейнами (сеголетки).

В мини УЗВ две недели (с 15 по 30 мая 2019 года) содержалось по 100 000 личинок в каждой ёмкости. В 1-3 емкостях находились личинки из контрольной группы, подкормкой которым служил яичный желток. В емкостях 4-6 для питания личинок опытной группы

использовали 1 яичный желток на емкость в неделю, который смешивали с измельченной порошковой фракцией из леонардита «Reasil Humic Health» в концентрации 0,02 г на 1 желток в смеси с гомогенизированным комбикормом производства «Лимкорм», поедаемость составляла в среднем 12 % от живой массы личинок. Провели сравнение рыбоводно-биологических показателей личиночно-мальковой стадии.

Через трое суток, в возрасте 15 дней мальков пересадили в 6 бассейнов основной УЗВ (плотность посадки 500 штук) и продолжили эксперимент. В контрольной группе питание осуществлялось стандартным стартовым комбикормом, в опытной группе к комбикорму добавили порошковой фракции леонардита из расчета 2 г на 100 кг живой массы рыбы. Исследования рыбоводно-биологических показателей посадочного материала карпов продолжали в течение 3 месяцев, в конце эксперимента сравнивали показатели сеголетков из контрольной и опытной групп.

Параллельно с исследованиями модифицированного комбикорма с добавлением леонардита в УЗВ, был заложен аналогичный опыт в двух прудах рыбоводного хозяйства ООО «Слободская сагва».

Данные обрабатывались статистически по методу Стьюдента с использованием программы «Microsoft Excel».

Результаты исследований показали эффективность использования порошковой фракции леонардита в комбикорме для карпов.

Анализ добавки не модифицированных микропористых гуминовых кислот, составляющих основу леонардита, к стандартному комбикорму для личинок и сеголетков карпов, выращиваемых в условиях УЗВ, показал следующее: отличие по живой массе личинок в возрасте две недели между опытной и контрольной группой составило в пользу первой 14,0 %; сеголетков, достигших трех месяцев онтогенеза – 13,9 %; тенденция сохраняется и по абсолютному приросту карпов – разница 13,9 %, и по среднесуточному приросту за 90 дней эксперимента – разница 13,5 %. При этом, необходимо отметить, что по выживаемости карпы контрольной и опытной групп из УЗВ отличались на 7 % в пользу тех, кто в рационе получал модифицированный комбикорм.

Анализ рыбоводно-биологических показателей личинок и сеголетков карпов, содержащихся в прудах рыбхоза, часть из которых получали в рационе питания гуминовые кислоты, входящие в состав порошковой фракции из леонардита, показал следующее: отличие по живой массе личинок в возрасте две недели между опытной и контрольной группой составило в пользу первой 15,7 %; сеголетков, достигших трех месяцев онтогенеза – 9,1 %; по абсолютному приросту карпов разница составила 8,3 %, по среднесуточному приросту за 90 дней эксперимента – разница 8,2 %. При этом, необходимо отметить, что по выживаемости карпы контрольной и опытной групп в естественных условиях рыбоводных прудов отличались на 15 % в пользу тех, кто в рационе получал модифицированный комбикорм.

Таким образом, по результатам исследований доказана эффективность использования гуминовых кислот из леонардита в рационе личинок и сеголетков карпов, так как в условиях УЗВ наблюдается повышение рыбоводно-биологических показателей в среднем на 13,7 %, в естественных рыбоводных прудах – на 10,3 %, что существенно сказывается на экономической эффективности отечественной прудовой аквакультуры.

В качестве вывода необходимо актуализировать продолжение работы в направлении разработки и модификации рационов рыб и отечественных комбикормов, продуктивность которых повышается за счет использования в их составе леонардита, что и является предметом научно-исследовательской работы НОЦ аквакультуры и рыбоводства ФГБОУ ВО РГАТУ.

Список литературы

1. Абилов, Б.Т. Эффективность использования белкового концентрата «Organic» в кормлении молодняка мясных пород в период доращивания / Б.Т. Абилов, Г.Т. Бобрышова, А.И. Зарытовский, Л.А. Пашкова, В.В. Кулинцев, М.Б. Улимбашев // Вестник РГАТУ. 2018. № 2 (38). - С.5-9.

2. Гамко, Л.Н. Применение минерально-витаминных добавок при выращивании молодняка крупного рогатого скота / Л.Н. Гамко, С.И. Шепелев, С.Е. Яковлева // Вестник РГАТУ. 2018. № 2 (38). - С.9-14.

3. Корсаков, К.В. Использование добавки на основе гуминовых кислот / К.В. Корсаков, А.А. Васильев, С.П. Москаленко, Л.А. Сивохина, М.Ю. Кузнецов // Птицеводство. 2018. №5. - С. 22-25.

4. Корсаков, К.В. Препарат на основе гуминовых кислот в рационе цыплят-бройлеров/ К.В. Корсаков, А.А. Васильев, Е.С. Петраков, А.Н. Овчарова, И.Н. Андреева // Зоотехния. 2018. № 8. - С.104-112.

5. <http://leonardite-ua.com/ru/хімічний-склад-леонардіту>.

УДК 639.21

САДКОВОЕ ФОРЕЛЕВОДСТВО В КАРЕЛИИ: ДОСТИЖЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Т.Ю. Кучко¹, канд. биол. наук, доцент
Я.А. Куко², канд. биол. наук

¹ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет»,
²Институт биологии КарНЦ РАН,
г. Петрозаводск, Россия

Аннотация. В обзорной статье приводятся данные, характеризующие современное состояние садкового форелеводства в Республике Карелия. Перечислены основные факторы, оказывающие влияние на перспективы развития данной отрасли сельского хозяйства, проанализированы основные экономические показатели, даны прогностические оценки.

Ключевые слова: садковое форелеводство, посадочный материал, рыбная продукция, Республика Карелия, перспективы развития.

THE CAGE TROUT FARMING IN THE REPUBLIC OF KARELIA: ACHIEVEMENTS AND PROSPECTS

T. Y. Kuchko, Ya.A. Kuchko

Abstract. The review article provides data characterizing the current state of cage trout farming in the Republic of Karelia. The main factors that influence the development prospects of this sector of agriculture are

listed, the main economic indicators are analyzed, and prognostic estimates are given.

Key words: cage trout farming, planting material, fish products, Republic of Karelia, development prospects

Введение. В настоящее время одним из ведущих направлений рыбоводства в Республике Карелия является садковое форелеводство. Этому способствует экономическая эффективность данного вида деятельности, близость к рынкам сбыта, а также государственная поддержка, оказываемая рыбоводам на федеральном и региональном уровнях [1, 2].

Товарная продукция форелевых хозяйств поставляется в различные регионы страны, главным образом в Московскую и Ленинградскую области объем рынка которых очень значителен. Также имеются потенциальные инвесторы, проявляющие большой интерес к форелеводству в республике.

К положительным факторам развития форелеводства можно отнести наличие большого количества глубоководных водоемов с водой высокого качества, обеспеченность отрасли квалифицированными кадрами, которые готовит Петрозаводский государственный университет, энергетическую обеспеченность и развитые транспортные сети.

Целью данной статьи был анализ достижений и перспектив развития форелеводства в Республике Карелия.

Материалы и методы. Для анализа использовались материалы, предоставленные авторам Министерством сельского и рыбного хозяйства Республики Карелия, а также официально опубликованные нормативные документы в области рыбоводства. В качестве основного метода применялось архивирование данных.

Обсуждение. В настоящее время Республика Карелия занимает лидирующие позиции по садковому форелеводству, поставляя на потребительский рынок более 80 % от общего объема товарной форели, производимой в Российской Федерации. По информации Министерства сельского и рыбного хозяйства РК в 2018 году карельские рыбоводы вырастили 27222,7 тонн рыбы, из общего объема которой 98,8% составила радужная форель [3].

Не смотря на сложную политическую ситуацию в мире и экономические санкции против России, форелеводство в республике активно развивается и планомерно наращивает свои масштабы (табл. 1).

Согласно плану мероприятий по развитию кластера аквакультуры РК, утвержденному Росрыболовством РФ и Правительством РК в 2017 году, к 2020 году производство радужной форели в республике должно достигнуть 30 тысяч тонн, а к 2025 году – 35 тысяч тонн рыбы в год [4].

Таблица 1. Объемы садкового выращивания форели в Республике Карелия

(по данным ежегодного Государственного доклада о состоянии окружающей среды Республики Карелия)

Годы	Тонны	Годы	Тонны	Годы	Тонны	Годы	Тонны
1973	1,0	1985	25,4	1997	<u>850,0</u> 295,0	2009	<u>8606,4</u> 4143,0
1974	3,0	1986	25,3	1998	<u>811,9</u> 193,0	2010	<u>7674,4</u> 2981,5
1975	4,1	1987	39,4	1999	<u>1078,0</u> 228,0	2011	<u>9141,5</u> 4075,2
1976	4,1	1988	51,0	2000	<u>1422,0</u> 277,0	2012	<u>9054,2</u> 8436,0
1977	2,6	1989	70,0	2001	<u>1453,0</u> 558,5	2013	<u>17203,7</u> 6428,9
1978	3,2	1990	156,0	2002	<u>2137,8</u> 591,9	2014	<u>15800,0</u> 6600,0
1979	5,1	1991	207,0	2003	<u>2037,8</u> 844,2	2015	<u>12400,0</u> 5500,0
1980	6,0	1992	229,0	2004	<u>2990,0</u> 1429,0	2016	<u>14700,0</u> 6500,0
1981	9,1	1993	399,0	2005	<u>4287,0</u> 1550,5	2017	<u>18064,0</u> 6742,5
1982	18,1	1994	558,0	2006	<u>4179,0</u> 2705,2	2018	<u>18252,2</u> 8970,6
1983	19,1	1995	<u>835,0*</u> 181,0**	2007	<u>6935,0</u> 2456,0	2019	28000,0
1984	19,8	1996	<u>1069,5</u> 147,8	2008	<u>6995,3</u> 3614,2	2020	30000,0

с 1973 по 1994 гг. – приведен общий объем выращенной товарной рыбы; * - товарная рыба; ** – посадочный материал; 2019 и 2020 г.г. – прогноз

В настоящее время в республике функционирует 63 рыбоводных хозяйства с общей численностью работающих на постоянной основе – 1200 человек. Порядка 90% хозяйств базируется на водоемах, расположенных в южной части и около 10 % – в северной части республики. Одно форелевое хозяйство (ООО "Седлецкие") расположено в Чупинской губе Белого моря. В 14 хозяйствах осуществляется переработка рыбной продукции [5].

Основной объем форели (67% по республике) выращивается в 7 крупных хозяйствах мощностью от 2000 и более тонн рыбы в год. Четырнадцать хозяйств со средней производительностью от 500 до 1000 тонн выращивают порядка 17% товарной форели. Оставшиеся 20% производят 42 некрупных хозяйства с мощностью от 100 до 500 тонн рыбы в год.

В Карелии ведется активная работа по обеспечению карельских рыбоводов собственным качественным посадочным материалом. С этой целью на базе Выгского рыбоводного завода, расположенного на реке Выг в поселке Сосновец Беломорского района, создается селекционно-племенной центр по работе с ценными видами рыб, который к 2025 году должен начать производство живой икры (до 25 млн. штук в год) и молоди форели [6].

В республике также создаются хозяйства по производству крупного посадочного материала, в том числе с использованием установок замкнутого водоснабжения. В этом направлении хороших успехов достигли такие карельские предприятия, как: ЗАО "ВИРТА", ООО "Форель-Суоярви", ООО "Карелпродактс" и ряд других. Они имеют собственные инкубационно-выростные цеха по производству молоди форели, полностью удовлетворяют собственные потребности и производят посадочный материал для реализации в другие хозяйства. В 2018 году для этих целей было выращено 562,4 тонны молоди форели. Большое внимание уделяется решению вопроса по созданию производства собственных рыбных кормов, что в будущем позволит снизить зависимость карельских рыбоводов от зарубежных поставщиков. С этой целью в 2017 году производство кормов для форели запустила компания ООО «Карельские рыбные заводы». В настоящее время она полностью обеспечивает потребности своих

форелевых хозяйств, а к 2020 году планирует выход на проектную мощность 17 тыс. тонн рыбных кормов в год. Это позволит удовлетворить потребности карельских рыбоводов более, чем на 40%.

Важной задачей для республики является развитие рыбоперерабатывающих производств. Для ее решения рядом карельских рыбоводных предприятий осуществляются проекты по строительству новых цехов первичной и глубокой переработки рыбной продукции.

В сентябре 2019 года форелевое хозяйство «Серебро Онеги» запустило новые площади по глубокой переработке рыбы мощностью 1200 тонн в год в пригороде г. Петрозаводска. Также планируется запуск двух специализированных линий по первичной переработке рыбного сырья в Медвежьегорском районе на базе ООО «Заонежская форель» и в Калевальском районе на базе ООО «Кинтизьма». В ближайшей перспективе намерены начать глубокую переработку рыбы два форелевых хозяйства Лахденпохского района: АО «Кала-Ранта» и ООО «Ладога».

Внедрением технологий безотходной переработки рыбной продукции занимаются ООО «Кала я марьяпоят» и ИП Федоренко Н.В. В начале 2019 года на базе их предприятий начали работать цеха по переработке рыбных отходов.

Активное участие в развитии форелеводства в Карелии принимает Петрозаводский государственный университет. Университет является центральной площадкой для проведения совещаний, конференций, круглых столов по форелеводству и аквакультуре в целом. На его базе организован Научно-исследовательский центр по аквакультуре, который занимается современными разработками в области питания и кормления рыб, экологии и санитарного состояния рыбохозяйственных водоемов, влияния биологически активных веществ на здоровье и развитие лососевых и др. Также действует Инжиниринговый центр, основная деятельность которого направлена на решение проблем импортозамещения рыбоводного оборудования. Специалистами центра разработаны промышленные образцы лодок из ПНД-материалов «ЯСОН-3» и «ЯСОН-4» с повышенной грузоподъемностью, которые уже хорошо зарекомендовали себя в рыбоводных хозяйствах. Сконструированы и апробированы в

промышленных условиях опытные образцы автоматизированного малькового комплекса с активной аэрацией, аппараты для сортировки рыбы, автоматизированные кормушки и многое другое.

Заключение. В заключение важно отметить, что форелеводство в Карелии имеет большой потенциал. Уже достигнуты серьезные результаты, которые требуют дальнейшего развития, но для этого необходимо: – успешная реализация действующих проектов и создание новых с использованием современных достижений в области рыбоводства; – дальнейшее осуществление Программ государственной поддержки отрасли, обеспечивающих создание благоприятного предпринимательского климата и комфортных условий для старта и ведения бизнеса; – консолидация предпринимательского сообщества во взаимодействии с наукой и властью для формирования совместных действий на основе общего согласованного представления о будущем развитии отрасли.

Список литературы

1. Постановление Правительства Республики Карелия от 20 января 2015 года №7-П. Об утверждении государственной программы Республики Карелия «Развитие агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов», URL: <http://docs.cntd.ru/document/919512745>

2. Постановление Правительства Республики Карелия от 01 февраля 2019 года №43-П «О внесении изменений в постановление Правительства РК от 8 февраля 2017 года № 50-П», URL: <http://docs.cntd.ru/document/465420757>

3. Итоги работы агропромышленного комплекса Республики Карелия в 2018 году // [Отчет Министерства сельского и рыбного хозяйства Республики Карелия за 2018 год.](https://msx.karelia.ru/assets/page-files/25/2422/Otchet-Ministerstva-selskogo-i-rybnogo-hozyajstva-Respubliki-Kareliya-za-2018-god.pdf)

4. Концепция развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Республики Карелия до 2025 года. Петрозаводск: Министерство сельского, рыбного и охотничьего хозяйства РК, 2017. 28 с.

5. Республика Карелия в цифрах'2019: краткий статистический сборник / Территориальный орган Федеральной службы

государственной статистики по Республике Карелия (Карелиястат). Петрозаводск, 2019. 65 с.

6. Распоряжение Правительства Республики Карелия от 29 декабря 2018 года N 900р-П «Об утверждении Плана мероприятий по реализации Стратегии социально-экономического развития Республики Карелия на период до 2030 года», URL: <http://docs.cntd.ru/document/465420566>

Статья подготовлена при поддержке Стратегического проекта развития-6 ПетрГУ на 2018-2020 годы «Комплексные научно-инновационные и биотехнологические решения для модернизации и развития продовольственной базы региона».

УДК 639.31

ИЗУЧЕНИЕ ПИТАТЕЛЬНОЙ ЦЕННОСТИ КЛАРИЕВОГО СОМА ПО ПОКАЗАТЕЛЮ СУММАРНОЙ АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ

А.А. Лапин, канд. хим. наук, доцент,
С.Д. Борисова, канд. техн. наук, доцент,
М.Л. Калайда, д-р биол. наук, профессор,
Е.С. Пиганов, магистрант

ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет», г. Казань, Россия

Аннотация. Рациональное использование рыбы для пищевых и лечебных целей основано на знаниях ее химического состава и биохимических процессов при переработке и хранении. Мясо клариевого сома по содержанию белка не уступает карпу и осетровым рыбам, а по содержанию жира уступает лишь лососевым (форели) и осетровым рыбам. Клариевый сом обладает высокими товарными качествами, что делает его перспективным объектом для выращивания в установках замкнутого водоснабжения. Данные по определению суммарной антиоксидантной активности образцов клариевого сома у половозрелых самцов после взятия молок показывают, что самая высокая антиоксидантная активность отмечается у печени – 1768.43 ± 10.96 мг Ru на 100 г сырого образца.

Активность мышечной массы, взятая со средней части тела составляет. 1565.75 ± 13.84 мг Ru на 100 г сырого образца, что на 13% отн. ниже активности печени.

Ключевые слова: суммарная антиоксидантная активность, рыба, мясо клариевого сома, печень, мышечная масса.

STUDY OF NUTRITIONAL VALUE OF *CLARIAS GARIEPINUS* BY THE INDICATOR OF TOTAL ANTIOXIDANT ACTIVITY

A.A. Lapin, S.D. Borisova, M.L. Kalayda, E.S. Piganov

Abstract. The rational use of fish for food and medical purposes is based on knowledge of its chemical composition and biochemical processes during processing and storage. In terms of protein content, *Clarias gariepinus* meat is not inferior to carps and sturgeons, and in terms of fat content it is second only to salmon (trout) and sturgeons. In terms of protein content, *Clarias gariepinus* meat is not inferior to carps and sturgeons, and in terms of fat content it is second only to salmon (trout) and sturgeons. *Clarias gariepinus* has high commercial qualities, which makes it a promising object for growing in recycled water supply. The data on the determination of the total antioxidant activity of samples of *Clarias gariepinus* in mature males after milt collection show that the highest antioxidant activity is observed in the liver - 1768.43 ± 10.96 mg Ru per 100 g of raw sample. Muscle activity is taken from the middle part of the body. 1565.75 ± 13.84 mg Ru per 100 g of crude sample. This indicator is 13% rel. lower than liver.

Key words: total antioxidant activity, fish, meat of clary catfish, liver, muscle mass.

Африканский клариевый сом, или мраморный клариевый сом, или нильский клариас (лат. *Clarias gariepinus*) встречается по всей Африке, включая водоёмы Сахары, в бассейне реки Иордан, в Южной и в Юго-Восточной Азии [2]. Этот вид рыбы уже давно прижился на территории нашей страны. С 1996 г. в России начаты работы по рыбохозяйственному освоению клариевого сома (КС) (*Clarias gariepinus*), завезенного из Голландии, обладающего быстрым ростом, высокой плодовитостью и другими хозяйственно полезными

признаками. Исследования были проведены в различных условиях содержания и включали в себя получение полноценных половых продуктов, инкубацию икры, выращивание молоди, формирование производителей [3].

Теоретической основой работы явились труды таких ученых как Власов В.А. [3], Li Gui-Feng [11]. Наиболее высокие показатели по выживаемости, скорости роста и плодовитости описаны в литературных источниках, где основные исследования КС выполнены в установках с замкнутым циклом водообеспечения (УЗВ) [3]. В УЗВ рыба в кратчайшие сроки достигает оптимального веса.

КС относится к разряду диетических продуктов. Мясо его прекрасно усваивается организмом человека, оно богато витаминами и минеральными веществами. Но не всегда пищевая ценность этого продукта одинакова, многое зависит от времени лова. Самое высокое качество мяса, конечно после нагула: рыба отъевшаяся, с большим количеством жира, но после нереста качество мяса рыбы теряется. Мясо КС содержит легкоусвояемый белок со сбалансированным составом полиненасыщенных жирных кислот и аминокислот, которые так необходимы людям при нервных и сердечно-сосудистых заболеваниях [3].

Помимо сладкого, мягкого вкуса КС, он также является хорошим источником питательных веществ, витаминов и минералов. КС, выращенный на ферме «Агастия» содержит практически полный набор жизненно важных микроэлементов, таких как кальций, калий, натрий, фосфор, селен, марганец, железо, йод и хром. В мясе клариевого сома представлен целый комплекс витаминов: А, В₁, В₂, В₃, В₅, В₆, В₉, В₁₂, С, Е, РР. Мясо сома также богато аминокислотами, а именно: триптофаном, треонином, изолейцином, лейцином, лизином, метионином, цистеином. Таким образом, дневная норма животного белка удовлетворяется потреблением всего 200 г мяса КС. По питательности и калорийности он приравнивается к рыбам осетровых пород. Калорийность мяса КС составляет порядка 115 кКал на 100 граммов продукта. Хотя калорийность КС довольно высока по сравнению с рыбами других пород, его мясо рекомендуют использовать при составлении диетических рационов питания [10].

Цель настоящего исследования состоит в биохимическом исследовании питательной ценности клариевого сома по показателю суммарной антиоксидантной активности.

При определении суммарной антиоксидантной активности (САОА) образцов мяса и печени КС использовался кулонометрический метод анализа с помощью электрогенерированных радикалов брома на автоматизированном, сертифицированном, серийном кулонометре «Эксперт-006-антиоксиданты» ООО «Эконикс-Эксперт» г. Москва по сертифицированной нами методике [6]. Определение САОА проводили в пересчете на стандартный образец рутин (Ru) в мг на 100 г сырого образца (с.о.). Прибор калибровали спиртовым раствором российского стандартного образца Ru [9], приготовленного по действующей Государственной фармакопее XI издания [4]. Статистическая обработка полученных результатов проведена через модальное значение (моду) из 10 определений [5], относительная ошибка определения САОА образцов (Е отн.) находилась в пределах 0,8-0,9 %.

Таблица - Товарные качества клариевого сома в сравнении с другими видами рыб

Виды рыб	Выход съедобных частей (% масс.)			Химический состав мышц (% масс.)			
	порка	тушка	мышцы	влага	жиры	белок	зола
Клариевый сом	83,06	63,2	40,74	77,7±0,5	5,1±0,2	16,1± 0,6	1,25± 0,07
Карп (умеренные широты)	82,9±0,5	56,2±0,3	42,4	78,7±0,6	3,38±0,6	16,04± 0,4	21,3
Карп (тропики)	85,4	53,1	47,2	76,2±0,9	3,73±0,6	19,9± 0,3	23,8
Форель	81,2±0,4	61,4±0,3	47,2±0,4	71,7±0,4	6,78±0,5	19,7±0,2	1,33± 0,02
Осетровые	92,3	78,97	59,44± 0,9	66-75	4,6-16,3	15,7-19	0,9±1,4
Тилляпия Гибридная	84,4±0,4	48,7±0,5	45,4±0,9	78,1± 0,4	1,22±0,4	20,1±0,3	21,9

Для оценки пищевой ценности КС по определению САОА использовали методику, разработанную нами, которая включает подготовку проб и проведение измерений [7].

В питании человека рыба занимает важное место, так как обладает высокими пищевыми достоинствами. Рыбные продукты используются в повседневном рационе, диетическом и детском питании [1].

Данные таблицы показывают, что мясо КС по содержанию белка не уступает карпу и некоторым видам осетровых рыб [8]. По содержанию жира мясо КС уступает лишь лососевым (форель) и осетровым рыбам. Все это свидетельствует о том, что КС обладает высокими товарными качествами, что делает его перспективным объектом для выращивания в УЗВ.

КС содержит не более 2% соединительной ткани (кожа, кости, связки) (в говядине более 8%), именно поэтому мясо африканского сома легко усваивается организмом, в том числе детей и малоподвижных людей. В нежном мясе КС практически нет мелких костей, что позволяет использовать его в детском питании. Достоинство этой рыбы также в том, что КС - продукт практически безотходный. В нем нет чешуи, нет ярко-выраженного рыбного запаха, его мясо готовят самыми разными способами - жарят, тушат, запекают, маринуют и готовят на гриле [10].

Данные по определению САОА образцов КС у годовалых половозрелых самцов после взятия молок показывают, что самая высокая антиоксидантная активность отмечается у печени – 1768.43 ± 10.96 мг Ru на 100 г с.о. Активность мышечной массы, взятая со средней части тела составляет 1565.75 ± 13.84 мг Ru на 100 г с.о., что на 13% отн. ниже активности печени. Вклад в САОА вносят различные витамины, ненасыщенные жирные кислоты, из микроэлементов – металлы с переменной валентностью (железо, медь и др.), аминокислоты (содержащие серу, белки и другие компоненты). Содержание антиоксидантов в органах и мышечной ткани рыб связано с показателями иммунной системы, которые можно использовать в качестве биомаркеров для оценки экологических особенностей среды их обитания.

Выводы:

1. По данным литературы, мясо клариевого сома по содержанию белка не уступает карпу и осетровым рыбам, а по содержанию жира уступает лишь лососевым (форель) и осетровым рыбам. Клариевый сом обладает высокими товарными качествами, что делает его перспективным объектом для выращивания в установках замкнутого водоснабжения.

2. Данные по определению суммарной антиоксидантной активности образцов клариевого сома у половозрелых самцов после взятия молок показывают, что самая высокая антиоксидантная активность отмечается у печени – 1768.43 ± 10.96 мг Ру на 100 г сырого образца. Активность мышечной массы, взятая со средней части тела составляет 1565.75 ± 13.84 мг Ру на 100 г сырого образца, что на 13% отн. ниже активности печени.

Список литературы

1. Алтуфьев, Ю.В. Пути международного контроля продовольствия на Каспии [Текст] /Ю. В. Алтуфьев, Ю. А. Мережко // Материалы Второй международно научно-практическая конференции «Аквакультура осетровых рыб: достижения и перспективы развития». - Астрахань. - 2001. - С. 5-7.

2. Андреева, Т.Ф. Информационный сборник Евроазиатской региональной ассоциации зоопарков и аквариумов [Текст] /Т.Ф. Андреева, Т.А. Вершинина, М. Я. Горецкая и др. // Вып. 30. Межвед. сбор. науч. и науч.-метод. тр. / Под ред. В. В. Спицина. — М.: Московский зоопарк. - 2011. - С. 193. 570 с.

3. Власов, В.А. Выращивание клариевого сома (*Clarias gariepinus* Burchell) при различных условиях содержания и кормления [Текст] / В.А. Власов // Научные основы сельскохозяйственного рыбоводства: состояние и перспективы развития. Сборник научных трудов ВНИИ ирригационного рыбоводства. - 2010. – С.168-179.

4. Государственная фармакопея СССР. Вып.2. Общие методы анализа. Лекарственное растительное сырье. МЗ СССР. 11- е изд., доп. [Текст]. - М.: Медицина. 1989. – 398 с.

5. Езепов Д. Мода в статистике. [Электронный ресурс] - URL: [http:// statanaliz.info/metody/opisanie-dannyx/56-mod](http://statanaliz.info/metody/opisanie-dannyx/56-mod) (дата обращения 10.08.2019).

6. Зеленков В.Н. МВИ-001-44538054-07. Суммарная антиоксидантная активность [Текст]: Методика выполнения измерений на кулонометрическом анализаторе /В.Н. Зеленков, А.А. Лапин. ВНИИ овощеводства. - Верей, Московской обл. - 2013. - 19 с.
7. Лапин, А.А. Использование показателя антиоксидантной активности для оценки пищевой ценности рыбы [Текст] / А.А. Лапин, М.Л. Калайда, Л.Р. Ахмерова. и др.// Нетрадиционные природные ресурсы, инновационные технологии и продукты: Сборник научных трудов. - Вып. 24. – М.:Изд-во РАЕН. – 2016. - 263 с. - С. 34-39.
8. Скурихин, И.М. Таблицы химического состава и калорийности российских продуктов питания [Текст]: справочник / И.М. Скурихин, В.А. Тутельян. - М.: ДеЛи принт. - 2007. -276с.
9. ТУ 9369-141–04868244-07. Рутин – стандартный образец [Текст]: Технические условия.
10. Agastia Farm. Рыбная ферма полного цикла «Агастия». Новосибирск. [Электронный ресурс] - URL: <https://agastiafarm.com/о-нас/ценность-и-польза-сома/> (дата обращения 12.05.2019).
11. Li Gui-feng, Li Hai-yan, Bi Ying-zuo. Y. Fish.Sci China. - V.8. N 2. – 2001. - P. 72-75.

УДК 639.31

**ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ БИОФИЛЬТРА ПО
ПОКАЗАТЕЛЮ СУММАРНОЙ АНТИОКСИДАНТНОЙ
АКТИВНОСТИ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ КЛАРИЕВОГО СОМА
В УСЛОВИЯХ УСТАНОВКИ ЗАМКНУТОГО
ВОДООБЕСПЕЧЕНИЯ**

А.А. Лапин, канд. хим. наук, доцент,
М.Э. Гордеева, канд. биол. наук, доцент,
М.Л. Калайда, д-р биол. наук, профессор,
Е.С. Пиганов, магистрант

ФГБОУ ВО Казанский государственный энергетический
университет, г. Казань, Россия

Аннотация. В статье приведены результаты биохимического исследования суммарной антиоксидантной активности воды при выращивании клариевых сомов на установке с замкнутой системой водообеспечения с биофильтром в динамике без её замены. Впервые показано увеличение данного показателя с наибольшими значениями в нижней части биологического фильтра. По результатам ежедневного наблюдения поведение рыб было адекватным до окончания эксперимента, который был прекращен с началом их массовой гибели (более 20%). Проведенные исследования показали перспективность использования показателя суммарной антиоксидантной активности для оценки работоспособности биофильтров в установках с замкнутой системой водообеспечения при выращивании рыбы.

Ключевые слова: суммарная антиоксидантная активность, клариевый сом, установка замкнутого водообеспечения, биологический фильтр.

INVESTIGATION OF THE BIOFILTER OPERATION BY THE INDICATOR OF TOTAL ANTIOXIDANT ACTIVITY IN THE CULTIVATION OF CLARY CATFISH IN A CLOSED WATER SUPPLY INSTALLATION

A.A. Lapin, M.E. Gordeeva, M.L. Kalayda, E.S. Piganov

Abstract. The article presents the results of a biochemical study of the total antioxidant activity of water during the cultivation of *Clarias Gariepinus* in an installation with a closed water supply system with a biofilter in dynamics. For the first time, an increase in this indicator with maximum values in the lower part of the biological filter is shown. According to the results of daily observation, the fish behavior was adequate until the end of the experiment, which was stopped with the beginning of their mass death (more than 20%). Studies have shown the promise of using an indicator of total antioxidant activity to assess the effectiveness of biofilters with a closed water supply system when growing fish.

Keywords: total antioxidant activity, *Clarias gariepinus*, installation of recycle water supply, biological filter.

Индустриальная аквакультура получила бурное развитие во всем мире, она основана на интенсивных технологиях с использованием высокой плотности посадки рыбы, что значительно увеличивает ее выход с единицы объема или площади. Главным образом рыба выращивается в установках с замкнутой системой водообеспечения (УЗВ), в которых достигается полная независимость производственного процесса от природно-климатических условий, времени года, при этом достигается цикличность и непрерывность работы УЗВ, достигается гибкость в регулировании различных абиотических факторов среды обитания гидробионтов.

Одним из наиболее перспективных объектов тепловодного индустриального рыбоводства является клариевый сом (КС), обладающий высоким генетическим потенциалом роста и развития в условиях интенсивной технологии воспроизводства и выращивания рыбы [6]. Для широкого его распространения в хозяйствах России необходимо их обеспечить рыбопосадочным материалом, что делает актуальной разработку и совершенствование биотехники воспроизводства и выращивания крупной молоди КС.

Данные о разведении и выращивании КС в УЗВ в отечественной и зарубежной литературе малочисленны и представлены в основном в трудах таких ученых как Власов В.А. [1], Li Gui-Feng [7], J. Bovendeur [8], S. Goddek [9], в связи с этим представляет интерес изучение особенностей культивирования данного объекта на разных этапах онтогенеза при различных схемах его выращивания. Основное внимание, на наш взгляд, следует уделить выращиванию качественной товарной продукции и формированию стада производителей, его содержанию и эксплуатации.

Для очищения воды в УЗВ чаще всего используются биофильтры различной конструкции. Сооружения, использующие активный ил (аэротенки и интеграторы) из-за низкой производительности практически в УЗВ не применяются [1].

Цель настоящего исследования состоит в исследовании работы биофильтра по показателю суммарной антиоксидантной активности при выращивании клариевого сома в установки замкнутого водообеспечения.

Лабораторная УЗВ на кафедре «Водные биоресурсы и аквакультура» Казанского государственного энергетического университета была создана на основе аквариума для выращивания КС объемом 150 дм³. Биологический фильтр (БФ) емкостью 60 дм³, с плавающей загрузкой 750 м²/м³ в объеме 20 дм³ и постоянной аэрацией воздухом используется в создании среды обитания микроорганизмов, активно поглощающих и разлагающих продукты жизнедеятельности рыб, растворенных в воде. В нижней части БФ имеется пробоотборник для отбора проб. Подача воды в БФ осуществляется в верхней точке при помощи водяного насоса производительностью 300-350 дм³/мин методом распыления. Вода подаётся в аквариум из БФ самотеком. Температура воды 25 °С, все параметры воды, плотность посадки, сохранность, корм и другие показатели соответствовали нормативам по воспроизводству и выращиванию сома в УЗВ [1]. Активная кислотность (рН) определялась иономером И-160МИ, содержание аммиака, нитритов и нитратов определяли индикаторами «НИЛПА» ООО «Нева Тропик» Санкт-Петербург, Россия. При определении суммарной антиоксидантной активности (САОА) образцов воды из УЗВ использовался кулонометрический метод анализа на кулонометре «Эксперт-006-антиоксиданты» ООО «Эконикс-Эксперт» г. Москва по сертифицированной нами методике [4]. Определение САОА проводили в пересчете на стандартный образец рутин (Ru) в мг на 1 дм³ образца воды. Прибор калибровали спиртовым раствором российского стандартного образца Ru [5], приготовленного по действующей Государственной фармакопее XI издания [2]. Статистическая обработка полученных результатов проведена через модальное значение (моду) из 10 определений [3], относительная ошибка определения САОА образцов (Е отн.) находилась в пределах 1,6-3,1 %.

Обслуживание БФ влияет на все показатели качества воды. Многие проводимые химические анализы (тесты) контролируют качество его работы. Нарушение работы БФ может привести к замору КС и потребуются недели для восстановления его работы. На стабильность и эффективность работы БФ влияют многие параметры: возрастание количества вносимого корма, отбор рыбы и внесение корректирующих добавок в воду, количество добавляемой свежей

воды. Для нормальной работы БФ любые изменения параметров воды необходимо проводить постепенно, вносимые в воду УЗВ органические вещества, сами по себе, не являются загрязнениями, но когда их количество, превышает возможности биофильтрации, они становятся загрязнениями. Данный момент хорошо прослеживается на рисунке 1 по показателю САОА в динамике. После 100 часов испытаний без замены воды САОА стала увеличиваться во всех точках отбора, а после 130 часов из пробоотборника в нижней части БФ резко стала увеличивать свои значения. По результатам ежедневного наблюдения поведение рыб было адекватным до окончания эксперимента, который был прекращен с началом их массовой гибели (более 20%).

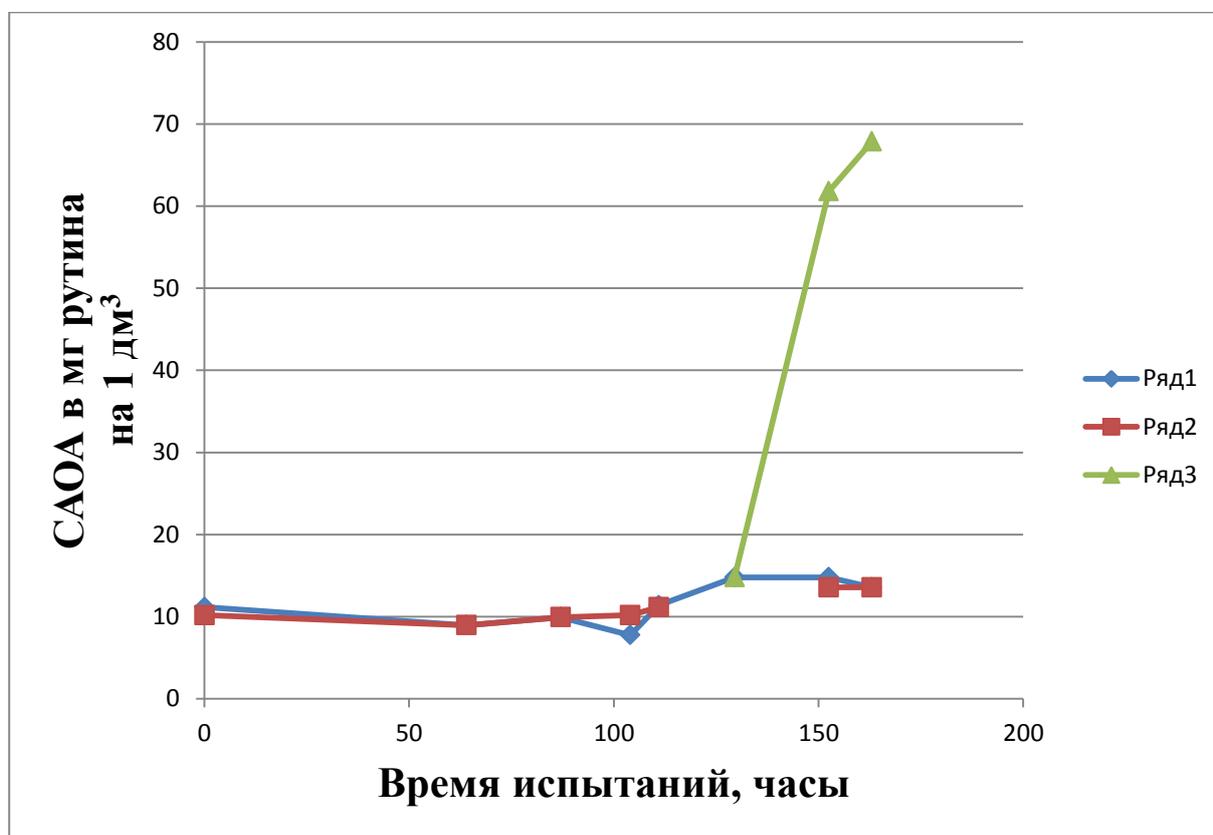


Рисунок 1 - Измерение суммарной антиоксидантной активности воды в аквариуме для клариевых сомов с биофильтром. Ряд 1 – вода в аквариуме. Ряд 2 – вода из верхнего слоя биофильтра, Ряд 3 – вода из пробоотборника в нижней части биофильтра.

При замене воды в УЗВ и его очистке, вода из пробоотборника в нижней части БФ была с частицами коричневых, скользких загрязнений которые, вероятно, включают не нитрифицирующие, а гетеротрофные бактерии, которые загрязняют фильтр и трубы, задерживают загрязнения внутри системы. На рисунке 2 показано изменение показателя САОА в аквариуме в динамике через 10 дней после его очистки, активность воды падает в 2 раза после её замены (0 и 122 часа).

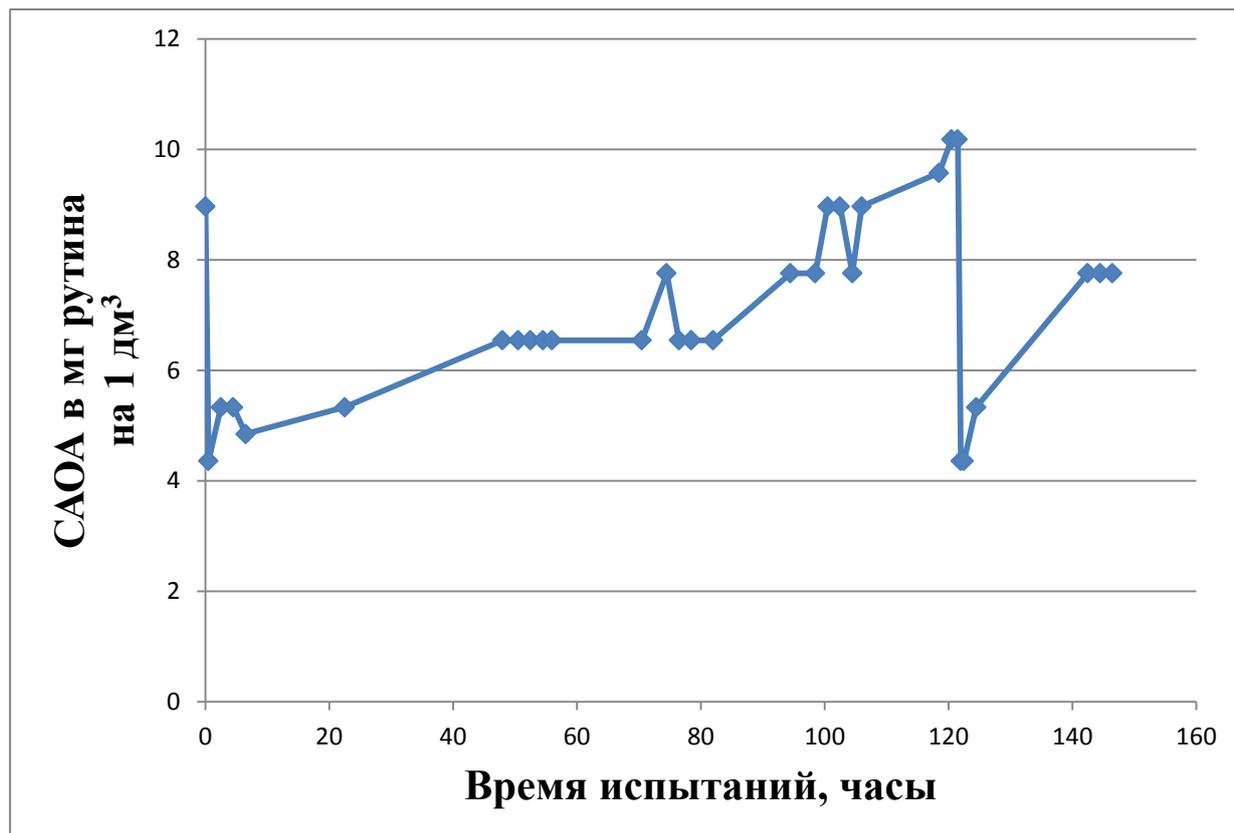


Рисунок 2 - Измерение суммарной антиоксидантной активности воды в аквариуме для клариевых сомов с биофильтром, смена воды 0 и 122 часа.

Выводы

1. По данным литературы, одним из наиболее перспективных объектов тепловодного промышленного рыбоводства является клариевый сом, обладающий высоким генетическим потенциалом роста и развития в условиях интенсивной технологии

воспроизводства и выращивания в установках замкнутого водоснабжения.

2. Данные по определению суммарной антиоксидантной активности образцов воды при выращивании клариевых сомов на установке с замкнутой системой водообеспечения с биофильтром в динамике без замены воды впервые показали, что она увеличивается особенно в нижней части биологического фильтра. По результатам ежедневного наблюдения поведение рыб было адекватным до окончания эксперимента, который был прекращен с началом их массовой гибели (более 20%).

3. Установлена перспективность использования показателя суммарной антиоксидантной активности для оценки работоспособности биофильтров в установках с замкнутой системой водообеспечения при выращивании рыбы.

Список литературы

1. Власов, В.А. Выращивание клариевого сома (*Clarias gariepinus* Burchell) при различных условиях содержания и кормления [Текст] / В.А. Власов // Научные основы сельскохозяйственного рыбоводства: состояние и перспективы развития. Сборник научных трудов ВНИИ ирригационного рыбоводства. - 2010. – С.168-179.

2. Государственная фармакопея СССР. Вып.2. Общие методы анализа. Лекарственное растительное сырье. МЗ СССР. 11-е изд., доп. [Текст]. - М.: Медицина. 1989. – 398 с.

3. Езепов Д. Мода в статистике. [Электронный ресурс] - URL: <http://statanaliz.info/metody/opisanie-dannyx/56-mod> (дата обращения 10.08.2019).

4. Зеленков, В.Н. МВИ-001-44538054-07. Суммарная антиоксидантная активность [Текст]: Методика выполнения измерений на кулонометрическом анализаторе /В.Н. Зеленков, А.А. Лапин. ВНИИ овощеводства. - Верея, Московской обл. - 2013. - 19 с.

5. ТУ 9369-141-04868244-07. Рутин – стандартный образец [Текст]: Технические условия.

6. Подушка, С.Б. Клариевый сом и его использование в рыбоводстве [Текст] / С.Б. Подушка // Тезисы докладов международной научной конференции (6-8 июня 2006 г., Азов). - Ростов-н/Д, - 2006. - С.71-74.

7. Li Gui-feng, Li Hai-yan, Bi Ying-zuo. Y. Fish.Sci China. - V.8. No

2. – 2001. - P. 72-75.

8. Bovendeur, J., Eding, E.H. and Henken, A.M., Design and performance of a water recirculation system for high-density culture of African catfish, *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822). *Aquaculture*. - V. 63. No 1. – 1987. - P. 329-35

9. S. Goddek, B. Delaide, U. Mankasingh et al. Challenges of Sustainable and Commercial Aquaponics. *Sustainability*. No 7. 2015. - P. 4199-4224. Doi:10.3390/su7044199.

УДК 547.258:542.613

АНТИОКСИДАНТНЫЕ СВОЙСТВА НАСЕКОМЫХ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В КОРМАХ ДЛЯ РЫБОВОДСТВА

А.А. Лапин¹, канд. хим. наук, доцент,
М.Л. Калайда¹, д-р биол. наук, профессор,
М.С. Талан², аспирант

¹ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет»,

²ФГБОУ ВО Казанский ГМУ МЗ РФ,
г. Казань, Россия

Аннотация. В статье приведены результаты биотехнологического исследования насекомых, используемых в кормах для рыбоводства по антиоксидантной активности. Проблема сырья животного происхождения для кормления рыбы является актуальной проблемой современности. В нашей стране она усугубляется дефицитом, высокой стоимостью и не стабильным качеством субстратов, которые изготавливают на основе рыбной муки, мясокостной муки, кровяной муки и так далее. В последнее время во всем мире наблюдается рост исследований по поиску заменителей кормов животного происхождения при выращивании аквакультуры. Прямокрылые насекомые вида сверчки *Acheta domesticus* представляют значительный практический интерес в качестве источника белка и биологически активных компонентов, необходимых для роста и развития ценных пород рыб. Большинство вопросов,

связанных с технологией выращивания сверчков в искусственных условиях и производства полноценных кормов на их основе до настоящего времени остаются открытыми. Нами подобран оптимальный рацион питания и определены наиболее благоприятные условия для воспроизводства насекомых в условиях минифермы. Изучен качественный состав субстрата на основе сверчков. С целью подбора оптимальных технологических режимов переработки сырья на основе насекомых определена суммарная антиоксидантная активность водных экстрактов высушенных сверчков, рачков дафний *Daphnia magna Straus* и гамаруса *Gammarus pulex*. Для сверчков активность составила 6.288 г рутина, для дафний 4.219 г рутина и для гамаруса 6.519 г рутина на 100 г абсолютно сухого образца. Установлено, что все образцы при досушивании сухих образцов до постоянного веса при 105 °С теряют суммарную антиоксидантную активность.

Ключевые слова: антиоксидантная активность, сверчки, дафнии, гамарус, биологически активные добавки, кормо-производство, рыбоводство.

ANTIOXIDANT PROPERTIES OF INSECTS USED IN FODDER FOR FISHING

A.A. Lapin, M.L. Kalayda, M.S. Talan

Abstract. The article presents the results of biotechnological studies of insects used in fish feed by antioxidant activity. The problem of raw materials of animal origin for feeding fish is an urgent problem of our time. It is aggravated by the shortage, high cost and unstable quality of substrates that are made on the basis of fish meal, meat and bone meal, blood meal, etc. Recently, there has been an increase in research around the world in the search for substitutes for animal feed when growing aquaculture. Orthopteran insects of the cricket species *Acheta domesticus* are of considerable practical interest as a source of protein and biologically active components necessary for the growth and development of valuable species of fish. Most of the issues related to the technology of growing crickets in artificial conditions and the production of high-quality fodder based on them, remain open today. We chose an optimal diet and identified the most favorable conditions for the breeding of insects in a mini-farm. Studied the qualitative composition of the substrate on the basis

of crickets. In order to select the optimal technological regimes for the processing of raw materials on the basis of insects, the total antioxidant activity of aqueous extracts of dried crickets, *Daphnia magna* Straus crustaceans and *Gammarus pulex* gamarus was determined. For crickets, the activity was 6.288 g of rutin, for daphnia 4.219 g of rutin and for gamarus 6.519 g of rutin per 100 g of absolutely dry sample. It was established that all samples, upon drying dry samples to constant weight at 105 °C, lose the total antioxidant activity.

Key words: antioxidant activity, crickets, daphnia, gamarus, dietary supplements, fodder production, fish farming.

Проблема сырья животного происхождения для кормления рыбы является актуальной проблемой современности. В нашей стране она усугубляется дефицитом, высокой стоимостью и не стабильным качеством субстратов, которые изготавливают на основе рыбной муки, мясокостной муки, кровяной муки и так далее. В последнее время во всем мире наблюдается рост исследований по поиску заменителей кормов животного происхождения при выращивании аквакультуры. Прямокрылые насекомые вида сверчки *Acheta domestica* представляют значительный практический интерес в качестве источника белка и биологически активных компонентов, необходимых для роста и развития ценных пород рыб. Большинство вопросов, связанных с технологией выращивания сверчков в искусственных условиях и производства полноценных кормов на их основе до настоящего времени остаются открытыми.

В наших работах выполнено научное обоснование использования съедобных насекомых - сверчков *Acheta Domestica* в качестве белкового субстрата в кормопроизводстве, так как они могут обеспечить экологические и экономические преимущества по сравнению с другими видами белкового сырья. Выращивание съедобных насекомых может снизить нагрузку на сельское хозяйство, аквакультуру и животноводство, требуя меньшего времени оборота, земли, воды или корма [4].

Acheta Domestica представляется наиболее подходящим субстратом для замены рыбной муки, в своём составе содержит незаменимые аминокислоты: метионин, лизин, треонин, триптофан, большое количество минеральных веществ (фосфор, кальций, калий, магний, натрий, медь, цинк, марганец, железо) в удобной для

потребления животными в форме, в том числе фосфор, кальций, железо, микроэлементы, а также витамины. В процессе получения субстрата стадии поджаривания и высушивания могут привести к значительному снижению содержания витаминов, аминокислот и других нестабильных компонентов [6].

Цель настоящего исследования состоит в биохимическом исследовании насекомых, используемых в кормах для рыбоводства по антиоксидантной активности.

В работе использовались образцы сверчков *Acheta domesticus*, выращенных в условиях минифермы, сушеные образцы (*Daphnia magna Straus*) ООО «ЗООМИР» С. Петербург ТУ 10-92.10-001-50005735-2017 из зоомагазина. Для сравнения были выбраны сушеные образцы гамаруса *Gammarus pulex*, приобретенные в зоомагазине. Гамарус был выбран в качестве эталона, поскольку он достаточно популярен и уже активно используются как и дафния в качестве корма для промышленного разведения рыб на рыбозаводах. *Gammarus pulex* широко применяется при выращивании форели, осетровых, карповых и других ценных видов рыб, в аквариуме для кормления средней и крупной рыбы, а также как хороший балластный корм, способствующий очищению пищеварительной системы у рыб. Гаммарусы считаются одним из лучших кормов, благодаря своей высокой питательной ценности и большому содержанию каротина.

При определении суммарной антиоксидантно активности (САОА) водных экстрактов образцов сверчков, дафний и гамаруса использовался кулонометрический метод анализа с помощью электрогенерированных радикалов брома на автоматизированном, сертифицированном, серийном кулонометре «Эксперт-006-антиокси-данты» ООО «Эконикс-Эксперт» (г. Москва) по сертифицированной нами методике [3]. Определение САОА проводили в пересчете на стандартный образец рутин (Ru) в г на 100 г образцов. Прибор калибровали спиртовым раствором российского стандартного образца (PCO) рутина [5] приготовленного по действующей Государственной фармакопее XI издания [1]. Статистическая обработка полученных результатов проведена через модальное значение (моду) из 10 определений [2], относительная ошибка определения САОА (Е отн.) находилась в пределах 1.79 - 2.70%.

Измельченные образцы заваривались кипящей дистиллированной водой из расчета 1 г образца на 0.1 дм³ воды, экстрагирование проводилось при перемешивании на магнитной мешалке в течение 15 минут, экстракты перед анализом фильтровались.

Досушивание (обезвоживание) исследованных образцов проводили в сушильном шкафу *SNOL 58/350* при 105 °С параллельно с определением их влажности.

Таблица - Суммарная антиоксидантная активность (САОА) сушеных образцов сверчков *Acheta domesticus*, дафний *Daphnia magna* и рачков *Gammarus pulex*

Образцы	Остаточная влажность сухого образца, в %	САОА, г Ру на 100 г сухого образца	САОА в г Ру на 100 г абсолютно сухого образца	САОА в г Ру на 100 г абсолютно сухого образца после обезвоживания при 105 °С
<i>Acheta domesticus</i>	19.30	5.074 ± 0.095	6.288 ± 0.118	-
	После обезвоживания при 105 °С в течение 7.5 часов			
	-	-	-	3.450 ± 0.082
	После обезвоживания при 105 °С в течение 10.5 часов			
<i>Daphnia magna</i>	10.20	3.789 ± 0.102	4.219 ± 0.114	-
	После обезвоживания при 105 °С в течение 7.5 часов			
	-	-	-	3.789 ± 0.102
	После обезвоживания при 105 °С в течение 10.5 часов			
<i>Gammarus pulex</i>	10.48	4.156 ± 0.089	6.519 ± 0.139	-
	После обезвоживания при 105 °С в течение 7.5 часов			
	-	-	-	5.428 ± 0.097
	После обезвоживания при 105 °С в течение 10.5 часов			
	-	-	-	5.428 ± 0.097

В таблице представлены результаты по исследованию САОА высушенных образцов сверчков, дафний и гамаруса, причем у гамаруса активность на 3.67 % отн. выше на абсолютно сухой вес образца (а.с.о.), а у дафний на 32.90 % отн. ниже. Нами исследовалась устойчивость к температуре по показателю САОА, оптимальное время досушивания (обезвоживания) образцов при 105 °С до

постоянного веса составило 7.5 часов, при этом наблюдается уменьшение САОА сверчков на 45.13 % отн., у гамаруса на 16.74 % отн. и у дафний на 10.19 % отн. относительно а.с.о. сушеных образцов. Дальнейшее высокотемпературное досушивание образцов при 105 °С в течение 3 часов приводит к снижению САОА для сверчков на 4.09 % отн., для гамаруса и дафний активность не изменяется.

Определение САОА предполагает определение не просто какого-то вещества или их совокупности, а для характеристики всего гетерогенного пула различных классов антиоксидантных веществ в целом и выявления «функциональной» антиоксидантной активности, что может быть воспроизведено в подходящей модельной системе, где протекают окислительные реакции. Мы не используем модельные системы, как принято чаще всего в литературных источниках, а просто вводим водный экстракт в раствор, насыщенный радикалами и измеряем количество радикалов, вступивших во взаимодействие с данным количеством антиоксидантов в экстракте, делая пересчет на 100 г образцов. В качестве стандартного вещества мы используем рутин как наиболее доступный и приемлемый реактив [5], который используется в фармакопее для определения флавоноидов [1].

Выводы. Исследована суммарная антиоксидантная активность водных экстрактов сушеных сверчков *Acheta domesticus*, сушеных ракообразных дафний *Daphnia magna Straus* и гамаруса *Gammarus pulex*. Для сверчков активность составила 6.288 г рутина, для дафний 4.219 г рутина и для гамаруса – 6.519 г рутина на 100 г абсолютно сухого образца.

Все исследованные образцы при досушивании до постоянного веса при 105 °С теряют суммарную антиоксидантную активность.

Список литературы

1. Государственная фармакопея СССР. Вып.2. Общие методы анализа. Лекарственное растительное сырье. МЗ СССР. 11- е изд., доп. [Текст]. - М.: Медицина. 1989. – 398 с.

2. Езепов Д. Мода в статистике. [Электронный ресурс] - URL: [http:// statanaliz.info/metody/opisanie-dannyx/56-mod](http://statanaliz.info/metody/opisanie-dannyx/56-mod) (дата обращения 10.08.2019).

3. Зеленков В.Н., МВИ-001-44538054-07. Суммарная антиоксидантная активность [Текст]: Методика выполнения

измерений на кулонометрическом анализаторе /В.Н. Зеленков, А.А. Лапин. ВНИИ овощеводства. - Верей, Московской обл. - 2013. - 19 с.

4. Лапин А.А., Биохимическое исследование насекомых используемых в кормах для рыбоводства по антиоксидантной активности [Текст] /А.А. Лапин, М.С. Талан, И.С. Докучаева. Бутлеровские сообщения. - Т. 58. - № 6. - 2019. - С. 91-96. ROI: jbc-01/19-58-6-91.

5. ТУ 9369-141–04868244-07. Рутин – стандартный образец [Текст]: Технические условия.

6. Talan V.S., Lapin A.A., Dokuchaeva I.S. Biotechnological potential of the straight-wing species *Acheta domesticus* as raw material for the production of for aquaculture. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science **315** (2019) 0722035. P. 1-5. DOI: 10.1088/1755-1315/315/7/072035.

УДК: 639.2/311

ВЫПУСК МОЛОДИ ВОДНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ: МОНИТОРИНГ И ПРОГНОЗ

И.В. Мусаева, канд. с.-х. наук, доцент,
А.Б. Алиев, канд. экон. наук, доцент,
Т.А. Исригова, докт. с.-х. наук, профессор,
Б.И. Шихшабекова, канд. биол. наук, доцент,
А.Д. Гусейнов, канд. биол. наук, доцент,
Е.М. Алиева, ст. преподаватель,
А.Т. Курбанова, студентка

ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М.Джамбулатова», г. Махачкала, Россия

Аннотация. В статье приводятся результаты мониторинга выпуска молоди водных биологических ресурсов в водные объекты рыбохозяйственного значения Российской Федерации по отдельным видам рыб, а также результаты модельного прогнозирования на период до 2022 года.

Ключевые слова: мониторинг, прогнозирование, выпуск молоди, водные биологические ресурсы.

RELEASE OF JUVENILES OF AQUATIC BIOLOGICAL RESOURCES: MONITORING AND FORECAST

**I.V. Musaeva, A. B. Aliev, T. A. Isrigova, B. I. Shikhshabekova,
A. D. Huseynov, E. M. Alieva, A. T. Kurbanova**

Abstract. The article presents the results of monitoring the release of juveniles of aquatic biological resources in water bodies of fishery importance of the Russian Federation for certain species of fish, as well as the results of model forecasting for the period up to 2022.

Key words: monitoring, forecasting, release of juveniles, aquatic biological resources.

Одним из важных показателей развития аквакультуры является выпуск молоди [3], проводимый для сохранения численности естественных популяций, биологического разнообразия, а также восстановления водных биоресурсов и среды их обитания при осуществлении градостроительной и иной хозяйственной деятельности. При этом учитывается количество молоди ценных видов рыб (осетровых, лососевых, сиговых, частиковых, растительноядных и прочих ценных видов рыб), выпущенной в водные объекты рыбохозяйственного значения.

За период с 2000 года наблюдается практически ежегодное увеличение выпуска молоди водных биоресурсов (рис. 1). В целом за анализируемый период выпуск молоди увеличился с 6646,1 до 9651,8 млн. шт., то есть на 3005,7 млн. шт., или 45,2 %. Наибольшее количество молоди было выпущено в 2010 году - 10056,8 млн.шт. [1, 2].

При этом по различным видам рыб этот показатель неоднозначен. Так, выпуск молоди осетровых с 82,7 млн. шт. в 2000 году сократился к 2018 г. до 60,6 млн. шт. - на 22,1 млн. шт., или 26,7 %. Однако, начиная с 2012 года, это количество из года в год увеличивается. В 2018 году выпуск молоди осетровых увеличился по отношению к уровню 2012 года на 15,4 млн. шт. или 34 %.

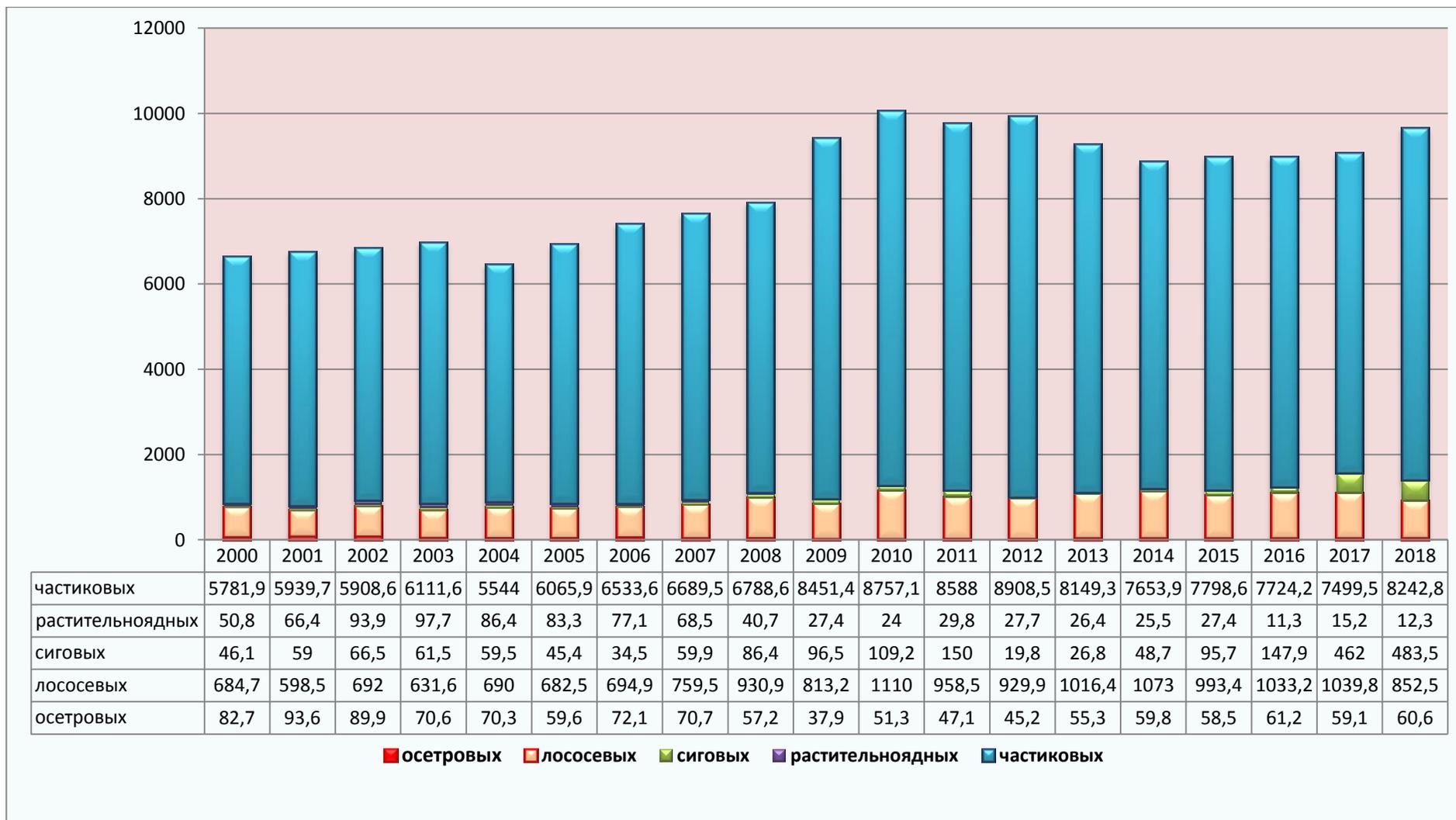


Рисунок 1 - Выпуск молоди водных биологических ресурсов в водные объекты рыбохозяйственного значения по Российской Федерации (миллионов штук)

Выпуск молоди лососевых увеличился с 684,7 млн. шт. в 2000 году до 852,5 млн. шт. в 2018 году, то есть на 167,8 млн. шт. или 24,5%. В 2017 году по сравнению с 2016 годом рост составил 6,6 млн. шт., то есть +0,6 %; относительно уровня 2015 года – 46,4 млн. шт. или +4,7 %. В 2018 году наблюдалось значительное уменьшение данного показателя – 852,5 млн. шт., то есть на 187,3 млн.шт., или на 18 % относительно предыдущего 2017 года [4].

Значительно увеличился выпуск молоди сиговых, который в 2018 году составил 483,5 млн. шт., что более чем в 10 раз превышает уровень 2000 года, в 5 раз - 2015 года, в 3,3 раза – уровень 2016 года и на 21,5 млн. шт. или 4,6 % - уровень предыдущего 2017 года.

Вместе с тем по растительноядным видам рыб положительная динамика отмечалась только до уровня 2003 года, а затем наблюдается сокращение объемов выпуска молоди этих видов: 12,3 млн. шт. в 2018 году, что на 2,9 млн. шт. меньше, чем в 2017 году и всего 24,3 % от уровня 2000 года.

Выпуск молоди частичковых видов рыб с 2000 по 2012 гг. имел практически ежегодную положительную динамику, затем до 2017 года наблюдается его сокращение. В 2017 году выпуск молоди частичковых рыб уменьшился по сравнению с 2016 годом на 224,5 млн. шт. или 2,9 %, по сравнению с 2015 годом – на 298,9 млн. шт. и 3,8 % . В 2018 году по РФ в целом в водные объекты было выпущено 8242,8 млн.шт. молоди частичковых, что на 743,1 млн.шт. или 9,9% превышает уровень 2017 года. Тем не менее, во всем объеме молоди, выпускаемой в водные объекты, наибольший удельный вес занимают частичковые – от 82,6 % (2017 г.) до 89,6 % (в 2009 и 2012 гг.) (рис. 2).

Анализ изменения любого показателя в динамике за определенный отрезок времени является важным элементом мониторинга, кроме того он позволяет прогнозировать дальнейшее развитие отрасли [5].

В работе мы использовали всем известную программу Excel, для прогнозирования была выполнена экстраполяция построением линий тренда.

При этом не рекомендуется прогнозирование на временной период, превышающий 30 % анализируемой базы данных. То есть, в

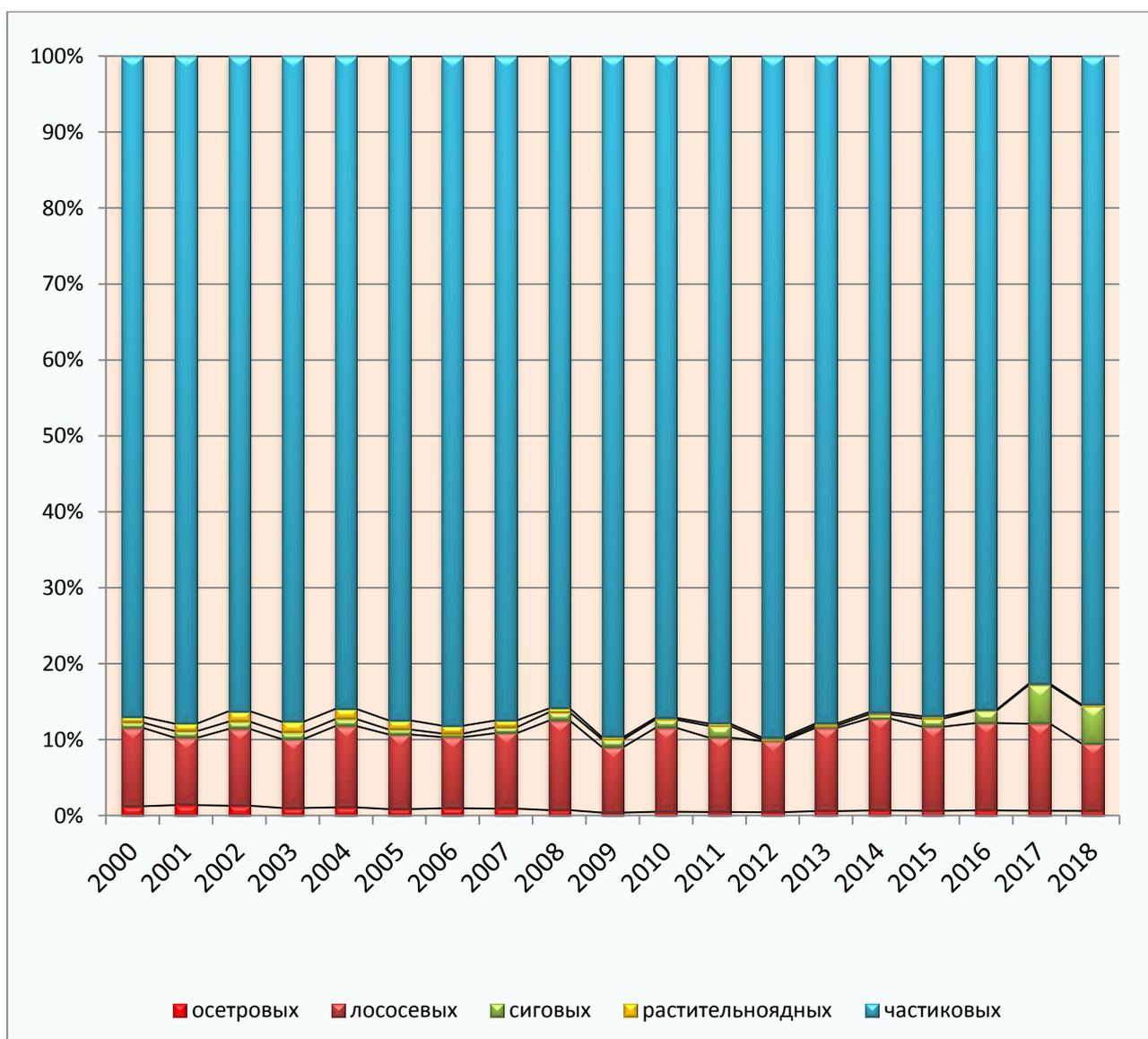


Рисунок 2 - Структура выпуска молоди ВБР в динамике за 2000-2018 гг.

наших исследованиях мониторинг, проведенный за 18 лет, позволяет составить прогноз на период не более 5-6 лет. И при этом прогноз будет иметь относительный характер достоверности: он подтвердится, если за это время не произойдет никаких форс-мажорных ситуаций или же, наоборот, чрезвычайно благоприятных обстоятельств, отсутствующих за анализируемый период.

В своих исследованиях мы строили различные линии тренда: экспоненциальную, линейную, степенную, логарифмическую и полиномиальную с различными показателями степеней.

По осетровым, лососевым и сиговым видам рыб наиболее высоким уровнем достоверности отличались линии полинома второй степени (рис. 3).

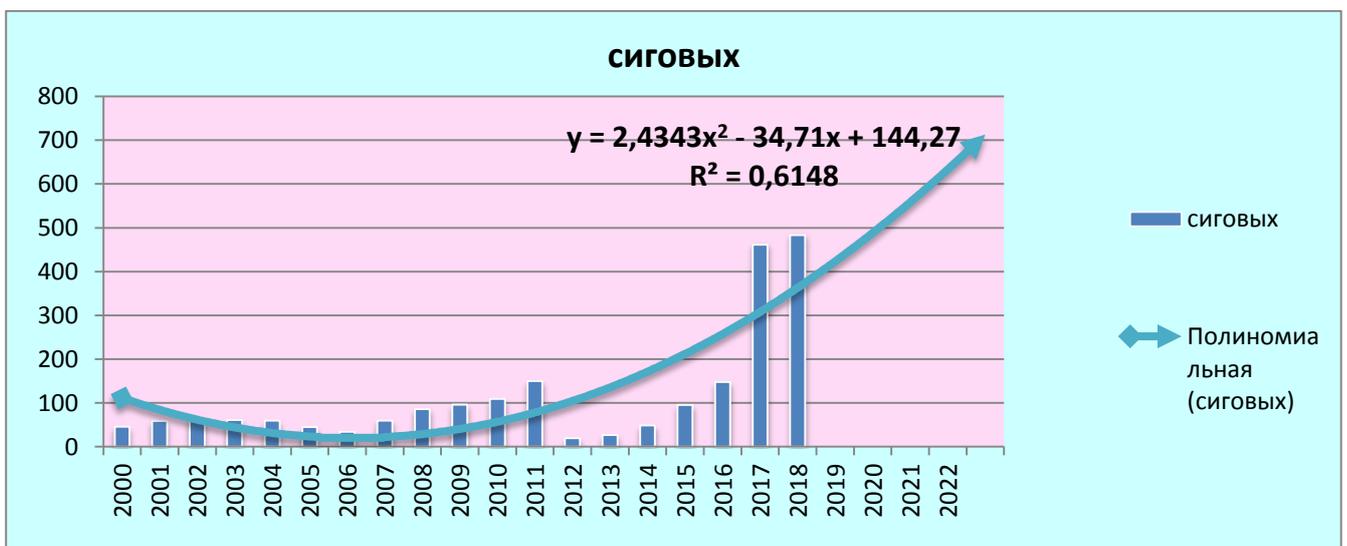
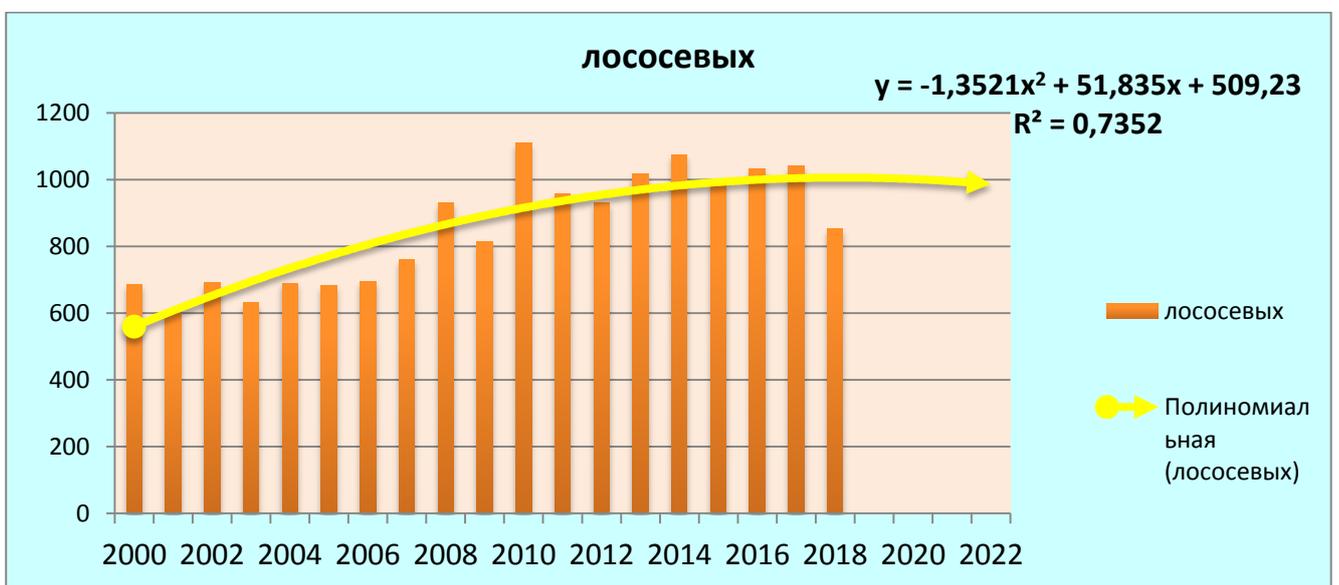


Рисунок 3 - Прогноз выпуска молоди ВБР на период до 2022 года (млн.шт.)

Моделируемое прогнозирование при помощи функции полинома на период до 2022 года показало следующее.

Для осетровых видов рыб прогноз на данный период, рассчитанный при помощи полинома, показывает увеличение выпуска молоди, причем к 2022 году ожидается рост данного показателя до уровня 2000 года, о чем свидетельствуют уравнение тренда и величина достоверности аппроксимации на уровне 74 % ($R=0,7417$).

Для лососевых – с вероятностью 73 % ($R=0,7352$) прогнозируется увеличение выпуска молоди до уровня 2015 года и дальнейшая стабильность показателя.

В связи с резким увеличением выпуска молоди сиговых за последние 2 года линия тренда, вычисленная при помощи полинома, имеет наиболее высокий уровень вероятности по сравнению с другими вариантами вычисления (экспоненциальным, линейным, степенным и логарифмическим), и, тем не менее, достоверность находится всего лишь на уровне 61,5 % ($R=0,6148$).

Таким образом, модельное прогнозирование предполагает к 2022 году достижение следующих значений: выпуск молоди осетровых - до 80 млн. шт., лососевых – до 1000 млн. шт., сиговых – 600 млн. шт., частиковых – 7500 млн. шт. (полином, $R=0,7087$), растительных – резкое снижение выпуска молоди (по различным линиям тренда – вероятность 48-71 %).

Список литературы

1. www.gks.ru - Федеральная служба государственной статистики (официальный сайт).
2. www.fish.gov.ru - Официальный сайт Федерального агентства по рыболовству РФ.
3. 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.
4. 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 био-

ресурсов // информационный бюллетень. – Махачкала: ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, 2019. – 35 с.

5. Мусаева И.В., Мукайлов М.Д., Исригова Т.А., Алиев А.Б., Шихшабекова Б.И. Мониторинг и прогноз добычи водных биоресурсов в Российской Федерации// Известия Дагестанского ГАУ. Выпуск 1 (1), 2019. С.16-19.

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

УДК 639.37

САДКОВОЕ ВЫРАЩИВАНИЕ РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ В УСЛОВИЯХ ЛАДОЖСКОГО ОЗЕРА

И.М. Синкевич, студент 2 курса магистратуры

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», г. Пушкин, Россия

Аннотация. Работа посвящена садковому выращиванию радужной форели в хозяйстве ООО «Карельская форель». В статье представлены и проанализированы результаты выращивания радужной форели двух генераций за равный промежуток времени.

Ключевые слова: радужная форель, прирост, отход, эффективность, кормовой коэффициент.

CAGE GROWING OF RAINBOW TROUT IN CONDITIONS OF LAKE LADOZHISKY

I.M. Sinkevich

Abstract. The paper focuses on cage growing rainbow trout in ООО «Karelskaya forel». The paper presents and analyzed results of growing for equal time a two generation rainbow trout.

Keywords: rainbow trout, increase of weight, growth, wastage, efficiency, feed coefficient.

Радужная форель (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum, 1792) отнесена к роду тихоокеанских лососей, входящему в семейство лососевых (Salmonidae). Её естественным ареалом являются водоемы тихоокеанского побережья Северной Америки [2,3]. На данный момент она широко интродуцирована и акклиматизирована во всём мире, потому что является ценным объектом как прудового и индустриального рыбоводства, так и выращивается для целей любительского и спортивного рыболовства.

Радужная форель – холодолюбивый и оксифильный вид рыбы, хорошо зарекомендовавший себя в условиях садкового содержания. Она эффективно усваивает полноценные корма и активно растет при высоких плотностях посадки. Годовики достигают массы 300-400 г., двухлетки до 1 кг, трехлетки – до 2 кг, четырехлетки (триплоиды) – 3 кг. Оптимальный диапазон температуры воды для выращивания составляет от 14 до 18°C [1,2]. Форелеводство в РФ среди других направлений рыбоводства занимает второе место по объёму производства [6].

Наиболее оптимальными для товарного выращивания являются водоёмы Северо-Западного федерального округа. За 2018 год на его территории выращено 58,7 тыс. тонн форели и атлантического лосося, а это 87 % от суммарного производства России. В Карелии выращено более 27 тыс. тонн форели [6,7].

Садковое рыбоводное хозяйство ООО «Карельская форель» создано в 2018 году. Оно находится на Ладожском озере в республике Карелия, в 3,5 км от посёлка Лумиваара Лахденпохского района. Хозяйство по проекту на период нескольких лет рассчитано выйти на мощность 1000 тонн товарной форели в год.

Ладожское озеро – холодноводный, глубоководный водоём площадью 17 870 км², находящийся на территории Ленинградской области и республики Карелия. Озеро является важным источником рыбных ресурсов. Наиболее ценными являются сиговые и лососёвые. На озере ввиду его подходящих гидрологических и гидрохимических условий десятилетиями выращивают рыбу, в основном для этого используют форель [4,5].

Цель данной работы – изучить садковое выращивание радужной форели в условиях Ладожского озера. Объектом исследований стали сеголетки радужной форели.

Рыбопосадочный материал хозяйство закупает у компании ЗАО «Вирта» (п. Куркиёки), являющейся основным поставщиком посадочного материала для рыбных хозяйств северо-запада Российской Федерации.

В основу выращивания заложен двух-трехлетний режим выращивания, при котором зарыбление садков форелью производится весной и осень, а забой и продажа рыбы проходит в октябре-апреле.

В хозяйстве созданы две площадки: мальковая и товарная. Мальковая площадка находится на расстоянии около 2 км от частной территории рыбоводного хозяйства, расположенной на берегу озера. Территория является базой для размещения административных и хозяйственных помещений хозяйства. На этой береговой территории расположен склад с ГСМ, склад с кормами, морозильная камера для заморозки отходов, а также расположен причал, моторные плавательные средства.

Посадочный материал привозится с рыбопитомника уже отсортированным по навеске 10-12г. Мальковая площадка принимает себе посадочный материал после его зарыбления в садки для выращивания. Конструкции садков имеют квадратную форму 10 x 10 м, сделаны из металла. Для садков используется безузловая дель с ячейей 10 x 10 мм. Глубины в местах размещения садков составляют 15-20 м. Садки плавучие, в основе держания садка на плаву – 28 пластиковых бочек (объемом не менее 200 л каждая). Садки установлены на системе грузов в виде бетонных блоков и гранитных плит, а также имеют связь с берегом канатами с 3 сторон. Транспортировка садков с сеголетками осуществляется моторными лодками.

Сверху садки закрывают так называемыми «крышками» - сетками с ячейей 100 мм, которые защищают рыбу от рыбоядных птиц.

Товарная площадка технологического процесса выращивания радужной форели предназначена для более взрослых особей, с средней навеской не менее 300 г. Садки товарной площадки имеют круглую форму, диаметр 30 м, каркас из труб ПНД. Глубина на месте расположения садков не менее 20 м. В садки для товарной площадки перемещали форель с садков мальковой площадки в конце октября-начале ноября 2018 г.

Суточная норма корма рассчитывается в зависимости от марки корма, его фракции и физиологического состояния рыбы,

температуры воды, содержания кислорода. В хозяйстве используют корм марки «БиоМар» фракции от 1,5 до 8 мм.

На хозяйстве ведётся учёт рыбоводной деятельности при помощи электронного рыбоводного журнала в программе Microsoft Excel. В нём каждый день фиксируется средняя температура за день (3 раза в день на глубине 1, 3, 5 м), содержание кислорода, количество скормленного корма на каждый садок, общий расход кормов, отход, средняя ежемесячная навеска форели (навеска делается 1-2 раза в месяц). Для каждого месяца выращивания выводятся первичные данные.

10 мая 2018 года было привезено и зарыблено в 7 садков 230 тыс. сеголеток форели. Средняя навеска варьировала от 11,7 до 12,9 г. На каждый садок пришлось по 31-33 тыс. шт.

За 5 месяцев выращивания (май-октябрь) прирост форели по средним навескам составил 267-285 г – таблица 1.

Таблица 1 – Результаты выращивания форели первой генерации

Садок	М-1	М-2	М-3	М-4	М-5	М-6	М-7
Начальная масса, г	11,7	11,7	11,8	12,6	12,9	12,9	12,6
Конечная масса, г	291,8	296,8	283,9	295,7	287,2	296,8	280,2
Прирост за 5 месяцев, г	280,1	285,1	272,1	283,1	274,3	283,9	267,6
Среднемесячный прирост, г	56,0	57,0	54,4	56,6	54,8	56,7	53,5
КК	с 0,6 до 1,2						

В среднем за месяц форель набирала по 53-57 г. Плотность посадки увеличилась с 0,5 до 12,8 кг/м³. Общая ихтиомасса увеличилась в 24,7 раза. Отход за выращивание составил 0,5 % (максимальное количество в июле – 203 шт.). Кормовой коэффициент на протяжении выращивания увеличился с 0,6 до 1,0-1,2. После зарыбления в садки применяли 10-дневный курс витаминотерапии. Использовали: чиктоник 10 мл на 1 кг корма, витамин С – 1,5 г / кг корма, фолиевая кислота (витамин В9) 10 мг на 1 кг корма.

Второе зарыбление молодью форели в очередные садки М8-М14 количеством 230 тыс. шт. проводилось 12 июня. В среднем на садок пришлось от 32 до 33 тыс. шт. Средняя навеска составляла 11,5-13,6 г.

За 5 месяцев выращивания (июнь-ноябрь) прирост форели по

средним навескам составил 200-212 г – таблица 2.

Таблица 2 – Результаты выращивания форели второй генерации

Садок	М-8	М-9	М-10	М-11	М-12	М-13	М-14
Начальная масса, г	11,5	12,0	13,0	12,7	13,0	12,7	13,6
Конечная масса, г	222,4	217,5	221,9	222,5	215,7	224,9	213,8
Прирост за 5 месяцев, г	210,9	205,5	208,9	209,8	202,7	212,2	200,2
Среднемесячный прирост, г	42,1	41,1	41,7	41,9	40,5	42,4	40,0
КК	с 0,8 до 1,0						

В среднем за месяц привес для форели составлял 40-42 г. Плотность посадки увеличилась с 0,5 до 8 кг/м³. Общая ихтиомасса увеличилась в 18 раз. Отход за выращивание составил 1,5 % (в июле – 2447, в августе 245 шт.). Кормовой коэффициент на протяжении выращивания увеличился с 0,8 до 1,0.

Исследование показало, что выращивание форели при зарыблении садков в мае даёт в среднем на 33 % больше прироста массы, чем при выращивании с июня. Анализ основного отхода рыбы позволяет сделать вывод, что самыми опасными являются месяцы: июль, август – рисунок 1.

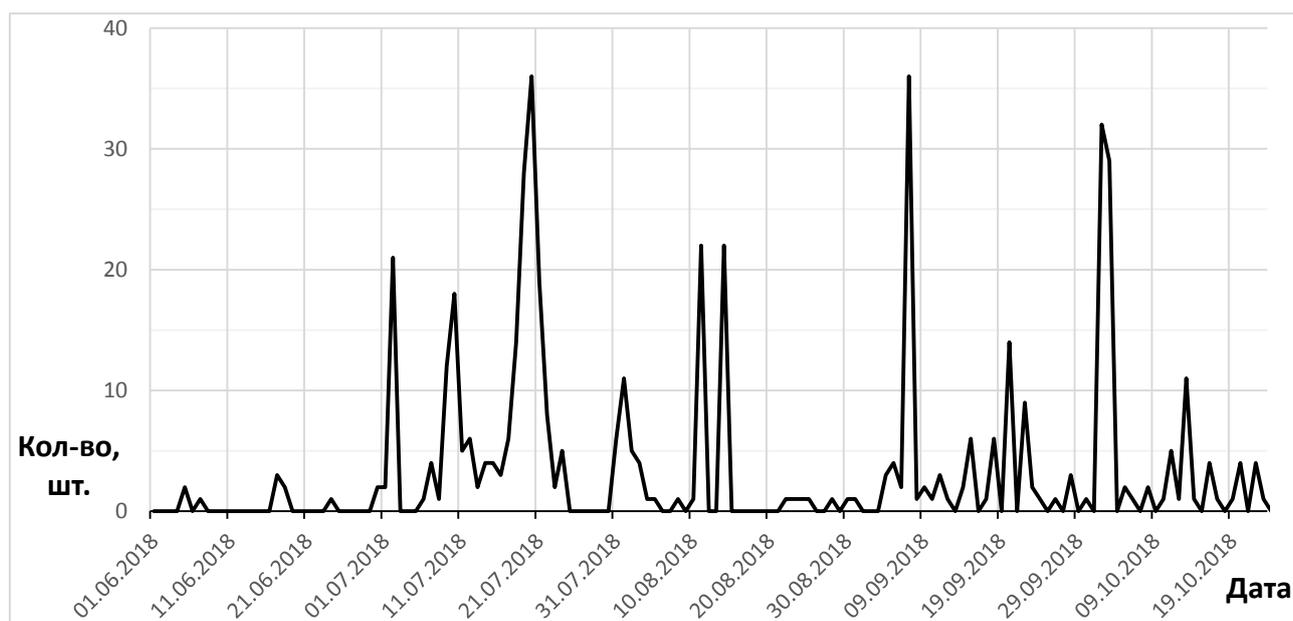


Рисунок 1 – График количества отхода и период

В данные месяцы температура воды способна прогреваться до 23-25 °С, поэтому необходимо минимизировать хозяйственные действия на садках, чтобы не заставлять рыбу подниматься с меньшей температуры на поверхность, как происходит при рефлексе рыбы к движению в садках при подходе рыбоводов на лодке, шуме перед кормёжкой.

Важно то, что отход при выращивании первой генерации форели был в 3 раза меньше, чем при второй.

Список литературы

1. Александров С.Н. Садковое рыбоводство / С.Н. Александров. – М.: АСТ, 2005. – 270 с.

2. Рыжков Л. П. Основы рыбоводства: учебник для студентов высших учебных заведений / Л. П. Рыжков, Т. Ю. Кучко, И. М. Дзюбук [и др.]. – Санкт-Петербург: Лань, 2011. – 527 с.

3. Титарев Е.Ф. Форелеводство. / Е.Ф Титарев. – М.: «Пищевая промышленность», 1980. – 160 с.

4. Киуру Т. Попов Л.Н. и др. Экологический справочник для рыбоводной промышленности Северо-Запада России / Т. Киуру Н. Л. Попов [и др].– Хельсинки: НИИ охотничьего и рыбного хозяйства Финляндии, 2013.–109 с.

5. Филатов Н.Н. Озера Карелии. Справочник / Н.Н. Филатов, В.И. Кухарева. – Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2013. – 463 с.

6. Россия в 2018 году увеличила производство форели и семги на 20 процентов [Электронный ресурс] // Северо-Западное территориальное управление Федерального агентства по рыболовству. – URL: <http://sztufar.ru/publications/2019-03-06/rossiya-v-2018-godu-velichila-proizvodstvo-foreli-i-semgi-na-20> (Дата обращения: 11.09.2019).

7. Всё о форели: в Петрозаводске прошел международный форум рыбоводов [Электронный ресурс] // Сайт «Карелия». – URL: <http://rk.karelia.ru/ekonomika/vsyo-o-foreli-v-petrozavodske-proshel-mezhdunarodnyj-forum-rybovodov/> (Дата обращения: 28.09.2019).

УДК 639.03

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЗАПАСОВ, УЛОВОВ И
РАЗМЕРНО-ВОЗРАСТНОГО СОСТАВА СЕЛЬДИ БАССЕЙНА
КАСПИЯ**

Б.И. Шихшабекова, канд. биол. наук, доцент

А.Д. Гусейнов, канд. биол. наук, доцент

Е.М. Алиева, старший преподаватель

Н.Г. Газибеков, студент

ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет
имени М.М.Джамбулатова», г. Махачкала, Россия

Аннотация. Рыболовство и рыбное хозяйство России в настоящее время переживают значительные трудности, которые обусловлены некоторыми объективными причинами, создавшими кризисную ситуацию в отрасли. На протяжении всей истории Каспийского рыболовства уловы сельди подвергались значительным колебаниям, которые определялись уровнем воспроизводства и условиями периода морской жизни. В связи со сложившейся ситуацией с уменьшением сельдевых, в частности, сельди черноспинки и долгинской сельди в Каспийском море мы решили изучить их запасы и размерно – возрастной состав в современных условиях бассейна Каспия.

Ключевые слова: Каспийское море, запасы, морфометрические показатели, сельдевые рыбы, рыболовство, долгинская сельдь, черноспинка.

**CURRENT STATUS OF STOCKS, CATCHES AND SIZE-AGE
COMPOSITION OF HERRING OF THE CASPIAN BASIN**

B. I. Shikhshabekova, A. D. Huseynov, E. M. Alieva,

N. G. Gazibekov

Abstract. Fishing and fisheries in Russia are currently experiencing significant difficulties, which are due to some objective reasons that have created a crisis situation in the industry. Throughout the history of the Caspian fishery, herring catches have been subject to significant fluctuations, which were determined by the level of reproduction and the

conditions of the period of marine life. Due to the current situation with the decrease of herring in particular chernospinka herring and Dolginsky herring in the Caspian sea, we decided to study their stocks and size and age composition in the modern conditions of the Caspian basin.

Key words: Caspian sea, stocks, morphometric indicators, herring fish, fishing, Dolginsky herring, black-back.

Водные биологические ресурсы Каспийского моря с давних времен и в экономическом и социальном отношениях являются одним из важнейших факторов благосостояния и развития России, а для населения некоторых территорий Дагестана и фактором выживания [3,7].

Решением этих проблем, которые стояли перед рыбной отраслью в настоящее время является разработка нормативно-правовой базы, на основе которого есть возможность построения эффективной в экологическом и экономическом отношениях системы управления водными биологическим ресурсами. Однако, как бы не совершенствовались действующие законы оказываются неэффективными, так как не учитываются социальные факторы и нынешнее состояние водных биологических ресурсов. Поэтому мы решили изучить состояние рыболовства и влияние его на запасы, уловы и размерно-возрастного состава сельдей Каспия, так как сельди являются одним из ценных видов Каспийского бассейна [2, 4].

В последние 7-8 лет водные биоресурсы Каспийского моря охраняются и пограничниками. Взаимодействие пограничников и сотрудников береговой охраны могут повлиять на состояние численности запасов и размерно-возрастного состава ценных видов рыб Каспия [1,7].

Изучением влияния правового регулирования рыболовства на состояние запасов, морфометрических показателей сельдей из Каспийского бассейна занимались благодаря помощи исследовательской группы Каспийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства 2017-2018годы и частично в 2019 году.

По данным отчетов КаспНИИРХа и по нашим данным мы изучили размерно-возрастной состав и состояние уловов сельди черноспинки и долгинской сельди в разные годы. Для этого проводились уловы сельди в разных участках моря. Обычно лов сельдей начинают весной с марта месяца когда идет постепенное потепление к северу и продвижение взрослых особей сельдей. У нас

на Дагестанском побережье Каспийского моря сельдь подходит в начале апреля, когда температура воды составляет где то до 5-6 градусов.

В период 2017-2018 гг. весенний сетной улов сельди был представлен четырьмя видами: Долгинская сельдь, Каспийская и глазастая пузанки, но в основном в уловах встречались сельдь черноспинка и долгинская сельдь [5,6].

Во время нерестовой миграции, по мере прогрева воды, видовое соотношение сельди менялось. Для большеглазой сельди пик нереста наблюдается в третьей декаде апреля при температуре воды 12,5-14,6 °С, для Долгинской сельди - в первой декаде мая при 14,5-16,1 °С. Максимальный нерест Каспийской сельди-пузанка наблюдается в третьей декаде мая при температуре воды 21-24 °С.

А в осеннее время, когда температура воды моря понижается, в прибрежных мелководных участках Северной части Каспийского моря численность сельдей, которые нагуливаются, уменьшалась более чем в 8 раз, по сравнению с весенним временем миграции [2,8].

По проведенным исследованиям в уловах встречались рыбы в возрасте от 2 до 7 лет, но в основном преобладали 4-5- летние рыбы.

Данные размерно-возрастного состава и динамику уловов этих сельдей с 2000 по 2018 год мы приводим ниже в таблицах.

Данные уловов сельди черноспинки из Каспийского моря по данным наших исследований даны в таблице 1.

Таблица 1 - Данные уловов сельди черноспинки в разные годы

Годы	Общий улов сельдей всех возрастов, тыс.т.	Улов сельди черноспинки, тыс.т
2000-2001	5,85	1.930
2002-2004	0,157	0,064
2008-2010	0,119	0,055
2011-2014	0,345	0,096
2015-2018	0,146	0,095

По данным уловов видно, что в 2000-2001 годы как общие уловы по возрастным группам, так и по сельди - черноспинке были намного выше и составили 1,930 тыс. тонн, общее -5,85 тыс. тонн, в годы

наших исследований - общий улов составил 0,146 тыс.тонн, по сельди-черноспинке – 0,095 тыс.тонн.

Дальше отбирали по 25 штук сельдей для определения морфометрических показателей из уловов. Рыб ловили донными тралами. После проводили выборку.

После выборки проводили взвешивания, измерения и определяли размерно-возрастной состав сельдей. Как проводились эти работы, показано ниже (рис. 1), данные измерений представлены в таблицах (2 - 3).



Рисунок 1 - Изучение возрастного состава и морфометрических показателей сельдей

Таблица 2 - Размерно-возрастной состав сельди - черноспинки по годам (средние данные)

Годы	Возрастные группы				
	3-летки	4-летки	5-летки	6-летки	7-летки
	Размеры рыб, см				
2000-2001	31,3	34,3	36,7	39,5	43,4
2002-2004	30,01	30,85	35,2	37,5	41,7
2008-2010	28,1	31,0	34,3	37,1	41,0
2011-2014	28,6	31,7	34,0	36,7	39,1
2015-2018	25,7	31,3	33,1	36,3	38,4

По данным таблицы видно, что структура популяции сельдей, которые попадались на улов в сети, в основном состояла из трех-, четырех-, пяти-, шести-, и семилетков. Масса 3-4 леток в предыдущие годы составляла 450-650 г. в среднем, а в годы наших исследований масса в среднем была 400-550 г. Анализируя скорость роста, можем сказать, что сельди в уловах предыдущих лет по всем возрастным группам были крупнее, чем в годы наших исследований. Длина трехлеток в 2000 году составляла 31,3 см, в годы наших исследований 25,7 см. И так по всем возрастным группам. Разница в длине составила в среднем 3 см.

Считаем, что такая разница темпов роста связана с некоторыми экологическими факторами и с численностью популяции в Каспийском море. До 2000 годов было снижение численности сельдей, в связи с этим в популяции сохранились немного жизнестойких производителей, которые могли бы воспроизводить потомство.

По данным таблицы 3 видно, что в уловах встречались рыбы 2-7 летние рыбы. Рост их составлял - самок от 19,1 см и массы 90,2 до 41 см и массы 1230 г в семилетнем возрасте. Рост и масса самцов немного ниже и, соответственно, составили от 18,0 см до 35,7 см роста и массы от 69,1 до 705,0 г у шестилеток. Самцов в возрасте 7 лет не обнаружили. Эти данные по рыбам, выловленным по всему Каспию. Но выловленные с Восточной части Каспия сельди были немного крупнее.

Таблица 3 - Морфометрические показатели долгинской сельди из Каспия

Вид рыбы	Возрастные группы рыб											
	2-летки		3-летки		4-летки		5-летки		6-летки		7-летки	
	длина, см	масса, г	длина, см	масса, г	длина, см	масса, г	длина, см	масса, г	длина, см	масса, г	длина, см	масса, г
Долгинская сельдь	<u>19,1</u>	<u>90,2</u>	<u>23,9</u>	<u>178,0</u>	<u>27,5</u>	<u>270,0</u>	<u>32,3</u>	<u>431,0</u>	<u>38,6</u>	<u>810,0</u>	<u>41,0</u>	<u>1230,0</u>
	18,0	69,1	23,0	149,3	26,3	235,0	31,0	392,6	35,7	705,0	-	-
В среднем	18,55	79,65	23,45	163,65	26,9	252,50	31,65	411,8	37,15	757,50	41,0	1230,0

Примечание: в числителе самки, в знаменателе самцы

Также мы определяли среднюю упитанность разноразмерных рыб по формуле Фультона. Упитанность рыб является одним из важных показателей, который дает возможность узнать о состоянии рыбы в разные периоды его жизни. Упитанность рыб, попавших к нам на улов в разные сезоны года, немного отличалась. Средние данные упитанности рыб в целом приведены ниже в таблице 4.

Таблица 4 - Средние данные упитанности разно-размерных групп сельди из Каспия

Виды рыб	Размеры рыб, см						Количество рыб, шт.
	10-19	20-23	25-27	28-35	35-40	от 40 и выше	
Долгинская сельдь	1,19	1,9	1,33	1,33	1,56	1,30	25
Сельдь черноспинка	1,18	1,8	1,31	1,32	1,57	1,30	25

Таким образом, по данным таблицы можно сказать, что упитанность разно - размерных групп обоих видов сельдей сильно не отличается.

Подводя итоги, можем сказать, что у нас в России рыболовство в прошлые годы и в настоящее время остается проблемной отраслью, а законодательство в этой сфере формируется очень медленно. Неэффективность системы контроля рыбоохранными органами становится причиной такого кризиса в рыбной отрасли. Это выявляется при развитии таких негативных явлений, как браконьерство, нерациональный вылов рыбы, сокрытие и недостоверность уловов и направленный вылов ценных видов рыб.

Список литературы

1. Алиева Е.М. и др. Анализ возрастной структуры популяции рыб в дельте реки Терек / Е.М. Алиева, Г.Ш. Гаджимурадов, А.Б. Алиев, А.К.Кадиев, Б.И. Шихшабекова, А.Д. Гусейнов / Проблемы развития АПК региона. 2019. № 1 (37). С. 175-179.

2. Гаджимурадов Г.Ш., Шихшабеков М.М. Экология размножения некоторых хищных рыб (сом, щука, окунь и судак) в

Аграханском заливе после его реконструкции. Проблемы региональной экологии. 2012. № 6. С. 134-140.

3. Калмыков В.А., Ходоревская Р.П., Абдусамадов А.С., Смирнов А.В. Обзор развития прибрежного рыболовства морских сельдей закидными неводами на западном побережье Каспийского моря (Российский регион). Вопросы рыболовства. 2012. Т. 13. № 4 (52). С. 773-778.

4. Мукайлов М.Д., И.В. Мусаева, Б.И. Шихшабекова, А.Б.Алиев, А.С.Абдусамадов, А.Д.Гусейнов, Е.М.Алиева. Перспективы научно-технологического развития рыбопромышленного комплекса РФ: промысел, аквакультура и переработка биоресурсов// информационный бюллетень. - Махачкала: ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, 2019. – 35с.

5. Мукайлов М.Д., Мусаева И.В., Алиева Е.М., Гнедова Е.В. Мониторинг добычи водных биоресурсов в акватории Каспийского моря. /Материалы национальной научно-практической конференции «Современные научно-практические решения развития АПК. – Махачкала: ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, 2018. –С.105-110.

6.Мусаева И.В., Алиев А.Б., Татаев Я.Б., Абакарова А.М. Сельдевые Каспийского моря: улов и перспективы добычи // В сборнике: Современные научно-практические решения развития АПК Материалы Национальной научно-практической конференции. 2018. С. 110-115.

7. Шихшабекова Б.И., Гусейнов А.Д., Алиева Е.М., Шихшабеков А.Р. Использование и охрана водных ресурсов РД. //«Горное сельское хозяйство» Научно-практ. журнал, №2, 2016. Махачкала. С.- 171-173.

8. Шихшабекова Б.И. и др. Пути развития и проблемы современной аквакультуры России / Б.И. Шихшабекова, А.Д. Гусейнов, А.Б. Алиев, А.К. Кадиев, Е.М. Алиева, А.Р. Шихшабеков / В сборнике: «Научный фактор интенсификации и повышения конкурентоспособности отраслей АПК» материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию факультета биотехнологии Дагестанского государственного аграрного университета имени М.М. Джамбулатова. 2017. С. 127-131.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЩУКИ ИЗ ВОДОЕМОВ ДЕЛЬТЫ ТЕРЕКА

Б.И. Шихшабекова, канд. биол. наук, доцент,
А.К. Кадиев, д-р биол. наук, профессор,
Е.М. Алиева, старший преподаватель,
Д.М. Шихшабекова, студентка

ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М.Джамбулатова», г. Махачкала, Россия

Аннотация. Фауна рыб водоемов дельты Терека уникальна и разнообразна. Главной особенностью ихтиофауны водоемов Каспийского моря является наличие в ее составе не только ценных полупроходных видов рыб (лещ, сазан, вобла, жерех, кутум, рыбы и т. д.), но и десятки туводных (местных) видов, из которых большинство (щука, сом и др.) имели в прошлом и имеют сейчас промысловое значение и более или менее изучены. Щука принадлежит менее изученным формам фауны рыб водоемов дельты Терека, хотя она и является хорошим промысловым объектом.

С ухудшением экологических условий и антропогенного воздействия его количество в водоемах Дагестана стала уменьшаться. В связи с этим изучали морфометрические показатели щуки из водоемов дельты Терека.

Ключевые слова: дельта Терека, щука, водоемы, морфометрические показатели, экологические условия, нерестово-выростные водоемы.

COMPARATIVE ASSESSMENT OF MORPHOMETRIC INDICATORS OF PIKE FROM THE TEREK DELTA RESERVOIRS

**B. I. Shikhshabekova, A. K. Kadiev, E. M. Aliyeva,
D.M. Shikhshabekova**

Abstract. The fish fauna of the Terek Delta is unique and diverse. The main feature of the ichthyofauna of the Caspian sea reservoirs is the presence in its composition not only valuable semi-migratory species of fish (bream, carp, roach, ASP, Kutum, fish, etc.), but also dozens of aquatic (local) species, of which most (pike, catfish, etc.) had in the past and are now of commercial importance and more or less studied. Pike belongs to less studied forms of fish fauna of the Terek Delta, although it is a good fishing object. Pike is a freshwater commercial fish. But due to the deterioration of environmental and anthropogenic conditions, its number in the waters of Dagestan began to decrease. In this regard, we decided to study the morphometric parameters of pike reservoirs of the Terek Delta in modern conditions.

Key words: Terek Delta, pike, water bodies, morphometric indicators, ecological conditions, spawning and growing water bodies.

Изучение морфометрических показателей и развития щуки проводились в дельтовых нерестово – выростных водоемах РД, расположенных в Кизлярском и Бабаюртовском районах РД. Объектом исследования послужили разновозрастные группы обыкновенной щуки, данные отчетов Росрыболовства и источники литературы [1,2,5,6,7].

Основными показателями для исследования явились определение гидрохимического режима, изучение современного состояния НВВ дельты Терека и линейно-размерные показатели щуки.

Нерестово-выростные водоемы дельты Терека, которые расположены в Кизлярском районе РД, ранее представляли собой естественные рыбопитомники - местом естественного воспроизводства и выращивания молоди проходных и полупроходных видов рыб, в том числе и обыкновенной щуки. В этих водоемах происходил массовый нерест, нагул производителей и развитие молоди. Данные водоемы также имели промысловое значение [4].

Но после строительства дамб и плотин, расходом воды для орошения сельхозугодий эти водоемы оказались в плачевном состоянии. Они потеряли связь с подпитывающими системами каналов, местами обмелели и заросли жесткой и мягкой растительностью. В 1990—2000-х годы по данным ТВ «Центр», из-

за паводков, размывших шлюзы для сброса воды, и из-за того, что илом забились протоки, по которым поступала вода в Аракумские водоемы, обмелели, часть из них превратилась в болота. Это положение еще усложнили отгонники-животноводы, намеренно забивающие небольшие каналы сеном и песком, чтоб использовать площадь обмелевших озер под выпас скота [3, 9,10].

Все это повлияло на гидрохимический и гидробиологический режимы водоемов, которые впоследствии потеряли свое рыбохозяйственное значение, а также уменьшились площади НВВ для частичковых рыб. А это все вместе отразилось на численности и на размерно-возрастные группы обитающих в данном водоеме рыб, в частности, и на щуку.

Уже с 2012 года работники Росрыболовства начали очищение каналов, восстановление всяких заградительных сооружений. В 2013 году часть этих водоемов была расчищена и заполнена водой, после этого в водоем стали возвращаться рыбы, в том числе и щука [3;9].

В 2018 году весной и осенью мы изучали возраст и размерно-весовой состав и темпы роста щуки. Для этого вылавливали по 20-25 штук без отбора, проводили взвешивание и измерения рыб. После сравнивали с данными прошлых лет, оценивали влияние изменившихся условий водоема на рост и развитие щуки. В уловах преобладали в основном самцы. При проведении контрольных уловов в водоемах щука была представлена в основном 5-6 возрастными группами (рис. 1). Но в основном преобладали 3-х и 4-х - летки – это 59,0%.

Средние данные темпов роста разновозрастных групп щуки из водоемов дается ниже (табл. 1-2).

По данным таблицы 1 видно, что размерный ряд состоял из особей длиной от 25 до 83см и массы от 285 г до 4350 г.

По данным таблицы 2 видно, что размерный ряд и масса щуки выше в 2018 году, чем у рыб в 2010 году. Это мы объясняем тем, что в 2010 году еще мелиоративные работы в отношении дельтовых водоемов реки Терек не проводились.

Мелиоративные работы в водоемах начались проводиться только с 2012 года.



Рисунок 1 - Размерно-возрастной состав уловов

Таблица 1 - Данные по изучению темпов роста разновозрастных групп щуки в 2018г.

Показатели	Возраст щуки				
	годовики	2- летки	3- летки	4- летки	5- летки
Масса рыбы, г	285-290	520 - 700	1350 - 1700	2300 - 3300	4300-4350
Размер рыбы, см	25,5	41 - 45	52 - 58	63 - 72	66 - 83

Таблица 2 - Сравнительные средние данные морфометрических показателей щуки в разные годы

Показатели	Возрастные группы щуки									
	годовики		2- летки		3-летки		4-летки		5-летки	
	2018	2010	2018	2010	2018	2010	2018	2010	2018	2010
Масса рыбы, г	285	260	520	398	1350	995	2300	1600	4350	3560
Размер рыбы, см	25,5	23,9	41,0	37,6	52,5	46,1	63,8	56,7	78,0	66,2

Обмелевшие и заболоченные водоемы постепенно стали возвращаться к жизни, о чем свидетельствуют наши сравнительные данные по щуке (таблица 3).

Таблица 3 – Средние показатели щуки в разные годы

Показатели	Средние данные темпов роста щуки в разные годы	
	2010	2018
Масса рыбы, г	1353,0	1537,0
Размер рыбы, см	45,8	52,2

По данным таблицы 3 видно, что средние биологические показатели щуки 2010 года ниже, чем в 2018 году и составили: длина 45,8 см, масса 1353 г, против 52,2 см и 1537 грамм. Увеличению морфометрических показателей щуки способствовали проведенные до недавнего времени мелиоративные работы и улучшение как гидрохимического, так и гидробиологического состояния этих водоемов.

Эти нерестово-выростные водоемы, которые расположены в Кизлярском районе Дагестана, являются уникальным уголком природы с богатым растительным и животным миром, многие обитатели этих мест занесены в Дагестанскую Красную книгу. Кроме того являются местом нерестелищ многих ценных полупроходных видов рыб и местом обитания большинства туводных видов рыб. Поэтому нерестово - выростные водоемы необходимо взять под государственный контроль и регулярно проводить мелиоративные работы по улучшению как гидрохимического, так и гидробиологического состояния их, а также расчистку водоподающих канав, которые имеет связь с рекой Терек.

Список литературы

1. 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.

2. Алиев А.Б., Шихшабекова Б.И., Гусейнов А.Д., Мусаева И.В., Алиева Е.М., Шихшабеков А.Р. Анализ современного состояния

товарной аквакультуры //Проблемы развития АПК региона. 2017. Т. 31. № 3 (31). С. 102-106.

3. Алиева Е.М. и др. Анализ возрастной структуры популяции рыб в дельте реки Терек / Е.М. Алиева, Г.Ш. Гаджимурадов, А.Б. Алиев, А.К.Кадиев, Б.И. Шихшабекова, А.Д. Гусейнов / Проблемы развития АПК региона. 2019. № 1 (37). С. 175-179.

4. Гаджимурадов Г.Ш., Шихшабеков М.М. Экология размножения некоторых хищных рыб (сом, щука, окунь и судак) в Аграханском заливе после его реконструкции. Проблемы региональной экологии. 2012. № 6. С. 134-140.

5. Мукайлов М.Д., И.В.Мусаева, Б.И. Шихшабекова, А.Б.Алиев, А.С.Абдусаматов, А.Д.Гусейнов, Е.М.Алиева. Перспективы научно-технологического развития рыбопромышленного комплекса РФ: промысел, аквакультура и переработка биоресурсов// информационный бюллетень. - Махачкала: ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, 2019. – 35с.

6.Мукайлов М.Д., Мусаева И.В., Алиева Е.М., Гнедова Е.В. Мониторинг добычи водных биоресурсов в акватории Каспийского моря. /Материалы национальной научно-практической конференции «Современные научно-практические решения развития АПК. – Махачкала: ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, 2018. –С.105-110.

7. Мусаева И.В., Мукайлов М.Д., Исригова Т.А., Алиев А.Б., Шихшабекова Б.И. Мониторинг и прогноз добычи водных биоресурсов в Российской Федерации// Известия Дагестанского ГАУ. Выпуск 1 (1), 2019. С.16-19.

8. Рыжков Л.П. и др. Основы рыбоводства. / Л.П. Рыжков, Т.Ю. Кучко, И.М. Дзюбук. СПб.: "Лань". 2011. -560 с.

9. Шихшабекова Б.И., Алиева, Е.М., Гарунов Б.А., Курбанова А.М. Особенности современного состояния товарного рыбоводства. Региональная научно-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых»Актуальные проблемы развития АПК РД». Махачкала. 2017. С.56-58.

10. Шихшабекова Б.И., Алиева, Е.М., Шихшабекова Д.М. Современное состояние экологии размножения туводных рыб системы реки Терек. Журнал «Известие Дагестанского ГАУ», Ежеквартальный электронный научный сетевой журнал, выпуск 1 (1),Махачкала, 2019. С. 22-26.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ПОДРАЩИВАНИЯ МОЛОДИ
ГИГАНТСКОЙ ПРЕСНОВОДНОЙ КРЕВЕТКИ
(*MACROBRACHIUM ROSENBERGII*) С
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВОДЫ С ПОНИЖЕННЫМ
СОДЕРЖАНИЕМ ДЕЙТЕРИЯ**

Шумейко Д.В., ассистент,
Цымбал Н.М., магистрант

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»,
г. Краснодар, Россия

Аннотация. Исследовалось влияние воды с пониженным содержанием дейтерия на рыбоводно-биологические показатели подращивания молоди гигантской пресноводной креветки (*Macrobrachium rosenbergii*). Было выяснено, что применение данной воды способствует повышению выживаемости до 57,5 % по сравнению с контрольной группой (50 %) и средней массы молоди до 3,82 г (больше контроля на 22,4 %), а также снижению кормового коэффициента до 11,5.

Ключевые слова: молодь, ракообразные, гигантская пресноводная креветка, *macrobrachium rosenbergii*, дейтерий.

**THE RESULTS OF GROWING JUVENILE GIANT RIVER
PRAWN (*MACROBRACHIUM ROSENBERGII*) USING WATER
WITH THE LOWERED MAINTENANCE OF A DEUTERIUM**

Shumeyko D.V., Tsymbal N.M.

Abstract. The effect of water with the lowered maintenance of a deuterium on the fish-breeding and biological indicators of the growth of juvenile giant river prawn (*Macrobrachium rosenbergii*) was studied. It was found that the use of this water results in an increase in survival up to 57.5% compared with the control group (50%) and the average weight of juveniles to 3.82 g (more than the control by 22.4%), as well as a decrease in the feed index to 11,5.

Key words: juveniles, crustaceans, giant river prawn, *macrobrachium rosenbergii*, deuterium.

Введение. Получение качественного жизнестойкого посадочного материала гигантской пресноводной креветки (*Macrobrachium rosenbergii*) в умеренных широтах возможно только в теплый период года. Основная задача, возникающая в связи с ограничением сезона выращивания – получение молоди необходимого качества в более ранние и короткие сроки. Для достижения данной задачи необходимо применять методики интенсификации процессов воспроизводства.

В настоящее время известно большое количество различных веществ, характеризующихся такими биологически активными свойствами, как способность повышать устойчивость животных к заболеваниям уже на ранних этапах развития и увеличивать выход жизнестойкой продукции.

В ряде работ было доказано, что обедненная по дейтерию вода обладает высокой биологической активностью [1, 2, 3, 5, 8]. Оценка влияния данной воды на объекты рыбоводства в настоящее время проводились лишь на молоди некоторых осетровых видов рыб и ракообразных [6, 10, 11].

Данная НИР направлена на разработку методики повышения рыбоводно-биологических показателей подращивания молоди гигантской пресноводной креветки с применением воды с пониженным содержанием дейтерия.

Материалы и методы исследований. Для проведения экспериментов были взяты одновозрастные постличинки гигантской пресноводной креветки, полученные от одной самки в количестве 120 шт. на исследуемую группу.

Для проведения эксперимента были сформированы три группы наблюдения с различной концентрацией дейтерия: контроль (310 мг/л), опыт № 1 (86 мг/л), опыт № 2 (212 мг/л).

Применялась вода, получаемая на разработанной в КубГУ установке [9].

Чтобы вода в разных партиях различалась только по количеству дейтерия, использовалась обессоленная вода. Минерализацию полученной воды во всех трех группах производили путем

добавления солей для достижения физиологически полноценного минерального состава, который был идентичен у воды с содержанием дейтерия 86, 212 и 310 мг/л. Минерализация полученной в итоге воды составила 314-382 мг/л.

Опыт проводился с использованием трех одинаковых аквариумов по 200 л (100*40*50 см) с площадью дна 0,40 м² каждый.

Аквариумы наполнялись водой в соответствии с наблюдаемой группой. По мере роста креветки, уровень воды увеличивался от 20 до 40 см. Была обеспечена система фильтрации, аэрация и сделаны крышки из пенополистирола для сохранения температуры, уменьшения испарения и вероятности выпадания постличинок, так как они способны выпрыгивать из выростных емкостей. Каждый аквариум оснащался внешним аквариумным фильтром производительностью 500 л/ч, выполняющий преимущественно механическую фильтрацию, над аквариумом дополнительно ставилась пластиковая емкость с перегородками по типу змеевика, заполненная пластиковой загрузкой для биофильтра с активной площадью поверхности 890 м²/м³. После биофильтра в отводном патрубке установлен блок ультрафиолетовой очистки воды. Каждый день производилось отключение внешнего механического фильтра на полчаса. За это время при включенной аэрации остатки корма собирались в углах аквариума, откуда они легко удалялись сифоном, при этом производилась замена одинаковых частей воды (примерно 10-15 %) в системах на свежую аналогичную группе исследования. Раз в десять дней вода менялась полностью.

Температуру и гидрохимические показатели воды в установках питомника поддерживались на оптимальном уровне: t – 28–30 °С, освещенность около 4000 лк, соотношение свет/темнота 12:12 час, содержание растворенного в воде кислорода более 70 % насыщения, рН 7–8, содержание нитритов – не более 0,1 мг/л, нитратов – не более 2 мг/л. Наблюдение за термическим и гидрохимическим режимами проводили при помощи оксиметра, электронного рН-метра а также с помощью колориметрических экспресс методов.

Для снижения ущерба от каннибализма использовались, сконструированные нами укрытия из капроновой сети, которые представляют собой полотно с грузом и плавающим плато на воде.

Использовались по два таких укрытия на аквариум. В течение опыта длина полотен менялись в зависимости от высоты толщи воды.

В соответствии с пищевыми потребностями были установлены величины суточных рационов. На каждом этапе развития креветок использовали различные варианты кормов (табл. 1).

В питании постличинок применялись измельченные в блендере рыбный фарш (путассу, тюлька), варенные куриные яйца (белок и желток), говяжья печень и перемолотые в кофемолке овсяные хлопья, задаваемые в соответствии с планом кормления. Суточная норма задавалась для всех групп одинаково с небольшим избытком.

Кормление молоди производили пять раз в день через равные промежутки времени в 8, 10, 12, 14 и 16:00, затем три раза в день – 8, 12, и 16:00.

Измерение массы тела проводилось с помощью электронных весов. Статистическая обработка и графическое оформление данных осуществлялась по общепринятым методикам [4, 7] с использованием программных пакетов «Microsoft Excel 2007».

Таблица 1 – План кормления постличинки (молоди) гигантской пресноводной креветки

Десятидневка	Сут. норма кормления, %	Рыб. фарш+яйцо+г. печень/ овс.хл., %	Кратность, раз/сут.
1	220	20+70+10 (г.печень)	5
2	200	20+70+10 (г.печень)	5
3	180	30+60+10 (г.печень)	5
4	160	30+60+10 (г.печень)	5
5	130	40+50+10 (г.печень)	5
6	120	40+50+10 (г.печень)	5
7	110	50+40+10 (г.печень)	5
8	100	50+40+10 (овс.хл.)	3
9	90	60+30+10 (овс.хл.)	3
10	80	60+30+10 (овс.хл.)	3
11	70	70+20+10 (овс.хл.)	3
12	60	70+20+10 (овс.хл.)	3
13	50	70+20+10 (овс.хл.)	3

Результаты. Растущий организм молоди гигантской пресноводной креветки должен обладать высокой жизнеспособностью для

того, чтобы в полной мере реализовывать потенции роста и обладать устойчивостью к неблагоприятным факторам. Важным показателем эффективности разрабатываемой методики применения воды с изменными физико-химическими свойствами является размерная характеристика получаемой молоди. В результате опыта средняя масса молоди была наибольшая в опыте № 1 - 3,82 г (больше контроля на 22,4 %), в опыте № 2 (212 мг/л) – 3,00 г и в контроле она – 3,12 г (табл. 2).

Показателем эффективности выращивания является кормовой коэффициент, напрямую связанный с материальными затратами на получение молоди гигантской пресноводной креветки и показывающий сколько потребовалось единиц корма на прирост единицы массы.

Таблица 2 – Средняя масса постличинки (молоди) гигантской пресноводной креветки

Десятидневка	Контроль	Опыт №1	Опыт №2
0	0,01±0,001	0,01±0,001	0,01±0,001
1	0,02±0,001	0,02±0,001	0,02±0,001
2	0,02±0,001	0,02±0,001	0,02±0,001
3	0,03±0,001	0,03±0,002	0,03±0,001
4	0,04±0,004	0,04±0,003	0,04±0,004
5	0,05±0,003	0,06±0,006	0,05±0,002
6	0,07±0,005	0,08±0,006	0,06±0,002
7	0,11±0,015	0,13±0,011	0,11±0,009
8	0,26±0,008	0,28±0,017	0,24±0,014
9	0,31±0,012	0,37±0,023	0,30±0,009
10	0,62±0,015	0,67±0,021	0,65±0,017
11	0,89±0,023	0,93±0,027	0,83±0,022
12	1,51±0,047	1,64±0,051	1,54±0,039
13	3,12±0,125	3,82±0,133	3,00±0,129

За весь период подращивания постличинки (молоди) гигантской пресноводной креветки в опыте на каждую исследуемую группу было израсходовано 3007,4 г корма. Итоговые биомассы по группам были следующие: контроль – 187,20 г, опыт №1 (86 мг/л) – 263,58 г, опыт №2 (212 мг/л) – 174,00 г.

Для расчета кормового коэффициента, были определены итоговые приросты биомасс в исследуемых группах: контроль –

186,00 г, опыт №1 (86 мг/л) – 262,38 г, опыт №2 (212 мг/л) – 172,80 г. В итоге кормовой коэффициент минимальный в опыт №1 (86 мг/л) – 11,46, максимальный в опыт №2 (212 мг/л) – 17,40, в контроле – 16,17.

С использованием воды с пониженным содержанием дейтерия в опыт № 1 (86 мг/л), выживаемость постличинок возросла до 57,5 % по сравнению с контрольной группой (50 %) (табл. 3).

Заключение. Сочетание высоких показателей прироста биомассы, средней индивидуальной массы и выживаемости, а также низкого кормового коэффициента в опыте № 1 (86 мг/л) (в сравнении с контролем (310 мг/л)), говорит о положительном влиянии воды с

Таблица 3 – Учет выживаемости постличинки (молоди) гигантской пресноводной креветки

Десятидневка	Контроль		Опыт №1		Опыт №2	
	шт.	%	шт.	%	шт.	%
1	120	100,0	120	100,0	120	100,0
2	118	98,3	116	96,7	118	98,3
3	111	94,1	113	97,4	114	96,6
4	105	94,6	99	87,6	101	88,6
5	98	93,3	97	98,0	96	95,0
6	93	94,9	95	97,9	89	92,7
7	86	92,5	89	93,7	85	95,5
8	81	94,2	85	95,5	81	95,3
9	76	93,8	80	94,1	75	92,6
10	72	94,7	79	98,8	70	93,3
11	68	94,4	73	92,4	66	94,3
12	63	92,6	71	97,3	62	93,9
13	60	95,2	69	97,2	58	93,5
Отход	60	50,0	51	42,5	62	51,7

пониженным содержанием дейтерия на процессы усвоения пищевых ресурсов, активизации энергетического аппарата клеток и иммунитета, повышении стрессоустойчивости и восстановительного потенциала организма гигантской пресноводной креветки. Полученные результаты являются одним из этапов разработки биотехнологии применения воды с пониженным содержанием дейтерия в рыбоводстве.

Список литературы

1. Барышев М.Г., Басов А.А., Джимаков С.С. и др. ЯМР и ЭПР исследование влияния воды с пониженным содержанием дейтерия на показатели прооксидантно-антиоксидантной системы у лабораторных животных // Экологический вестник научных центров ЧЭС. 2011. Вып. 3. С. 16–20.
2. Барышева Е.В., Басов А.А., Болотин С.Н. и др. Влияние воды с пониженным содержанием дейтерия на показатели прооксидантно-антиоксидантной системы у лабораторных животных // Актуальные проблемы биологии, нанотехнологий и медицины: Матер. IV Междунар. науч.-практ. конф. Ростов-на-Дону, 2011. С. 136.
3. Джимаков С. С., Басов А. А., Барышев М. Г. Распределение дейтерия в биологических жидкостях и внутренних органах: влияние воды с пониженным содержанием дейтерия на градиент D/H и процессы адаптации // ДАН. 2015. Т. 465., № 2. С. 245-248.
4. Лакин Г. Ф. Биометрия. М., 1990. 352 с.
5. Лобышев В.Н., Калиниченко Л.П. Изотопные эффекты D₂O в биологических системах. М.: Наука, 1978. 215 с.
6. Пашков А. Н., Джимаков С. С., Барышев М. Г. Оценка влияния воды с пониженным содержанием дейтерия на стрессоустойчивость сеголеток севрюги (*Acipenser stellatus*) // В сборнике: Актуальные проблемы освоения биологических ресурсов Мирового океана материалы II Международной научно-технической конференции. Федеральное агентство по рыболовству, Дальневосточный государственный технический рыбохоз. университет; председатель редколлегии Г. Н. Ким. Владивосток. 2012. С. 246-248.
7. Плохинский Н. А. Биометрия. Новосибирск, 1961. 327 с.
8. Синяк Ю.Е., Левинских М.А., Гайдадымов В.В. и др. Влияние воды с пониженным содержанием дейтерия на культивирование высших растений: *Arabidopsis thaliana* и *Brassica rapa* // Организм и окружающая среда: жизнеобеспечение и защита человека в экстремальных условиях: Матер. Всерос. конф. М., 2000. Т.2., С. 90.
9. Фролов В. Ю., Барышев М. Г., Джимаков С. С., Ломакина Л. В., Болотин С. Н., Петриев И. С. Способ получения воды с пониженным содержанием дейтерия. Патент РФ № 2521627. Публикация патента: 10.07.2014.

10. Чайка Т. В., Барышев М. Г. Влияние обедненной по дейтерию воды на выживаемость и рост молоди стерляди // В сборнике: Технологический форсайт 2.0 Материалы всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Краснодар. 2016. С. 130-134.

11. Шумейко Д. В., Ротарь Д. Ю. Влияние воды с пониженным содержанием дейтерия на показатели эффективности подращивания молоди австралийского красноклешневого рака (*Cherax quadricarinatus*) // II Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные аспекты развития сельского (аграрного) туризма в России», 17-19 мая 2018 г. Краснодар, 2018. С. 152-157.

Секция 4.

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ РЫБОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА РОССИИ

УДК 639.3.034

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ И ПУТИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО ЗНАЧЕНИЯ РЕКИ ТЕРЕК

А.С. Абдусамадов¹, д-р биол. наук,
Т.А. Абдусамадов², консультант

¹Волжско-Каспийский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («КаспНИРХ»),

²Министерство природных ресурсов и экологии Республики Дагестан, г. Махачкала, Россия

Аннотация. Проведен анализ негативного воздействия хозяйственной деятельности на водные биоресурсы и среду их обитания. Установлено, что масштабное строительство плотин в целях ирригации в 1930-1950-е годы и обвалование русла р. Терек в низовьях, привело к обмелению и заболачивание пойменных озер и Аграханского залива, разрыву их связи с морем, нарушению

исторически сложившихся миграционных путей рыб, значительному сокращению запасов и уловов ценных видов водных биоресурсов. Так, например, плотины отрезали пути к нерестилищам терской кумже (каспийский лосось), расположенным в бассейне Терека, в результате чего естественное воспроизводство этого подвида здесь прекратилось, а запасы поддерживаются лишь за счет искусственного воспроизводства. Каргалинский гидроузел, построенный в 1956 году у станицы Каргалинской в 110 км от устья, перекрыл свободный доступ производителей осетровых и других проходных рыб на нерестилища, расположенные выше по течению р. Терек. Большой проблемой является также загрязнение реки вследствие сброса неочищенных сточных вод. Предложены рекомендации по экологическому и рыбохозяйственному оздоровлению бассейна реки Терек.

Ключевые слова: река Терек, экология, негативное воздействие, водные биоресурсы, миграция, воспроизводство, нерестилища, запасы рыб.

ECOLOGICAL STATE AND WAYS OF RESTORATION OF FISHERY VALUE OF THE TEREK RIVER

A. S. Abdusamadov, T. A. Abdusamadov

Abstract. The analysis of negative impact of economic activity on water bioresources and their habitat is carried out. It is established that the large-scale construction of dams for irrigation purposes in the 1930s and 1950s and the collapse of the Terek river bed in the lower reaches, led to shallowing and swamping of floodplain lakes and the Agrakhan Bay, the rupture of their connection with the sea, the violation of historically established migratory routes of fish, a significant reduction in stocks and catches of valuable aquatic biological resources. For example, the dams cut off the way to the spawning grounds of the Caspian salmon, located in the Terek basin, as a result of which the natural reproduction of this subspecies has ceased here, and the reserves are maintained only through artificial reproduction. The kargalinsky hydro facility, built in 1956 near the village of Kargalinskaya 110 km from the mouth, blocked the free access of producers of sturgeon and other passing fish to spawning grounds located upstream of the Terek river. Pollution of the river due to

the discharge of untreated sewage is also a big problem. Recommendations on ecological and fishery improvement of the Terek river basin are proposed.

Key words: Terek river, ecology, negative impact, aquatic bioresources, migration, reproduction, spawning grounds, fish stocks.

Река Терек – одна из крупнейших водных артерий Северного Кавказа. В Российской Федерации протекает по территориям Республики Северная Осетия, Кабардино-Балкарской Республики, Ставропольского края, Чеченской Республики, Республики Ингушетия и Республики Дагестан. Длина реки – 623 км, площадь бассейна – 43200 км². Река Терек является водным объектом рыбохозяйственного значения высшей категории и имеет неопределимое значение в формировании биологической продуктивности Терско-Каспийского рыбохозяйственного подрайона.

Бассейн р. Терек до 1930-е гг. обеспечивал вылов до 25 тыс. т частиковых видов рыб, 0,5 тыс. т лосося и 5 тыс. т осетровых рыб. В Терек мигрируют на нерест особо ценные и ценные проходные виды рыб — осетр, севрюга, каспийский лосось, шемай, кутум, рыбец, сазан, белый амур, толстолобик, и многие другие виды рыб. В дельте Терека и его пойме имеются нерестилища полупроходных и речных рыб, в русле имеются многочисленные перекаты с галечным и песчано-галечным грунтами, которые служат нерестилищами проходных рыб.

Антропогенное влияние на экологическое состояние бассейна р. Терек, приведшее к нанесению огромного ущерба рыбному хозяйству региона, связано с начавшимся в 1930-е годы масштабным гидротехническим строительством плотин на различных участках реки, обвалованием русла р. Терек в низовьях, открытия «прорези» через полуостров Уч-коса, что привело к обмелению и заболачивание пойменных озер и Аграханского залива, разрыву их связи с морем, нарушению исторически сложившихся миграционных путей рыб и условий ската их личинок и молоди, потере мест нереста и зимовки. На р. Терек построено 3 больших гидроузла: Каргалинский, Павлодольский и Мало-Кабардинский. Первой была построена плотина Мало-Кабардинского гидроузла у ст. Котляровской (1932 г.) в 450 км от устья Терека, которая отрезала пути к нерестилищам терской кумже (каспийский лосось), расположенным в бассейне

Верхнего Терека. Павлодольская плотина у станции Раздольное в 364 км от устья Терека была построена с целью подачи воды в Терско-Кумский оросительный канал в 1959-1960 гг., в результате чего были полностью отрезаны нерестилища лосося в левобережных горных притоках Терека. Каргалинский гидроузел, построенный в 1956 году у станции Каргалинской в 110 км от устья, перекрыл свободный доступ производителей проходных рыб на нерестилища, расположенные выше по течению р. Терек. На Каргалинском гидроузле имеется рыбоходный канал, но он вышел из строя вследствие заиления в период паводка. Были построены и другие крупные оросительные каналы: Алханчуртский, имени Куйбышева, Наурско-Шелковская ветвь, имени Дзержинского.

При ненарушенном стоке реки обеспечивалось обводнение паводковыми водами в весенний период придельтовых пойменных нерестилищ, а также беспрепятственный пропуск производителей ценных проходных осетровых, лососевых рыбы на нерестилища. Это обеспечивало высокий уровень естественного воспроизводства, запасов и уловов рыб (рисунок 1).

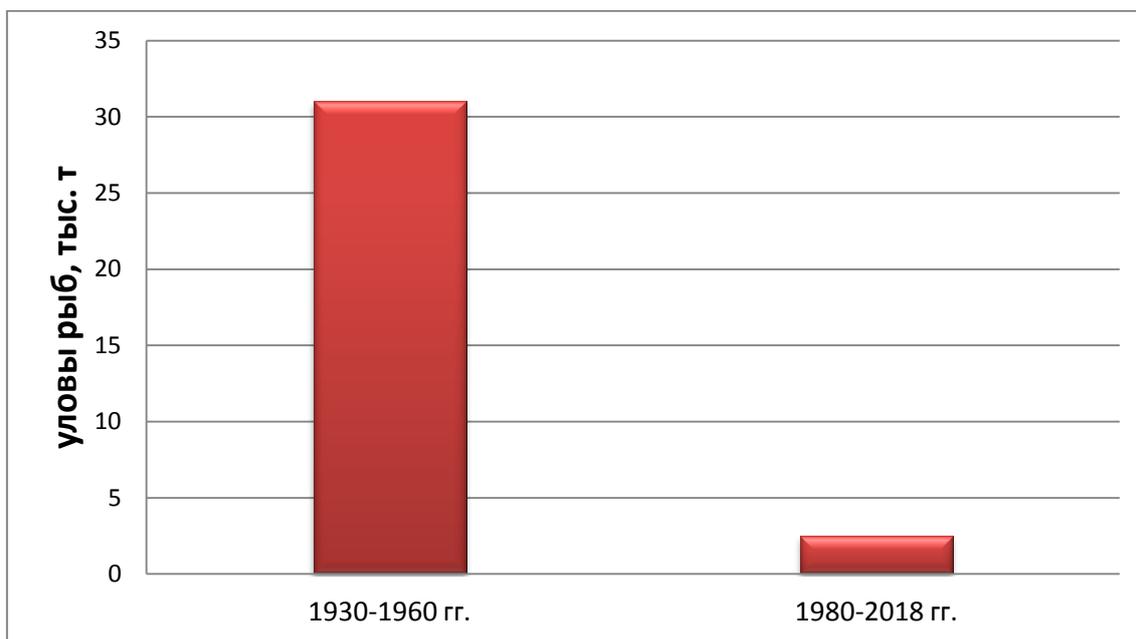


Рисунок 1 - Уловы водных биоресурсов в Терско-Каспийском районе в 1930-1960 и 1980-2018 гг.

Гидростроительство на реке Терек в 1930-1950-е годы и вызванный этим рост безвозвратного водопотребления, привели к

коренному ухудшению экологической ситуации в бассейне реки. Свыше 100 тыс. га пойменных водоемов (Нижне-Терские, Аракумские озера и Аграханский залив) в значительной степени потеряли рыбохозяйственное значение. При этом произошла потеря нерестилищ рыб не только в низовьях реки вследствие их обсыхания, так и в среднем и верхнем течении реки в результате преграждения плотинами доступа проходных рыб на нерестилища. В результате запасы и уловы рыб многократно снизились.

Для компенсации ущерба, нанесенного рыбному хозяйству Республики Дагестан в результате гидротехнического строительства на р. Терек, был построен и в 1983 году введен Терский осетрово-шемайный рыболовный завод мощностью 4,0 млн. шт. молоди осетровых рыб и 2,0 млн. шт. частиковых рыб. С целью компенсации ущерба, нанесенного запасам кумжи, в Республике Северная Осетия-Алания и Кабардино-Балкарской Республике построены Ардонский и Чегемский лососевые рыболовные заводы, на которых в основном осуществляется выпуск покатной молоди кумжи. Однако, ввиду современного общего дефицита производителей, вызванного вышеуказанными причинами, численность выпускаемой молоди невелика и недостаточна для компенсации утраченных объемов естественного воспроизводства.

При осуществлении достаточных мер для сохранения осетровых, лососевых и карповых видов рыб в морской части ареала, важно приложить усилия для восстановления путей миграции этих водных биоресурсов к нерестилищам и восстановление самих нерестилищ. Считаем возможным для восстановления ресурсного потенциала р. Терек подготовить проект по его оздоровлению.

Большим препятствием на нерестовых путях являются Гудермесская плотина и Промышленная плотина, практически исключая заход этих рыб в верховья реки. Негативное влияние оказывают водозаборы Наурско-Шелковской ветви, водозабор в канал имени Куйбышева. В Кабардино-Балкарской Республике действует каскад Нижне-Черекских ГЭС, малая Мухольская ГЭС, Баксанская ГЭС, Малая ГЭС №3, Малая Акбашская ГЭС. В Республике Северная Осетия-Алания действуют ГЭС - Эзминская ГЭС, Дзауджикаузская ГЭС, Павлодольская ГЭС, Гизельдонская ГЭС, а также АО «Зарамагская ГЭС». В связи с вышеизложенным,

считаем необходимым строительство или восстановление рыбопропускных сооружений на всех гидроузлах бассейна р. Терек и Терско-Кумском гидроузле.

Результаты проведенных в последние годы исследований свидетельствуют, что вследствие сброса неочищенных сточных вод в реку Терек отмечается существенное негативное влияние на состояние водных биологических ресурсов. Основными источниками загрязнений являются спиртовые заводы, утечки нефтепродуктов, сброс неочищенных бытовых сточных вод, твердые бытовые отходы.

Таким образом, в целях оздоровления бассейна реки Терек, повышения его экологического благополучия, в том числе увеличения запасов и воспроизводства водных биоресурсов, улучшения состояния среды обитания, первоочередным является проведение следующих мероприятий:

- строительство и ввод в эксплуатацию рыбопропускных сооружений на Павлодольском, Мало-Кабардинском, Каргалинском и других гидроузлах;

- строительство и установка эффективных рыбозащитных устройств на основных водозаборах;

- строительство или реконструкция очистных сооружений в городах и районных центрах республик, расположенных в водоохраных зонах рек бассейна;

- оборудование функционирующих субъектов хозяйственной деятельности, не имеющих очистных сооружений, данными конструкциями;

- при планировании и строительстве новых объектов хозяйственной деятельности применение наилучших доступных технологий в целях сохранения водных биоресурсов и среды их обитания при заборе воды и сбросе сточных вод в водные объекты;

- обеспечение рыбохозяйственных попусков воды через Каргалинскую плотину в низовья реки для водообеспечения терских нерестово-выростных водоемов в объеме не менее 100 м³/с с созданием на их базе нерестово-выростных хозяйств;

- расчистка русла Кубякинского банка для пропуска вод в северную часть Аграханского залива, что позволит обеспечить миграцию рыб на нерестилища;

- масштабная мелиорация Аракумских, Нижнетерских водоемов, Аграханского залива, в том числе и биологическая мелиорация путем вселения растительноядных рыб.

Кроме этого, необходимо наращивать объемы искусственного воспроизводства и выпуска молоди в естественные водоемы осетровых, полупроходных рыб, кумжи, кутума, белого амура, белого и пестрого толстолобиков и других видов рыб.

Необходимо научное сопровождение работ при осуществлении проекта «Оздоровление Терека», включая мониторинг всех видов работ и обоснование проектирования и строительства рыбопропускных, рыбозащитных и очистных сооружений.

Список литературы

1. Абдусаматов А.С., Мусаев П.Г., Кайтмазов М.М. Состояние нерестовой популяции осетра и севрюги р. Терек. // Рыбохозяйственные исследования на Каспии. Результаты НИР КаспНИРХ за 2002 г. Астрахань: Изд-во КаспНИРХ. 2003. - С. 217-223..

2. Абдусаматов А.С., Абдулмеджидов А. А., Омаров М.О., Усаева Ю.К. Экологическое состояние бассейна р. Терек. //Со. статей Международной конференции «Рыбохозяйственная наука на Каспии: задачи и перспективы». - Астрахань: Изд-во КаспНИРХ, 2003,- С. 23 - 27.

3. Абдусаматов А.С., Омаров М.О., Столяров И.А., Ахмедов М.Р., Мирзоев М.З., Алигаджиев А.Д., Пушбарнзк Э.Б., Абушева К.С. Состояние запасов и перспективы промысла пресноводных рыб в западно-каспийском районе. // Рыбохозяйственные исследования на Каспии. Результаты НИР за 2002 г. Астрахань: Изд-во КаспНИРХ, 2003. - С. 307-325.

4. Абдусаматов А.С. Государственный доклад о состоянии и охране окружающей среды и природных ресурсов Республики Дагестан в 2003 году. - Махачкала: Изд-во Юпитер, 2003. - 281 с. (Совместно с группой соавторов).

5. Абдусаматов А.С. Состояние и пути развития рыбной отрасли западнокаспийского района.//Сб. статей Международной конференции «Рыбохозяйственная наука на Каспии: задачи и перспективы». - 2003.- Астрахань: Изд-во КаспНИРХ, 2003, - С. 11 - 14.

6. Усаева Ю.К., Абдусаматов А.С. Гидротехническое

строительство на р. Терек и его влияние на естественное воспроизводство промысловых рыб. //Комплексные исследования южных морей и рек: Тез. докл. 11ервой международной научно-практической конференции молодых ученых. - Астрахань: Изд-во КаспНИРХ, 2004. - С. 196-200.

7. Абдусаматов А.С., Омаров М.О., Мусаев П.Г., Стбляров И.А., Ахмедов М.Р., Мирзосв М.З., Алигаджиев А.Д., Абушева К.С. Состояние запасов и прогноз ОДУ полупроходных и речных рыб в Терско-Каспийском рыбопромысловом районе на 2005 г. // Рыбохозяйственные исследования на Каспии. Результаты НИР за 2003 г. Астрахань: Изд-во КаспНИРХ, 2004. - С. 320-336.

8. Омаров М.О., Магомаев Ф.М., Абдусаматов А.С. Естественный нерест растительноядных рыб в Тереке // Сб. научн. тр. «Экология молодежи и проблемы воспроизводства каспийских рыб». - М.: Изд-во ВНИРО. -2001. - С. 200-208.

9. Абдусаматов А.С. Современное состояние запасов рыб Терско-Каспийского рыбопромыслового района и основные пути их устойчивого использования // Материалы международной научно-практической конференции «Повышение эффективности использования биологических ресурсов Мирового океана». - М.,: Изд-во ВНИРО. - 2005. - С.168-169.

10. Шихшабеков М.М., Бархалов Р.М. Гаметогенез, половые циклы и экология нереста рыб (на примере семейства Cyprinidae) в водоемах Терской системы. – Махачкала, 2004. – 162 с.

11. Шихшабеков М.М., Бархалов Р.М., Абдусаматов А.С. Состояние промысла и особенности воспроизводства сазана в Терско-Каспийском рыбохозяйственном подрайоне. // Материалы международной научной конф. «Каспийское море: прошлое, настоящее, будущее». – Махачкала, 2014. – С. 372-378.

12. Мусаева И.В., Мукайлов М.Д., Исригова Т.А., Алиев А.Б., Шихшабекова Б.И., Гусейнов А.Д., Абдусаматов А.С., Алиева Е.М. Мониторинг и прогноз добычи водных биоресурсов в Волжско-Каспийском бассейне //Проблемы развития АПК региона. 2019. № 2 (38). С. 237-240.

РЕЗУЛЬТАТЫ БИОТЕСТИРОВАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПЕСТИЦИДОВ С ПОМОЩЬЮ РЫБ

Т.Н. Ашурбекова, канд. биол. наук, доцент,
Л.В. Омариева, канд. биол. наук, доцент,
Р.М. Магомедов, студент

ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет
имени М.М.Джамбулатова», г. Махачкала, Россия

Аннотация. В предлагаемой статье представлены некоторые результаты по изучению вопросов биотестирования биологических пестицидов на рыбах и водных беспозвоночных.

Проведен анализ на установление токсичности биологических пестицидов циртакацид и логустацид для рыб в дозах применяемых для уничтожения вредителей.

Проводиться данные токсичности циртакацида и логустацида при различных температурах воды и концентрации водородных ионов (рН).

Ключевые слова: биологические пестициды, биотести-рование, токсичность, серебряный карась, окунь, красноперка.

RESULTS OF BIOASSAY OF BIOLOGICAL PESTICIDES WITH THE HELP OF FISH

T. N. Ashurbekova, L. V. Omarieva, R. M. Magomedov

Abstract. the article presents some results on the study of biological pesticide biotesting in fish and aquatic invertebrates. Conducted analysis to establish the toxicity of biological pesticide certicated and lovastatin to fish at doses used to kill pests. To place data on the toxicity of certicated and ligustilide at different temperatures of water and of hydrogen ion concentration (pH).

Key words: biological pesticides, biotesting, toxicity, silver carp, perch, Rudd.

Введение. С ростом населения Земли стало ясно, что обеспечение его продуктами питания немислимо без перехода к интенсивному сельскохозяйственному производству, предполагающему широкое использование не только удобрений, но и средств защиты растений от различных болезней и вредителей, а также сорняков. В этом плане большие надежды возлагались на искусственные химические препараты, получившие название пестицидов. Пестициды (pestis- зараза, caedo - убивать) - общепринятое собирательное название химических средств защиты растений. Они используются для борьбы с сорняками (гербициды и дефолианты), вредителями (инсектициды), грибковыми заболеваниями (фунгициды) и другими болезнями сельскохозяйственных растений, кустарников и деревьев.

В связи с этим неизбежно поступление остатков пестицидов с сельскохозяйственных угодий в реки, пруды, водохранилища, озера, а затем в моря и Мировой океан [1].

Химические вещества, содержащиеся в промышленных, сельскохозяйственных и коммунальных стоках, оказывают токсическое воздействие на гидробионты, в том числе на рыб, ее молодь и икру, уничтожают нерестилища и нагульные угодья, уменьшают промысловые запасы и ухудшают качество рыбы как товарного продукта.

Загрязнение водоемов влечет за собой нарушение биологического равновесия среди гидробионтов и процессов самоочищения воды.

Поскольку полная очистка сточных вод от ядовитых веществ в настоящее время невозможна, то необходимо знать от каких веществ и до каких пределов необходимо очищать сточные воды, чтобы они не оказывали губительного воздействия на рыб и экосистему водоема.

Одними из таких веществ являются пестициды, в том числе и биологические, которые широко используются для уничтожения вредителей, в том числе саранчовых и представляют опасность для рыбного хозяйства.

В природоохранной практике методы биотестирования востребованы, поэтому наблюдается бурное развитие подходов, критериев, методик определения токсичности. Сочетание результатов

химического анализа и исследование ответных реакций живых организмов позволяют наиболее глубоко и детально охарактеризовать исследуемый компонент окружающей среды: установить причинно-следственные связи между антропогенным воздействием и наблюдаемыми откликами, прогнозировать дальнейшее развитие и состояние района исследования.

Наиболее эффективным как в российской, так и мировой природоохранной практике считается использование тест-организмов для установления токсичности [5,4].

В связи с этим актуальным является ихтиотокси-кологическое исследование биологических пестицидов, что и явилось **целью** наших исследований.

Материалы и методы исследований. Исследования были проведены весной 2019 году. Объектами исследований явились биологические пестициды циртакацид (Cyrtacacid) и логустацид (Locustcid), выпускаемые ООО «Агровет».

Материалом для исследования служили: серебряный карась, окунь и красноперка.

Методика исследований - биотестирование биологических пестицидов с помощью рыб.

Результаты и обсуждение. Биологические пестициды циртакацид (Cyrtacacid) и логустацид (Locustcid), препараты, которые в первую очередь рекомендуют для борьбы с саранчовыми вредителями. Проблема саранчовых вредителей актуальна для Дагестана и требует поисков новых эффективных препаратов.

Циртакацид (Cyrtacacid) и логустацид (Locustcid) являются таковыми и относятся к 4 класс опасности, безопасен для человека, животных и окружающей среды. Не обладает фитотоксичностью на культурные и дикорастущие растения. Абамектин быстро проникает в листья растений при опрыскивании.

Обработку объектов заражения (локализации) циртакацидом и логустацидом рекомендуют методом опрыскивания под давлением сжатым воздухом (2 - 4 бара) в дозе 0,01 – 0,015 л/м².

Циртакацид и логустацид взяли в рекомендуемых для опрыскивания дозах, для установления токсичности этих препаратов при стопроцентном попадании их в водную среду.

Для установления токсичности рекомендуемых доз методом скрининг-теста провели исследования с привлечением серебряного карася, окуня и красноперки. Контроль проводили через каждые два часа.

Полученные результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1- Результаты изучения влияния циртакацида на выживание

Время наблюдений, часы	Количество вымершей рыбы, %		
	Серебряный карась	Окунь	Красноперка
2	-	-	100
4	-	40	-
6	-	70	-
8	40	100	-
10	70	-	-
12	80	-	-
14	100	-	-

Наиболее устойчивыми оказались караси. Их полная гибель наступила через 14 часов, а первые погибшие появились через 10 часов. Окунь оказался менее устойчив, его полная гибель наступила через 8 часов.

Через два часа времени установили, что все 100 % красноперок вымерли, и поэтому для уточнения токсичности этого препарата в данной дозе на красноперок решили провести заново опыт и для этого такое же количество особей запустили в бассейн при тех же условиях и при той же концентрации препарата. Входе наблюдений установили, что через 15 минут внесения препарата было собрано более 50 % погибших красноперок. Полная гибель красноперок наблюдалось через 90 мин.

Из результатов, представленных в таблице 2 видно, что с применением логустацида наблюдалась та же самая картина, что и циртакацидом.

В контрольном бассейне с проточной водой без использования препаратов рыбы чувствовали себя вполне комфортно, и не наблюдалось гибели рыб.

Таблица 2 - Результаты изучения влияния логустаида на выживание

Время наблюдений, часы	Количество вымершей рыбы, %		
	Серебряный карась	Окунь	Красноперка
2	-	-	100
4	-	40	-
6	-	70	-
8	40	100	-
10	70	-	-
12	80	-	-
14	100	-	-

Таким образом, анализ экспериментальных данных позволил прогнозировать возможные последствия токсического воздействия биологических пестицидов на разные рыбы.

Научное обоснование оптимизации применения пестицидов должно основываться не только на их физико-химических и других индивидуальных свойствах, но и на изучении роли экологических факторов водной среды. Величина рН и температура воды оказывают значительное воздействие на токсикорезистентность рыб и степень токсичности различных пестицидов.

В.И. Лукьяненко [2,3] отмечает, что роль рН в определении устойчивости рыб к различным группам ядов еще не ясна и нуждается в дополнительном исследовании. В связи с этим нами проведен ряд опытов по оценке роли концентрации водородных ионов среды в ихтиотоксичности. При этом имеются в виду не крайние пределы величины рН, которые сами отрицательно влияют на резистентность рыб, а лишь те величины рН, которые не оказывают острого токсического действия. Полученные данные показали, например, что токсичность пестицидов для карася при неизменной концентрации пестицидов (0,01 л/м²) и при температуре воды 18 °С значительно зависела от концентрации водородных ионов (табл. 3).

К важнейшим экологическим факторам, оказывающим неспецифическое воздействие на ихтиотоксичность пестицидов,

относится температура воды. Повышение температуры воды в диапазоне от 10 °С до 22 °С при неизменной концентрации значительно сократило время летального исхода.

Таблица 3 - Зависимость времени гибели карася при различных величинах рН

рН воды	Время гибели, часы *	
	в присутствии циртакацида	в присутствии логустацида
5,4-5,6	8	9
8,2-8,4	12	13

* - время наблюдений 1 сутки

Следует отметить, что изменение температуры воды обычно сопровождается сдвигами уровня кислородного насыщения.

Таблица 4 - Ихтиотоксичность циртакацида и логустацида для карася

Температура, °С	Время гибели, часы	
	в присутствии циртакацида	в присутствии логустацида
10	22	19
14	19	17
18	13	12
22	8	7

Результаты проведенных опытов показали, что время гибели рыб в растворах с пестицидами при неизменной концентрации пестицидов (0,01 л/м²) сокращается с увеличением температуры и возрастанием содержания кислорода.

Выводы. Таким образом, весь комплекс полученных результатов экспериментальных исследований, проведенных на серебряном карасе, окуне, красноперке позволяет сделать следующие выводы:

1. Установлено, что резистентность различных рыб определяется не только природой токсиканта, но и во многом зависит

от их родовой принадлежности. Наиболее устойчива к биологическим пестицидам серебряная карась.

2. Выявлено, что наиболее устойчива к действию циртракацида и логустацида серебряная карась – время гибели всех особей 14 часов, наименее устойчива красноперка – время гибели всех особей составило 90 мин.

3. Установлено, что рекомендуемые для обработки объектов заражения (локализации) дозы циртракацида и логустацида (0,01 – 0,015 л/м²) являются летальными для изученных рыб.

4. Определено, что токсичность пестицидов для карася при неизменной концентрации пестицидов (0,01 л/м²) и при температуре воды 18 °С значительно зависела от концентрации водородных ионов.

5. Выявлено, что время гибели рыб в растворах с пестицидами при неизменной концентрации пестицидов (0,01 л/м²) сокращается с увеличением температуры.

Список литературы

1. 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.

2. Лукьяненко В. И. Экологические аспекты ихтиотоксикологии. М.: Агропромиздат, 1987. - 239 с.

3. Лукьяненко В.И. Общая ихтиотоксикология. - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. - 320 с.

4. Строганов Н.С. Методика определения токсичности водной среды // Сб. «Методики биологических исследований по водной токсикологии». - М.:Наука, 1971.-С. 14-60.

5. Олькова А.С. Биотестирование в научно-исследовательской и природоохранной практике России // Успехи современной биологии. – 2014 – Т. 134 – № 6 – С. 614–622.

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ЭКСПЛУАТАЦИИ И БЕЗОПАСНОСТИ СУДНА ЧЕРЕЗ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

В.Д. Гуров, курсант

ФГБОУ ВО «Камчатский государственный технический
университет», г. Петропавловск-Камчатский, Россия

Аннотация. Факторы, обусловленные особенностями условий эксплуатации судна в море, оказывают на организм человека неблагоприятное воздействие. В результате этого воздействия ухудшается общее самочувствие, снижается работоспособность, а при длительном нахождении судна в море происходит снижение иммунитета организма и развитие целого ряда профессиональных заболеваний. Вместе с тем психофизиологическое состояние экипажа, наряду с техническим состоянием самого судна определяет степень эффективности выполнения поставленных задач, качество эксплуатации судовых технических средств и обеспечение безопасности мореплавания. Создание условий нормальной жизнедеятельности и поддержание хорошего физического состояния экипажа в течении всего периода эксплуатации судна, обеспечение высокой работоспособности и сохранение здоровья всех членов экипажа, является актуальной задачей. Одним из направлений решения данной задачи является совершенствование технологии снабжения экипажей судов питьевой водой. Употребление качественной питьевой воды, обогащенной молекулярным водородом обеспечивает устойчивость организма к внешним воздействиям и создает дополнительные условия для безопасной эксплуатации судна.

Ключевые слова: техническая эксплуатация, безопасность мореплавания, система водоснабжения, молекулярный водород.

IMPROVING THE QUALITY OF OPERATION AND SAFETY OF THE VESSEL THROUGH THE IMPROVEMENT OF DRINKING WATER TECHNOLOGY

V.D. Gurov

Abstract. Factors due to the characteristics of the operating conditions of the vessel at sea affect the human body with an adverse effect. As a result of this effect, overall well-being decreases, working capacity decreases, and at the same time, the body's immunity decreases and a number of diseases develop. At the same time, the psychophysiological condition of the crew, as well as technical conditions that determine the degree to which the tasks are completed, the quality of operation of the ship's technical equipment and the safety of navigation. Creating conditions for normal life and maintaining a good physical condition of the crew throughout the entire period of operation of the vessel, ensuring high performance and maintaining the health of all crew members is an urgent task. One of the directions for solving this problem is to improve the technology for supplying crews with vessels of drinking water. The use of high-quality drinking water enriched with molecular hydrogen ensures the body's resistance to external influences and creates additional conditions for the safe operation of the vessel.

Key words: technical operation, safety of navigation, water supply system, molecular hydrogen

Эксплуатация флота связана с длительным нахождением судов в море. В период плавания экипаж испытывает воздействие различных внешних факторов, которые существенно влияют на общее самочувствие, работоспособность и развитие профессиональных заболеваний у членов экипажа. В результате неблагоприятного воздействия на организм накапливается усталость, изменяется психофизиологическое состояние организма, что в свою очередь приводит к проявлению так называемого «человеческого фактора» [1-3]. В результате ухудшается качество эксплуатации технических средств, возрастает вероятность отказов и аварий, снижается безопасность плавания и надежность технических средств [4,5].

Анализ, проведенный в источнике [6] показывает, что при длительном нахождении человека на судне в море, организм испытывает стресс, что ведет к развитию оксидативного стресса. Оксидативный стресс - это процесс повреждения клетки в результате окисления, который ведет к изменению физиологических процессов в организме, снижению иммунитета, повышению утомляемости к

постепенному развитию различных заболеваний, например, сахарный диабет, сердечная недостаточность, гипертония и так далее.

Современные исследования [7] показывают, для того что бы поддерживать и улучшить функции организма необходим молекулярный водород. Молекулярный водород H_2 – антиоксидант, единственный в своем роде, который может проникать через гематоэнцефалический барьер. Он связывает и выводит из организма свободные радикалы, которые окисляют организм и ухудшают самочувствие человека. Несмотря на то, что витамин С – тоже является антиоксидантом, он слишком велик чтобы проникать в митохондрии. Молекулярный водород, благодаря своему маленькому размеру может проникать внутрь клетки, нейтрализуя гидроксильные радикалы обращая их в воду. Молекулярный водород H_2 - это два водородных атома, которые могут нейтрализовать два гидроксильных радикала и образовать две молекулы воды или соединиться с одним атомом кислорода и получить воду.

Научно доказано [8], что водород, растворенный в воде, обладает многочисленными уникальными качествами и свойствами. Антиоксидантные свойства молекулярного водорода обеспечивают уникальную биодоступность и избирательность действия. Он ликвидирует в организме только вредные радикалы, не затрагивая при этом важные и полезные. В результате нормализуется холестерин, артериальное давление, улучшается энергетический метаболизм организма человека, предотвращает появление преждевременной усталости и помогает организму быстро восстанавливаться. Кроме того, улучшается качество питьевой воды, она приобретает мягкий и освежающий вкус.

Вода, обогащенная молекулярным водородом, производится с помощью специальных водородных генераторов. Принцип действия такого генератора основан на соединении заранее заготовленных компонентов-газов, которые хранятся в баллонах внутри ячейки и представлен на рисунке 1.

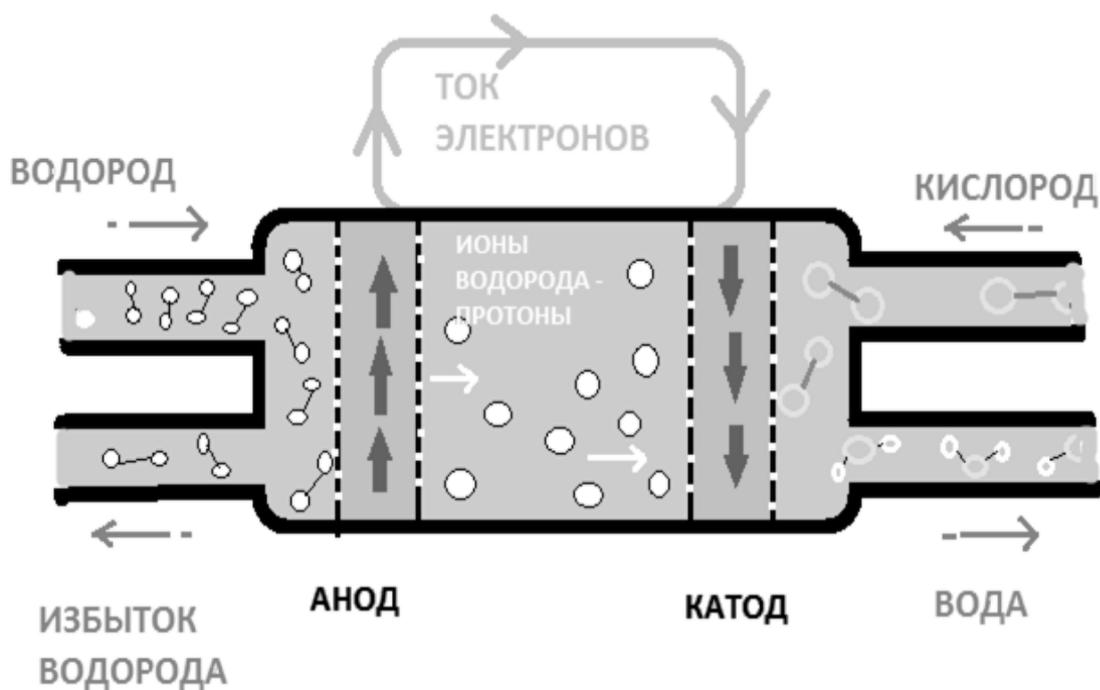


Рисунок 1- Принцип действия элементарного водородного генератора

Основной частью установки является протонно-обменная мембрана, которая пропускает только ионы водорода, образующиеся на аноде ячейки. Мембрана должна быть влагоустойчивой и непроницаемой для остальных веществ. В процессе работы установки ионы водорода диффундируют сквозь мембрану и взаимодействуют с молекулами кислорода, образуя при этом воду. Вода приобретает уникальные свойства и при регулярном использовании в пищу оказывает благоприятное воздействие на организм, блокирует негативные последствия вредных факторов и способствует восстановлению организма на клеточном уровне.

Кроме того, в результате молекулярного взаимодействия создается электродвижущая сила, которую можно использовать в качестве дополнительного или аварийного источника электрической энергии для отдельных судовых потребителей.

При длительном нахождении судна в море единственным источником питьевой воды для экипажа является опреснительная установка. Несмотря на определенные требования по показателям к питьевой воде, вкусовые и полезные свойства такой воды не обеспечивают нормальные условия существования экипажа.

В качестве решения данной проблемы предлагается использовать на судах специальные водородные генераторы, для обогащения обычной воды молекулярным водородом. Подключение данных генераторов к системе судового водоснабжения позволит обеспечить экипаж судна качественной пресной водой, обладающей уникальными свойствами. Возможно рассмотрение нескольких вариантов использования водородных генераторов, как в качестве автономного элемента системы питьевого водоснабжения, так и в составе опреснительной установки.

С экономической точки зрения такое совершенствование технологии снабжения питьевой водой экипажей судов является целесообразным, поскольку наряду с сохранением здоровья, работоспособности и физической выносливости экипажа, появляется дополнительный источник электроэнергии, который можно использовать, в том числе, для аварийного электропитания.

Таким образом, совершенствование технологии водоснабжения экипажей судов и повышение качества питьевой воды на судне является актуальной задачей, требующей разработки и внедрения инновационных технических решений.

Список литературы

1. Белов О.А. Оценка технической готовности системы с учетом влияния человеческого фактора /О.А. Белов // Вестник Камчатского государственного технического университета. 2014 №30. С.11-16.

2. Белов О.А. Оценка безопасности эксплуатации судовых энергетических установок /О.А. Белов //Вестник Камчатского государственного технического университета. – 2017. №42. – С. 6–10.

3. Белов О.А. Обзор основных факторов снижения безопасности сложных технических систем /О.А. Белов, А.И. Парфенкин //Вестник Камчатского государственного технического университета. 2015. № 35. С. 11.

4. Белов О.А. Методология анализа и контроля безопасности судна как сложной организационно-технической системы /О.А. Белов //Вестник Камчатского государственного технического университета. – 2015. № 34. С. 12-18.

5. Белов О.А. Общий алгоритм развития опасных ситуаций в судовых условиях / О.А. Белов // В сборнике: Наука, образование,

инновации: пути развития. Материалы Восьмой всероссийской научно-практической конференции. 2017. С. 51-54.

6. Е. Меньщикова. Окислительный стресс. Прооксиданты и антиоксиданты / Е. Б. Меньщикова, В. З. Ланкин, Н. К. Зенков, И. А. Бондарь, Н. Ф. Круговых, В. А. Труфакин// –М.: Фирма «Слово», 2006. – 556 с.

7. Hou Z, Luo W, Sun X, Hao S, Zhang Y, Xu F, Wang Z, Liu B. Hydrogen-rich saline protects against oxidative damage and cognitive deficits after mild traumatic brain injury. Brain Res Bull. 2012; 88:560–5.

8. Ohsawa I, Ishikawa M, Takahashi K, Watanabe M, Nishimaki K, Yamagata K, Katsura K, Katayama Y, Asoh S, Ohta S. Hydrogen acts as a therapeutic antioxidant by selectively reducing cytotoxic oxygen radicals. Nat Med. 2007; 13:688–94.

УДК 574.2

КЛАСТЕРНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВОД ПО ВЕЛИЧИНЕ ИХ СУММАРНОЙ АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ

М.Л. Калайда, д-р биол. наук, профессор,

А.А. Лапин, канд. хим. наук,

М.Э. Гордеева, канд. биол. наук

ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет», г. Казань, Россия

Аннотация. В работе рассматривается кластерная характеристика воды по показателю антиоксидантная активность. Выделено 9 кластеров воды, отличающихся набором характеристик. Показано, что олиготрофные воды с низким содержанием органического вещества и выровненной и упрощенной структурой сообщества гидробионтов характеризуются сложной кластерной структурой вод и наиболее низкими значениями антиоксидантной активности, а воды с высокими продукционными характеристиками отличаются устойчивой, упрощенной кластерной структурой с высокими значениями антиоксидантной активности воды.

Ключевые слова: кластеры воды, суммарная антиоксидантная активность, классификация вод, трофия.

CLUSTER WATER CHARACTERISTICS BASED ON THE TOTAL ANTIOXIDANT ACTIVITY

M.L.Kalayda, A.A.Lapin, M.E.Gordeeva

Abstract. In the article was discussed water cluster characteristic on the indicator of antioxidant activity. Nine water cluster differed by set of characteristics was allocated. Oligotrophic waters with low in organic matter and equalize, simplified structure of hydrobionts community are characterized by difficult water cluster and low values of antioxidant activity, water with high productive characteristics are differed by stability, simply water cluster structure with high values of water antioxidant activity.

Key words: water cluster, total antioxidant activity, water classification, trophy.

Вода – сложная структура, как по химическому составу, так и по ряду других физико-химических характеристик. Ее особенности являются основой специфики формирующихся гидробиоценозов. С позиции исследования гидробионтов, исследование воды важно и актуально, т.к. она является средой обитания и внутренней средой организмов.

В настоящее время существует большое количество классификаций вод, как по химическому составу (А.А. Былинкина, 1962; В. Сладечек, 1967; В.Д. Романенко, 1990; А.М. Никанорова, 1961 и др.), так и по элементам биоты (А.А. Былинкина, 1962; В.Сладечек, 1967; С.П. Китаев, 1984 и др.) [1, 2].

В настоящее время среди актуальных показателей качества вод – ее антиоксидантная активность [1-9]. В то же время в гидробиологической и гидрохимической литературе отсутствуют классификации вод по этому показателю. Проведенные на кафедре «Водные биоресурсы и аквакультура» ФГБОУ ВО «КГЭУ» исследования суммарной антиоксидантной активности (САОА) вод

различных водных объектов позволили выделить ряд кластеров вод с разными характеристиками (рис. 1).

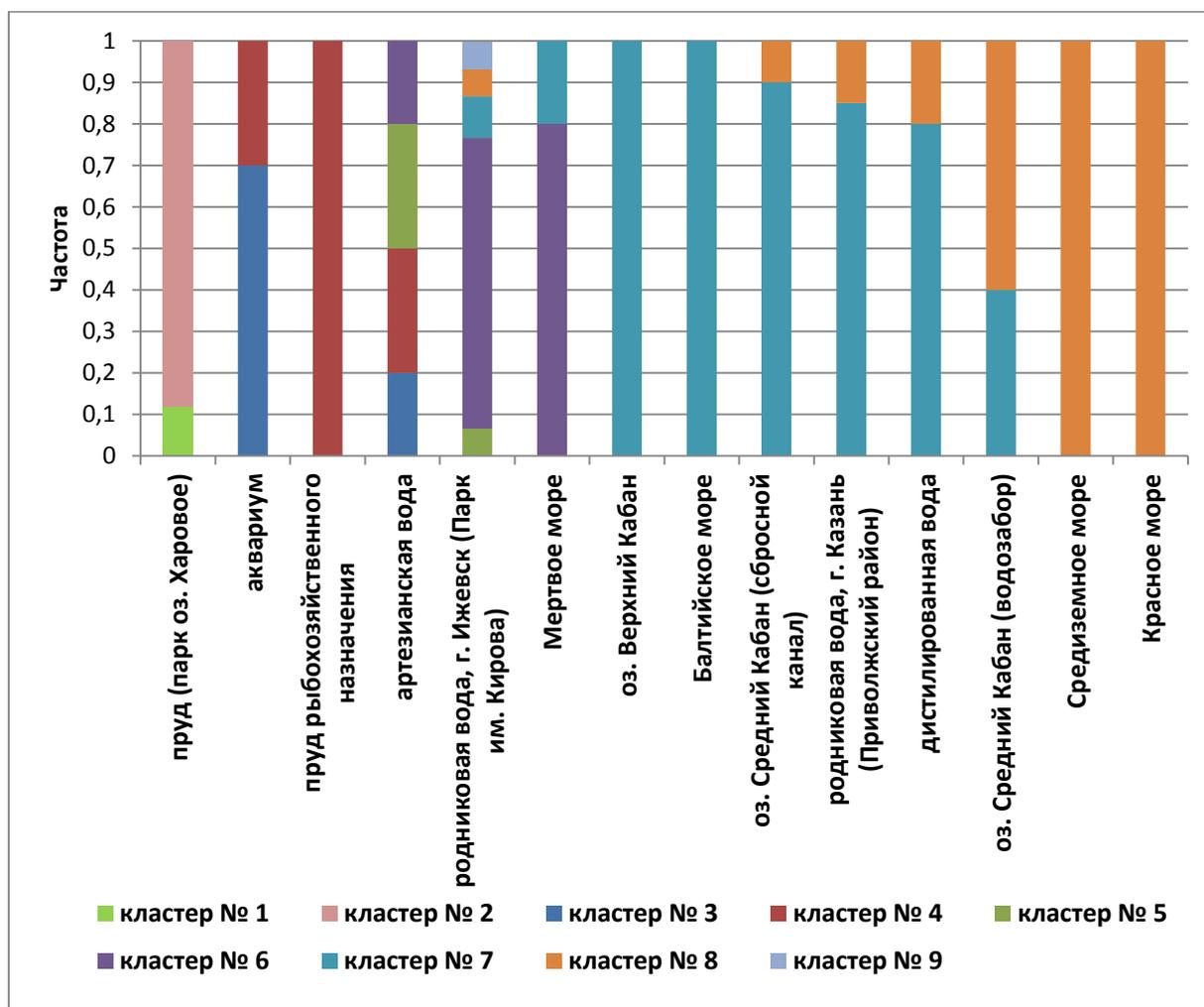


Рисунок 1 - Кластеры САОА воды различных водных объектов

Как видно из данных, приведенных на рисунке 1, для прудовых вод с грунтовой подпиткой артезианскими водами характерна структура вод с присутствием кластеров № 1 (7,5469 мг Ru на 1 дм³) и 2 (6,8212 мг Ru на 1 дм³) с доминированием вод кластера № 2 с частотой встречаемости 88%. Следует отметить, что данные кластеры характеризуются наибольшей из встреченных в природных водах САОА воды. Исследования аквариумных вод с молодью форели характеризовались структурой, состоящей из 3 (6,0956 мг Ru на 1 дм³) и 4 (5,3699 мг Ru на 1 дм³) кластеров вод. Малый пруд рыбохозяйственного назначения в Удмуртской республике при

выращивании в нем белого амура, серебряного и золотого карасей с подпиткой родниковыми водами характеризовался структурой, включающей 4 кластер воды (5,3699 мг Ru на 1 дм³). Артезианская и родниковая воды имеют более сложный кластерный состав воды и характеризуются 3, 4, 5, 6 и 5, 6, 7, 8, 9 кластерами вод соответственно. Проведенные исследования выявили упрощение структуры кластеров вод при увеличении рыбохозяйственной нагрузки на водоемы. Исследованные образцы вод морей и озер характеризовались одними из наименьших величин САОА и имели упрощенную кластерную структуру вод: включали 7 (3,3381-3,1929 мг Ru на 1 дм³) и 8 (2,4673 мг Ru на 1 дм³) кластеры.

Количество кластеров воды исследованных водных объектов, совместно с модой САОА (мг Ru на 1 дм³) отображено на рисунке 2.

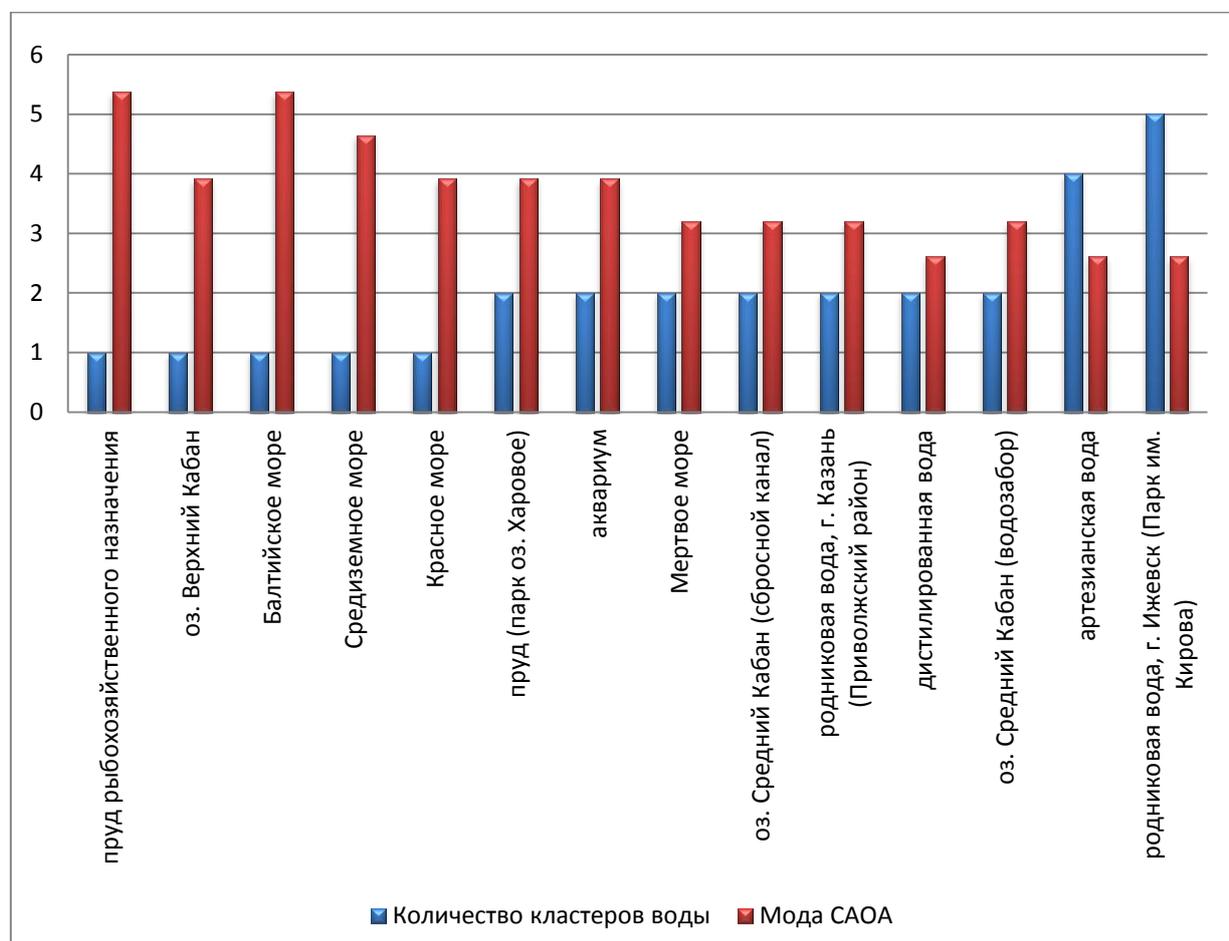


Рисунок 2 - Количество кластеров воды различных водных объектов

Как видно из данных, приведенных на рисунке 2, наиболее простой (один кластер воды) и более устойчивой структурой воды

обладают воды прудов рыбохозяйственного назначения с родниковым питанием, озер со слабым антропогенным воздействием и морей (Балтийского, Средиземного и Красного), при этом мода САОА максимальная из исследованных (от 5,3699 до 3,9186 мг Ru на 1 дм³). Двух кластерной структурой характеризуются воды прудов с родниковым питанием, расположенные в городской черте, озер с антропогенным воздействием, морей (Мертвое море), родниковые и дистиллированные. Более сложной кластерной структурой (4-5 кластеров воды) характеризуются артезианские воды и некоторые родниковые воды (г. Ижевск), при этом мода значений САОА минимальная из исследованных (от 3,9186 до 2,6124 мг Ru на 1 дм³).

Представляет интерес анализ образцов вод морей (рис. 3).

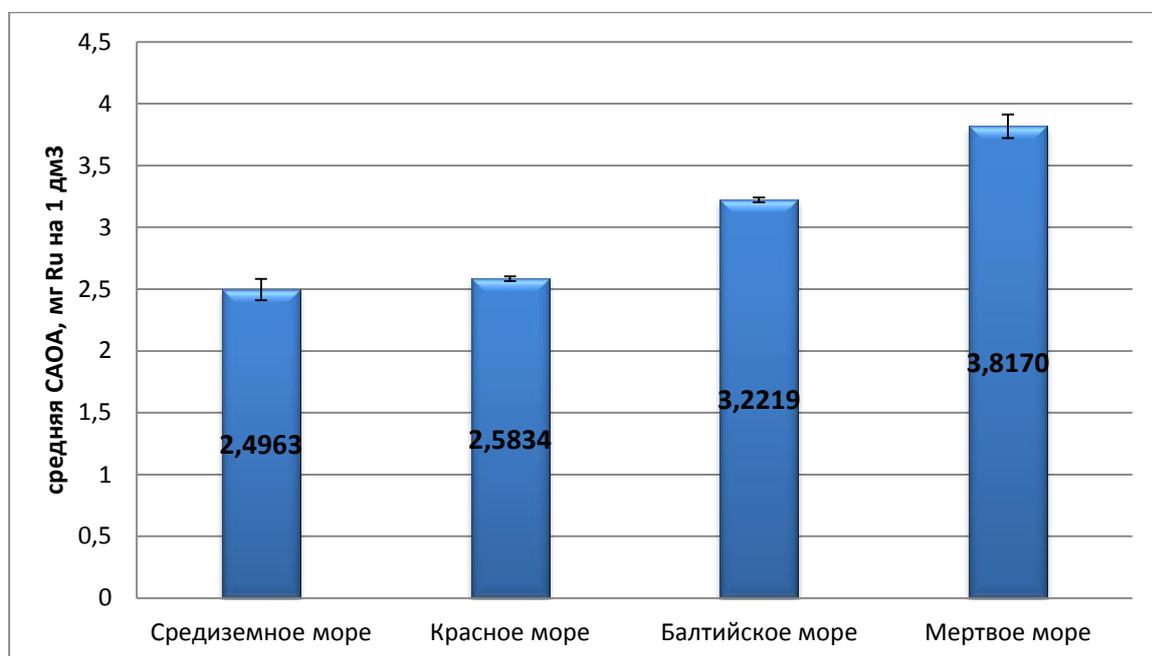


Рисунок 3. - Средняя САОА (мг Ru на 1 дм³) воды морей

Воды Мертвого моря (рис. 3) характеризовались 2-х кластерной структурой (6 и 7 кластеры) с наиболее высокой средней САОА вод (3,8170±0,09 мг Ru на 1 дм³). Среди исследованных образцов вод морей воды Мертвого моря имеют максимальную соленость – 300 ‰ и наименьшее разнообразие биоты [10]. Воды Средиземного и Красного морей были представлены однокластерной структурой (8 кластер) и имели САОА 2,4963±0,08 и 2,5834±0,02 мг Ru на 1 дм³ соответственно. Для вод этих морей характерна соленость 39 и 41 ‰

[11]. Кроме того, по данным GreenPeace и испанского института исследования Мирового океана, Средиземное море считается сильно загрязненным (на 1 м³ приходится до 33 видов отходов, в 1 дм³ содержится 10 г нефтепродуктов) [12]. Воды Балтийского моря характеризовались однокластерной структурой (7 кластер) и занимали промежуточное положение по величине средней САОА вод. Это, вероятно, связано с наименьшей соленостью вод – 7 ‰ [11, 12] и присутствием значимых течений.

Таким образом, проведенное исследование выявило наличие 9 кластеров вод, отличающихся по величине антиоксидантной активности. Кластеры характеризуются следующими значениями САОА:

- Кластер № 1 – 7,5469 мг Ru на 1 дм³;
- Кластер № 2 – 6,8212 мг Ru на 1 дм³;
- Кластер № 3 – 6,0956 мг Ru на 1 дм³;
- Кластер № 4 – 5,3699 мг Ru на 1 дм³;
- Кластер № 5 – 4,6443 мг Ru на 1 дм³;
- Кластер № 6 – 3,9912 мг Ru на 1 дм³;
- Кластер № 7 – 3,2655 мг Ru на 1 дм³;
- Кластер № 8 – 2,4673 мг Ru на 1 дм³;
- Кластер № 9 – 1,8142 мг Ru на 1 дм³.

Исследования показали, что, вода имеет различную кластерную структуру. Наиболее сложная по кластерному составу вода родниковая (5 кластеров) и артезианская (4 кластера). Наиболее простая по составу оказалась вода морей и рыбохозяйственных прудов – 1-2 кластера.

Исследования выявили, что олиготрофные воды с низким содержанием органического вещества и выровненной или упрощенной структурой сообщества гидробионтов характеризуются сложной кластерной структурой вод и наиболее низкими значениями антиоксидантной активности, а воды с высокими продукционными характеристиками отличаются устойчивой, упрощенной кластерной структурой с высокими значениями антиоксидантной активности воды.

Список литературы

1. М. Гордеева, М. Калайда Комплексная оценка состояния экосистемы озер. Урбанизированные территории. LAP LAMBERT Academic Publishing (OmniScriptum GmbH & Co. KG), Saarbrücken, Germany/ Германия. 2015. – 228 с.

2. Хамитова М.Ф., Калайда М.Л. Исследование изменений гидробиологических характеристик в условиях локальных загрязнений в регионе Средней Волги. - LAP LAMBERT Academic Publishing RU (OmniScriptum Publishin Group, Saarbrücken, Germany/ Германия. 2018. – 310 с.

3. Лапин А.А. МВИ-001-44538054-07. Суммарная антиоксидантная активность. Методика выполнения измерений на кулонометрическом анализаторе. ООО Концерн «Отечественные инновационные технологии», г. Жердевка, Тамбовской обл., 2007. – 6 с.

4. Лапин А.А., Калайда М.Л., Галеева М.Э., Зеленков В.Н. Исследование антиоксидантной активности вод. Нетрадиционные природные ресурсы, инновационные технологии и продукты: Сборник научных трудов. Вып. 19. – М.: Изд-во РАЕН. 2011. - С. 54 - 60.

5. Галеева М.Э. Изучение антиоксидантной активности гидробионтов / А.В. Федянина, А.А. Лапин, М.Л. Калайда, М.Э. Галеева // Материалы Всероссийской молодежной научно-практической конференции с международным участием «Экологобезопасные и ресурсосберегающие технологии и материалы»: Тезисы докладов. – Улан-Удэ: Бурятский гос. ун-т, 2011. – С. 201-202.

6. Галеева, М.Э. Индекс качества вод как перспективный комплексный показатель / М.Э. Галеева, М.Л. Калайда // Материалы докладов XV аспирантско-магистерского научного семинара, посвященного «Дню энергетика». – Казань: Казан. гос. энерг. ун-т, 2011. – Т. 30., № 4 – С.208-209.

7. Лапин А.А., Чугунов Ю.В. Влияние температуры на антиоксидантную активность воды// Бутлеровские сообщения. 2012. Т.30 . № 6. С. 113 – 119.

8. Калайда, М.Л. Антиоксидантная активность – интегральный показатель характеристики грунтов в водных

экосистемах / М.Л.Калайда, М.Э.Галеева, А.А. Лапин, В.Н. Зеленков, А.И. Попов, А.В. Русаков // Бутлеровские сообщения. – 2012.- Т.22 – № 12. – С. 140-146.

9. Калайда, М.Л. Антиоксидантная активность – перспективный показатель для определения индекса качества вод / М.Л.Калайда, М.Э.Галеева, А.А. Лапин, Чугунов Ю.В. // Бутлеровские сообщения. – 2012. – Т.29 – № 3. – С. 110-119.

10. Беленицкая Г.А. Соленосное чудо планеты. Природа. – 2013. – № 6. – С. 21-32.

11. Мосин О.В. Основные экологические проблемы Балтийского моря и пути их решения

12. <https://cyberleninka.ru/article/v/osnovnyye-ekologicheskie-problemy-baltiyskogo-morya-i-puti-ih-resheniya>

13. Ducrotoy J.P., Elliott M. The science and menegment of the North Sea and the Baltic Sea: Natural history, present threats and future challenges. Mar Pollut Bull. 2008. Vol. 57. P.8-21

УДК 619: 614. 31] : 616.995.1 + 637.55

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА РЫБЫ, РЕАЛИЗУЕМОЙ НА РЫНКЕ г. МАХАЧКАЛЫ

Д.Г. Катаева, канд. вет. наук, доцент,
А.М. Атаев, д-р. вет. наук, профессор,
М.Г. Муртазалиева, вет. специалист,
С.Т. Атаева, студентка,
Е.М. Девичева, студентка

ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М.Джамбулатова», г. Махачкала, Россия

Аннотация. В статье представлены данные по ветеринарно-санитарной экспертизе свежей рыбы, реализуемой на рынке в Махачкале. Объектом исследования служили тушки сазана и белого амура. Исследования проводили общепринятыми методами. Проведенными исследованиями установлено, что рыба соответствует

требованиям стандартов. Личинки паразитов в исследуемых образцах не обнаружены.

Ключевые слова: рыба, ветеринарно-санитарная экспертиза, личинки паразитов, органолептическое исследование.

VETERINARY SANITARY EXAMINATION OF FISH MARKETED IN MAKHACHKALA

**D. G. Kataeva, A.M. Ataev, M.G. Murtazalieva,
S.T. Ataeva, E.M.Devicheva**

Abstract. The article presents information on the veterinary sanitary examination of fish marketed in Makhachkala. The objects of study served carcasses of carp. Research conducted by standard techniques. Conducted studies established, that fish meets standards. The larvae of the parasite, not detected in test samples.

Key words: fish, veterinary sanitary examination, the larvae of the parasite, organoleptic research.

Введение

Рыба и другие гидробионты с давних времен служат человеку одним из источников пищи. Рыба – это не только источник пищевого белка и жира, но и сырье для нужд агропромышленного производства и химико-фармацевтической промышленности [2].

Основными направлениями ветеринарно-санитарной экспертизы рыбы и других гидробионтов являются гигиена отлова рыбы и других гидробионтов с сохранением их потребительской ценности на всех этапах получения, производства, переработки, хранения, транспортирования и реализации; лабораторные исследования; ветеринарно-санитарная оценка рыбы и рыбопродуктов, а также обезвреживание условно годной и непригодной в пищу рыбы и рыбопродуктов [3].

Пресноводная и морская рыба широко представлена на рынках и в магазинах нашего города. В связи с этим, мы поставили цель: изучить качество свежей рыбы, реализуемой на рынке № 2 города Махачкалы.

Материал и методика исследования

Работа выполнялась на кафедре паразитологии, ветеринарно-санитарной экспертизы Дагестанского государственного аграрного университета имени М.М. Джамбулатова. Материалом для исследования служили образцы свежей рыбы, реализуемой на рынке №2 города Махачкалы. В качестве объектов исследования нами выбраны следующие виды рыб: сазан и белый амур. Всего было исследовано 8 проб. При выборе объектов исследования руководствовались популярностью и распространенностью.

Исследования проводились согласно ГОСТам и правилам ветеринарно-санитарной экспертизы пресноводной рыбы и раков [1, 4,5].

Результаты исследования

Свежую рыбу, на рынке № 2 города Махачкалы, продают в специально отведенных рядах. Рыба раскладывается на столах из нержавеющей стали. Полы бетонированы, таким образом созданы условия, чтобы в случае необходимости провести дезинфекцию. Есть специальные прилавки со льдом, а также морозильные камеры.

Прежде чем провести исследования и отобрать пробы, необходимо проверить документы на реализуемую рыбу. На каждую партию рыбы предоставляется ветеринарное свидетельство форма №2. Этот документ подтверждает благополучие рыбы и водоема по заразным и антропозоонозным болезням. Исследование рыбы на рынке сводится к определению степени свежести.

Для определения степени свежести рыбы вполне достаточно методов органолептического исследования, но мы эти исследования дополнили лабораторными исследованиями. На рынке лабораторные исследования проводят, если есть сомнения в доброкачественности рыбы.

Все исследуемые образцы были свежие и имели сходные органолептические показатели: тушки упругие (при надавливании пальцем ямка в области спинных мышц быстро исчезает), чешуя, блестящая, имеет перламутровый отлив, плотно прилегает к телу, располагаясь правильными рядами в кармашках кожи. Слизь прозрачная без примесей крови и постороннего запаха. Повреждения и опухоли на теле отсутствуют. Кожа упругая, плотно прилегает к

тушке без посторонних пятен. Плавники цельные серого цвета. Жаберные крышки плотно закрывают жаберную полость. Жабры красного цвета. Глаза выпуклые, роговая оболочка прозрачная. Брюшко имеет характерную для данного вида рыб форму, не вздутое. Анальное отверстие плотно закрыто, не выпячено, без истечения слизи. На разрезе мышечная ткань упругая, плотно прилегает к костям, мышцы имеют светло-розовый цвет. Внутренние органы хорошо выражены, естественной окраски и структуры, без наличия опухолей, кишечник не вздут, без гнилостного запаха. Проба варки показала, что бульон прозрачный, запах специфический, приятный, рыбный. Мясо хорошо разделяется на мышечные пучки.

Все пробы сазана и белого амура были исследованы на наличие личинок паразитов. Осматривали мышцы, кожу и жабры рыбы невооруженным глазом и под микроскопом. Исследования проводили компрессионным методом. Личинки паразитов не обнаружены. Опасность для человека представляет рыба зараженная личинками дифилоботриид, метацеркариями описторхиса и личинками метагонимуса.

Помимо органолептических исследований нами были проведены физико-химические исследования мышц сазана и белого амура на доброкачественность.

Результаты физико-химических исследований представлены в таблице. Как показывают данные таблицы, все исследуемые пробы соответствовали параметрам свежей рыбы. При исследовании мазков-отпечатков, приготовленных из мышечной ткани исследуемых проб и окрашенных по Граму, нами обнаружены единичные кокки и палочки в первой и третьей пробах при исследовании сазанов и в первой и второй пробах при исследовании белого амура. В поле зрения обнаружено не более десяти микробных клеток. Нами было просмотрено пять полей зрения в каждой пробе. В остальных исследуемых пробах микрофлора не обнаружена.

Реакцию на фермент пероксидаза мы проводили из жабр, изучаемых рыб. В жабрах свежей рыбы присутствует кровь, а вместе с кровью там присутствует фермент пероксидаза. Во всех исследуемых пробах нами обнаружен фермент пероксидаза, что свидетельствует о свежести рыбы.

**Таблица - Физико-химические показатели рыбы,
реализуемой на рынке**

Показатели	Сазан, номера проб				Белый амур, номера проб			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Бактериоскопия	Единичные кокки и палочки	–	Ед.	–	Ед.	Ед.	-	-
Реакция на пероксидазу из жабр	+	+	+	+	+	+	+	+
Редуктазная проба	–	–	–	–	–	–	–	–
Реакция на сероводород	–	–	–	–	–	–	–	–
Реакция на аммиак по Эберу	–	–	–	–	–	–	–	–

Пробу на фермент редуктазу проводили с мышечной тканью рыбы. Окрашивая измельченную мышечную ткань метиленовым голубым, мы следили за временем его обесцвечивания. Фермент редуктазу выделяет гнилостная микрофлора. Если микрофлоры много, то много выделяется редуктазы, которая обесцвечивает метиленовый голубой. Обесцвечивание всех восьми исследованных проб произошло через 2,5 – 3 часа, что подтверждает свежесть рыбы.

Сероводород не обнаружили ни в одной из исследуемых нами проб рыбы. Во всех восьми пробирках фильтровальная бумага не почернела. Такие же результаты были получены при исследовании наших образцов на газообразный аммиак. Аммиак не выделялся из мышечной ткани изучаемых рыб. Во всех восьми пробах реакция на газообразный аммиак по Эберу была отрицательная. Учитывая вышеизложенное, можно сделать вывод, что исследуемые образцы рыбы по свежести соответствуют требованиям ГОСТа.

Выводы

1. Органолептические и физико-химические показатели исследуемых нами образцов сазана и белого амура соответствуют требованиям ГОСТа.

2. Проведенными исследованиями личинки паразитов в пробах сазана и белого амура не обнаружены.

Список литературы

1. ГОСТ 7631-2008 Рыба, нерыбные объекты и продукция из них. Методы определения органолептических и физических показателей. М.: Стандартинформ 2011.-11с.

2. Алиев А.Б., Шихшабекова Б.И., Гусейнов А.Д., Мусаева И.В., Алиева Е.М., Шихшабеков А.Р. Анализ современного состояния товарной аквакультуры //Проблемы развития АПК региона. 2017. Т. 31. № 3 (31). С. 102-106.

3. Дячук Т.И. Ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы и рыбопродуктов. Справочник.- М.: «Колос», 2008, 365с.

4. Маловастый, К.С. Диагностика болезней и ветсанэкспертиза рыбы: учебно-методическое пособие / К.С. Маловастый. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 512 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5844>

5. Правила ветеринарно-санитарной экспертизы пресноводной и морской рыбы, раков, икры.- Махачкала.: ГУП «Типография ДНЦ РАН» 2009,147 с.

УДК 616.992.28:619

ПРОФИЛАКТИКА МИКОЗОВ И МИКОТОКСИКОЗОВ В ХОЗЯЙСТВАХ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН

Т.Л. Майорова¹, канд. вет. наук, доцент,
С.Е. Майорова², учащийся

¹ ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М.Джамбулатова»,

²МБОУ «СОШ №46», г. Махачкала, Россия

Аннотация. В настоящее время актуальным является получение биологически полноценной и экологически чистой продукции. В качестве минеральной добавки и лечебно – профилактических мер при микозах и микотоксикозах у рыб, мы

применяли природные минералы: красную глину, Таркинское месторождение и известняк–ракушечник, Дербентское месторождение. Результаты опытов показали, что для детоксикация организма, при попадании корма загрязненного плесневыми грибами, наиболее эффективны энтеросорбенты: красная глина и известняк – ракушечник.

Ключевые слова: рыба, экологически чистая продукция, энтеросорбенты, красная глина, известняк – ракушечник.

PREVENTION OF MYCOSIS AND MYCOTOXICOSIS IN THE ECONOMY OF THE REPUBLIC OF DAGESTAN

T.L. Mayorova, S. E. Mayorova

Abstract. Currently, it is relevant to obtain biologically complete and environmentally friendly products. As a mineral additive and treatment and prophylactic measures for mycosis and mycotoxicosis in fish, we used natural minerals: red clay, the Tarkinskoye deposit and limestone-shell rock, the Derbent deposit. The results of the experiments showed that for the detoxification of the body, in case of ingestion of food contaminated with mold, enterosorbents are most effective: red clay and limestone - shell rock.

Key words: fish, environmentally friendly products, entero-sorbents, red clay, limestone - shell rock.

В настоящее время актуальным является получение биологически полноценной и экологически чистой продукции. Глобальное загрязнение окружающей среды, несоблюдение ветеринарно-санитарных и гигиенических условий выращивания и кормления рыб, активное применение лекарственных средств, наличие стресс-факторов и использование интенсивных технологий часто приводит к снижению реактивности организма. Влияние различных антропогенных факторов вызывает глубокие изменения и проявление определенных системных патологий. В такой ситуации живой организм оказывается неспособным к адекватному ответу, что особенно актуально в условиях современного рыбохозяйственного комплекса. В настоящее время проводится большая работа по

созданию оптимальных условий выращивания рыбы и поиск новых решений, направленных на повышение естественной резистентности, сохранения здоровья и получение высокой продуктивности. Научный поиск и разработка новых более эффективных способов профилактики и лечения является актуальной задачей науки и практики. Одним из направлений решения этих задач является использование природных минералов сорбентов местного происхождения в качестве энтеросорбентов. Проблема снижения негативного влияния ксенобиотиков, в т.ч. микотоксинов на организм рыб является сегодня актуальной для рыбохозяйственного комплекса большого ряда стран [1, 11].

Источниками микотоксинов для рыб являются корма. Ингредиенты кормов, контаминированные грибами, особенно при длительном хранении представляют большую опасность. Среди микозных болезней имеются отдельные, вызывающие значительную смертность рыб, инкубируемой икры и других гидробионтов (раков, крабов и др.). Микозные болезни у гидробионтов встречаются достаточно часто как в аквакультуре, так и в естественных водоемах. Они изучены недостаточно. Для многих возбудителей неизвестны их систематическое положение, жизненный цикл, свободно живущие стадии, не разработаны эффективные лечебные средства [2].

В последние годы наиболее изученным микотоксикозом у рыб является афлатоксикоз. Первый случай гепатомы печени у форелей описан в 1933 г. в Англии. В конце 30-х г. болезнь диагностировали в США у 0,7% нерестующих рыб, а к середине 50-х г. почти у 100% рыб. Постепенно заболевание приобретало признаки эпизоотии, его диагностировали практически уже во всех странах интенсивного форелеводства — в Италии, Франции, Японии, Дании, Югославии, Германии и др. [3].

Менее чувствительными к канцерогенному действию афлатоксинов оказались другие виды рыб. Характер клинических симптомов афлатоксикоза у рыб также зависит от дозы и длительности периода введения токсина, вида и возраста рыб [1,3].

По данным отечественных исследователей Сибирского НИИ, 7,3% исследованных проб комбикормов и кормового сырья не соответствуют ветеринарно-санитарным требованиям.[4].

Традиционно для профилактики бактериальных болезней рыб широко применяют антимикробные препараты. Однако их использование с профилактической целью влечет целый ряд негативных последствий: иммуносупрессию, дисбактериоз, аллергические реакции; появление у патогенных и условно патогенных бактерий резистентности к антибиотикам, ограничение использования в пище для людей продуктов рыбоводства после применения таких препаратов [1, 2].

Перспективно в преодолении указанных последствий применение энтеросорбентов и биологически активных веществ природного происхождения, которые способны повышать сохранность и продуктивность, при этом быть экологически чистыми, безопасными продуктами [8,9,10].

Для реализации высокого генетического потенциала и получения конкурентоспособной, экологически чистой продукции необходимо соблюдение ряда требований, важнейшим из которых является полноценное и доброкачественное кормление. Однако в последнее время все большую озабоченность у специалистов вызывает нарастающая динамика контаминации кормов микотоксинами. По данным Продовольственной организации ООН, до 30% продовольственных и кормовых культур загрязнены микотоксинами. При анализе сельскохозяйственной продукции и продуктов питания выявляется высокая (до 80-100%) загрязненность микроскопическими грибами, в 40-60% случаев - токсигенными, в 21% - выделяются микотоксины в опасных для здоровья концентрациях. Исследования отечественных и зарубежных ученых показывают, что рыбохозяйственный комплекс несет серьезные экономические потери от снижения продуктивности рыбы, возникающих при микотоксикозах [4,5].

Важной проблемой при профилактике микотоксикозов является высокая вероятность загрязнения кормов не одним, а несколькими микотоксинами одновременно. И хотя, зачастую, степень токсичности кормов в процентном отношении не превышает установленных уровней МДУ, наличие нескольких микотоксинов усиливает и пролонгирует их токсическое действие на живой организм, вызывая иммуносупрессию, задержку роста и снижение продуктивности [1,3,5].

В регионах РФ, в том числе, в Республике Дагестан мониторинг микроскопических грибов и микотоксинов практически не проводили, не апробированы средства и методы лечения и профилактики микотоксикозов рыб. В связи с этим, одной из важнейших задач, стоящих перед ветеринарной и зоотехнической службой, является разработка новых, доступных и эффективных лекарственных средств для профилактики и лечения микотоксикозов рыб [8,9,10].

В настоящее время традиционные методы обработки загрязненных микотоксинами кормов малоэффективны, в связи с чем ведется поиск способов эндогенной детоксикации ксенобиотиков. На практике наиболее распространенными способами борьбы с уже имеющимися в комбикормах микотоксинами является включение в них различных сорбентов (цеолитов, бентонитов, клиноптилолитов и т.п.), которые адсорбируют токсины, препятствуют всасыванию и выводятся с экскрементами. Однако зачастую сорбенты связывают также и питательные вещества корма, поэтому с экскрементами выводятся не только микотоксины, но и витамины, и минеральные вещества, что нарушает гомеостаз в организме.

В связи с этим, современный подход к профилактике микотоксикозов включает использование комплексных добавок профилактического спектра действия, содержащих помимо сорбентов совокупность биологически активных веществ, позволяющих «смягчать» нежелательные явления.

Целью работы явилось изучение распространения токсигенных микроскопических грибов, микотоксинов на территории Республики Дагестан и профилактика микотоксикозов в данном регионе.

Экспериментальные испытания и производственные исследования проводились в лабораторных и производственных условиях.

Первичное выделение грибов из кормов проводили путем посева их на питательную среду в чашки Петри - на агар Чапека или сусловый агар. После чего проводились микроскопические исследования выросших колоний с целью видовой и количественной идентификации.

Микологические исследования проводили согласно Методическим указаниям по санитарно-микологической оценке и улучшению качества кормов (утв. Минсельхозом СССР 25.02.1985),

методик, описанных Спесивцевой Н.А. (1964), Курасовой В.В. и соавт. (1971).

Проведен мониторинг наиболее часто встречающихся микроскопические грибы в республике, установлена целесообразность применения энтеросорбентов, красную глину, ГОСТ 530-95, Таркинское месторождение, Дагестан(Россия) и известняк–ракушечник, ГОСТ 4001-84, Дербенское месторождение, Дагестан (Россия), для предотвращения развития микотоксикозов рыб. Установлено, что введение в рацион вышеназванных препаратов положительно влияет на состояние рыбы, повышает ее сохранность. Изучены клинические, биохимические и гематологические показатели, получавшей вышеперечисленные энтеросорбенты, которые позволили использовать их для профилактики микотоксикозов.

Наши исследования показали, что, на кормах широко распространены токсические грибы из родов *Aspergillum*, *Mucor*, *Rhizopus*, *Fusarium*, *Trichoderma*, *Penicillium*.

Результаты опытов показали, что для детоксикация организма, при попадании корма загрязненного плесневыми грибами, наиболее эффективны, энтеросорбенты: красная глина и известняк – ракушечник.

Статистическая обработка всех экспериментальных и производственных материалов показала, что местные природные минералы не оказывают токсического действия на организм , благодаря адсорбционным свойствам нейтрализуют действие микотоксинов.

Список литературы

1. Ермакова, С.В. Применение природных цеолитов в индустриальном рыбоводстве / С.В.Ермакова, Д.С. Аршавский // Биологическое ресурсы водоемов бассейнов Балтийского моря. Тезисы докладов XXII научной конференции по изучению водоемов Прибалтики. - Вильнюс, 1987.- С. 52-53.

2. Кузнецов, А.Ф. Ветеринарно-экологическая оценка вермикулита / А.Ф. Кузнецов, А.А. Кузнецов // Сб. науч. тр.: Актуальные проблемы ветеринарии. СПб.:, 1994. - с. 78-79.

3. Кузнецов,, А.Ф. Ветеринарная микология / А.Ф. Кузнецов СПб.: Лань, 2001. -416с.

4. Кузнецов, А. Ф. Ветеринарная микотоксикология / А. Ф. Кузнецов : учеб, пособие. — СПб. : Изд-во СПбГАВМ, 1989.
5. Кузнецов А.Ф., Кузнецова И.Ю. Гигиена использования кормовых продуктов, зараженных микотоксинами //Био. 2001. - №1. - С. 30.
6. Колычев, Н. М. Ветеринарная микробиология и микология : учебник / Н. М. Колычев, Р. Г. Госманов. — СПб.: Лань, 2014.
7. Кубанова, А. А. Руководство по практической микологии / А. А. Кубанова, Н. С. Потекаев, Н. Н. Погекаев. — М.: Фин. ИД «Деловой экспресс», 2001.
8. Майорова Т.Л. Методы улучшения эпизоотической обстановки в хозяйстве. //Сб.: Современные технологии и достижения науки в АПК Сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции. 2018.- С. 326-328.
9. Майорова Т. Л. Санитарно-микологическое исследование грубых кормов в условиях хозяйств Прикаспийской низменности Дагестана.//Материалы II международной молодежной научно-практической конференции «Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам», Вологда–Молочное, 27.04.2017. С.71-74.
10. Майорова Т. Л. Санитарно-микологическое исследование грубых кормов в условиях хозяйств высокогорного физико-географического пояса Дагестана и профилактика микотоксикозов животных //Материалы VI-й Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы сельского хозяйства горных территорий», Горно-Алтайск РИО Горно-Алтайского государственного университета, 8-11 июня, 2017.С. 243.
11. 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.

УДК 616.992.28:619

МОНИТОРИНГ МИКОЛОГИЧЕСКОЙ ФЛОРЫ КОРМОВ В ХОЗЯЙСТВАХ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН

Т.Л. Майорова¹, канд. вет. наук, доцент
С.Е. Майорова², учащийся

¹ ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет
имени М.М. Джамбулатова»,

² МБОУ «СОШ №46», г. Махачкала, Россия

Аннотация. Важным аспектом деятельности рыбохозяйственного комплекса является охрана окружающей среды, для чего создаются барьерные технологии. Токсичные грибы в основном выделялись из кормов, заложенных на хранение с повышенной влажностью, которая является одной из причин их развития и нахождения в кормах в связи с чем возможны вспышки микозов и микотоксикозов рыб, если корма перед скармливанием не обработать.

Ключевые слова: охрана окружающей среды, микозы, микотоксикозы, энтеросорбенты.

MONITORING MYCOLOGICAL FLORA OF FEED IN THE HOUSES OF THE REPUBLIC OF DAGESTAN

T.L. Mayorova, S. E. Mayorova

Abstract. An important aspect of the activity of the fishery complex is environmental protection, for which barrier technologies are created. Toxic fungi were mainly excreted from feeds stored for storage with high humidity, which is one of the reasons for their development and being in feeds, therefore outbreaks of fish mycoses and mycotoxicoses are possible if the feed is not processed before feeding.

Key words: environmental protection, mycoses, mycotoxic goats, enterosorbents.

Экологические последствия загрязнения природной среды в настоящее время является одной из важнейших проблем современного мира. Важным аспектом деятельности рыбохозяй-

ственного комплекса является охрана окружающей среды, для чего создаются барьерные технологии, позволяющие предотвратить выделение микроорганизмов не только в производственную среду, но и за пределы производства [2,3,4, 5].

Экология в деятельности рыбохозяйственного комплекса должна учитывать требования охраны окружающей среды [1,11]. Имеются простые и доступные конструктивные решения усовершенствования технологии очистки, способствующие получению экологически чистой продукции [3,6,7,8].

В настоящее время актуальным является получение биологически полноценной и экологически чистой продукции. Для этого перспективными являются: направленное воздействие на процессы обмена веществ, метаболизма и элиминации ксенобиотиков при пероральном использовании минералов-сорбентов; разработка биологически оправданных и экономически выгодных технологий использования природных алюмосиликатов в кормлении рыбы, для повышения естественной резистентности, продуктивности, профилактики алиментарных заболеваний и получения продукции высокого качества и экологически более чистой [2,5,8,10].

С учетом важности решения проблем, как в теоретическом, так и в практическом плане, и проведены исследования отечественных и зарубежных специалистов, определены наиболее перспективные пути, ведущие к: реализации генетического потенциала; разработки лечебно-профилактических способов, обеспечивающих толерантность живого организма к действию микотоксинов и, тем самым, позволяющих получить высококачественную продукцию [5,6,8,10].

Микроскопические грибы широко распространены в природе, их насчитывают до 120000 видов. Они вызывают всевозможные заболевания у человека, домашних и диких животных, пчел, рыб, растений. Это, прежде всего, микозы, микотоксикозы, аллергии, которые объединяются одним понятием — микопатии, которые в настоящее время являются одной из важнейших проблем ветеринарной медицины. Из потенциальных «болезней будущего» они превратились в актуальные «болезни настоящего». Отмечаемый во всем мире рост заболеваемости животных грибными болезнями связан, прежде всего, с иммунодепрессивными воздействиями

современной техногенной цивилизации на организм животных. Загрязнение окружающей среды, повышение радиационного фона, использование в сельском хозяйстве пестицидов, удобрений, в ветеринарии — иммунодепрессантов, цитостатиков, кортикостероидов и антибиотиков широкого спектра — вот далеко не полный перечень факторов, ослабляющих естественные защитные механизмы организма животных и способствующих развитию первичных и вторичных (оппортунистических, секундарных) грибных болезней [2,3,4,8].

Плесневые грибы могут вырабатывать токсины. Большинство микотоксинов имеют прочную химическую структуру. Это им позволяет быть стабильными при воздействии высоких температур, и при низких значениях рН. Более того, некоторые микотоксины поражают внутренние органы живого организма. Например, афлатоксин повреждает печень и почки и может вызвать генетические мутации. Микотоксины не утрачивая токсичности, по длинным биологическим цепям поступают в организм животных, птиц и рыб, а затем в организм человека [4,5,7].

Для микологического исследования образцы кормов собирали в хозяйствах Дагестана. Пробы кормов отбирали перед закладкой на хранение в соответствии с существующими ГОСТами [68,9,10]. Нами было собранно 100 проб корма.

Для выявления наличия грибов корм сеяли на питательные среды (агар Чапека и влажные камеры) проводили их количественный учет, изучали морфологию, выделяли чистые культуры, определяли токсикогенность, патогенные свойства грибов определяли на лабораторных животных. Установление патогенности проведено у 80 штаммов грибов рода *Aspergillium*, обладающих токсическими свойствами. Патогенность грибов рода *Mucor* и *Rhizopus* были проведены у 11 штаммов из 73 выделенных, из них 8 штаммов *Rhizopus nigricans* и 29 штамма *Mucor plumbeus*. Материалом для заражения служили смывы спор 72-часовой, 6 и 12-дневных культур грибов.

Наши исследования показали, что, на кормах широко распространены токсические грибы из родов *Aspergillium*, *Mucor*, *Rhizopus*, *Fusarium*, *Trichoderma*, *Penicillium*.

Среди токсичных грибов преимущественное распространение

имели грибы *Aspergillus*-143 штаммов, *Penicillium* -101, *Mucor*-108, *Risopus*-69, *Alternaria*-14, *Tsefalosporium*-6, *Fusarium*-2 штаммов разной степени токсичности.

Токсичные грибы в основном выделялись из кормов, заложенных на хранение с повышенной влажностью, которая является одной из причин их развития и нахождения в кормах в связи с чем возможны вспышки микозов и микотоксикозов рыб, если не проводить лечебно-профилактические мероприятия в хозяйстве с применением энтеросорбентов.

В связи с широким распространением токсигенных штаммов грибов на кормах, для профилактики микотоксикозов, необходимо проводить обязательный санитарно-микологический контроль кормов.

Таблица 1 - Мониторинг микологической флоры кормов и степень их токсичности

Виды образцов	Количество образцов	Количество выделенных культур							Степень токсичности		Нетоксичные
		<i>Aspergillus</i>	<i>Penicillium</i>	<i>Mucor</i>	<i>Risopus</i>	<i>Fusarium</i>	<i>Alteriariya</i>	<i>Tsefalosporium</i>	Токсичные	Сильно токсичные	
Комби-корм	156	143	101	108	69	2	14	6	13	1	142

Выводы. Среди токсичных грибов преимущественное распространение имели грибы *Aspergillus*-143 штаммов, *Penicillium* -101, *Mucor*-108, *Risopus*-69, *Alternaria*-14, *Tsefalosporium*-6, *Fusarium*-2 штаммов разной степени токсичности.

Токсичные грибы в основном выделялись из кормов, заложенных на хранение с повышенной влажностью, которая является одной из причин их развития и нахождения в кормах в связи

с чем, возможны вспышки микозов и микотоксикозов рыб.

Список литературы

1. Алиев А.Б., Шихшабекова Б.И., Гусейнов А.Д., Мусаева И.В., Алиева Е.М., Шихшабеков А.Р. Анализ современного состояния товарной аквакультуры //Проблемы развития АПК региона. 2017. Т. 31. № 3 (31). С. 102-106.
2. Кузнецов, А.Ф. Ветеринарно-экологическая оценка вермикулита / А.Ф. Кузнецов, А.А. Кузнецов // Сб. науч. тр.: Актуальные проблемы ветеринарии. СПб.:, 1994. - с. 78-79.
3. Кузнецов, А.Ф. Ветеринарная микология / А.Ф. Кузнецов СПб.: Лань, 2001. -416с.
4. Кузнецов, А. Ф. Ветеринарная микотоксикология / А. Ф. Кузнецов : учеб, пособие. — СПб. : Изд-во СПбГАВМ, 1989.
5. Кузнецов А.Ф., Кузнецова И.Ю. Гигиена использования кормовых продуктов, зараженных микотоксинами//Био. 2001.-№1.- С. 30.
6. Колычев, Н. М. Ветеринарная микробиология и микология : учебник / Н. М. Колычев, Р. Г. Госманов. — СПб.: Лань, 2014.
7. Кубанова, А. А. Руководство по практической микологии / А. А. Кубанова, Н. С. Потекаев, Н. Н. Погекаев. — М.: Фин. ИД «Деловой экспресс», 2001.
8. Майорова Т.Л. Методы улучшения эпизоотической обстановки в хозяйстве. //Сб.: Современные технологии и достижения науки в АПК Сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции. 2018.- С. 326-328.
9. Майорова Т. Л. Санитарно-микологическое исследование грубых кормов в условиях хозяйств Прикаспийской низменности Дагестана.//Материалы II международной молодежной научно-практической конференции «Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам», Вологда–Молочное, 27.04.2017. С.71-74.
10. Майорова Т. Л. Санитарно-микологическое исследование грубых кормов в условиях хозяйств высокогорного физико-географического пояса Дагестана и профилактика микотоксикозов животных //Материалы VI-й Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы сельского хозяйства горных территорий», Горно-Алтайск РИО Горно-Алтайского государственного университета, 8-11 июня, 2017.С. 243.

11. 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.

УДК 639.3

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ АКВАКУЛЬТУРЫ

Л.И. Назина, канд. техн. наук, доцент,
Н.Л. Клейменова, канд. техн. наук, доцент,
А.Н. Пегина, канд. техн. наук

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет
инженерных технологий», г. Воронеж, Россия

Аннотация. Аквакультурная деятельность способна снабжать потребителей безопасной и качественной продукцией, способствовать социально-экономическому развитию регионов, занимающихся производством продукции из водных биоресурсов. При положительном решении поставленных перед аквакультурой задач будет обеспечено рост производства гидробионтов, их переработки и хранения, высокая трудозанятость и доходность населения и, как следствие, повышение качества жизни.

Ключевые слова: аквакультура, продовольственная безопасность, правовое регулирование, социально-экономическое развитие

SOCIO-ECONOMIC ASPECTS OF AQUACULTURE DEVELOPMENT

L.I. Nazina, N.L. Kleimenova, A.N. Pegina

Abstract. Aquaculture activity is able to supply consumers with safe and quality products, contribute to the socio-economic development of regions involved in the production of products from aquatic biological resources. With a positive solution of the tasks set for aquaculture, the growth of production of hydrobionts, their processing and storage, high employment and income of the population and, as a result, an increase in the quality of life will be ensured.

Key words: aquaculture, food security, legal regulation, socio-economic development.

Для решения задачи обеспечения продовольственной безопасности России перспективным является дальнейшее развитие товарной аквакультуры [1]. Аквакультурная деятельность способна снабжать потребителей безопасной и качественной продукцией, способствовать социально-экономическому развитию регионов, занимающихся производством продукции из водных биоресурсов: увеличению занятости населения, снижению импортозависимости, сохранению запасов водных биоресурсов и т.п.

Основным нормативным документом, регулирующим аквакультурную деятельность, служит Федеральный закон № 148-ФЗ «Об аквакультуре (рыбоводстве) и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», вступивший в действие 1 января 2014 г. [2]. Данный закон определяет основные принципы развития аквакультуры, приведено юридическое определение аквакультурной деятельности, установлено, что товарное рыбоводство относится к сельскохозяйственному производству, даны экономические основы осуществления аквакультуры.

В Федеральном законе определено, что правовое регулирование отношений в области аквакультуры (рыбоводства) осуществляется на следующих принципах:

1) значение аквакультуры как важной составляющей деятельности человека;

2) осуществление аквакультуры способами, не допускающими нанесения ущерба окружающей среде и водным биологическим ресурсам;

3) участие граждан, общественных объединений в решении вопросов, касающихся аквакультуры;

4) принятие мер государственной поддержки осуществления и развития аквакультуры;

5) свободный и безвозмездный доступ к информации о предоставлении в пользование рыбоводных участков.

Разработанный Федеральным агентством по рыболовству РФ проект «Стратегия развития рыбохозяйственного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года» [3] определил следующие стратегические цели развития:

Система стратегических целей включает:

- обеспечение национальной продовольственной безопасности;
- развитие человеческого потенциала, создание новых высококвалифицированных рабочих мест и рост производительности труда:

- увеличение совокупного вклада в ВВП и рост валовой прибыли предприятий;

- укрепление лидерства на мировых рынках;

- разработку и внедрение национальной системы экологической сертификации промыслов и производств;

- снижение негативного воздействия на окружающую среду;

- рассмотрение и закрепление на федеральном уровне законодательных актов в отношении реализации уловов и ценообразования, экономической связи между добывающим флотом и экономикой страны, сохранению и увеличению рабочих мест в отрасли и пр.

При положительном решении указанных задач аквакультура будет способствовать социально-экономическому развитию регионов России [4], обеспечит рост производства гидробионтов, их переработку и хранение, будет способствовать обеспечению высокой трудозанятости и доходности населения и, как следствие, повышению качества жизни.

Уровень прогресса этого сектора производства во многом определяется использованием накопленного мирового и отечественного опыта становления и развития аквакультуры, базовыми принципами которого должны стать:

- комплексность решения общегосударственных проблем в обеспечении продовольственной безопасности, доходов от внешней торговли и экономического роста;
- инновационное воздействие со множеством дополнительных выгод;
- обеспечение инвестиционной привлекательности различных направлений развития аквакультуры в разных регионах страны;
- установление строгих стандартов и правил, гарантирующих качество и безопасность продукции, а также снижающих вредное влияние производства на социальном и экологическом уровне;
- проведение федеральными органами исполнительной власти и органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации политики, заключающейся в финансировании научных исследований, предоставлении льготных кредитов и других льгот для хозяйств аквакультуры.

Список литературы

1. Совершенствование законодательного регулирования в сфере аквакультуры [Электронный ресурс]: решение «круглого стола» Совета Федерации. 2016. URL: <http://council.gov.ru/activity/activities/roundtables/72350/> (дата обращения 12.10.2019 г.).
2. Федеральный закон "Об аквакультуре (рыбоводстве) и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" от 02.07.2013 N 148-ФЗ (последняя редакция) [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы "КонсультантПлюс".
3. «Стратегия развития рыбохозяйственного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года» [Электронный ресурс]: проект. Федеральным агентством по рыболовству РФ. URL: <http://fish.gov.ru/files/documents/files/proekt-strategiya-2030.pdf> (дата обращения 12.10.2019 г.).
4. Павлов К.В., Андреева И.Г., Метелева М.Г. Проблемы и перспективы развития аквакультуры: федеральный и региональный аспекты // экономический вестник Донбасса. 2019. № 1 (55). С. 198-203.

ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В СИСТЕМЕ «СНЕГ-ВОДА-РЫБА» (НА ПРИМЕРЕ НЕКОТОРЫХ ОЗЕР ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ)

А. Р. Сибиркина, доктор биол. наук, доцент,
А. В. Москвина, магистрант

ФГБОУ ВО «Челябинский государственный университет»,
г. Челябинск, Россия

Аннотация. В работе приведены данные о содержании некоторых тяжелых металлов в воде и в органах и тканях окуня обыкновенного, обитающего в исследуемых озерах. Установлено, что в снеговом покрове с поверхности озер Травяное и Шаблиш содержание соединений тяжелых металлов не превышает значений ПДК. Выявлено повышенное содержание меди и цинка, что может быть обусловлено геологическим строением и химическим составом подстилающих пород. Установлено, что для окуня обыкновенного, обитающего в этих озерах, характерна цинково-медная специализация химического состава.

Ключевые слова: тяжелые металлы, озера Шаблиш и Травяное, Челябинская область, окунь обыкновенный.

ASSESSMENT OF THE CONTENT OF HEAVY METALS IN THE SYSTEM "SNOW-WATER-FISH" (ON THE EXAMPLE OF SOME LAKES OF THE CHELYABINSK REGION)

A. R. Sibirkina, A.V. Moskvina

Abstract. The paper presents data on the content of some heavy metals in water and in the organs and tissues of *Perca fluviatilis* living in the studied lakes. It was established that in the snow cover from the surface of Travyanoye and Shablisk lakes the content of heavy metal compounds does not exceed the MPC values. An increased content of

copper and zinc was revealed, which may be due to the geological structure and chemical composition of the underlying rocks. It has been established that the *Perca fluviatilis*, which lives in these lakes, is characterized by zinc-copper specialization in chemical composition.

Key words: heavy metals, lakes Shablisk and Travyanoye, Chelyabinsk region, *Perca fluviatilis*.

Тяжелые металлы (ТМ) относятся к приоритетным загрязняющим веществам объектов окружающей среды. Их поступление в водную среду связано с природными и антропогенными источниками, а степень накопления в тканях и органах рыб зависит от геохимической среды водного объекта. [4]. Соответственно рыбы выступают в роли важнейшего и наиболее чувствительного биотического компонента водных экосистем, они занимают в биоценозах водных экосистем верхний трофический уровень и обладают ярко выраженной способностью накапливать металлы. Повышенное содержание в организме рыб ТМ свидетельствует об их значительной концентрации в водной среде, о возможных функциональных нарушениях во всех звеньях экосистемы [1]. В тоже время, не стоит забывать, что практически все металлы, попадающие под термин «тяжелые» (за исключением свинца, ртути, кадмия и висмута, биологическая роль, которых в настоящий момент не ясна), активно участвуют в биологических процессах входят в состав многих ферментов, т.е. относятся к биометаллам [2]. Определяющим критерием в этом вопросе является содержание того или иного элемента в организме и окружающей среде, поскольку как избыток, так и недостаток его приводят к различным негативным отклонениям от нормального состояния организма [3].

Актуальность исследования определяется тем, что исследуемые озера являются не только красивейшими, что привлекает огромное количество отдыхающих и туристов, но и рыболовными, а кроме того они располагаются в дальней (периферийной) зоне ВУРСа. На северном берегу оз. Травяное находилась д. Кривошеино (сносена после аварии 1957 г.). Отселение населенных пунктов с прибрежной зоны озера Шаблиш не проводилось. На северо-восточном участке побережья оз. Шаблиш находится поселок Шаблиш. Соответственно анализ содержания ТМ в органах и тканях рыб интересен и важен не

только с экологической точки зрения, но в аспекте сохранения здоровья человека. Рыба – это источник ценной белковой пищи, как любой продукт питания нуждается в тщательном исследовании и контроле уровня загрязнения, особенно если рыба вылавливается из водоемов, расположенных на территории крупнейшего промышленного региона, как Челябинская область.

Отбор проб проводился в зимний период 2018-2019 года. Распространенным видом рыбы является вид окунь обыкновенный (*Perca fluviatilis*), средняя масса рыбы, подвергшейся анализу, составила 80 г. Отлов рыбы производили с помощью поплавочной удочки. Рыбу разделяли на органы и ткани (жабры, мышцы, кости, печень). Пробы высушивались в сушильном шкафу при 100-105 °С. Далее подготовку проводили методом сухого озоления при температуре 450 °С в течение 3-5 часов, после чего проводили мокрое доозоление с использованием смеси концентрированных азотной и соляной кислот в соотношении 3:1 до полного обесцвечивания рабочей смеси. Количественное определение металлов в пробах осуществляли с помощью атомно-абсорбционного спектрофотометра Квант-2М.

Отбор проб воды проводился в соответствии с ГОСТ 31861 – 2012 «Вода. Общие требования к отбору проб». Анализ проб снега, воды и рыбы проводились в лаборатории центра химизации и сельскохозяйственной лаборатории города Челябинска с использованием метода атомно-абсорбционной спектрометрии (ААС). Основные гидрологические характеристики водоемов представлены в табл. 1.

Таблица 1- Основные гидрологические характеристики водоемов

Озера	S зеркала, км ²	Глубина max, м	Глубина средняя, м	Географические координаты
Шаблиш	32,0	5,0	2	56° 15' с.ш.; 61° 35' в.д.
Травяное	1,5	3,6	1,8	56° 16' с.ш., 61° 31' 30" в.д.

Так как не исключается возможность поступления токсических веществ по пищевым цепочкам в организм человека, проведенные

исследования органов и тканей рыбы, ориентированы на медико-гигиеническую защиту человека через сравнительный анализ с ПДК для воды рыбохозяйственных водоемов [6]. Результаты исследования содержания ТМ в воде озер представлены в табл. 2.

Таблица 2 - Среднее содержание тяжелых металлов в воде озер, мг/м³

Элемент	ПДК*	Травяное	Шаблиш
Cd	0,005	0,00002±0,000008	0,00001±0,0000036
Pb	0,1	0,002±0,00007	0,0001±0,000004
Fe	0,1	0,049±0,002	0,06±0,0023
Cu	0,001	0,002±0,000068	0,004±0,000157
Zn	0,01	0,011±0,0044	0,024±0,00096
Ni	0,1	0,0033±0,00013	0,008±0,00032

Примечание: * Перечень ПДК..., 1995

В ходе исследования было выявлено, что из шести элементов в воде озера Травяное содержание двух – Cu и Zn превышает значения их ПДК, в воде озера Шаблиш отмечено превышение ПДК для трех элементов – Fe, Cu, Zn.

Следует отметить, что географическое расположение этих озер на территории Челябинской области ограждает их от усиленной антропогенно-техногенной нагрузки. Выявленное превышение концентраций соединений меди и цинка в воде возможно связано с геологическим строением территории. Геологическое строение водосборной территории чрезвычайно разнообразно. Западная часть водосбора расположена на отложениях верхнего отдела девонской системы, представленной конгломератами, песчаниками, глинистыми и кремнистыми сланцами. Восточная часть водосбора лежит на более молодых отложениях нижнего отдела каменноугольной системы, представленной аналогичными осадочными и метаморфическими породами; дополнительно появляются прослой известняков (реже – мергелей). Южная часть водосбора представлена морскими

отложениями нижнего эоцена – опоки, песчаники алевролиты. По западному борту котловин проходит линейный дизъюнктивный нарушения (выраженный в рельефе), отделяющий свиты девонских и каменноугольных отложений [5].

В биоценозах изученных озер верхний трофический уровень занимают именно рыбы, которые способны аккумулировать тяжелые металлы, кроме того, они являются компонентом пищевого рациона населения Челябинской области. Результаты исследования уровней накопления ТМ в органах и тканях рыб в озерах Шаблиш и Травяное представлены в табл. 3.

При хронической интоксикации цинк накапливается в тканях, контактирующих с окружающей средой (жабры, кожные покровы) [4]. Закономерно, что в органах и тканях окуня обыкновенного обнаружено незначительное превышение ПДК для меди и цинка, повышенные концентрации которых обнаружены в воде озер. Причем увеличенные концентрации цинка обнаружены во всех исследуемых органах рыбы – в жабрах, мышцах, костях и печени, при максимальном содержании в печени рыб, которую можно назвать химической фабрикой организма.

Таблица 3 - Содержание тяжелых металлов в органах и тканях окуня обыкновенного (*Perca fluviatilis*) озер Травяное и Шаблиш, мг/кг сырой массы

Озеро	Cd	Pb	Fe	Cu	Zn	Ni
в жабрах						
Травяное	0,0001	0,000007	15,64	9,64	40,82	0,001
Шаблиш	0	0	25,12	12,02	40,87	0
в мышцах						
Травяное	0,000001	0,000007	11,74	7,29	31,03	0,0051
Шаблиш	0	0	8,30	6,16	41,09	0
в костях						
Травяное	0,00119	0,00015	15,64	9,64	40,82	0,001
Шаблиш	0	0	17,27	9,45	41,15	0
в печени						
Травяное	0,0001	0,000007	8,63	9,76	40,94	0,0002
Шаблиш	0	0	10,33	11,0	41,3	0
ПДК	0,1	1,0	30,0	10,0	40,0	0,5

Геохимическая среда обитания формирует геохимическую специализацию живых организмов, в целом для окуня обыкновенного, обитающего в озерах Травяное и Шаблиш характерна цинко-медная специализация химического состава органов и тканей. Соединения цинка и меди относятся к жизненно необходимым микроэлементам, которые принимают активное участие в протекании физиологических процессов. Вместе с тем, повышенное содержание этих элементов оказывает на организмы токсическое действие, например, избыток цинка, приводит к нарушению функций почечной ткани и ферментов, снижению темпов роста, нарушению репродуктивных и поведенческие функций. Не менее опасным токсикантом является медь, избыток ее в организме ведет к отложению плохо растворимых комплексов меди с аминокислотами в клетках печени и развитию цирроза [3]. Наши исследования показали, что в печени окуня из оз. Травяное содержание меди составляет 1,1 ПДК, но максимум концентраций приходится на жабры, ведь именно через жабры происходит основной обмен между химическим составом рыбы и воды.

К источникам загрязнения водоемов относятся и атмосферные выпадения, в том числе снег. Результаты химического анализа снега с поверхности озер Травяное и Шаблиш представлены в таблице 4.

Таблица 4 - Содержание тяжелых металлов в снеге с поверхности озер, мкг/м³

Озеро	Тяжелые металлы					
	Cd	Pb	Fe	Cu	Zn	Ni
Шаблиш	0	0	0	0	0	0
Травяное	0	0	0	0,001	0	0
ПДК [6]	0,1	0,5	0,001	0,5	0,01	0,03

Установлено, что в снеговом покрове с поверхности озер Травяное и Шаблиш не содержится соединений ТМ в концентрациях выше значений ПДК, следовательно, можно утверждать, что атмосферный воздух не является источником загрязнения данных водоемов.

Заключение. На водосборах озер отсутствуют промышленные предприятия и атмосферный воздух над данными водоемами и прилегающей территорией не содержит соединений ТМ в концентрациях, способствующих загрязнению водоема, что подтверждено результатами нашего исследования. Обнаруженное в воде озер повышенное содержание соединений меди и цинка обусловлено геологическим строением и химическим составом подстилающих пород. Для окуня обыкновенного характерна цинко-медная специализация химического состава органов и тканей, что отражает геохимическую специализацию среды обитания в целом.

Список литературы

1. Денисова А.И. Формирование гидрохимического режима водохранилищ Днепра и методы его прогнозирования. Киев: Наук. думка, 1979. 290 с.
2. Добровольский В.В. Тяжелые металлы: загрязнение окружающей среды и глобальная геохимия. Москва: Московский государственный университет, 1980. С. 3-14.
2. Евтушенко Н.Ю. Особенности накопления тяжелых металлов в тканях рыб Кременчугского водохранилища // Гидрбиологический журнал. 1996. № 4 (32). С. 58-66.
3. Козлов Н. Е. , Предовский А. А. Введение в геохимию. Мурманск: Изд-во МГТУ, 2005. 127 с.
4. Левина Э. Н. Общая токсикология металлов. - Липецк: Медицина, 1972. 184 с.
5. Линник П. Н., Набиванец Б. И. Формы миграции металлов в пресных поверхностных водах. Липецк: Гидрометеиздат, 1986. 272 с.
6. Черных Н. А., Овчаренко М. М. Тяжелые металлы и радионуклиды в биогеоценозах. М.: Агроконсалт, 2002. 198 с.

РАЗНООБРАЗИЕ ФИТОПЛАНКТОНА В ВОДОЕМАХ КОМПЛЕКСНОГО НАЗНАЧЕНИЯ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ

Ю. В. Сирота, специалист

Отдел «Краснодарский», Азово-Черноморский филиал
Всероссийского научно-исследовательского института рыбного
хозяйства и океанографии («АзНИИРХ»), г. Краснодар, Россия

Аннотация. Изучался качественный и количественный состав фитопланктона в 3 водоемах комплексного назначения Ставропольского края. Выявлены основные закономерности его изменения по сезонам. Рассчитан коэффициент биологического разнообразия Жаккара и проведено сравнение альгофлоры по этому показателю исследованных водоемов.

Ключевые слова: фитопланктон, численность, биомасса биоразнообразие, водоемы комплексного назначения.

VARIETY OF PHYTOPLANKTON IN RESERVOIRS OF COMPLEX PURPOSE OF STAVROPOL TERRITORY

J.V. Sirota

Abstract. The qualitative and quantitative composition of phytoplankton in 3 reservoirs of complex purpose of the Stavropol territory was studied. Revealed the main regularities of its changes with the seasons. The coefficient of biological diversity of jacquard is calculated and comparison of algoflora on this indicator of the studied reservoirs is carried out.

Key words: phytoplankton, abundance, biomass biodiversity, reservoirs of complex purpose.

Целью исследования была оценка сезонной динамики численности и биомассы фитопланктона, показателей сходства биоразнообразия.

Проведены исследования фитопланктона в Ставропольском крае. Отбор проб, качественную и количественную обработку,

проводили по общепринятым методикам [1]. Видовая принадлежность определялась с использованием базы данных AlgaeBase. Для оценки сходства биоразнообразия планктонных альгоценозов использовали коэффициент Жаккара [4].

При проведении гидробиологических исследований в различных водоемах нередко ставятся задачи оценки сообществ по флористическому составу и определения степени их сходства друг с другом [2,3]. Оценить близость видового состава фитопланктона двух сравниваемых водоемов на основании качественных показателей (присутствие или отсутствие видов) дает возможность коэффициент Жаккара. Данный показатель нормирован и находится в диапазоне от 0 (сходство отсутствует) до 1 (полное сходство).

Водоемы Ставропольского края характеризуются наличием заливов, значительным поступлением биогенных элементов, что сказывается на высокой продуктивности фитопланктона.

В период исследования общая альгофлора водохранилищ по сезонам представлена 147 таксонами, относящимся к 8 основным группам, *Chlorophyta* – 60 вида, *Bacillariophyta* – 37 видов, *Cyanobacteria* – 25 вида, *Euglenozoa* – 14 видов, *Ochrophyta*, *Miozoa*, *Cryptophyta*, *Charophyta*, представлены от 2 до 4 видами.

В зависимости от сезона происходит изменение видового состава, которое напрямую связано с температурным режимом и трофическими связями в водоемах.

Весной, с увеличением светового дня, повышением температуры воды, альгофлора представлена 120 таксонами, массовое развитие *Chlorophyta* до 46 видов, *Bacillariophyta* до 32 видов (рисунок 1). Наименьшая средняя биомасса фитопланктона отмечена в Новотроицком ($0,20 \text{ г/м}^3$), а наибольшая – в Чограйском водохранилище ($4,33 \text{ г/м}^3$). Наибольшее видовое сходство наблюдается между водохранилищем Волчьих Ворот и Чограйским ($0,29$), Волчьих ворот – Новотроицкое ($0,26$), величина коэффициента Жаккара между Новотроицким и Чограйским – $0,24$.

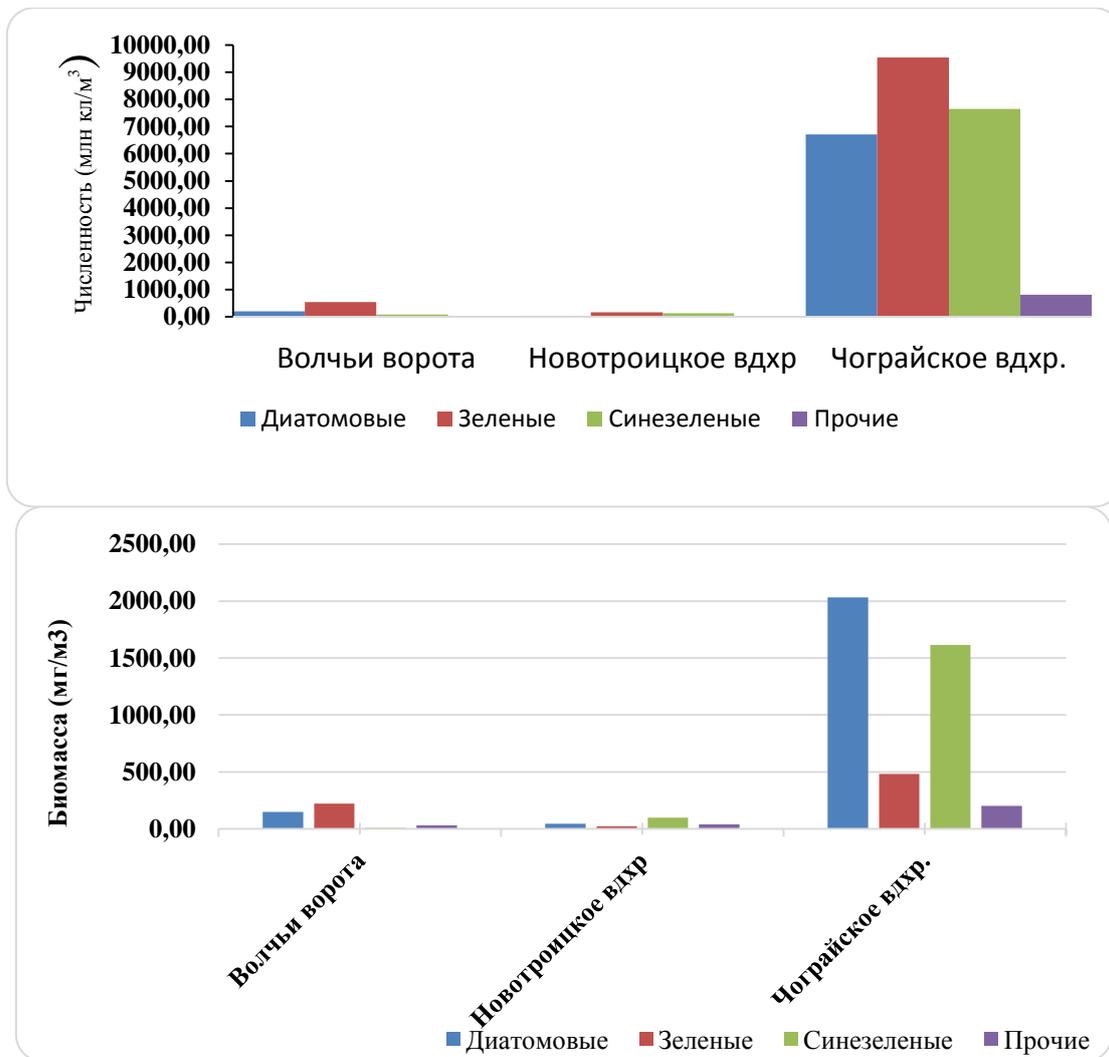


Рисунок 1 – Фитопланктон Ставропольских водоемов в весенний период

В летний период альгофлора водоемов представлена 94 таксонами. Доминируют зеленые (39 вида) и диатомовые (20 видов) водоросли, повышает коэффициент флористического сходства между водохранилищами Чограйское и Новотроицкое (0,31), Новотроицком и Волчьи Ворота (0,28). Численность в данный период во всех водоемах увеличивается. Биомасса фитопланктона в Чограйском водохранилище уменьшилась в 2 раза по сравнению с весенним периодом, уменьшение коэффициента Жаккара наблюдается между Волчьи Ворота и Чограйским водохранилищем (0,25) (рисунок 2).

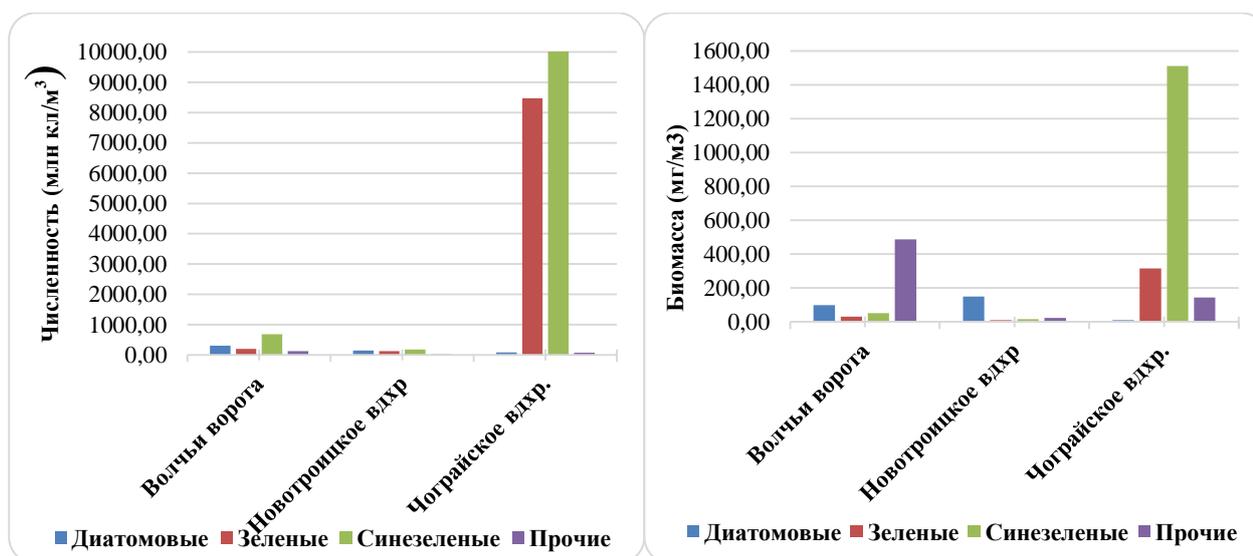


Рисунок 2 – Фитопланктон Ставропольских водоемов в летний период

В осенний период, с понижением температуры, уменьшается количество видов фитопланктона исследуемых водоемов до 86 таксонов. Увеличение альгофлоры в Чограйском водохранилище приводит к увеличению коэффициента сходства биологического разнообразия с водохранилищами Новотроицкие (0,35) и Волчы ворота (0,34). Отмечается увеличение численности и биомассы фитопланктона в Чограйском ($13,5 \text{ г/м}^3$), Новотроицком ($0,6 \text{ г/м}^3$) (рисунок 3).

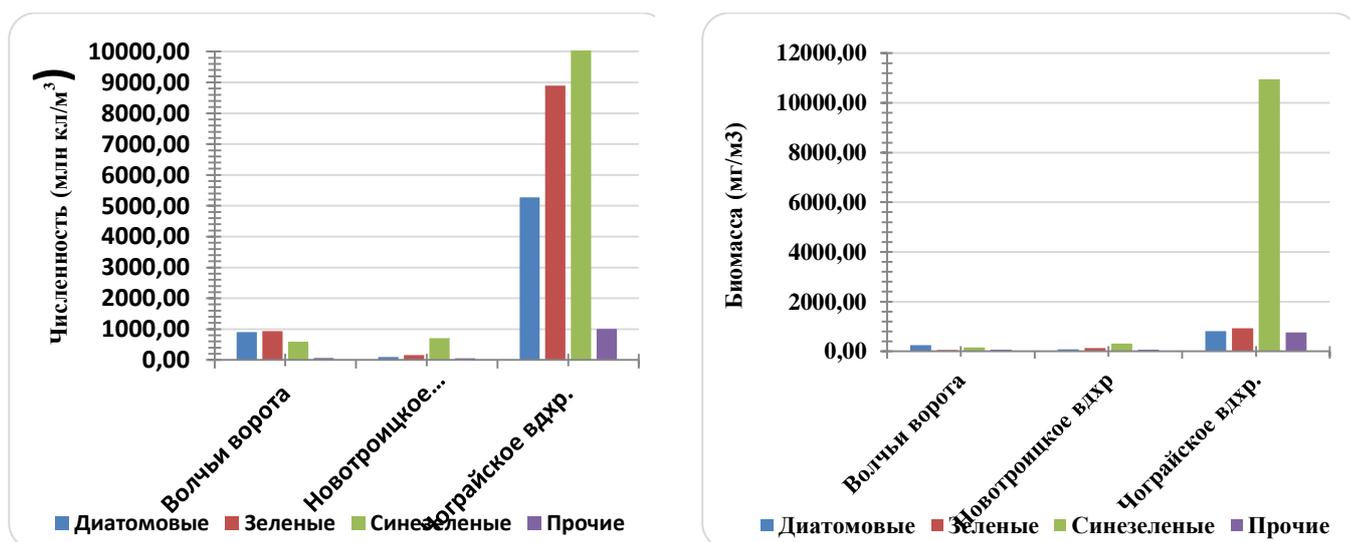


Рисунок 3 – Фитопланктон Ставропольских водоемов в осенний период

На основании проведенных исследований можно сделать следующее заключение. В весенний период к наиболее распространенным видам относится 12 таксонов, которые встречаются во всех водоемах.

Коэффициент флористического сходства в этот период достигает минимальной величины – 0,29. В летний период количество общих видов увеличивается до 14, а коэффициент Жаккара - до 0,31. Максимального флористического сходства микроводорослей (0,35) в исследованных водоемах отмечено в осенний период, когда число общих таксонов возрастает до 15 вида.

Список литературы

1. Абакумов, В. А. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений. Л.: изд-во «Гидрометеиздат», 1983, 240 с.

2. Зернова В.В., Шевченко В. П., Политова Н.В. Флористическое сходство осеннего фитопланктона Баренцева моря. Всероссийская конференция с международным участием "Геодинамика и геологические изменения в окружающей среде северных регионов" Архангельск: изд-во: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт экологических проблем Севера Уральского отделения Российской академии наук. 2004. С 310 – 314.

3. Кузьмин Г. В. Методы изучения биогеоценозов внутренних водоемов. М.: изд-во «Наука», 1975. 240 с.

4. Шмидт В. М. Математические методы в ботанике. Л.: изд-во «Ленинград», 1984. 228 с.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Фамилия, И.О., место работы (учебы), контактные данные

1. **Абдуллаев Д.А.**, начальник отдела аквакультуры Управления рыбного хозяйства, Министерство природных ресурсов и экологии Республики Дагестан, г. Махачкала, Россия, saggib@mail.ru
2. **Абдулкаримов М.А.**, магистрант направления подготовки «Водные биоресурсы и аквакультура» ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный университет» Махачкала, рыбовод форелевого хозяйства «ИП Абдурахманов», с. Бовтугай, РД, Россия, abdulkarimov.magomed@mail.ru
3. **Абдуллаева З.К.**, студентка факультета биотехнологии (направление подготовки «Водные биоресурсы и аквакультура») ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джамбулатова», г. Махачкала, Россия, 05etar@mail.ru
4. **Абдусаматов А.С.**, доктор биологических наук, начальник Отдела «Западно-Каспийский» Волжско-Каспийского филиала ФГБНУ «Всероссийский науч-но-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии» («КаспНИРХ»), г. Махачкала, Россия, dokaspiy@mail.ru
5. **Абдусаматов Т.А.**, консультант отдела аквакультуры Управления рыбного хозяйства Министерства природных ресурсов и экологии Республики Дагестан, г. Махачкала, Россия, dokaspiy@mail.ru
6. **Алигазиева П.А.**, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, заведующая кафедрой технологии производства продукции животноводства ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джамбулатова», г. Махачкала, Россия, p.aligazieva@mail.ru
7. **Алидибиров А.**, студент факультета биотехнологии (направление подготовки «Зоотехния») ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джамбулатова», г. Махачкала, Россия, p.aligazieva@mail.ru
8. **Алиев А.Б.**, кандидат экономических наук, доцент, заведующий кафедрой организации и технологий аквакультуры ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джамбулатова», г. Махачкала, Россия,

guseynov.1948@mail.ru

9. **Алиева Е.М.**, старший преподаватель кафедры организации и технологий аквакультуры ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джембулатова», г. Махачкала, Россия, 05etar@mail.ru
10. **Алимагомедова С.М.**, соискатель кафедры технологии производства продукции животноводства ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джембулатова», г. Махачкала, Россия, qulxanumdabuz@mail.ru
11. **Артюхов И.Л.**, кандидат технических наук, доцент кафедры «Технологии продуктов питания и холодильной техники», Дмитровский рыбохозяйственный технологический институт (филиал) ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет», пос. Рыбное, Дмитровский район, Московская область, Россия, artyuxoff2013@yandex.ru
12. **Атаев А.М.**, доктор ветеринарных наук, профессор, заведующий кафедрой паразитологии, ветсанэкспертизы, акушерства и хирургии, ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джембулатова», г. Махачкала, Россия, kataeva690286@mail.ru
13. **Атаева С.Т.**, студентка факультета ветеринарной медицины ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джембулатова», г. Махачкала, Россия, kataeva690286@mail.ru
14. **Ахмедханова Р.Р.**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующая кафедрой кормления, разведения и генетики сельскохозяйственных животных ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джембулатова», г. Махачкала, Россия, raisatragimovna@mail.ru
15. **Ашурбекова Т.Н.**, кандидат биологических наук, доцент, заведующая кафедрой экологии и защиты растений, начальник отдела НИД, ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джембулатова», г. Махачкала, Россия, ashtam72@yandex.ru
16. **Бабо Ж.Ж.**, аспирант кафедры организации и технологий аквакультуры ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джембулатова», г. Махачкала, Россия; магистр Университета Джин Лороуньон Гуеде, Кот-

д'Ивуар, kadiev46@mail.ru

17. **Балыкин П.А.**, доктор биологических наук, главный научный сотрудник отдела водных биоресурсов бассейнов южных морей ФГБУН «Федеральный исследовательский центр Южный научный центр Российской академии наук», Ростов-на-Дону, Россия, balykin.pa@rambler.ru
18. **Борисова С.Д.**, кандидат технических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет», г. Казань, Россия Maria.Galeeva@gmail.com
19. **Бархалов Р.М.**, кандидат биологических наук, ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный университет», Прикаспийский институт биологических ресурсов Дагестанского федерального исследовательского центра РАН, Государственный природный заповедник «Дагестанский», г. Махачкала, Россия barkhalov.ruslan@yandex.ru
20. **Басонов О.А.**, доктор с.-х. наук, профессор, ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия», г. Нижний Новгород, Россия, dekanat.zootexnia@yandex.ru
21. **Габибзаде Э.Э.**, магистрант факультета биотехнологии (направление подготовки «Зоотехния») ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джамбулатова», г. Махачкала, Россия, raisatragimovna@mail.ru
22. **Гаджаева З.М.**, аспирант кафедры кормления, разведения и генетики сельскохозяйственных животных ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джамбулатова», г. Махачкала, Россия, raisatragimovna@mail.ru
23. **Газибеков Н.Г.**, студент факультета биотехнологии (направление подготовки «Водные биоресурсы и аквакультура») ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джамбулатова», г. Махачкала, Россия, basiyat1959@mail.ru
24. **Гарлов П.Е.**, доктор биологических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», г. Санкт-Петербург, Россия, garlov@mail.ru
25. **Гиталов Э.И.**, Азово-Черноморский филиал ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии» (ВНИРО) («АзНИИРХ»), Краснодар, Россия, gik23@mail.ru

26. **Гордеева М.Э.**, кандидат биологических наук доцент, ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет», г. Казань, Россия, Maria.Galeeva@gmail.com
27. **Грабчак Н.Ю.**, магистрант, ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет», г. Ростов-на-Дону, Россия, alexandrakaraseva2508@mail.ru
28. **Гусейнов А.Д.**, кандидат биологических наук, доцент кафедры организации и технологий аквакультуры ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джамбулатова», г. Махачкала, Россия guseynov.1948@mail.ru
29. **Гусейнов К.М.**, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории ихтиологии Прикаспийского института биологических ресурсов Дагестанского федерального исследовательского центра РАН, г. Махачкала, Россия, barkhalov.ruslan@yandex.ru
30. **Гуров В.Д.**, курсант, ФГБОУ ВО «Камчатский государственный технический университет», г. Петропавловск-Камчатский, Россия, slavik.gurov.00@mail.ru
31. **Дабузова Г.С.**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии производства продукции животноводства ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М.Джамбулатова», г. Махачкала, Россия, qulxanumdabuz@mail.ru
32. **Девичева Е.М.**, студентка факультета биотехнологии (направление подготовки Зоотехния), ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М.Джамбулатова», г. Махачкала, Россия, dgsha-bio@mail.ru
33. **Ибрагимова И.Е.**, доцент, Дмитровский рыбохозяйственный технологический институт (филиал) ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет», пос. Рыбное, Дмитровский район, Московская область, Россия, artyuxoff2013@yandex.ru
34. **Игнатенко М.А.**, кандидат технических наук, заместитель начальника отдела аквакультуры, Азово-Черноморское территориальное управление Федерального агентства по рыболовству, г. Ростов-на-Дону, Россия, akvakultura@rostov-fishcom.ru

35. **Исригова Т.А.**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, проректор - начальник научно-инновационного Управления ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джамбулатова», г. Махачкала, Россия, isrigova@mail.ru
36. **Кадиев А.К.**, доктор биологических наук, профессор кафедры организации и технологий аквакультуры ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джамбулатова», г. Махачкала, Россия, kadiev46@mail.ru
37. **Калайда М.Л.**, доктор биологических наук, профессор, заведующая кафедрой водных биоресурсов и аквакультуры ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет», г. Казань, Россия, Maria.Galeeva@gmail.com
38. **Карасёва А.Ю.**, магистрант, ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет», г. Ростов-на-Дону, Россия, alexandrakaraseva2508@mail.ru
39. **Карнаухов Г.И.**, кандидат биологических наук, доцент ВАК, заведующий лабораторией, Азово-Черноморский филиал ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии» (ВНИРО) («АзНИИРХ»), Краснодар, Россия, gik23@mail.ru
40. **Катаева Д.Г.**, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры паразитологии, ветсанэкспертизы, акушерства и хирургии, ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джамбулатова», г. Махачкала, Россия, kataeva690286@mail.ru
41. **Кебедова П.А.**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии производства продукции животноводства ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джамбулатова», г. Махачкала, Россия, patimat.kebedova.60@mail.ru
42. **Киянова Е.В.**, кандидат биологических наук, Азово-Черноморское территориальное управление Федерального агентства по рыболовству, г. Ростов-на-Дону, Россия, akvakultura@rostov-fishcom.ru

43. **Клейменова Н.Л.**, кандидат технических наук, доцент кафедры управления качеством и технологии водных биоресурсов, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», г. Воронеж, Россия, nazina_lyudmila@mail.ru
44. **Ковалев О.П.**, доктор технических наук, профессор, Дмитровский рыбохозяйственный технологический институт (филиал) ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет», пос. Рыбное, Дмитровский район, Московская область, Россия, artyuxoff2013@yandex.ru
45. **Коровушкин А. А.**, профессор кафедры зоотехнии и биологии факультета ветеринарной медицины и биотехнологии, директор НОЦ аквакультуры и рыбоводства, ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань, Россия, korovuschkin@mail.ru
46. **Куко Я.А.**, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории экологии рыб и водных беспозвоночных, Институт биологии Карельского научного центра Российской академии наук (ИБ КарНЦ РАН), г. Петрозаводск, Россия, y-kuchko@mail.ru
47. **Курбанова А.Т.**, студентка факультета биотехнологии (направление подготовки «Водные биоресурсы и аква-культура») ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джамбулатова», г. Махачкала, Россия, dgsha-bio@mail.ru
48. **Курбанов З.М.**, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории ихтиологии Прикаспийского института биологических ресурсов Дагестанского федерального исследовательского центра РАН, г. Махачкала, Россия, barkhalov.ruslan@yandex.ru
49. **Кучко Т.Ю.**, кандидат биологических наук, доцент, директор Научно-исследовательского центра по аквакультуре, ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет», г. Петрозаводск, Россия, y-kuchko@mail.ru
50. **Лабаев Р.С.**, студент факультета биотехнологии (направление подготовки «Водные биоресурсы и аквакультура») ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джамбулатова», г. Махачкала, Россия, 05etar@mail.ru

51. **Лапин А.А.**, кандидат химических наук, доцент кафедры водных биоресурсов и аквакультуры, ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет», г. Казань, Россия, lapinanatol@mail.ru
52. **Магомеддибиров М.М.**, студент факультета биотехнологии (направление подготовки «Зоотехния») ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джембулатова», г. Махачкала, Россия, p.aligazieva@mail.ru
53. **Магомедзагидов М.**, магистр факультета биотехнологии (направление подготовки «Зоотехния») ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джембулатова», г. Махачкала, Росси ykadiev46@mail.ru
54. **Магомедов Р.М.**, студент, ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М.Джембулатова», г. Махачкала, Россия, ashtam72@yandex.ru
55. **Майорова Т.Л.**, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры эпизоотологии, ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джембулатова», г. Махачкала, Россия, free_77@mail.ru
56. **Майорова С.Е.**, учащийся МБОУ "СОШ №46", г. Махачкала, Россия, free_77@mail.ru
57. **Мамонтова С.Н.**, доцент, Дмитровский рыбохозяйственный технологический институт (филиал) ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет», пос. Рыбное, Дмитровский район, Московская область, Россия, artyuxoff2013@yandex.ru
58. **Минин А.Е.**, кандидат биологических наук, ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия», г. Нижний Новгород, Россия, dekanat.zootexnia@yandex.ru
59. **Мирзаханова З.С.**, студентка факультета биотехнологии (направление подготовки «Водные биоресурсы и аквакультура») ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джембулатова», г. Махачкала, Россия, 05etar@mail.ru
60. **Мирзаханов М. К.**, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры ихтиологии ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный университет», г. Махачкала, Россия, abdulkarimov.magomed@mail.ru

61. **Москвина А. В.**, магистрант направления 05.04.06 Экология и природопользование ФГБОУ ВО «Челябинский государственный университет», г. Челябинск, Россия, sibirkina_alfira@mail.ru
62. **Мукайлов М.Д.**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, первый проректор ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джамбулатова», г. Махачкала, Россия, mmukailov@yandex.ru
63. **Мусаева И.В.**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, декан факультета биотехнологии ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джамбулатова», г. Махачкала, Россия, dgsha-bio@mail.ru
64. **Мусаева Н.М.**, кандидат сельскохозяйственных, доцент кафедры товароведения, технологий продуктов и организации общественного питания ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джамбулатова», г. Махачкала, Россия, tvnaira@yandex.ru
65. **Муртазалиева М.Г.**, студентка факультета ветеринарной медицины ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джамбулатова», г. Махачкала, Россия, kataeva690286@mail.ru
66. **Мутаев М.Ш.**, студент факультета биотехнологии (направление подготовки «Водные биоресурсы и аквакультура») ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джамбулатова», г. Махачкала, Россия, dgsha-bio@mail.ru
67. **Муталлиев С.К.**, аспирант кафедры организации и технологий аквакультуры ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джамбулатова», г. Махачкала, Россия, saggib@mail.ru
68. **Назина Л.И.**, кандидат технических наук, доцент кафедры управления качеством и технологии водных биоресурсов, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», г. Воронеж, Россия, nazina_lyudmila@mail.ru

69. **Нефедова С.А.**, доктор биологических наук, профессор кафедры зоотехнии и биологии факультета ветеринарной медицины и биотехнологии, директор академии пчеловодства и современных биотехнологий, ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань, Россия, nefedova-s-a@mail.ru
70. **Пайзулаева Л.**, студентка факультета биотехнологии (направление подготовки «Зоотехния») ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джембулатова», г. Махачкала, Россия, p.aligazieva@mail.ru
71. **Пегина А.Н.**, кандидат технических наук, доцент кафедры управления качеством и технологии водных биоресурсов, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», г. Воронеж, Россия, nazina_lyudmila@mail.ru
72. **Пиганов Е.С.**, магистрант кафедры водных биоресурсов и аквакультуры, ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет», г. Казань, Россия Maria.Galeeva@gmail.com
73. **Попова С.Н.**, магистрант, ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет», г. Ростов-на-Дону, Россия, alexandrakaraseva2508@mail.ru
74. **Омариева Л.В.**, кандидат биологических наук, доцент, кафедры экологии и защиты растений, ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М.Джембулатова», г. Махачкала, Россия, ashtam72@yandex.ru
75. **Рабазанов Н.И.**, доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой ихтиологии ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный университет», ведущий научный сотрудник лаборатории ихтиологии, Прикаспийский институт биологических ресурсов Дагестанского федерального исследовательского центра РАН, г. Махачкала, Россия, rnuh@mail.ru
76. **Рабданов Б.**, студент факультета биотехнологии (направление подготовки «Водные биоресурсы и аквакультура») ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джембулатова», г. Махачкала, Россия, kadiev46@mail.ru

77. **Сибиркина А. Р.**, доктор биол. наук, доцент, декан факультета экологии, ФГБОУ ВО «Челябинский государственный университет», г. Челябинск, Россия sibirkina_alfira@mail.ru
78. **Синкевич И.М.**, студент 2 курса магистратуры ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», г. Пушкин, Россия, sinkevich-ilja@mail.ru
79. **Сирота Ю. В.**, специалист, Отдел «Краснодарский», Азово-Черноморский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии («АзНИИРХ»), г. Краснодар, Россия, sirota_y_v@azniirkh.ru
80. **Станковская Т.П.**, кандидат биологических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия», г. Нижний Новгород, Россия, dekanat.zootexnia@yandex.ru
81. **Старцев А.В.**, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник ФГБУН «Федеральный исследовательский центр Южный научный центр Российской академии наук», Ростов-на-Дону, Россия balykin.pa@rambler.ru
82. **Судакова А.В.**, ассистент, ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия», г. Нижний Новгород, Россия, dekanat.zootexnia@yandex.ru
83. **Талан М.С.**, аспирант, ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» МЗ РФ, г. Казань, Россия, lapinanatol@mail.ru
84. **Темирова С.М.**, кандидат биологических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», г. Санкт-Петербург, Россия, sayma-63@mail.ru
85. **Ткачева И.В.**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет», г. Ростов-на-Дону, Россия, alexandrakaraseva2508@mail.ru
86. **Хасболатова Х.Т.**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии производства продукции животноводства ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М.Джамбулатова», г. Махачкала, Россия, p.aligazieva@mail.ru
87. **Цымбал Н.М.**, магистрант кафедры водных биоресурсов и аквакультуры, ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет», г. Краснодар, Россия, dima-shum-92@mail.ru

88. **Чалаева С.А.**, кандидат биологических наук, ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный университет», г. Махачкала, Россия, barkhalov.ruslan@yandex.ru
89. **Чернявская С.Л.**, кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник, Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (ФГБНУ «ВНИРО»), Азово-Черноморский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («АзНИИРХ»), г. Керчь, Россия, sveta.kerch@mail.ru
90. **Шихшабекова Б.И.**, кандидат биологических наук, доцент кафедры организации и технологий аквакультуры ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джамбулатова», г. Махачкала, Россия, basiyat1959@mail.ru
91. **Шихшабекова Д.М.**, студентка факультета биотехнологии (направление подготовки «Водные биоресурсы и аквакультура») ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джамбулатова», г. Махачкала, Россия, basiyat1959@mail.ru
92. **Шумейко Д.В.**, ассистент кафедры водных биоресурсов и аквакультуры ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет», г. Краснодар, Россия, dima-shum-92@mail.ru
93. **Якунин Ю.В.**, начальник методического отдела управления о лицензировании и государственной аккредитации, ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань, Россия, yakunin0104@yandex.ru

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ АВТОРОВ

Фамилия, И.О.	№ страниц
А	
Абдуллаев Д.А.	69
Абдулкаримов М.А.	77
Абдуллаева З.К.	16, 87
Абдусамадов А.С.	222
Абдусамадов Т.А.	222
Алигазиева П.А.	40,54, 80
Алидибиров А.	80
Алиев А.Б.	9, 188
Алиева Е.М.	16, 87, 188, 201, 209
Алимагомедова С.М.	40,54
Артюхов И.Л.	47
Атаев А.М.	249
Атаева С.Т.	249
Ахмедханова Р.Р.	93
Ашурбекова Т.Н.	230
Б	
Бабо Ж.Ж.	97
Балыкин П.А.	23
Борисова С.Д.	169
Бархалов Р.М.	29
Басонов О.А.	103, 111
Г	
Габибзаде Э.Э.	93
Гаджаева З.М.	93
Газибекков Н.Г.	201
Гарлов П.Е.	118
Гиталов Э.И.	151
Гордеева М.Э.	175, 242
Грабчак Н.Ю.	140
Гусейнов А.Д.	188, 201
Гусейнов К.М.	29
Гуров В.Д.	237
Д	
Дабузова Г.С.	40, 54

	Девичева Е.М.	249
И	Ибрагимова И.Е.	47
	Игнатенко М.А.	126
	Исригова Т.А.	9, 188
К	Кадиев А.К.	97, 133, 209
	Калайда М.Л.	169, 175, 182, 242
	Карасёва А.Ю.	140
	Карнаухов Г.И.	146, 151
	Катаева Д.Г.,	249
	Кебедова П.А.	80
	Киянова Е.В.	126
	Клейменова Н.Л.	266
	Ковалев О.П.	47
	Коровушкин А. А.	157
	Куко Я.А.	163
	Курбанова А.Т.	188
	Курбанов З.М.	29
	Кучко Т.Ю.	163
Л	Лабаев Р.С.	16
	Лапин А.А.	169, 175, 182, 242
М	Магомеддибиров М.М.	80
	Магомедзагидов М.	133
	Магомедов Р.М.	230
	Майорова Т.Л.	254, 261
	Майорова С.Е.	254, 261
	Мамонтова С.Н.	47
	Минин А.Е.	111
	Мирзаханова З.С.	16, 87
	Мирзаханов М. К.	77
	Москвина А. В.	270
	Мукайлов М.Д.	9
	Мусаева И.В.	9, 188
	Мусаева Н.М.	9
	Муртазалиева М.Г.	249

	Мутаев М.Ш.	9
	Муталлиев С.К.	69
Н	Назина Л.И.	266
	Нефедова С.А.	157
П	Пайзулаева Л.	54
	Пегина А.Н.	266
	Пиганов Е.С.	169, 175
	Попова С.Н.	140
О	Омариева Л.В.	230
Р	Рабазанов Н.И.	29
	Рабданов Б.	97, 133
С	Сибиркина А. Р.	270
	Синкевич И.М.	195
	Сирота Ю. В.	277
	Станковская Т.П.	103, 111
	Старцев А.В.	23
	Судакова А.В.	111
Т	Талан М.С.	182
	Темирова С.М.	118
	Ткачева И.В.	140
Х	Хасболатова Х.Т.	80
Ц	Цымбал Н.М.	215
Ч	Чалаева С.А.	29
	Чернявская С.Л.	64
Ш	Шихшабекова Б.И.	29, 69, 188, 201, 209
	Шихшабекова Д.М.	209
	Шумейко Д.В.	215
Я	Якунин Ю.В.	157

