



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ  
ФГБОУ ВО «САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Н.И. ВАВИЛОВА»  
ФГБОУ ВО «КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**



**НАЦИОНАЛЬНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ  
КОНФЕРЕНЦИЯ**

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

Саратов  
2016

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ**

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

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

**НАЦИОНАЛЬНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ  
КОНФЕРЕНЦИЯ**

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

**Саратов 4-5 октября 2016 г.**

**УДК 639.3:639.5**

**ББК 47.2**

**ISBN 978-5-9758-1645-0**

Редакционная коллегия:

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

## **НАЦИОНАЛЬНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ**

Состояние и пути развития аквакультуры в Российской Федерации в свете импортозамещения и обеспечения продовольственной безопасности страны: материалы национальной научно-практической конференции, Саратов, 4-5 октября 2016 г. / Под ред. А.В. Молчанова, – Саратов: изд. «Научная книга», 2016. – 152 с.

В сборнике материалов национальной научно-практической конференции приводятся сведения по ресурсосберегающим экологически безопасным технологиям производства и переработки рыбохозяйственной продукции. Для научных и практических работников, аспирантов и студентов аграрных специальностей.

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

**ISBN 978-5-9758-1645-0**

© ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ», 2016

© Коллектив авторов, 2016.

## Содержание

<b>Арыстангалиева В.А., Жигин А.В.</b> Австралийский красноклешневый рак ( <i>Cherax quadricarinatus</i> ) – перспективный объект аквакультуры России	5
<b>Ахметова В.В., Васина С.Б.</b> Патология эритроцитов периферической крови карпа, выращиваемого в прудах ООО «Рыбхоз» Ульяновского района Ульяновской области	10
<b>Бауер Д.А.</b> Использование кормового концентрата из растительного сырья в кормлении товарного карпа	13
<b>Буяров В.С., Юшкова Ю.А.</b> Эффективность применения пробиотиков «Моноспорин» и «Пролам» в сочетании с препаратом «Ганаминовит» в рыбоводстве	17
<b>Вильвер Д.С.</b> Рост и развитие стерляди в условиях ООО Рыбопитомник «Шершни» Челябинской области	22
<b>Гуркина О.А., Госенова О.Л.</b> Применение методов резонансно-волновой терапии в рыбоводстве	27
<b>Гусейнов А.Д., Шихшабекова Б.И., Мусаева И.В., Алиева Е.М.</b> Некоторые данные нереста рыбца водоемов Каспия	31
<b>Дикусаров В.Г.</b> Использование витаминно-минерального премикса при кормлении осетровых пастообразными кормами	34
<b>Калайда М.Л.</b> Современное состояние и задачи развития аквакультуры в республике Татарстан	37
<b>Кобиашвили Г.А., Савушкина С.И.</b> Применение экстракта чаги ( <i>Inonotus Obliquus</i> ) в системе УЗВ	44
<b>Ковалев В.В., Королькова С.В., Лобода И.И., Егоркина Н.А.</b> Опыт применения пробиотика Ветом 1.1 для повышения выживаемости карповых рыб в условиях содержания в аквариумах	51
<b>Котельникова Е.А., Поддубная И.В.</b> Современное развитие аквакультуры в России	56
<b>Крюков В.И., Климов А.Л., Красова Н.В.</b> Индукция микроядер в эритроцитах карпа низкочастотным электромагнитным полем	60
<b>Куличенко А.М.</b> Импортозамещение в сфере декоративного рыбоводства	67
<b>Кузнецова Е.В., Мосягина М.В., Печенкина А.А.</b> Меры профилактики болезней сиговых рыб в индустриальных хозяйствах	72
<b>Левина О.А., Пономарев С.В., Металлов Г.Ф.</b> Эффективность комплексного использования селенита натрия и пробиотика при выращивании стербела.	76
<b>Максимова О. С., Гусева, Ю. А., Сергеева И. В.</b> Экономическая эффективность использования гидролизата соевого белка в кормлении форели	80
<b>Наумова В.В., Васина С.Б., Кирьянов Д.А.</b> Эффективность использования кормов Sorpens International и Aller Aqua при выращивании Радужной форели ( <i>Salmo Iridius</i> )	84
<b>Постнов И.Е., Ганюшкин А.В., Постнов Д.И., Минин А.Е.</b> Состояние и развитие аквакультуры в Нижегородской области.	89
<b>Поддубный Д.А.</b> Оценка влияния йодсодержащего препарата на продуктивность радужной форели	92
<b>Саблин С.Г.</b> Влияние скармливания карпу комбикорма обогащенного пробиотиком нового поколения на изменения его морфологического состава тела	95
<b>Саблин С.Г.</b> Динамика роста карпа при использовании в рационе корма пробиотика «Биокоретрон»	98

<b>Улитко В.Е., Ульянова М.В., Десятов О.А., Пыхтина Л.А.</b> Рост мышечной ткани карпа, её химический состав и экологическая чистота, при скармливании комбикорма обогащенного пробиотиком Биокоретрон-форте	101
<b>Савельев О.А.</b> Результаты экспериментальной транспортировки карпа с использование кормовой добавки Виусид Вет	103
<b>Савушкина С.И., Кобиашвили Г.А., Мелехова Е.В.</b> Повышение качества половых продуктов карповых рыб при использовании экстракта чаги ( <i>Inonotus Obliquus</i> )	106
<b>Савушкина С.И.</b> Влияние антиоксидантов на криопротективные показатели спермы осетровых рыб	112
<b>Салманов З.С., Гашимова У.Ф., Пономарев С.В., Федоровых Ю.В.</b> Оценка жизнеспособности выращенной молоди персидского осетра при воздействии факторов внешней среды	118
<b>Сафронов А.С., Филиппова О.П., Зуевский С.Е., Бурлаченко И.В., Ежкин М.А., Суховер К.В.</b> Новый гибрид на основе бестера для товарного осетроводства	121
<b>Семыкина А.С.</b> Эффективность применения иммуностимулирующего препарата Виусид-Вет в кормлении осетровых	125
<b>Тюлин Д.Ю., Васильев А.А.</b> Оценка вреда рыбному хозяйству от неблагоприятного режима уровня воды в 2015 г.	129
<b>Хаирова А.Р., Галатдинова И.А.</b> Эффективность селенсодержащего препарата ДАФС-25 при выращивании молоди карпа	135
<b>Шибеева Е.В.</b> Использование витаминно-минерального комплекса в кормлении ремонтно - маточного стада белуги	139
<b>Шкрыгунов К.И.</b> Кормление ремонтно-маточного стада сибирского осетра с использованием витаминно-минерального премикса.	143
<b>Юрьева Е.В.</b> Гидропоника и аквапоника – как современные методы выращивания растений и рыбы	146

**АВСТРАЛИЙСКИЙ КРАСНОКЛЕШНЕВЫЙ РАК (*Cherax quadricarinatus*)  
– ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ОБЪЕКТ АКВАКУЛЬТУРЫ РОССИИ**

**В.А. АРЫСТАНГАЛИЕВА<sup>1</sup>, А.В. ЖИГИН<sup>2</sup>**

V.A. Arystangalieva A.V. Zhygin

<sup>1</sup>РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева

Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy

<sup>2</sup>Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии

Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography

**Аннотация.** Кратко изложены особенности биологии и мировой опыт культивирования австралийского красноклешневого рака *Cherax quadricarinatus* в искусственных условиях, рассмотрена возможность и перспективность выращивания данного вида в условиях России.

**Ключевые слова:** австралийский красноклешневый рак, культивирование, искусственные условия содержания.

**Abstract.** The briefly explained features of biology and international experience of cultivation of the Australian red claw crayfish *Cherax quadricarinatus* in simulated conditions, considered of possibility and prospects of cultivation of this species in conditions of Russia.

**Keywords:** Australian red claw crayfish *Cherax quadricarinatus*, cultivation, simulated conditions of keeping crayfish.

Последние 20-30 лет мировая аквакультура активно развивается, неуклонно увеличивая свою долю в общем объеме производства и вылова гидробионтов. Первые предварительные оценки ФАО за 2013 год свидетельствуют о росте производства продукции в мировой аквакультуре до 70 млн. тонн, что составляет 49% гидробионтов для непосредственного потребления человеком [6]. При этом в области потребления происходит расширение спектра деликатесных видов гидробионтов (в том числе ракообразных) и увеличивается спрос на живую продукцию. Доля ракообразных в производстве мировой аквакультуры составила 23,1%, в том числе – 700 тыс. тонн морских видов.

Ракообразные – группа гидробионтов, технологии товарного производства которых в искусственных условиях находятся на стадии разработки, а спектр видов ракообразных в аквакультуре постоянно расширяется.

Одним из относительно новых видов тепловодной аквакультуры ракообразных является австралийский красноклешневый рак (*Cherax quadricarinatus* (Von Martens, 1868) (рис. 1). В природе вид распространен в пресных водоемах на севере Австралийского континента. Кроме того этот рак акклиматизирован во многих тропических странах.





Рис. 1. Австралийский красноклешневый рак (*Cherax quadricarinatus* (Von Martens, 1868))

По данным ФАО [7] основные страны-производители этого рака: Австралия, Аргентина, Уругвай, Эквадор, Мексика. Есть сведения о присутствии этого вида в Белизе, Китае, Индонезии, Израиле, Марокко, Панаме, Испании и Соединенных Штатах Америки, где для его культивирования в основном используют специализированные земляные пруды.

Длина тела раков может достигать 20-25 см. Вес самцов до 500 г, самок - до 400 г. Половой зрелости эти раки достигают в возрасте 6-7 месяцев при размере тела около 6-10 см. Плодовитость самок колеблется от 100 до 1000 икринок и зависит от ее размера. Средняя продолжительность жизни - около 5 лет. В природе основой питания раков является разнообразная пища животного и растительного происхождения.

Оптимальный температурный диапазон для роста и развития вида составляет 23-31 °С, а для культивирования - 25-30°С [12]. При этих значениях наблюдаются максимальные скорости развития икры и роста молоди. Летальными для вида являются температуры ниже 10°С и выше 36°С [11]. Однако следует учитывать, что уже при температурах ниже 20°С происходит снижение физиологической активности, скорости роста, устойчивости особей к заболеваниям. Для молоди критической является температура ниже 20°С и выше 32-34°С [10]. Нормальное развитие икры происходит в еще более узком температурном диапазоне и проблемы с ее развитием могут наблюдаться уже при температуре ниже 21-22°С [9].

Работы по освоению австралийского красноклешневого рака как объекта разведения в мире начаты в 80-х годах прошлого века. Этот вид ракообразных рассматривается как перспективный для аквакультуры, потенциал которого в настоящее время раскрыт далеко не в полной мере. Вместе с тем этот вид раков – важный объект тепловодной аквакультуры ряда стран. Это объясняется тем, что по сравнению со многими другими ракообразными австралийский красноклешневый рак характеризуется высокой скоростью роста, неприхотливостью к условиям содержания, а самое главное – относительно низкими агрессивностью и проявлениями каннибализма.

На всех этапах жизненного цикла особи нуждаются в убежищах, но они не роют норы, как большинство видов речных раков, предпочитая использовать другие доступные укрытия. Это является важным положительным качеством вида, поскольку не несет разрушение берегам и дамбам прудов. Другое положительное качество с точки зрения простоты культивирования – отсутствие личиночных стадий развития. Вылупившиеся рачки по своему строению в целом соответствуют взрослой особи.

Вид сравнительно не требователен ко многим показателям качества воды. Однако для достижения максимальной эффективности культивирования желательно периодически контролировать и по возможности корректировать гидрохимические условия среды, в которых выращиваются раки, по температуре, рН, концентрации растворенного кислорода, прозрачности, жесткости, щелочности, концентрации аммонийного азота, нитритов и нитратов. Поскольку раки – бентосные организмы, важно, чтобы измерения параметров проводились не у поверхности водоема, а у его дна. Вода при культивировании *Cherax quadricarinatus* должна иметь следующие параметры [8]:

- содержание растворенного кислорода не менее 4 мг/л;
- рН – 6,5-8,0;
- жесткость – 40 мг-экв./л;
- низкий уровень минерализации < 5‰;
- содержание металлов (таких как железо и марганец < 0,1 мг/л).

Большую опасность для раков представляют даже ничтожные концентрации соединений меди в воде.

На территории России в качестве объекта аквакультуры австралийский красноклешневый рак появился лишь недавно [14]. Работы по его разведению и выращиванию проводятся в Астраханской области [2, 3]. Еще этот вид используют в аквариумистике [5] и в качестве тестового объекта при определении качества воды [4].

Исследовательские работы по содержанию и разведению красноклешневого рака в условиях установки с замкнутым водоиспользованием (УЗВ) ведутся в аквариальной ФГБНУ «ВНИРО» (г. Москва) [1].

Рассматривая возможность культивирования этого вида в условиях России, следует отметить благоприятные климатические условия на юге страны, где находится 6 климатическая зона рыбоводства, а это значит, что сумма летних температур позволяет с успехом осуществить товарное выращивание красноклешневого рака от молоди до товарных размеров в прудовых условиях с естественным терморегимом за один летний вегетационный сезон. Это значительно быстрее, по сравнению с выращиванием обычных речных раков, для выращивания которых до товарных размеров в этой климатической зоне требуется не менее двух лет.

Учитывая, что австралийские раки гибнут при температуре воды ниже 10°C, не следует опасаться их бесконтрольного распространения в естественных водоемах, так как они не способны пережить зимний период.



Поэтому такие технологические этапы, как содержание производителей в зимнее время, проведения нереста, инкубации и подращивания молоди неизбежно связаны с использованием замкнутых систем. Это позволит получать подращенную молодь в заранее запланированные сроки, к моменту, когда вода в прудах прогревается до необходимых температур и по ночам не опускается ниже 18-20°C. Соответственно завершение товарного выращивания и вылов продукции происходят осенью, когда температура воды в прудах вновь опускается до минимально допустимых значений. Результаты такого культивирования во многом зависят от сложившихся климатических условий, уровня развития естественной кормовой базы и носят ярко выраженный сезонный характер. Это наиболее разработанное и наименее затратное направление культивирования. Перспективным является прудовое культивирование красноклешневых раков в поликультуре с рыбой. Выход продукции раков в среднем составляет 15-20 ц/га, а в отдельных случаях доходит до 40 ц/га. Оптимальная площадь прудов для товарного выращивания – 0,25 га [13].

Культивирование австралийского красноклешневого рака с использованием теплых вод энергетических объектов позволяет удлинить период их товарного выращивания, а также распространить возможность выращивания на широты с более умеренным климатом. Его результаты менее зависимы от природно-климатических условий, но жестко привязаны к температурному и гидрологическому режиму сбрасываемых теплых вод. Этот вид раков можно круглогодично выращивать и в установках с замкнутым водоиспользованием. Однако с экономической точки зрения это более затратное культивирование, чем выращивание в условиях прудов.

На сегодняшний день изучение рыбоводно-биологических особенностей, отработка основных биотехнических принципов и создание технологии воспроизводства австралийского красноклешневого рака в искусственных условиях с использованием циркуляционных установок – достаточно актуальны. При этом на первый план выходят такие задачи, как изучение морфометрических и морфологических особенностей имеющегося маточного стада, оценка воспроизводительных, продуктивных и товарных качеств выращенных, в том числе в специфичных условиях замкнутых систем, особей. Крайне важна экономическая оценка возможности выращивания этого вида в искусственных условиях.

Результаты исследований позволят сформулировать основные биотехнические принципы полноциклового выращивания австралийского красноклешневого рака, и в конечном итоге позволят расширить ассортимент продукции аквакультуры за счет промышленного освоения нового высокоценного объекта культивирования, что особенно актуально, имея в виду проблему импортозамещения продукции аграрного комплекса.

### Список литературы

1. Борисов Р.Р., Ковачева Н.П., Акимова М.Ю., Паршин-Чудин А.В. Биология и культивирование австралийского красноклешневого рака *Cherax quadricarinatus* (Von Martens, 1868) // М.: Изд-во ВНИРО, 2013.- 48 с.
2. Лагуткина Л.Ю., Пономарев С.В. К морфологическим показателям австралийских раков *Cherax quadricarinatus* // Вестник АГТУ. Сер.: Рыбное хозяйство.- 2010.- № 2.- С. 14-16.
3. Лагуткина Л.Ю., Пономарев С.В. Новый объект тепловодной аквакультуры – австралийский красноклешневый рак (*Cherax quadricarinatus*) // Вестник АГТУ.- 2008.- № 6 (47).- С. 220-223.
4. Мельник Е.А. Рублевская О.Н., Панкова Г.А. и др. Биоэлектронная система контроля токсикологической безопасности биологически очищенных сточных вод // Водоснабжение и санитарная техника.- 2013.- № 1.- С. 7-12.
5. Хофштэттер К.В. Креветки и раки в аквариуме // М.: ООО «Аквариум», 2008.- 118 с.
6. FAO Global Aquaculture Production database updated to 2013 – Summary information. FAO, 2015. <http://www.fao.org> (01.07.15)
7. FAO. *Cherax quadricarinatus* (Von Martens, 1868), 2013 at <http://www.fao.org> (03.06.14)
8. FAO. The State of World Fisheries and Aquaculture // Rome, 2012.- 209 p.
9. King C.R. Egg development time and storage for redclaw crayfish *Cherax quadricarinatus* Von Martens // Aquaculture.- 1993.- V. 109.- P. 275-280.
10. King C.R. Growth and survival of redclaw hatchlings (*Cherax quadricarinatus* (Von Martens)) in relation to temperature, with comments on the relative suitability of *Cherax quadricarinatus* and *destructor* for culture in Queensland // Aquaculture.- 1994.- V. 122.- P. 75-80.
11. Lawrence C., Jones C. Chapter 17. *Cherax*. In: Biology of Freshwater Crayfish. Holdich D.M. (Ed.).- UK, Oxford: Blackwell Science.- 2002.- P. 635-670.
12. Meade M.E., Doeller J.E., Kraus D.W., Watts S.A. Effect of temperature and salinity on weight gain, oxygen consumption rate, and growth efficiency in juvenile red-claw crayfish *Cherax quadricarinatus* // Journal of the World Aquaculture Society.- 2002.- V. 33, № 2.- P. 188-198.
13. Romero X.M. Production of redclaw crayfish in Ecuador // World Aquaculture.- 1997.- V. 28, № 2.- P. 5-10.
14. Souty-Grosset C., Holdich D.M., Noel P.I. et. al. Atlas of Crayfish in Europe. Museum national d Histoire naturelle // Paris, 2006.- 187 p.

**ПАТОЛОГИЯ ЭРИТРОЦИТОВ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ  
КАРПА, ВЫРАЩИВАЕМОГО В ПРУДАХ ООО «РЫБХОЗ»  
УЛЬЯНОВСКОГО РАЙОНА УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

**В.В. АХМЕТОВА, С.Б. ВАСИНА**

V.V. Akhmetova, S. B. Vasina

*Ульяновская государственная сельскохозяйственная  
академия им. П.А. Столыпина*

Ulyanovsk state agricultural Academy them P. A. Stolypin

**Аннотация.** Гематологические показатели, объективно отражают физиологическое состояние рыб, и может использоваться для решения теоретических и практических вопросов рыбохозяйственной науки. Патологические формы эритроцитов в крови карпов наиболее часто встречаются у особей возрастом до года. Наиболее часто встречающаяся патология — это агглютинация эритроцитов.

**Ключевые слова:** карп, патологии эритроцитов, агглютинация, пристеночное ядро, кариолизис.

**Abstract.** Hematological parameters objectively reflect the physiological condition of fish and can be used to solve theoretical and practical economic issues in fishery science. Pathological forms of erythrocytes-Titov in the blood of carp most often occur in individuals under the age of go-Yes. The most common pathology is agglutination, erytrosying.

**Key words:** carp, pathology erythrocytes, agglutination, priest-night, karyolysis.

Рыбы, как в естественных, так и в искусственных условиях выращивания, подвергаются воздействию различных по природе и происхождению стресс-факторов. При этом стрессовая реакция у рыб сопровождается изменением функционального состояния защитных систем организма и отражается, в первую очередь, на гематологических и иммунологических показателях [3, 4, 10].

Многообразие функций крови ставит ее в ряд ценных индикаторов состояния отдельной особи и популяции особей данного вида [6, 7]. Функциональные и структурные изменения форменных элементов крови под действием различных экзогенных и эндогенных факторов могут быть причиной нарушений кроветворения на разных этапах онтогенеза рыб, однако исследования в этой области немногочисленны. Научный и практический интерес представляет не только изучение различных морфологических и физиологических нарушений, происходящих при гемопоэзе, в частности при эритропоэзе [8, 9, 11].

Исследования проводились в условиях прудового хозяйства ООО «Рыбхоз», расположенного в п. Большие Ключицы Ульяновского района Ульяновской области.

Материалом для изучения морфологии клеток послужили препараты периферической крови рыб, взятых в летний период. Периферическую кровь отбирали прижизненно из хвостовой вены [2]. Клеточные элементы гемопоэза (эритроциты) исследованы у 50 особей карпа разного возраста. Для выявления микроядер в эритроцитах периферической крови) мазки крови окрашивали азурэозином по Романовскому (1 капля основного раствора на 1 см<sup>3</sup> дистиллированной воды с рН 6,8-7,0) в течение 20 мин., затем дополнительно окрашивали красителем Giemsa-Solution Microscopy grade (AppliChem, Germany) (2 капли красителя на 1 мл. дистиллированной воды с рН 6,8-7,0) в течение 15 мин.

Статистическую обработку полученных результатов выполняли по общепринятым методикам [1, 5] в программе «Microsoft Exel 2003».

Некоторые закономерности встречаемости патологий клеток крови карповых рыб представлены в таблице 1.

Таблица 1. - Встречаемость карпов с различными патологиями клеток крови

Вид клеточной патологии	Возраст		
	До года	1 год и выше	2 года и выше
	Встречаемость, %		
Кариолизис	67	17	-
Пристеночное ядро	83	67	33
Вакуолизация	50	17	-
Деформация ядра	17	17	17
Каплевидная деформация	-	-	-
Сморщивание клетки	17	-	-
Веретеновидная деформация	-	-	17
Вздутие клетки	33	33	33
Шистоцитоз	17	-	-
Пикноз	-	-	-
Кариорексис	-	-	-
Анистоз	-	-	-
Пойкилоцитоз	-	-	-
Агглютинация эритроцитов	83	83	83

Наши исследования показали, что в условиях хозяйства ООО «Рыбхоз» лишь у 17 % карпов (до года) эритроциты не имели патологий. У 83 % карпов обнаружены эритроциты с каким-либо одним видом патологии. В крови 50 % животных наблюдали эритроциты с двумя различными видами нарушений морфологии. Клетки красной крови с тремя видами патологий отмечены не более чем у 7 % карпов. Такие отклонения в морфологии клеток эритроидного ряда свидетельствуют отсутствии влияния неблагоприятных факторов (в том числе и загрязняющих веществ) на организм карпов, особенно в возрасте до

года.

Нами обнаружены следующие нарушения морфологии эритроцитов периферической крови карпа. Чаще всего обнаруживаются такие патологии, как агглютинация (склеивание) клеток эритроцитов, пристеночное ядро, кариолизис, особенно у особей до 1 года. Довольно часто встречаются вздутые клетки и вакуолизация цитоплазмы эритроцитов. Такие патологии клеток красной крови, как деформация ядра, шистоцитоз, сморщивание клетки, а также веретеновидная и каплевидная деформации регистрируются редко. Кариорексис, раздвоение ядра, два ядра эритроцитов обнаружены единично.

Патологические формы эритроцитов в крови карпов наиболее часто встречаются у особей возрастом до года.

Наиболее часто встречающаяся патология — это агглютинация эритроцитов. Возможно, это связано с методикой взятия крови у карпов, а точнее с высокой скоростью свертывания крови и недостаточным количеством антикоагулянта (не совершенством методики взятия крови у рыб).

### Список литературы

1.Аминева В.А. Физиология рыб: учебник/ В.А. Аминева, А.А. Яржомбек. – М.: Колос, 1984. - 200 с.

2.Ахметова В.В. Влияние условий обитания на морфофункциональные показатели крови карпа/ В.В. Ахметова, С.Б. Васина// Материалы Международной научно - практической конференции «Актуальные вопросы ветеринарной науки». – Ульяновск, 2015. С. 126-130.

3. Ахметова В.В. Оценка морфологической и биохимической картины крови карповых рыб, выращиваемых в ООО «Рыбхоз» Ульяновского района Ульяновской области/ В.В. Ахметова, С.Б. Васина //Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2015. - № 3 (31) - С. 53-59.

4. Бикташева, Ф.Х. Биохимические показатели крови рыб озера Асыкуль /Ф.Х. Бикташева // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований.– 2010. – № 9.– С.107-108.

5. Головина Н. А. Гематология прудовых рыб: учебник/ Н.А. Головина, И.Д. Тромбицкий. - Кишинев: Штинница, 1989. - 155 с.

6. Гулиев Р. А. Некоторые биохимические показатели крови рыб дельты Волги/ Р.А. Гулиев, Э. И. Мелякина // Вестник АГТУ. - Серия: Рыбное хозяйство, 2014. - №2. - С.85-91.

7. Житенева Л.Д. Эколого - гематологические характеристики некоторых видов рыб: справочник/ Л.Д. Житенева, О.А. Рудницкая, Т.И. Калюжная. - Ростов – на - Дону, 1997.- 149 с.

8.Любин Н.А. Физиология крови с выведением и характеристикой гемограммы у животных/ Н.А. Любин, С.В. Дежаткина, Г.В. Молянова, В.В. Ахметова: учебное пособие с грифом УМО высших учебных заведений РФ для студентов специальности 36.05.01 - Ветеринария. Ульяновск: УГСХА. - 2016. - 182 с.

9. Любин Н.А. Физиология системы крови: авторский курс / Н.А. Любин,

С.В. Дежаткина, В.В. Ахметова: учебное пособие для аспирантов. Ульяновск: УГСХА. - 2016. - 180 с.

10. Сементина Е. В. Ихтиогематологические показатели как критерий условий выращивания и обитания рыб: дис. ... кандидата биологических наук: 03.02.06 / Сементина Евгения Владимировна - Калининград, 2011.- 241 с.

11. Яржомбек А. А. Справочник по физиологии рыб: справочное издание / А.А. Яржомбек, В.В. Лиманский, Т.В. Щербинина - М.: Агропромиздат, 1986.- 192с.

УДК: 639.371.5

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОРМОВОГО КОНЦЕНТРАТА ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ В КОРМЛЕНИИ ТОВАРНОГО КАРПА

Д.А. БАУЕР

D.A. Bauer

*Волгоградский государственный аграрный университет*  
Volgograd Saratov State Agrarian University

**Аннотация.** Разработкой полноценного кормления рыбы занимаются ученые многих стран, в том числе и России. Рецептура комбикормов для аквакультуры разных видов и возраста постоянно обновляется, в их состав вводятся компоненты и кормовые добавки, отражающие новейшие данные по изучению физиологии и обмена веществ гидробионтов. Российские институты разработали рецепты комбикормов практически для всех видов разводимой рыбы. Однако дефицит рыбных кормов отечественного производства надлежащего качества сдерживает развитие нашего рыбоводства.

**Ключевые слова:** карп, кормление, растительные корма, животные корма

**Abstract.** Scientists of many countries including Russia are engaged in development of full feeding of fish. The compounding of compound feeds for an aquaculture of different types and age is constantly updated, the components and feed additives reflecting the latest data on studying of physiology and a metabolism of hydrobionts are entered into their structure. The Russian institutes developed recipes of compound feeds practically for all types of the divorced fish. However deficit of fish forages of national production of proper quality constrains development of our fish breeding.

**Keywords:** carp, feeding, vegetable forages, animal forages

Особенностью пищеварительной системы карпа, как и основного большинства карповых без желудочных рыб, является отсутствие зубов на челюстях. Имеются лишь глоточные зубы; против них на небе расположен



роговой жерновок. Глоточные зубы и жерновок служат для растирания или точнее для отжимания пищи, поступающей из глотки в пищевод. Нет у карпа и желудка. Поэтому из пищевода пища поступает непосредственно в тонкую кишку, где и переваривается. В переднюю часть кишечника сливаются протоки двух основных пищеварительных органов; печени и поджелудочной железы.

Пепсин и соляная кислота у карпа не вырабатываются, а ферментативное расщепление пищи происходит в щелочной среде под влиянием активированного трипсина и эрипсина, выделяемых поджелудочной железой. Белки пищи под влияние этих ферментов расщепляются до аминокислот, которые свободно всасываются стенками кишечника. Поджелудочной железой выделяется также фермент стеапсин, расщепляющий жир на глицерин и жирные кислоты. При этом очень важную роль играет желчь, выделяемая печенью. В состав желчи рыб входят холевая и таурохолевая кислоты. Ферментов желчь не содержит, но она эмульгирует жиры, активирует липазу и стимулирует двигательную функцию кишечника. Печень принимает также участие (кроме жирового) в белковом, углеводном и витаминном обмене, а также обезвреживает ядовитые вещества, попадающие в кишечник при кормлении. В этом заключается так называемая барьерная функция печени.

Пища у карпа переваривается по всей длине кишечника, а наиболее интенсивное всасывание продуктов расщепления (по последним данным) происходит в переднем и среднем его отделах. [1]

Аппетит карпа зависит прежде всего от температуры воды. При снижении температуры химические процессы в организме рыб замедляются, в результате чего снижается аппетит рыб, который совсем пропадает при 8°C. Однако если карп получает полноценный сухой корм, то аппетит сохраняется и при низких температурах. Так, сеголетки карпа питаются гранулами и при 3°C, двухлетки употребляют подобную пищу при 6°C. При снижении аппетита изменяется частота дыхания рыб. Зимой карп дышит 4—5 раз в минуту, а летом — 60—70 раз.

При повышенной температуре аппетит возрастает. Своего апогея он достигает при 24°C. Поэтому карп лучше всего растет в июле и августе. Но если эти месяцы прохладные, а осенние теплые, то карп продолжает расти: и осенью.

Более крупный карп ест то, что он легко находит. Выклюнувшиеся личинки питаются сначала за счет желточного мешка, затем едят мелких рачков и червей, но вскоре переключаются на прием более крупной пищи. Уже при длине 2 см у карпа можно обнаружить в желудке дафний и хирономид.

Естественный корм меняется в зависимости от сезона. Карп с удовольствием поедает пищевые организмы, имеющиеся в изобилии. Кроме того, в каждый период он питается определенными пищевыми организмами: красными личинками дергуна в качестве бентосной пищи, водяным осликом, личинками насекомых, жуков, поденок, в хорошо удобренных прудах — зоопланктоном. Клопов, личинок стрекоз, пиявок и клещей он ест не очень

охотно. Есть предположение, что карп в период голода поедает и мальков других карпообразных. [6]

Корма растительного происхождения представлены главным образом злаковыми культурами и ценны как источники углеводов (до 70 %) и витаминов группы В. Злаки занимают важное место в кормлении карпа и меньше - других видов рыб. Содержание белков в зерне обычно колеблется от 8 до 12 %, хотя в некоторых сортах пшеницы может достигать 22 %. От общего количества углеводов в зерне злаковых на долю крахмала приходится 49-86 %, сахара - 3-5, клетчатки - 2-30 %. Жиры злаков представлены в основном линоленовой и олеиновой кислотами. Зерно содержит мало кальция и много фосфора, калия и магния. Наиболее питательной и экономичной по расходованию белка является пшеница. Белки и аминокислоты пшеницы хорошо усваиваются. Так, из 1 кг пшеницы карп усваивает более 500 г питательных веществ. В пшенице, как и в других злаковых, лимитирующей аминокислотой является лизин. Кукуруза содержит большое количество крахмала, но бедна белком. В состав кормосмесей для рыб включают перемолотое зерно или измельченные продукты его переработки - отруби. Отруби (кроме овсяных) богаче белком и жиром. Они, особенно пшеничные, также богаты фосфором.

Для кормления рыб из бобовых используют сою, горох, люпин и вику. В состав их семян входят 25-35 % белка и значительное количество ферментов, способствующих усвоению питательных веществ. Белок бобовых усваивается на 70-80 %. По питательности на первом месте находится соя. В комбикормах для карпа бобовые рекомендуется сочетать с подсолнечниковым шротом, пшеницей и ячменем. Отходы маслобойного производства - жмыхи и шроты - содержат много белка. К жмыхам относятся продукты, получаемые при прессовом способе извлечения масла, к шротам - получаемые при экстракционном извлечении масла. В жмыхах на 2-5 % больше масла, в шротах - на 2-5 % больше белка. Наибольшей пищевой ценностью отличается соевый шрот. Замена соевым шротом более половины рыбной муки в рационе не нарушает необходимого баланса аминокислот. Подсолнечниковый шрот менее ценен, чем соевый, так как содержит много клетчатки (до 15-20 %). Тем не менее он широко используется для кормления рыбы и его количество в комбикормах может составлять 20-30 % . [8]

Очень хороши для карпа зерновые отходы: от них рыба становится более упитанной, жирной. А в таких отходах, как отруби, много витаминов. Полезна кукуруза, от нее в теле рыб отлагается много жира.

Из других растительных кормов большую ценность представляет картофель. В нем много углеводов, а также витамина С. Рыбе дают мятый и вареный картофель в чистом виде, а еще лучше в смеси с другими кормами. [7]

С животной пищей карп получает незаменимые аминокислоты, которые необходимы организму. Растительные корма также содержат важные аминокислоты, но они менее качественны, чем аминокислоты животного

происхождения. Поэтому при нехватке зоопланктона недостаток аминокислот нельзя полностью компенсировать с помощью лишь растительной подкормки. Это ведет к тому, что при длительной недостаточности аминокислот в корме ухудшаются кондиции рыб, уменьшается сопротивляемость паразитам и возбудителям болезней.

К кормам животного происхождения относятся рыбная, мясокостная, кровяная и крилевая мука. Из кормов животного происхождения наиболее широко используется рыбная мука. Качество муки определяется содержанием белка: чем его больше, тем она ценнее в кормовом отношении. Белок рыбной муки имеет полный набор незаменимых аминокислот; в нем много лизина, метионина, триптофана и валина. В жирах рыбной муки преобладают ненасыщенные жирные кислоты, обеспечивающие организм энергией и необходимыми элементами питания. [8]

К незаменимым аминокислотам относятся: аспарагиновая кислота, треонин, серин, глутаминовая кислота, пролин, глицин, аланин, валин, метионин, изолейцин, тирозин и фенилаланин. Соотношение этих аминокислот не во всех животных белках одинаково. Например, у дафний и циклопов, взятых из одного озера, соотношение аминокислот различно и изменяется в зависимости от сезона. Зимний планктон содержит значительно меньше незаменимых аминокислот, нежели весенний и летний. [6]

Вообще кормить карпа при выращивании в садках лучше гранулированными комбикормами. Их надо составлять так, чтобы корма расходовались экономно и в то же время рыба получала все необходимые ей вещества. Хорошо составленные комбикорма лучше поедаются; рыба становится более упитанна, здорова, и качество ее мяса выше. Для того чтобы правильно составить кормовую смесь, необходимо руководствоваться данными науки о том, сколько каких веществ должна получать рыба для удовлетворения потребностей своего организма. [2, 3, 4, 5, 9, 10]

### Список литературы

1. Анисимова, И.М. Ихтиология / Анисимова И.М., Лавровский В.В. - М.: Высшая школа, 1983. - 255 с.
2. Васильев, А.А. Система садков для научных исследований по содержанию и выращиванию рыбы // Васильев А.А., Поддубная И.В., Вилутис О.Е., Тарасов П.С., Карасев А.А. // патент на полезную модель RU132315 28.03.2013.
3. Васильев, А.А. Влияние йодсодержащего препарата на рост и развитие карпа при выращивании в садках // Васильев А.А., Громов Д.А., Гуркина О.А. // В сборнике: Специалисты АПК нового поколения Материалы Всероссийской научно-практической конференции. 2013. С. 141-142.
4. Грищенко, П.А. Экономическая эффективность использования нового микроминерального комплекса в кормлении карпа // Грищенко П.А., Васильев А.А., Гусева Ю.А., Сарсенов А.Р. // В сборнике: Ветеринарная медицина XXI века. Инновации, обмен опытом и перспективы развития Материалы

Международной научно-практической конференции. Под редакцией А.А. Волкова. 2012. С. 62-64.

5. Гуркина, О.А. Использование йодсодержащего препарата в кормлении, при садковом выращивании карпа // Гуркина О.А., Васильев А.А., Карасев А.А. // В сборнике: АГРАРНАЯ НАУКА: ПОИСК, ПРОБЛЕМЫ, РЕШЕНИЯ Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения Заслуженного деятеля науки РФ, доктора сельскохозяйственных наук, профессора В.М. Куликова. главный редактор А.С. Овчинников. 2015. С. 304-308.

6. Кох, В. Рыбоводство // Кох В., Банк О., Гиенс Р. // М.: Пищевая промышленность, Берлин, 1976.

7. Мовчан, В.А. Жизни рыб и их разведение // Мовчан, В.А. // М.: изд-во "Колос", 1966.

8. Привезенцев, Ю.А. Прудовое рыбоводство / Привезенцев Ю.А., Анисимова И.М., Тарасов Е.А. - М.: Колос, 1980.

9. Косарева, Т.В. Биохимические показатели крови карпа при кормлении сорго // Косарева Т.В., Васильев А.А. // В сборнике: Актуальные проблемы ветеринарной медицины, пищевых и биотехнологий Материалы Всероссийской научно-практической конференции. 2015. С. 169-173.

10. Косарева, Т.В. Эффективность использования аспарагинатов при выращивании карпа в промышленных условиях // Косарева Т.В., Васильев А.А. // В сборнике: Наука сегодня сборник научных трудов по материалам VII международной научно-практической конференции: в 4 частях. Научный центр «Диспут». 2015. С. 47-49.

УДК: 639.31.043.087.8.003.13

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОБИОТИКОВ «МОНОСПОРИН» И «ПРОЛАМ» В СОЧЕТАНИИ С ПРЕПАРАТОМ «ГАНАМИНОВИТ» В РЫБОВОДСТВЕ**

**В.С. БУЯРОВ<sup>1</sup>, Ю.А. ЮШКОВА<sup>2</sup>**

V. S. Buyarov<sup>1</sup>, Yu.A. Yushkova<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО Орловский ГАУ

<sup>1</sup>Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education

<sup>2</sup>ООО «Аквакультура»

<sup>2</sup>«Akvakultura» limited liability company

**Аннотация.** Впервые исследовано влияние совместного применения пробиотиков «Моноспорин» и «Пролам» с препаратом «Ганаминовит» в кормах для осетровых на рыбоводно-биологические показатели при выращивании

рыбы в садках. Установлено, что применение пробиотиков и препарата «Ганаминовит» позитивно изменило продуктивность и выживаемость объектов рыбоводства, способствовало снижению затрат корма на 1 кг прироста, что обусловило экономический эффект.

**Ключевые слова:** аквакультура, прудовое рыбоводство, садковое рыбоводство, пробиотики, биологически активные вещества, рыбоводно-биологические показатели, экономическая эффективность.

**Abstract.** For the first time the influence of combined usage of probiotics «Monosporin» and «Prolam» and preparation «Ganaminovit» in feeds for sturgeons on fish breeding biological indicators at growing fish in cages is investigated. It is proved that the usage of probiotics and preparation «Ganaminovit» changed positively efficiency and survival ability of fish breeding objects, provided feed cost saving per 1 kg of gain, and conditioned the economic effect.

**Key words:** aquaculture, pond fish culture, cage culture fishery, probiotics, biologically active agents, fish breeding biological indicators, economic efficiency.

Для обеспечения запланированной рыбопродуктивности наряду с соблюдением рыбоводно-биологических нормативов в последнее время все большую актуальность приобретают лечебно-профилактические мероприятия, основанные на применении различных витаминно-минеральных и пробиотических препаратов. Значимость таких мероприятий объясняется технологическими особенностями содержания, выращивания и кормления рыбы, принятыми в индустриальной аквакультуре и физиологическими особенностями культивируемых объектов рыбоводства [1-9].

**Целью исследований** было определение эффективности применения пробиотиков «Моноспорин» и «Пролам» в сочетании с препаратом «Ганаминовит» в составе комбикормов для осетровых рыб.

Несмотря на то, что использованию пробиотиков в рыбоводстве посвящено целый ряд научных работ, исследований по их совместному проведению с комплексным препаратом «Ганаминовит» ранее не проводилось.

**Материалы, методы и условия проведения исследований.** Исследования проводились на базе садкового хозяйства КФХ «Недна», расположенного в Кромском районе Орловской области. Садки располагались на рыбопромысловом участке пруд Пушкарский на реке Недна, площадь водоема 78 га. Глубина водоема в месте установки садков достигала 4,5 – 6,5 м. Большая площадь водоема, расположение его на русле реки способствовало формированию благоприятного гидрохимического режима для выращивания осетровых. Основные показатели качества воды на протяжении всего эксперимента имели оптимальные для осетровых рыб значения.

В качестве объектов исследования были выбраны стерлядь, ленский осетр и гибрид русско-ленского осетра. Кормление рыбы во всех опытных и контрольных группах осуществляли экструдированным осетровым кормом производства SCOPPENS (Нидерланды). Опытные и контрольные группы во всех вариантах эксперимента кормили одинаково, изменяя размер гранул и

марку корма в соответствии с массой рыбы. Раздачу корма проводили вручную. Для определения затрат корма на 1 кг прироста вели строжайший учет при каждом кормлении отдельно по каждой группе рыбы.

Для характеристики интенсивности роста рыбы определяли показатели абсолютного прироста, среднесуточного прироста, удельной скорости роста (среднесуточный прирост, %). Оценку продуктивного действия корма проводили, вычисляя затраты корма на 1 кг прироста. Помимо этого, определяли показатели выживаемости рыбы.

В первом научно-хозяйственном опыте изучали рыбоводно-биологические показатели выращивания осетровых рыб с введением в ежедневный рацион на протяжении 15 дней комплекса биологически активных веществ - пробиотических препаратов («Моноспорина» в сочетании с «Проламом» по 0,2 мл каждого) совместно с многокомпонентным витаминно-аминокислотным препаратом «Ганаминовит» (0,2 г) на 1 кг корма. В подопытных группах содержалось по 100 особей двухлетков осетровых рыб.

Во втором научно-хозяйственном опыте изучали рыбоводно-биологические показатели выращивания осетровых рыб с введением в ежедневный рацион на протяжении 30 дней комплекса биологически активных веществ - пробиотических препаратов («Моноспорина» в сочетании с «Проламом» по 0,2 мл каждого) совместно с многокомпонентным витаминно-аминокислотным препаратом «Ганаминовит» (0,2 г) на 1 кг корма. В подопытных группах содержалось по 100 особей двухлетков осетровых рыб.

Для каждого вида и гибрида осетровых были сформированы контрольные группы, которые получали корм без добавления пробиотиков и «Ганаминовита».

Статистическая обработка экспериментальных данных выполнена с использованием программы Microsoft Excel (функции программы «Описательная статистика» и «Т-ТТСТ»), для определения средней величины, стандартной ошибки и критериев достоверности по Стьюденту).

**Результаты исследований.** Поскольку рост осетровых рыб в значительной степени обуславливается видовой принадлежностью и селекционно-генетической формой (чистый вид или гибридная форма), оценка показателей интенсивности роста проводилась по стерляди отдельно, в виду изначально более низкого темпа ее роста в сравнении с другими осетровыми. Сопоставление показателей выживаемости после транспортировки было проведено уже по всем осетровым рыбам, участвовавшим в эксперименте.

Результаты оценки эффективности комплексного применения пробиотических препаратов («Моноспорина» в сочетании с «Проламом») совместно с препаратом «Ганаминовит» показали, что по истечении 15 дней кормления стерляди средняя масса рыб в опытной группе была на 3,07% выше, чем в контрольной, однако различие между выборочными средними было статистически недостоверным.

В опытных группах ленского и русско-ленского осетров установлено достоверное превышение средней массы над контрольными значениями на



4,18% и 3,60% соответственно ( $P < 0,05$ ).

Показатели интенсивности роста в обеих группах также превысили контрольные значения. Затраты корма на единицу прироста массы тела были ниже в опытных группах: у ленского осетра на 10,40%, у гибрида – на 9,35% по сравнению с контрольной. Выживаемость во всех подопытных группах независимо от того, получала ли рыба комплекс пробиотиков с «Ганаминовитом» или нет, составила 100%.

Во втором научно-хозяйственном опыте изучали рыбоводно-биологические показатели выращивания осетровых рыб с более продолжительным профилактическим кормлением рыбы (в течение 30 дней) с введением в опытных группах пробиотиков «Моноспорин» и «Пролам» в сочетании с препаратом «Ганаминовит».

В результате проведенных исследований установлено, что увеличение продолжительности периода до 30 дней, в течение которого в корма вводили и пробиотики, и витаминно-аминокислотный комплекс, дало ощутимый положительный результат. Во всех опытных группах, включая выращивание стерляди, установлено достоверное превышение средней конечной массы рыбы над контролем. Так, в группе русско-ленского осетра по данному показателю зафиксировано превышение контроля на 5,8% ( $P < 0,05$ ), в группе ленского осетра - на 5,55% ( $P < 0,05$ ) и стерляди - на 3,61% ( $P < 0,05$ ) соответственно.

Затраты корма на единицу прироста массы тела были ниже в опытных группах: у стерляди на 5,74%, ленского осетра на 10,37 %, у гибрида (русско-ленского осетра) – на 9,35 % по сравнению с контрольной. По нашему мнению, это может быть связано с повышением эффективности пищеварения и улучшением качества опытного комбикорма.

Таблица 1. – Рыбоводно-биологические показатели выращивания осетровых рыб с введением в ежедневный рацион на протяжении 30 дней комплекса биологически активных веществ (опыт 2)

Показатель	Стерлядь		Ленский осетр		Гибрид - русско-ленский осетр	
	контроль	опыт	контроль	опыт	контроль	опыт
Средняя начальная масса, г	52,38 ±0,62	51,84 ±0,61	227,8 ±3,50	230,05 ±3,76	247,6 ±3,50	249,07 ±3,42
Коэффициент вариации средней массы, $C_v$ , %	11,69	11,70	15,25	16,25	14,08	13,65
Средняя конечная масса, г	78,67 ±0,88	81,51 ±0,90*	296,1 ±4,61	312,53 ±4,44*	319,17 ±3,72	335,38 ±3,79**
Коэффициент вариации средней массы, $C_v$ , %	11,15	10,94	15,59	14,13	11,60	11,24
Изменения средней массы в % к контрольным значениям	100	103,61	100	105,55	100	105,80
Среднесуточный прирост, г	0,88	0,99	2,28	2,75	2,39	2,88
Абсолютный прирост, г	26,29	29,67	68,3	82,48	71,57	86,31

Удельная скорость роста, %	1,24	1,48	0,87	1,01	0,84	0,98
В % к контрольным значениям	100	110,44	100	116,09	100	116,67
Затраты корма, на 1 кг прироста, кг	1,22	1,15	1,35	1,21	1,33	1,22
В % к контрольным значениям	100	94,26	100	89,63	100	91,73
Выживаемость, %	100	100	100	100	100	100

Примечание: \* -  $P < 0,05$

Анализ результатов двух научно-хозяйственных опытов по оценке эффективности выращивания осетровых с вводом в корм изучаемых препаратов показал, что наиболее значимое превышение итоговых значений средней массы опытных групп рыбы над контрольными наблюдалось в сериях эксперимента продолжительностью 30 дней.

**Заключение.** Таким образом, оценивая комплекс рыбоводно-биологических показателей осетровых рыб при выращивании в садках, следует отметить, что введение в состав комбикорма пробиотиков «Моноспорин» и «Пролама» одновременно с «Ганаминовитом», безусловно, оказывает положительное влияние на рост рыбы. Введение данных препаратов в состав комбикормов перспективно для получения высококачественных отечественных кормов. Стоимость использованных в эксперименте препаратов невысока, также, как и примененная дозировка, но при этом в опытных группах установлено снижение затрат корма на 1 кг прироста рыбы, а, следовательно, и его себестоимости, что обусловило экономический эффект. При этом наблюдалось снижение затрат как в опытных группах, получавших препараты в течение 15 дней, так и в группах, получавших препарат более длительное время - на протяжении 30 дней. Наибольший эффект последствия препаратов даже по истечению 30 дней наблюдался в группах, получавших препараты в течение 30 суток. В этих группах затраты корма были ниже, чем в контроле, а, следовательно, эффективность выращивания рыбы была выше.

Способ применения данных препаратов отличается технологичностью и не требует привлечения дополнительных трудовых ресурсов. Результаты исследований внедрены в КФХ «Недна» и ООО «Аквакультура» Орловской области. Для увеличения интенсивности роста, сохранности объектов выращивания, снижения затрат корма и повышения выживаемости при транспортировке рекомендуем вводить в комбикорма для осетровых рыб при выращивании в садках пробиотики «Моноспорин» и «Пролам» в дозе по 0,2 мл, одновременно с препаратом «Ганаминовит» в дозе 0,2 г на 1 кг корма в течение 30 дней.

### Список литературы

1. Буяров, В.С. Эффективность применения биологически активных добавок в рыбоводстве / В.С. Буяров, Ю.А. Юшкова// Вестник ОрелГАУ. -2016.- №3 (60).-С. 30-39.
2. Бычкова, Л. И. Пробиотический препарат «Суб-Про» (Субалин):

профилактика и лечение бактериальных болезней рыб / Л. И. Бычкова, Л. Н. Юхименко, А. Г. Ходак // Рыбоводство.-2007. - № 2. - С. 33-35.

3. Васильева, Л.М. Лечебно-профилактические мероприятия при выращивании осетровых в садках / Л.М. Васильева О.В. Горкина, М.В. Лозовская, Т.Г. Щербатова // Естественные науки. – 2012. - № 2 (39). – С.154 – 159.

4. Горковенко, Л.Г. Наставления по применению пробиотических препаратов «Бацелл», «Моноспорин» и «Пролам» в прудовом рыбоводстве / Л. Г. Горковенко [и др.]. – Краснодар, 2011. – 15 с.

5. Металлов, Г.Ф. Биологически активные добавки в продукционных кормах для осетровых рыб / Г.Ф. Металлов, О.А. Левина, В.А. Григорьев, А.В. Ковалева // Вестник АГТУ. Сер.: Рыбное хозяйство. – 2013. – № 3. –С.146 – 151.

6. Сариев, Б.Т. Оценка эффективности роста массы осетровых рыб при добавлении в корма пробиотических препаратов /Б.Т. Сариев, А.Н. Туменов, Ю.М. Баканева, Н.В. Болонина //Вестник АГТУ. Сер.: Рыбное хозяйство. – 2011. – № 2. – С.118 – 121.

7. Ушакова, Н.А. Оценка эффективности синбиотического препарата «Простор» в рационе молоди осетровых рыб / Н.А. Ушакова, С.В. Пономарев, В.Г. Правдин, Л.З. Кравцова, С.А. Лиман, Д.С. Павлов //Фундаментальные исследования – 2013. – № 6. – С.1174 – 1177.

8. Шульга, Е. А. Пробиотик «Субтилис» в комбикормах для стерляди / Е. А. Шульга // Состояние и перспективы развития фермерского рыбоводства аридной зоны: Междунар. науч. конф.: матер. - Ростов на Дону, 2007. - С. 155-167.

9. Шульга, А.Е. Лечебные свойства пробиотика субтилис при репарации кожных покровов осетровых рыб / Е.А. Шульга, Ю.Н. Грозеску, А.А. Бахарева //Вестник АГТУ. Сер.: Рыбное хозяйство. – 2009. – № 1. – С.86 – 89.

УДК: 636.084.034

## **РОСТ И РАЗВИТИЕ СТЕРЛЯДИ В УСЛОВИЯХ ООО РЫБОПИТОМНИК «ШЕРШНИ» ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Д.С. ВИЛЬВЕР**

D.S.Vilver

*Южно-Уральский государственный аграрный университет*

*South Ural State Agrarian University*

**Аннотация.** В статье приведены данные по росту, развитию и содержанию стерляди в условиях рыбоводного завода. Было установлено, что в процессе

всего периода выращивания стерляди популяций 2013 – 2015 годов не было замечено явных отклонений от нормативных показателей, как физиологических, так и биологических. В процессе экспериментальных исследований по апробации комбикорма и выращивания в различных гидрологических режимах отход составлял 0,5 – 7,4 %.

**Ключевые слова:** Рост, развитие, стерлядь, абсолютный прирост, среднесуточный прирост, относительная скорость роста.

**Abstract.** The article presents data on the growth, development and maintenance of sterlet in a hatchery. It was found that during the entire period of cultivation sterlets populations of 2013 - 2015's, there was observed clear deviations from the standard parameters, both physiological and biological. During experimental studies on the testing of feed and cultivation in different hydrological regimes waste was 0.5 - 7.4%.

**Keywords:** Growth, development, sturgeon, the absolute increase, average daily gain, relative growth rate.

При общей тенденции к сокращению рыбных запасов в морях и океанах особое значение приобретает аквакультура, а именно, разведение рыбы, пищевых беспозвоночных и водорослей в контролируемых условиях. Искусственное воспроизводство рыбных запасов в естественных водоемах – это комплекс мероприятий, направленных на сохранение, увеличение и качественное улучшение рыбных запасов. Эти мероприятия включают рыборазведение, рыбохозяйственную мелиорацию, акклиматизацию рыб и кормовых организмов, а также четкое регулирование рыболовства [2-5].

В этой связи мы поставили перед собой цель изучить рост, развитие и содержание стерляди в условиях ООО Рыбопитомник «Шершни».

Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи: изучены суточные нормы кормления сеголетков стерляди в зависимости от температуры воды и массы тела; проанализированы биотехнологические данные по выращиванию сеголетков стерляди в рыбоводных модулях; изучены рыбоводно-биологические показатели сеголетков стерляди популяции 2013, 2014, 2015 годов.

Отработка технологии выращивания сеголетков стерляди проводилась по рекомендациям по технологии выращивания осетровых рыб в бассейнах и прудах в условиях Рыбопитомник «Шершни» в течение 2013 – 2015 годов.

В процессе выращивания сеголетков стерляди проводился контроль за плотностью посадки молоди и размерной структуры группы рыб в каждом бассейне, сортировка крупных и мелких рыб. Сортировку проводили 1 раз в 10 дней в первые два месяца выращивания, а в дальнейшем один раз в 15 дней.

Рыбу отлавливали сетями. Было создано две группы рыб по 20 штук в каждой. К первой группе относились рыбы, выращиваемые в лотках, ко второй рыбы, выращиваемые в установках замкнутого водоснабжения.

Абсолютный весовой и линейный прирост, относительную скорость роста и среднесуточный прирост рассчитывали по общепринятым формулам [1].

Кормление молоди до массы 3 г проводили стартовыми комбикормами. Период адаптации к комбикорму длился 2 – 3 суток, одновременно с комбикормом личинок кормили молодью дафнии и артемии.

Плотность посадки рыб массой 30 – 200 г составляла 400 – 500 шт/м<sup>2</sup>, при массе 200 – 500 г – 250 – 300 шт/м<sup>2</sup>, при уровне воды 0,5 – 0,7 м. Бионормативы кормления и выращивания сеголеток стерляди приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1. – Суточные нормы кормления сеголетков стерляди в зависимости от температуры воды и массы тела

Масса тела, г	Суточная норма, % от массы тела			
	12 – 17 °С	17 – 20 °С	20 – 24 °С	24 – 27 °С
3 – 50	6 – 8	5 – 10	8 – 10	6 – 8
50 – 100	4	4 – 5	5	3 – 4
150 – 200	3	4 – 5	5	3 – 4
200 – 250	3	3 – 4	4	2 – 3

Кормление сеголетков стерляди осуществляли импортными комбикормами «Сорпенс» производства Голландии. Крупка в зависимости от размера рыбы составляла 0,5 – 0,8 мм, 1,0 – 1,5 мм, 2 мм и 3 мм. Корм задавали, порционно начиная с 20-ти разового кормления на ранних стадиях, заканчивая 3-х разовым кормлением в настоящее время.

Таблица 2. – Биотехнологические данные по выращиванию сеголетков стерляди в рыбоводных модулях

№ п/п	Элементы биотехники	Показатели
1	Глубина воды в бассейнах, м	0,5 – 0,7
2	Площадь бассейна, м <sup>2</sup>	1,5 – 2,5
3	Температура воды, °С	18 – 24
4	Водообмен, мин	20 – 25
5	Кормовой коэффициент по сухим гранулам	1,0 – 1,2
6	Содержание растворенного в воде кислорода	Не ниже 7 мг/л
7	Выход, %	85

Данные рыбоводно-биологических показателей сеголетков стерляди разных популяций, представлены в таблицах 3, 4 и 5.

В процессе всего периода выращивания стерляди популяции 2013 года не было замечено явных отклонений от нормативных показателей, как физиологических, так и биологических.

После завоза молоди незначительная часть популяции стерляди была подвержена газовой эмболией. Затем, после технического усовершенствования установки замкнутого водоснабжения, ситуация изменилась.

Таблица 3. – Рыбоводно-биологические показатели сеголетков стерляди популяции 2013 года,  $X \pm Sx$

№ п/п	Показатели	Значение
1	Масса сеголетков в начале исследований, г	0,4±0,015
2	Масса годовиков в конце исследований, г	73,2±4,6
3	Период наблюдения, дней	140
4	Абсолютный прирост, г	72,8
5	Среднесуточный прирост, г	0,52
6	Относительный прирост, %	197,8
7	Суточный рацион, % от массы тела	3 – 10
8	Кормовой коэффициент по сухим гранулам	0,7 – 1,2
9	Выживаемость, %	75,3

Нами было установлено, что абсолютный прирост сеголетков за период проведения наблюдений в течение 2013 года составлял 72,8 г, при этом среднесуточный прирост был равен 0,52 г. Выживаемость сеголетков составляла 75,3 %.

На основании проведенного анализа популяции 2014 года, средняя масса годовиков за 140 дней исследований составляла 85,4 г, при этом среднесуточный прирост находился в пределах 0,50 г. В сравнении с 2013 годом увеличилась выживаемость стерляди на 10,1 %, но снизился суточный рацион на 1 – 7 % от массы тела.

Таблица 4. – Рыбоводно-биологические показатели сеголетков стерляди популяции 2014 года,  $X \pm Sx$

№ п/п	Показатели	Значение
1	Масса сеголетков в начале исследований, г	15,7±1,6
2	Масса годовиков в конце исследований, г	85,4±4,1
3	Период наблюдения, дней	140
4	Абсолютный прирост, г	69,7
5	Среднесуточный прирост, г	0,49
6	Относительный прирост, %	138,0
7	Суточный рацион, % от массы тела	2 – 3
8	Кормовой коэффициент по сухим гранулам	1,0 – 1,2
9	Выживаемость, %	85,4

В 2015 году среднесуточный прирост за 140 дней исследований составлял 0,50 г; суточный рацион оставался на одинаковом уровне с 2014 годом. Однако снизился процент выживаемости стерляди до 77,1 %.

Отход за адаптационный период составил 8,3 - 10 %. В процессе экспериментальных исследований по апробации комбикорма и выращивания в различных гидрологических режимах отход составил 0,5 – 7,4 %. Следует отметить, что в основном, после преодоления 10 граммового весового барьера отход молоди наблюдался в единичных случаях, за исключением форс-мажорных обстоятельств и человеческого фактора, не имеющего биологический характер естественной смертности.



Таблица 5. – Рыбоводно-биологические показатели сеголетков стерляди популяции 2015 года,  $X \pm S_x$

№ п/п	Показатели	Значение
1	Масса сеголетков в начале исследований, г	5,76±0,21
2	Масса годовиков в конце исследований, г	75,8±3,4
3	Период наблюдения, дней	140
4	Абсолютный прирост, г	70,04
5	Среднесуточный прирост, г	0,50
6	Относительный прирост, %	171,7
7	Суточный рацион, % от массы тела	2 – 3
8	Кормовой коэффициент по сухим гранулам	1,0 – 1,2
9	Выживаемость, %	77,1

Таким образом, при интенсивном выращивании сеголетков стерляди в бассейнах особое место необходимо уделять наблюдению за ростом и развитием рыб, а также необходимо проводить их сортировку, так как большие отличия в размерах особей одного и того же возраста приводят к еще более резкому отставанию в росте меньших по размерам особей и даже к каннибализму. Во избежание отставания в росте сеголетков стерляди необходимо 1 раз в 10 дней проводить сортировку на две – три группы по массе тела. При этом рост рыб будет выравниваться, различия между ними уменьшатся, увеличится выход продукции.

#### Список литературы

1. Вильвер Д.С., Вильвер А.С. Динамика приростов живой массы телок разных генотипов // В сборнике международной научно-практической конференции «Результаты научных исследований». 2015. С. 71 – 73.
2. Власов В.А., Маслова Н.И., Пономарев С.В., Баканева Ю.М. Влияние света на рост и развитие рыб // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. 2013. № 2. С. 24 – 34.
3. Магомаев Ф.М., Чипинов В.Г. Экспериментальное выращивание гибридов осетровых рыб в условиях горных водохранилищ // Вестник Дагестанского научного центра РАН. 2011. № 43. С. 50 – 53.
4. Распопов В.М., Мищенко А.В. Стерлядь реки Волги // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. 2012. № 1. С. 92 – 98.
5. Хрусталева Е.И., Курапова Т.М., Савина Л.В., Сементина Е.В., Величко М.С. Оценка влияния условий выращивания на иммуно-физиологическое состояние сеголетков стерляди // Рыбное хозяйство. 2008. № 2. С. 82 – 83.

## ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ РЕЗОНАНСНО-ВОЛНОВОЙ ТЕРАПИИ В РЫБОВОДСТВЕ

О.А. ГУРКИНА, О.Л. ГОСЕНОВА

O.L. Gosenova, O.A. Gurkina

*Саратовский государственный аграрный  
университет им. Н.И. Вавилова*

Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov

**Аннотация.** В статье отражены результаты применения аппарата «Акватон» в рыбководстве. Действие аппаратов резонансно-волновой терапии основано на эффекте «резонансно - волнового состояния» водной среды. Аппараты «Акватон» нашли свое применение в медицине, ветеринарии и сельском хозяйстве. Данные аппараты обладают противовоспалительным, репаративным, имунномодулирующим, антистрессорным, анальгетическим, лечебным эффектами. При этом, полностью отсутствует нагрев тканей и другие негативные эффекты. Авторами сделана попытка изучить влияние аппаратов резонансно-волновой терапии на гидробионтов.

**Ключевые слова:** гидробионты, карп, аппараты резонансно-волновой терапии, радиоволны, СВЧ диапазон

**Abstract.** The article presents the results of the application of "Akvaton" apparatus in fish farming. Action devices resonance-wave therapy is based on the effect of "resonance - wave state" water environment. "Akvaton" Devices have been applied in medicine, veterinary medicine and agriculture. These devices have anti-inflammatory, reparative, immunomodulatory, anti-stress, analgesic, healing effects. Thus, completely no heating of tissues and other negative effects. The authors attempted to examine the impact of devices resonance-wave therapy on aquatic organisms.

**Keywords:** aquatic, carp, devices resonance-wave therapy, radio frequency and microwave range

Среди средств физиотерапии особым успехом пользуются методы резонансно- волновой ДМВ терапии.

Действие аппаратов резонансно-волновой терапии основано на эффекте «резонансно - волнового состояния» водной среды, открытого сотрудниками ИРЭ РАН в 1995г. Открытие заключалось в обнаружении условий, при которых под воздействием электромагнитных волн сверхмалой мощности синхронизируются колебания водных молекул, объединенных единой сеткой водородных связей в различные по размеру и конфигурации динамичные аквафрагменты [1].

Как известно, радиоволны СВЧ диапазона очень хорошо поглощаются водосодержащими объектами. Мощные электромагнитные волны заставляют колебаться полярные молекулы воды с амплитудой,рывающей

связывающие их водородные связи. Именно этот эффект используется в традиционных аппаратах УВЧ и СВЧ терапии [2].

Плотность мощности, создаваемая аппаратом «Акватон» на поверхности тела примерно в десять миллионов раз ниже плотности мощности создаваемая аппаратами УВЧ и СВЧ терапии, и в тысячу раз ниже плотности мощности сотового телефона. Распространяясь вглубь водосодержащих объектов, эти волны заставляют синхронно колебаться объединения молекул воды (кластеры). При этом амплитуда колебаний не превышает амплитуду «собственных» колебаний молекул. Водородные связи при этом не рвутся, а, напротив, вода «структурируется». Исследования, проведенные в лаборатории «Аква-Система», наглядно показывают изменение структуры воды под воздействием аппарата. Кристаллы, образованные при заморозке обычной водопроводной воды, имели несимметричную, деформированную структуру. Воздействие аппарата «Акватон» на воду привело к появлению идеальных симметричных кристаллов [3].

Аппараты «Акватон» нашли свое применение в медицине, ветеринарии и сельском хозяйстве. Аппараты «Акватон В» обладают противовоспалительным, репаративным, иммуномодулирующим, антистрессорным, анальгетическим, лечебным эффектами. При этом, полностью отсутствует нагрев тканей и другие негативные эффекты [4,5,6].

Целью наших исследований явилось изучение действия аппаратов «Акватон» на гидробионтов.

Экспериментальные работы были проведены в 2016 г. в ООО «Энгельский рыбоводник» Саратовской области. Для опыта было отобрано 1200 особей карпа украинской породы, средней массой 21,0 г. Рыбу выращивали в системе садков из безузловой латексированной дели размером  $2,5 \times 2,5 \times 2,8$  м, в течение 126 дней.

В работе использовался разработанный научно – производственной фирмой «Телемак» аппарат резонансно-волновой терапии, с возможностью плавной регулировки выходной мощности и возможностью модуляции выходного высокочастотного сигнала низкочастотными сигналами «Акватон-3». Прибор «Акватон-3» использовали согласно наставлению. Изучили экспозицию использования прибора для лечения данной патологии. В опыте по установлению возможного эффекта, оказываемого применением прибора «Акватон-3» было сформировано 2 группы, опытная и контрольная.

Опытная группа подвергалась воздействию аппарата по 10 минут 2 раза в сутки. Курсом 10 дней потом делали перерыв на 7 дней, после чего курс возобновляли.

Кормление рыб осуществляли вручную 3 раза в сутки высокопитательным комбикормом, состоящим из: пшеницы, ячменя, рыбной муки, мясокостной муки, дрожжей, шрота подсолнечного, лузги подсолнечной, мела.

Для корректировки суточных норм кормления осуществляли контрольный облов рыбы 1 раз в 10 дней. Ежедневно проводилась термометрия воды и анализ содержания кислорода, рН и наличия химических веществ.

За период опыта было отмечено постоянство физико-химических показателей воды. В месте установки садков скорость течения воды составляла 0,2 - 0,3 м/с, а при смене погоды и порывах ветра скорость течения возрастала до 0,7 м/с. Это создавало в садках необходимый водообмен для поддержания жизнедеятельности рыбы.

Гидрохимические показатели представлены в таблице 1.

Таблица 1. - Средние гидрохимические показатели воды

Показатель	Значение
Среднесуточная температура воды, °С	20,3 ±0,6
Содержание растворённого кислорода в воде, мг/л	6,8 ±0,2
рН воды	7,5±0,3

Среднесуточные колебания температуры воды лежали в пределах + 20,3-21,0 °С. Содержание растворённого в воде кислорода составило 6,8мг/л, что соответствует требованиям к качеству воды для выращивания карповых рыб. Величина водородного показателя была стабильна и равнялась 7,5.

Результаты опыта по выращиванию карпа в садках показывают, что рыбы с примерно одинаковой начальной живой массой (рисунок 1) за период выращивания достигли живой массы в 1-контрольной группе 795,1 г, в опытной 811,0 г.



Рисунок 1. Масса карпа.

Данные о приросте ихтиомассы за период эксперимента представлены на рисунке 2.

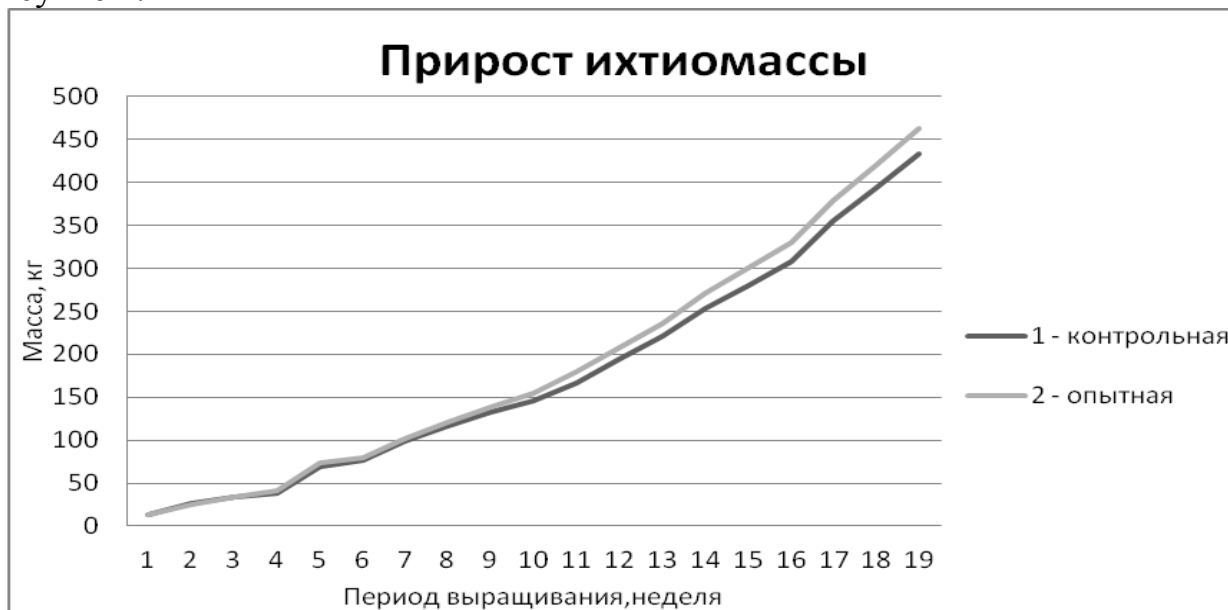


Рисунок 2. Прирост ихтиомассы.

Наибольший прирост ихтиомассы за период эксперимента наблюдался в 2 опытной группе.

Рыбоводно - биологические показатели выращивания карпа в садках приведены в таблице 1. Опытные данные свидетельствуют, что наибольшей живой массы достигли рыбы во 2 опытной группе при сохранности 95 %.

Таблица 2. - Рыбоводно-биологические показатели выращивания карпа

Показатели	Группа	
	1 контроль	3 опытная
Выживаемость, %	91,0	95,2
Масса начальная, г	21,0	21,4
Масса конечная, г	795,2	811,0
Абсолютный прирост, г	774,2	789,6
Абсолютный прирост % к контролю	-	101,9
Среднесуточный прирост, г	6,1	6,3
Продолжительность эксперимента, сут.	126,0	126,0
Сохранность, %	91	95

Приведенные данные свидетельствуют о наибольшей эффективности выращивания карпа в садках с использованием аппарата «Акватон» при сохранности 95%.

### Список литературы.

1. Петросян В.И. Проблемы косвенного и прямого наблюдения резонансной прозрачности водных сред в миллиметровом диапазоне/ В.И. Петросян, Н.И. Синицин, В.А. Елкин, А.В. Майбородин, В.Д. Тупикин // Электронная промышленность, 2000 №1.

3. Синицин Н.И. Вода, парадоксы и величие малых величин. / Н.И. Синицин, В.А. Елкин, Н.Д. Девятков, О.В. Бецкий //Биомедицинская радиоэлектроника, 2000 №2.

4. Брилли Г.Е., Петросян В.И., Синицин Н.И., Елкин Е.Е. Поддержание структуры водного матрикса – важнейший механизм гомеостатической регуляции в живых системах / Г.Е. Брилли, В.И. Петросян, Н.И. Синицин, Е.Е. Елкин //Биомедицинская радиоэлектроника, 2000 №2.

5. Тихомирова Е.И. Отчет об изучении действия аппарата «Акватон-01» на функциональную активность перитонеальных макрофагов белых мышей./Е.И. Тихомирова. [Электронный ресурс] <http://aquatone.su/d/447480/d/otchet-sgu---makrofagi.pdf>

6. Семиволос А.М., Алексеев А.А., Дягилев Б.Л. Отчет о научно-исследовательской работе на тему «Разработка нового метода лечения коров при субклиническом мастите, основанного на аппарате микроволновой терапии «Акватон»»/ А.М. Семиволос, А.А. Алексеев, Б.Л. Дягилев. [Электронный ресурс] <http://aquatone.su/d/447480/d/otchet-sgau-razrabotka-novogo-metoda-lecheniya-korov.pdf>

УДК: 639.3

## НЕКОТОРЫЕ ДАННЫЕ НЕРЕСТА РЫБЦА ВОДОЕМОВ КАСПИЯ

А.Д. ГУСЕЙНОВ, Б.И. ШИХШАБЕКОВА, И.В. МУСАЕВА, Е.М. АЛИЕВА

A.D. Huseynov, B.I. Şihşabekova, I.V. Musaeva, E.M. Aliyeva  
*Дагестанский государственный аграрный университет  
имени М.М. Джамбулатова*  
*Dagestan State Agrarian University named M.M. Džambulatov*

**Аннотация.** Рыбец – проходная рыба. Относится к семейству карповых. Обычно нерестовый ход начинается в конце апреля и длится не более 25-35 дней, после чего рыбец в водоемах не встречается, он уходит нагуливаться в Каспийское море и держится на глубинах 10 – 15 м. Откладывает икру на гравийный грунт и на прошлогоднюю растительность.

**Ключевые слова:** Каспийский бассейн, р.Терек, р.Сулак, р.Самур, р.Кура, Аграханский залив, Кировский Залив, Самурское озеро, икрометание, нерест, рыбец, половая зрелость.

**Abstract.** Vimba - fish through passage. Belongs to the family cyprinidae. Spawning usually progress begins in late April and lasts no more than 25-35 days, then rybets in reservoirs is not found and it goes nagulivat'sâ and to the Caspian Sea rests at depths of 10-15 m. Spawn on gravel soil and vegetation to last year's.

**Keywords:** Caspian basin, r. Terek, r. Sulak, r. r. Samur, Kura, Agrahanskij, Kirov, Bay Bay Samurskoye Lake, spawning, spawning, rybets, puberty.

Экология размножения рыба водоемов Каспийского бассейна изучена недостаточно, в проведенных ранее работах приводятся лишь отрывочные данные (Державин, 1934; Демин 1955; Абдурахманов, 1962; Мирзабекова, 1975; Шихшабеков, 1975; Шихшабеков, Бархалов, 2004; Абдусаматов и др., 2001) [3-8].

Целью данной работы являлось изучение экологии нереста и плодовитости рыба в устьевых частях водоемов Каспия.

Материал и методика исследований. Объектом исследований послужил рыба из водоемов Каспия. Для изучения экологии нереста нами было проанализировано 150 экземпляров рыба. Все пойманные рыбы были подвержены полному биологическому анализу. Все показатели были обработаны по общепринятым в ихтиологической науке методикам [1, 5].

Результаты исследований. Изучением характера нереста рыба водоемов Каспия занимались в последние десять лет. По данным наших исследований рыба в водоемах Каспия половой зрелости достигает при достижении возраста 2-3 года, при этом имеет длину тела 14,5-16,5 см и массу 65-95 г. Особенности экологии нереста рыба изучались и ранее, такими учеными как Державин, Демин, Абдурахманов. По их данным, рыба в водоемах Каспия достигал половой зрелости в 2-3 года. По нашим исследованиям, нерестовый ход рыба водоемов Каспия начинается ранней весной при достижении температуры воды 10-13 °С. Рыба для нереста заходит в водоемы дельты реки Терек, Аграханский залив, реки Сулак, Самур, Уллучай, Рубасчай и Самурское озеро, которые относятся к западной части Среднего Каспия, а также в Южном Каспии - в такие реки, как Кусарчай, Кура, Вельямирчай, Вильяшчай, Ленкорань, Кубашинка, Атрека также в Кызылагачский и Кировский заливы. У рыба каспийского отмечается всего одна весенняя миграция. Икрометание рыба в водоемах Западной части Среднего Каспия приходится на середину апреля при достижении температуры воды 15-16 °С, массовый нерест происходит при температуре 17-20 °С, и только у единичных особей нерест происходит в июне-июле при высокой температуре воды - 26-28 °С. По нашим данным, по характеру кладки икры рыба можно отнести к индифферентной группе, т.е. рыба в зависимости от того, в какие условия попадет, может отложить икру, как на прошлогоднюю растительность, так и на галечный и каменистый грунт. Икрометание у него происходит при глубине от 10 см до 0,85-1,0 метра в основном в сильном течении воды. Сразу же после икрометания производители рыба скатываются в море на глубину 14-20 м. Процент самок в нерестовой части стада значительно преобладает над самцами. В устьевых частях рек Сулака, Терека и в Кировском заливе доля самок составляет около 71 %, в устьях рек Атрек, Самур и Кура - до 82%. Основную массу участвующих в нересте производителей рыба в реке Сулак составляют 4-5-6-летки (16%, 31%, 25,5%, соответственно), в реке Терек - 4-5-

летки (это 43,5% и 26%, соответственно), в р. Атрек 6-летки составляют около 91,5 % , в р. Кура - 5-6-летки (22% – 51%), и в Кировском заливе 4-5- летки занимают 43% и 29 %. По данным проведенных ранее наблюдений не удавалось установить порционное икротетание, несмотря на асинхронное созревание ооцитов. По данным наших исследований можно сказать о порционности икротетания рыбца. По всему бассейну Каспия попадаются особи с явным развитием двух порций икры (14-21%). Вторая порция икры в основном мелкая. Размеры икры 0,5 – 0,6 мм составляют 20-25 %. А у некоторых особей количество мелкой икры во второй порции доходило до 59 – 68 % при диаметре икры - 0,78 – 0,86 мм, напротив, диаметр икры первой порции составляет от 1,0 до 1,13 мм. Наибольший диаметр икринок первой порции составил 1,7 мм из устьевых частей р. Кура. Наименьший диаметр икринок второй порции составил у рыб в устьях рек Сулак, Самур и Терек. По данным исследований З.М.Кулиева [2], созревание половых клеток у рыбца происходит в заливах и в каналах приблизительно через месяц после того, как начинается нерестовых ход, и только в апреле они полностью достигают половой зрелости. И в это время в яичниках обнаруживаются до 24-45% мелких и крупных икринок, что говорит о порционности икротетания. Мы обнаружили, что при одинаковой длине тела рыбца из устьевых частей рек Самур, Терек, Атрек и Кура у куриных особей показатели средней массы тела и гонад намного больше. Наибольшая средняя индивидуальная абсолютная плодовитость у особей рыбца устья р. Кура, и напротив, наименьшей индивидуальной абсолютной и относительной плодовитостью обладают особи из устья р. Самур и Кировского залива.

### Список литературы

1. Гусейнов А.Д., Устарбеков А.К. Биологические исследования водных экосистем: Методическое пособие. - Махачкала, 2011.
2. Кулиев З.М. Морфометрическая и экологическая характеристика Каспийского рыбца *Vimba vimba persa* (Pallas) // Вопросы, ихтиологии. Т. 28. В. 1. 1988.
3. Шихшабеков М.М., Исрапов И.М. Экология рыб Дагестанского побережья Среднего Каспия. Книга. М., 2005.
4. Шихшабеков М.М., Устарбеков А.К., Гусейнов А.Д. Экология размножения рыб в водоемах западной части Среднего Каспия. Махачкала, 2005.
5. Шихшабеков М.М. Методические указания по определению стадий зрелости гонад и половых продуктов некоторых промысловых рыб. М., ВАСХНИЛ, 2004.
6. Шихшабеков М.М. Особенности экологии размножения рыб в водоемах Дагестана в условиях антропогенного влияния. Автореф. дисс. докт. биол. наук. - М; изд-во ВНИРО, 1990.
7. Шихшабеков М.М., Адуева Д.Р., Шихшабекова Б.И. Гаметогенез рыб среднего Каспия. Монография.- Махачкала, 2005.



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

УДК: 639.3.043.13

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНОГО ПРЕМИКСА ПРИ КОРМЛЕНИИ ОСЕТРОВЫХ ПАСТООБРАЗНЫМИ КОРМАМИ

**В.Г. ДИКУСАРОВ**

V.G. Dikusarov

*Волгоградский государственный аграрный университет*  
Volgograd Saratov State Agrarian University

**Аннотация.** Витамины и минералы в качестве биокатализаторов играют важную роль в нормальном росте и развитии рыб всех возрастных групп, в связи с этим они являются необходимыми элементами кормов для рыб, принимают участие в важнейших для жизни обменных реакциях организма. При этом существует определенная зависимость между соотношением основных питательных веществ и витаминов. Например, если в корме содержится недостаточное количество белка, то введение витаминов и минералов будет бесполезным.

**Ключевые слова:** осетровые рыбы, кормление, витамины, премиксы, пастообразные корма.

**Abstract.** Vitamins and minerals as biocatalysts play an important role in normal growth and development of fish of all age groups, in this regard, they are essential components of fish feed, participate in key metabolic reactions of living organism. At the same time there is a certain relationship between the ratio of essential nutrients and vitamins. For example, if the feed contains an insufficient amount of protein, the administration of vitamins and minerals will be useless.

**Keywords:** sturgeon fishes, feeding, vitamins, premixes, pasty feed.

Необходимость организации товарного осетроводства появилась уже в первой половине текущего столетия, и в настоящее время это направление в рыбоводстве развивается быстрыми темпами. С развитием индустриального рыбоводства в целом и садкового, в частности, большое значение имеет качество и продукционные свойства сухого комбикорма, сбалансированного по основным питательным веществам [1, 2, 3]. В комбикормах для рыб, наряду с элементами, непосредственно участвующими в поддержании жизненных сил организма, необходимы и такие вещества, которые хотя и не являются структурными элементами и не выступают непосредственно в качестве

источников энергии, но оказывают большое влияние на обмен веществ. Витамины и минералы в качестве биокатализаторов играют важную роль в нормальном росте и развитии рыб всех возрастных групп, в связи с этим они являются необходимыми элементами кормов для рыб. Витамины и минералы принимают участие в важнейших для жизни обменных реакциях организма. Входя в состав ферментов, они катализируют реакции превращения белков, жиров и углеводов, при этом функции биокатализаторов выполняют, находясь в тканях организма в относительно малом количестве. Витамины и минералы не используются как источники энергии, но они способствуют ускорению химических процессов в организме и лучшему усвоению питательных веществ кормов. При этом существует определенная зависимость между соотношением основных питательных веществ и витаминов. Например, если в корме содержится недостаточное количество белка, то введение витаминов будет бесполезным. Добавление синтетических витаминов лишь восполняет нехватку количества естественных витаминов в кормах, но, как правило, не заменяет их [4, 5, 7, 8, 10].

Аскорбиновая кислота (витамин С) является одним из наиболее распространенных в природе витаминов. Она синтезируется растениями и подавляющим большинством животных. Аскорбиновая кислота принимает активное участие во многих окислительно-восстановительных процессах в живом организме. Наличие в молекуле диэнольной группы способствует проявлению выраженных восстановительных свойств. Этот витамин участвует в образовании стероидных гормонов, свертывании крови, обеспечивает нормальную деятельность нервной системы, влияет на углеводный обмен, в частности на уровень накопления пировиноградной кислоты, контролирует отдельные фазы белкового обмена у рыб. Самое важное свойство витамина С заключается в том, что он принимает участие в синтезе коллагена, проколлагена и эластина, являющихся очень важным компонентом соединительной ткани.

Известно, что сдерживающим фактором в рыбоводстве является относительно низкая эффективность воспроизводства ценных видов рыб, обусловленное высокой смертностью на ранних этапах онтогенеза. Поэтому изучение важности применения аскорбиновой кислоты имеет большой интерес на той стадии, пока рыба еще окончательно не сформировалась. Различные открытия показывают высокую концентрацию аскорбата в гонадах рыб. Его количество увеличивается по мере созревания рыбы, а затем снижается на последней стадии овуляции. Аскорбиновая кислота переносится от яичников к икре и далее к личинкам, где концентрируется в тканях и органах [6, 9].

Согласно литературным данным в настоящее время уже изучено влияние витаминов А, Д, В<sub>6</sub> и В<sub>2</sub> на продуктивные и морфофизиологические показатели осетровых рыб. Установлена количественная потребность в этих витаминах, а также исследованы симптомы витаминной недостаточности, их влияние на рост и физиологическое состояние рыб. Однако, для увеличения эффективности выращивания осетровых рыб с применением искусственных комбикормов,

необходимо введение в их состав полного набора биологически-активных веществ, в том числе и витаминов, в количестве, отвечающем потребности этих видов.

Особую роль в жизнедеятельности организма играют жирорастворимые витамины, участвующие в обмене веществ, в составе липидов, и выполняющие функцию природных антиоксидантов. Эти витамины, наряду с другими функциями, регулируют деятельность желез внутренней секреции, ферментной системы, а также транспорт ионов через мембраны клеток.

Кормосмеси готовят в пастообразном и гранулированном виде. На современных рыбоводных предприятиях используют преимущественно кормосмеси, основанные на сухих мукообразных компонентах и приготовленные в виде гранул. Сухой комбикорм максимально отвечает условиям современного производства рыбы; в комбикормах легко обеспечить постоянство химического состава и гарантированную эффективность. Пастообразные кормосмеси менее эффективны. Их основной недостаток заключается в несбалансированности элементов питания. Сбалансированность и качество компонентов комбикорма - важнейшие факторы эффективности кормления. Использование сбалансированных комбикормов имеет особо важное значение в условиях индустриального рыбоводства. Снижение эффективности кормления рыбы также обусловлено недостатком витаминов в составе корма.

Для профилактики авитаминозов рекомендуется добавлять витаминно-минеральные премиксы не только в сухие корма, но и в пастообразные.

### **Список используемой литературы**

1. Абросимова, Н.А., Кормовое сырье и добавки для объектов аквакультуры / Н.А. Абросимова, С.С. Абросимов, Е.М. Саенко - Ростов-на-Дону: Эверест, 2005. - 143 с.
2. Васильев, А.А. Влияние йода на продуктивность ленского осетра // Васильев А.А., Поддубная И.В., Акчурина И.В., Вилутис О.Е., Карасев А.А., Пономарев А.В. // Рыбное хозяйство. 2014. № 3. С. 82-84.
3. Васильев, А.А. Выращивание осетровых в садках // Васильев А.А., Хандожко Г.А., Гусева Ю.А. // Для специалистов рыбоводных хозяйств, научных работников и студентов сельскохозяйственных специальностей / Саратов, 2012.
4. Васильева, Л.М., Кормление осетровых рыб в индустриальной аквакультуре. / Л.М. Васильева, С.В. Пономарев, Н.В. Судакова - Астрахань, 2000. - С.52-57 (прототип).
5. Зименс, Ю.Н. Эффективность использования йодированных дрожжей в кормлении ленского осетра // Зименс Ю.Н., Васильев А.А., Акчурина И.В., Поддубная И.В., Семькина А.С. // Аграрный научный журнал. 2014. № 10. С. 20-23.

6. Канидьев, А.Н. Инструкция по разведению радужной форели / Канидьев А.Н., Новоженин Н.П., Гамыгин Е.А., Титарев Е.Ф. - М.: ВНИИПРХ, 1985. - С. 35.

7. Китаев, И.А. Выращивание ленского осетра в промышленных условиях с применением кормовой добавки «Абиопептид» // Китаев И.А., Гусева Ю.А., Васильев А.А., Мухаметшин С.С. // Аграрный научный журнал. 2014. № 12. С. 10-12.

8. Масленников, Р.В. Эффективность использования йодированных дрожжей в кормлении ленского осетра в условиях садкового рыбоводства // Масленников Р.В., Поддубная И.В., Васильев А.А. // В сборнике: Актуальные проблемы ветеринарной медицины, пищевых и биотехнологий Материалы Всероссийской научно-практической конференции. 2015. С. 178-182.

9. Пономарев, С.В. Технологии выращивания и кормления объектов аквакультуры Юга России./ С.В. Пономарев, Е.А. Гамыгин, С.И. Никоноров, Е.Н. Пономарева, Ю.Н. Грозеску, А.А. Бахарева - Астрахань: Нова плюс, 2002. - С. 122-136.

10. Хандожко, Г.А. Система садков для выращивания рыбы // Хандожко Г.А., Вертей В.В., Васильев А.А. // патент на полезную модель RUS 75540 14.04.2008.

УДК: 574

## СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ЗАДАЧИ РАЗВИТИЯ АКВАКУЛЬТУРЫ В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН

КАЛАЙДА М.Л.

*Kalaida M.L.*

*Казанский государственный энергетический университет*  
Kazan State Power Engineering University

**Аннотация.** Рассмотрено состояние пастбищной аквакультуры в Республике Татарстан, проблемы качества вод, увеличения доли малоценных и сорных видов рыб в условиях эвтрофирования Куйбышевского водохранилища. Рассмотрены задачи комплексного развития аквакультуры. Рассмотрена роль аквакультуры в обеспечении продовольственной безопасности региона и улучшении экологического состояния водоемов.

**Ключевые слова:** аквакультура, Средняя Волга, Куйбышевское водохранилище, продовольственная безопасность, качество вод, ихтиоценоз, уловы рыбы.

**Abstract.** The state of pasture aquaculture in the Republic of Tatarstan, water quality problems, increase the proportion of low-value fish species and weeds under

conditions of eutrophication Kuibyshev reservoir. The problems of complex development of aquaculture. The role of aquaculture in food security in the region and improving the ecological status of water bodies.

**Keywords:** aquaculture, Middle Volga, Kuibyshev reservoir, food safety, water quality, ichthyocoenosis, fish catches.

Регион Средней Волги богат водными ресурсами. Это и такие крупные реки, как Волга, Кама, их притоки: Вятка, Свияга, Меша, Шешма, Ик, Тойма, Иж, Степной Зай, Куйбышевское и Нижнекамское водохранилища, озера и мелиоративные водоемы комплексного назначения. Куйбышевское водохранилище – озеро-водохранилище - является крупнейшим в Европе – 6450 км<sup>2</sup> [1]. Его общая емкость при НПУ составляет 58 км<sup>3</sup>, а площадь 590 тыс.га. Изучаемые водоемы относятся к высшей категории. Наибольшая ширина водохранилища (до 40 км) отмечается в районе слияния Волги и Камы. Длина береговой линии составляет около 2130 км. Максимальные глубины отмечены в приплотинной части водохранилища (более 40 м). Средние глубины составляют около 9 м. Куйбышевское водохранилище представляет собой ряд плесов (рис.1), соотношение площадей мелководной и глубоководной зон, на которых представлено в таблице 1.

Таблица 1. - Соотношение (% от общей площади) площадей мелководной и глубоководной зон в Куйбышевском водохранилище в пределах Республики Татарстан

Плесы и заливы	Площадь, %	
	мелководной зоны	глубоководной зоны
Волжский плес	4,1	7,6
Камский плес	4,3	7,9
Волжско-Камский плес	7,6	13,8
Тетюшский плес	2,6	4,8
Всего	18,6	34,1

Около половины площади водохранилища находится в пределах Республики Татарстан, из которой около 20% приходится на площадь мелководий.

Одновременно регион Среднего Поволжья является и одним из наиболее промышленно развитых регионов с высокой степенью антропогенной нагрузки на территорию. Качество вод в этих условиях становится особо значимым фактором, определяющим состояние гидробиоценозов [3].

Аквакультура в Республике Татарстан исторически всегда опиралась на рыбные ресурсы сначала реки Волга, а затем Куйбышевского водохранилища. Первый созданный в республике рыбхоз «Ушня» (1936 г.) занимался зарыблением многочисленных пойменных озер, а рыбхоз «Кайбицкий» (с 1961 г.) - выпускал молодь сазана в Куйбышевское водохранилище. При планировании уловов рыбы в Куйбышевском водохранилище основное внимание уделялось лещу, сазану, судаку, щуке и осетровым [4] (таблица 2).

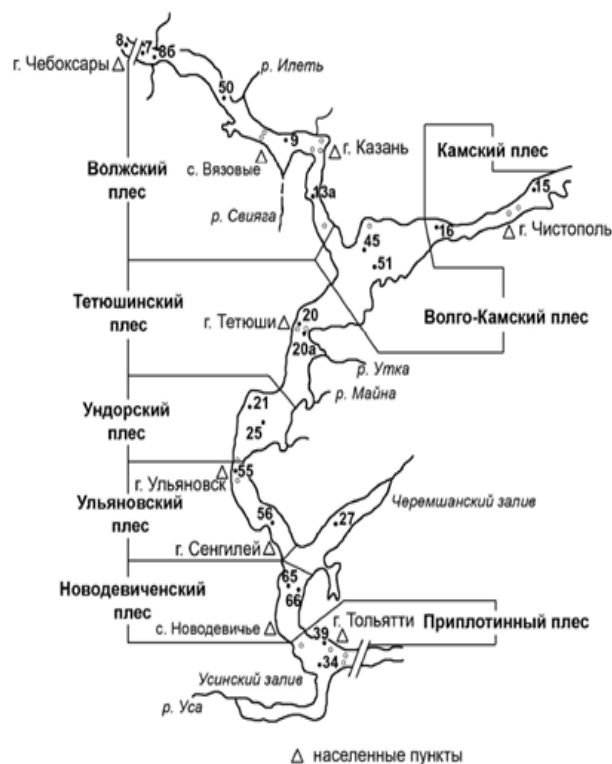


Рис.1 Карта-схема плесов Куйбышевского водохранилища.

Таблица 2. - Уловы (%) в Куйбышевском водохранилище

Вид	В 1950-е годы планировалось	2014 г.
Лещ	35	23,7
Сазан	15	1,2
Судак	10	5,4
Щука	8	0,1
Осетровые	2	0,02
Прочие	30	69,58
Улов	20-24 тыс. т	4196,8 т

Остальные виды должны были обеспечивать 30% уловов. Современное состояние уловов в сравнении с планируемыми показателями представлено в таблице 3. Данные по уловам свидетельствуют о росте доли малоценной рыбы в последний период. Если в 2010 г. малоценные виды составили 53,4% в уловах, то в 2014 г.- 64,8%.

Тенденция изменения состава рыбного населения в Куйбышевском водохранилище ясно выявилась к 2000-м годам: отмечалось увеличение доли малоценных и сорных видов рыб и сокращение доли ценных промысловых видов [3]. Если статистика уловов выявляла только сокращение численности ценных промысловых видов рыб, то проведенный в 1999 году опрос рыбаков-любителей выявил увеличение доли в уловах серебряного карася, ротана, бычков. Например, в р. Меше численность серебряного карася оценивалась в 6% в уловах, столько же синца и чехони [4]. Средний годовой улов в Куйбышевском водохранилище в пределах Республики Татарстан у рыбаков – любителей составлял  $269 \pm 60$  т, средний годовой улов браконьеров -  $2504 \pm 93$  т

[4]. Было показано, что вылов рыбы из водоемов республики рыбаками-любителями и браконьерами в 1,8 раза превышает ее вылов рыбодобывающими организациями. В 1989 г. вылов составил 5981,1 т, в 1994 – 2619,7 т, в 2005 г. – 2114,2 т, в 2008 – 3140,2 т. В последний период общий улов рыбы в Куйбышевском водохранилище составляет 3093,5 т (2010 г.) – 4196,8 т (2014 г.). Анализ данных по вылову наглядно демонстрирует снижение в уловах ценных видов рыб. Крайне мало стерляди, которая в настоящий период внесена в Красную книгу Республики Татарстан. Мало в уловах сазана, сома, щуки, налима и судака (табл.3). Доля в уловах леща также снижается. Особо надо отметить крайне малое количество толстолобика, который выпускается в водохранилище и является биомелиоратором.

Таблица 3. - Состояние уловов

Вид	2010 г.	2014 г.	Вид	2010 г.	2014 г.
	% в уловах			% в уловах	
<b>Ценные виды</b>			<b>Малоценные виды</b>		
Стерлядь	0,04	0,02	густера	16,7	17,2
Сазан	1,59	1,23	синец	11,3	14,4
Сом	0,57	0,19	плотва	9,1	12
Судак	5,82	5,38	чехонь	4,8	5,1
Щука	0,80	0,11	берш	2,9	3,1
Налим	0,24	0,31	окунь	2,5	5,1
Лещ	31,06	23,7	карась	3,0	4,5
Толстолобик	0,08	0,07	уклейка	3,1	3,4

Такое положение складывается как из усиления эвтрофирования вод, вызванного большой антропогенной нагрузкой на водоемы и изменением температурного фактора, так и не достаточной деятельностью по формированию ихтиоценоза водохранилища [3]. Использование пастбищной аквакультуры в регионе подразумевает вселение, в первую очередь, таких видов рыб, как стерлядь, сазан, судак, толстолобик и белый амур, представляющих интерес для потребления человеком и для сокращения численности малоценных и сорных видов рыб. Пастбищная аквакультура направлена одновременно на снижение эвтрофирования водоема за счет перевода растительной продукции по коротким пищевым цепям в ценную рыбопродукцию. Это задача на современном этапе приобретает в последние годы особую значимость, поскольку в результате изменений климата увеличилось количество жарких засушливых дней, что приводит к усиленному цветению водоемов региона в конце июля-августе. В 2016 г отмечалась смертность на разных мелководных участках Куйбышевского водохранилища и других водоемов серебряного карася, молоди леща и густеры, сазана и других видов. Общей причиной гибели стало изменение климатических характеристик, которые привели к проявлению токсических свойств цианобактерий при их массовом развитии в условиях яркого солнечного освещения и заморные условия в ночные часы. Содержание кислорода фиксировалось до значений менее 0,1 мгО<sub>2</sub>/л.

Таким образом, приоритетными задачами развития аквакультуры в регионе Среднего Поволжья являются:

- сохранение и воспроизводство стерляди;
- создание условий для улучшения воспроизводства сазана;
- активное вселение растительноядных рыб для улучшения состояния водохранилища;
- организация воспроизводства и вселения в водоемы судака как активного биомелиоратора.

Стерляди принадлежит особое место в составе рыбного населения р. Волга и Кама и, соответственно Куйбышевского и Нижнекамского водохранилищ. Она является наиболее ценным видом в составе ихтиофауны региона. Предпочитает участки с быстрым течением, не совершает больших миграций, бентофаг. Нерестится стерлядь в конце мая – начале июня на участках с быстрым течением. Поскольку маточное поголовье стерляди сокращается, то необходимо проведение работ по ее воспроизводству и получению молоди для выпуска в водохранилища. В Республике Татарстан планируется создание особо охраняемых природных территорий в районах, пригодных для нереста стерляди.

Сазан в регионе Средней Волги всегда был важным объектом аквакультуры. До зарегулирования стока реки сазан использовался для вселения в многочисленные высококормные пойменные озера республики. В период организационных работ по строительству Куйбышевского водохранилища проводилась подготовка по увеличению стада сазанов в реке. За два года до заполнения водохранилища был введен запрет на его вылов, сразу после заполнения водохранилища для пополнения немногочисленного местного стада сазана в Черемшанский залив были выпущены завезенные из Астрахани 33 тысячи разновозрастных особей и один миллион особей, выращенных в пойменных озерах. В 1961 г. с Дальнего Востока были завезены 2250 разновозрастных амурских сазанов. С 1961 по 1974 годы были выпущены 13,1 млн. молоди сазана. В результате в Свияжском и Мешинском заливах сформировались две группы сазана – низкотелая и высокотелая [4]. Первая – более многочисленная ближе по признакам к амурскому сазану, вторая – к гибридам сазана с карпом. Воспроизводство первой группы меньше зависело от гидрометеорологических условий.

К 2000-м годам в р. Меше, куда выпускалась молодь рыбопитомником «Сокуры», рыбы имели сильную наследственность амурского сазана. Маточное поголовье рыбопитомника было сформировано из особей, завезенных в 1982 г. из рыбопитомника «Билейский». Они являлись потомками рыб, завезенных из карпо-сигового озера Сунгуль. В этот период в связи с изменениями на рынке спроса рыбной продукции рыбхозы республики были вынуждены выращивать рыбу при высокой плотности на естественных кормах. В результате низкого товарного качества рыба реализовывалась под выпуск в водохранилище. Ежегодный выпуск сазана составлял около 200 тыс. двухлетков, однако доля в



уловах оставалась очень маленькой (около 1%). Не превышает 2% доля в уловах сазана и в настоящий период (табл.3).

По ряду экономических причин в настоящее время в республике отсутствует производство собственного посадочного материала, как карпа так и растительноядных рыб. В тоже время для получения быстрого хозяйственного эффекта рекомендуется выпускать растительноядных рыб не менее 100-300 шт/га жизнестойкого посадочного материала [2]. Общая потребность Куйбышевского водохранилища в растительноядных рыбах оценивается в 30 млн. годовиков.

Таким образом, охрана водных биоресурсов, улучшение экологического состояния водоемов на современном этапе должно базироваться на воспроизводстве объектов аквакультуры. Именно воспроизводство водных биоресурсов является основой успешного развития аквакультуры в водоемах республики.

Для успешного воспроизводства ценных видов рыб необходима технологическая база, которая включает воспроизводственные комплексы, специализированное оборудование, гормоны или их синтетические заменители для инъектирования производителей, оборудование для прижизненного определения состояния зрелости половых продуктов рыб (особенно для стерляди и осетров).

Очень важен уровень подготовки специалистов, владеющих методами воспроизводства водных биоресурсов. В настоящее время такая подготовка проводится на базе кафедры «Водные биоресурсы и аквакультура» в ФГБОУ ВО «КГЭУ». Необходимо усиление государственной поддержки обеспечения контрольных цифр приема по подготовке на дневном отделении на бюджетной основе.

Подготовка специалистов в области биотехнологий воспроизводства и выращивания рыбы, развитие фермерского рыбоводства позволят решить и другую задачу - по обеспечению продовольственной безопасности страны.

Развитие товарной аквакультуры – другое важное направление развития аквакультуры региона. В последние годы производство товарной рыбы в Республике Татарстан составляет около 500 т (по данным министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан). Ключевым моментом социального развития в последний период называется обеспечение продовольственной безопасности страны и регионов. В статье 6.19 Общих принципов Кодекса поведения для ответственного рыболовства ФАО подчеркивается «Государства должны рассматривать аквакультуру, включая пастбищное рыбоводство, как способ диверсификации доходов и питания. Таким образом, государства должны гарантировать, чтобы ресурсы использовались ответственно, а вредное воздействие на окружающую среду и местное население было сведено к минимуму» [6].

Вклад аквакультуры в устойчивое развитие региона базируется на трех ключевых принципах, в соответствии с тенденциями в развитии мировой аквакультуры [6]: развитие аквакультуры в регионе должно учитывать все

возможности водных экосистем без их ухудшения ниже уровня самовосстановления; аквакультура должна повышать благосостояние человека и обеспечивать справедливость для всех заинтересованных лиц; аквакультура должна развиваться в соответствии с региональными особенностями развития других важных секторов экономики.

Сбалансированное сочетание в решении региональных задач развития пастбищной аквакультуры и товарного рыбоводства позволит не только обеспечить продовольственную безопасность страны, но и обеспечит формирование нового класса сельскохозяйственных производителей – фермеров – рыбоводов. Самоорганизация фермеров с определением экономически выгодных направлений в развитии должна опираться на государственную поддержку, стимулирование задач по воспроизводству объектов аквакультуры. В противном случае отмечается тенденция появления хозяйств, занимающихся только спортивной рыбалкой.

Комплексное развитие аквакультуры в регионе Средней Волги позволит в долгосрочной перспективе предусмотреть защиту и сохранение природных экосистем, а при интенсификации аквакультуры использовать моделирование и прогнозирование отклика на антропогенное воздействие.

### **Список литературы**

1. Водохранилища мира.- М.: Наука, 1979.- 287 с.
2. Виноградов В.К., Ерохина Л.В. Освоение растительных рыб и перспективы использования новых объектов рыбоводства и акклиматизации.- М.: Наука, 1979.- С.114-125.
3. Калайда М.Л. Экологическая оценка Куйбышевского водохранилища в условиях антропогенного воздействия. - Казань: Казан. гос. энерг. ун-т, 2003.-135 с.
4. Калайда М.Л. История и перспективы развития рыбного хозяйства Татарстана.- Казань: Изд-во Матбугат йорты, 2001.-96 с.
5. Калайда М.Л. Необходимость учета любительского и браконьерского рыболовства при аквакультуре водохранилищ//Аквакультура начала XXI века: истоки, состояние, стратегия развития// Материалы Международной научно-практической конференции (п.Рыбное, 3-6 сентября 2002 г.).- М.: Изд-во ВНИРО, 2002.-С.88-91.
6. Мировая аквакультура: опыт для России: науч. издание.- М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2010.-364 с.

## ПРИМЕНЕНИЕ ЭКСТРАКТА ЧАГИ (*Inonotus obliquus*) В СИСТЕМЕ УЗВ

Г. А. КОБИАШВИЛИ, С. И. САВУШКИНА

G.A. Kobiashvili, S. I. Savushkina

*Московский государственный университет технологии  
и управления (ПКУ) им. К.Г. Разумовского*

Moskau State University (PKU) named after K.G. Rasumovskii

**Аннотация.** Фитопрепарат экстракта чаги является биологически активным веществом, содержащим 0,15% флавоноидов, не токсичен. Использование экстракта чаги позволяет улучшать качество воды в УЗВ. При этом наиболее оптимальная концентрация экстракта чаги соответствует 10 мг /л. Экстракт чаги в воде при транспортировке золотой рыбки при 10 и 25 мг/л значительно снижает их гибель, что повышает выживаемость на 14,8 и 17,5%.

**Ключевые слова:** установка замкнутого водоснабжения, гидрохимические параметры, экстракт чаги, концентрация чаги, выживаемость рыб

**Abstract.** Herbal remedies extract chaga is a biologically active substance containing 0.15% of flavonoids, non-toxic. The use of chaga extract allows to improve the water quality in RAS. Thus, the optimal concentration of chaga extract equivalent to 10 mg /l. Chaga extract in water at 10 to 25 mg/l at tcnative goldfish significantly reduces their death, which increases the survival rate of 14,8 and 17,5 %.

**Key words:** installation of the reserved water supply (RAS), hydrochemical parameters, extract chaga, the survival rate of fishes, concentration of chaga

В настоящее время установки замкнутого водоснабжения (УЗВ) получили широкое распространение в рыбоводстве благодаря своим преимуществам над методами выращивания рыбы в открытых водоемах [4, 3, 7, 8, 2, 5, 1, 11]. УЗВ представляет собой закрытую систему бассейнов-модулей, где биологические и химические процессы контролируются и управляются при помощи автоматики, системы очистки и подготовки воды. Так как система закрыта, ей не требуется постоянной подпитки водой извне. В день она потребляет свежую воду объемом 5-10% от всего объема воды в установке.

В установках УЗВ можно выращивать — ценные породы рыб (лососевые, осетровые), декоративные и карповые виды рыб. Широкий диапазон настроек, позволяет адаптировать систему под выращивание любой породы рыб или гидробионтов (организмов, живущих в водной среде). А дополнительные модули, включаемые в систему позволяют создать полный цикл — от икры до икры. Например, на Дальнем Востоке распространено выращивание карпа-кои, а также угрей, креветок, крабов. Благодаря этому, можно обеспечить потребность рынка без ущерба экосистеме планеты.

Эффективность выращивания рыб в УЗВ определяют физико-химические свойства воды, так как протекание всех жизненных функций у них зависит от

состояния водной среды. Поэтому вода по своему составу в бассейнах для выращивания должна отвечать нормам ОСТ 15.312.87. «Охрана природы. Гидросфера. Вода для рыбоводных хозяйств. Общие требования и нормы», которые обеспечивают сохранность вида, плодовитость и качество потомства, способствуют проявлению потенциальных возможностей роста и не создают условий развития различных заболеваний.

Учитывая важность качества воды для УЗВ, были проведены исследования по влиянию экстракта чаги на гидрохимические показатели, а также оценено функциональное состояние гидробионтов. Были изучены концентрации экстракта чаги (ЭЧ) в диапазоне от 5, 10 и 25 мг/л.

**Материал и методы исследований.** Работа выполнена в 2009-2010г.г. с использованием авторского патента экстракта чаги (Кобиашвили, патент RU 2115308, 2006). Фитопрепарат, получен путем качественной экстракции лекарственного растения, позволяющего выделить биологически активные вещества целенаправленно, в максимальном количестве и сохранить их высокую природную активность. Сухой экстракт чаги (ЭЧ) получен путем обработки измельченного сырья водой в соотношении 1:4-6 в течении 6-12 часов при периодическом помешивании. Затем надосадочную жидкость отделяют, а осадок повторно обрабатывают водой в соотношении 1:3-4 в течении 4-6 часов. Далее экстракт объединяют и высушивают, при этом целевой продукт содержит флавоноидов в пересчете на кверцетин не менее 0,15%. В связи с наличием комплекса веществ, который присутствует в полученном экстракте, его применение в медицине не вызывает побочных явлений, не токсично и способствует снижению нежелательной лекарственной нагрузки на организм (табл. 1)

Таблица 1. - Характеристика физико-химических свойств экстракта чаги

Наименование показателя	Значение показателя
Внешний вид	Аморфный гигроскопичный порошок от темно-желтого до светло-коричневого цвета
Вкус	Горьковатый, слегка вязущий
Запах	Ароматный, специфический
Подлинность (качественная реакция): - на наличие флавоноидов - тонкослойная хроматография	- розовое окрашивание раствора - пятно с желто-зеленой флюоресценцией в области Rf – 0,82
Содержание тяжелых металлов, % не более	0,01
Потеря в массе при высушивании, % не более	5,0
Содержание массовой доли флавоноидов в пересчете на кверцетин, % не менее	0,15

Из сухого экстракта чаги (ЭЧ) в дистиллированной воде приготавливали маточный раствор концентрацией 1 г/л, который затем процеживали через фильтровальную бумагу для устранения нерастворенных частиц и осадка. В опыте использовались следующие концентрации – 5, 10 и 25 мг/л.

Работа выполнена в условиях экспериментальной установки состоящей из следующих компонентов: рыбоводный аквариум, емкостью 100 л; биологический фильтр (10 л), наполненный субстратом из синтетической крупноволокнистой ткани; ультрафиолетовый стерилизатор мощностью 18 ватт; аэратор, обеспечивающий содержание кислорода на постоянном уровне более 6 мг/л; нагреватель, поддерживающий постоянную температуру в 25° С. Субстрат для биологического фильтра, населенный необходимыми для биофильтрации бактериальными культурами, переносился из фильтра системы для выращивания гидробионтов. Он разработан и эксплуатируется на кафедре Биоэкологии и ихтиологии Московского государственного университета технологии и управления (МГУ ТУ им. К.Г. Разумовского) общим объемом более 5 т.

Гидрохимические показатели в УЗВ - рН, содержание кислорода, редокс-потенциал, которые характеризуют направление окислительно-восстановительных реакций в воде, проводили согласно стандартизированным методикам, приборами фирмы Наана, имеющими сертификат Ростеста. Солевой состав воды определяли по общепринятым в гидрохимии методам [ 9 ].

Для создания адекватной биологической нагрузки в исследованиях использовалась молодь золотой рыбки при плотности посадки 25 шт. на 100 л. Продолжительность опыта составляла 10 дней.

Материал обработан статистически по программе Excel [6].

### **Результаты исследований**

Показатели воды в рыбоводной емкости в контроле соответствовала всем параметрам, предъявляемым к воде, используемой для целей аквакультуры. В начале опыта значение рН было несколько выше оптимума и составляло 8,2 (табл. 2, рис. 1).

Добавление экстракта чаги в концентрации 5 мг/л уже через несколько часов позволило снизить показатель рН до уровня 7,6, а в течение суток было достигнуто минимальное значение в 6,8. В дальнейшем показатель рН стабилизировался в диапазоне 7,2-7,4 и сохранялся в течение 5 суток (рис. 1).

Концентрация ЭЧ 10 мг/л по степени воздействия не отличалась от более низкой, а эффект стабилизации водородного показателя также сохранялся 5-7 суток.

Увеличение концентрации экстракта чаги до 25 мг/л снижало рН до более низких значений (6,4), но эффект сохранялся только двое суток и в дальнейшем повысился, как и в других опытах. Буферные свойства раствора экстракта чаги связаны скорее всего с присутствием в нем гуминоподобных кислот.

Таблица 2. - Желательные ориентировочные уровни различных физических и химических параметров качества воды в УЗВ ( Брайнбалле, 2010)

Параметр	Формула	Единица измерения	Норма	Неблагоприятный уровень
Температура		$^{\circ}\text{C}$	Зависит от вида	
Кислород	$\text{O}_2$	%	70-100	<40 и >250
Азот	$\text{N}_2$	% насыщения	80-100	>101
Углекислый газ	$\text{CO}_2$	Мг/л	10-15	> 15
Аммоний	$\text{NH}_4^+$	Мг/л	0-2,5	(зависимость от рН)> 2,5
Аммиак	$\text{NH}_3$	Мг/л	< 0,01	(зависимость от рН)> 0,025
Нитрит	$\text{NO}_2^-$	Мг/л	0,-0,5	> 0.5
Нитрат	$\text{NO}_3^-$	Мг/л	100-200	>300
рН	рН		6,5-7,5	<6,2 и > 8,0
Щелочность		Ммоль/л	1-5	< 1
Фосфор	$\text{PO}_4^{3-}$	Мг/л	1-20	
Взвешенные вещества	SS	Мг/л	25	>100
ХПК	ХПК	Мг/л	25-100	
БПК	БПК	Мг/л	5-20	>20
Гумус			98-100	
Кальций	$\text{Ca}^{++}$	Мг/л	5-50	

Содержание кислорода в контроле составляло 6,9-7,0 мг/л и оставалось постоянным в течение всего опыта и несколько снижалось только во время кормления рыб. Присутствие круглосуточной аэрации, при постоянной температуре среды, обусловило изменения в содержании кислорода за счет его расхода на окисление различных органических субстратов.

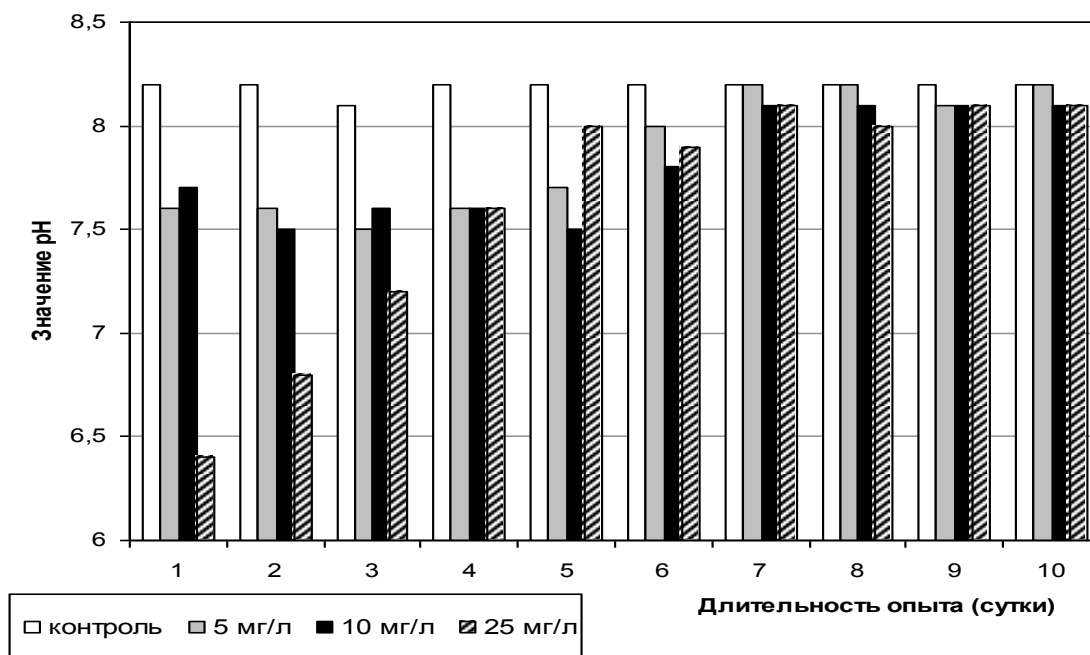


Рис. 1. Изменение рН в контроле и при воздействии экстракта чаги различных концентраций.

Применение экстракта чаги в концентрации 5 мг/л привело к тому что в первые 2 суток содержание кислорода было ниже, чем в контроле и соответствовало 6,6 мг/л. Затем следовало повышение концентрации кислорода до первоначального уровня, а с 5 дня опыта отмечалось повышение концентрации кислорода до 7,2 мг/л (рис. 2).

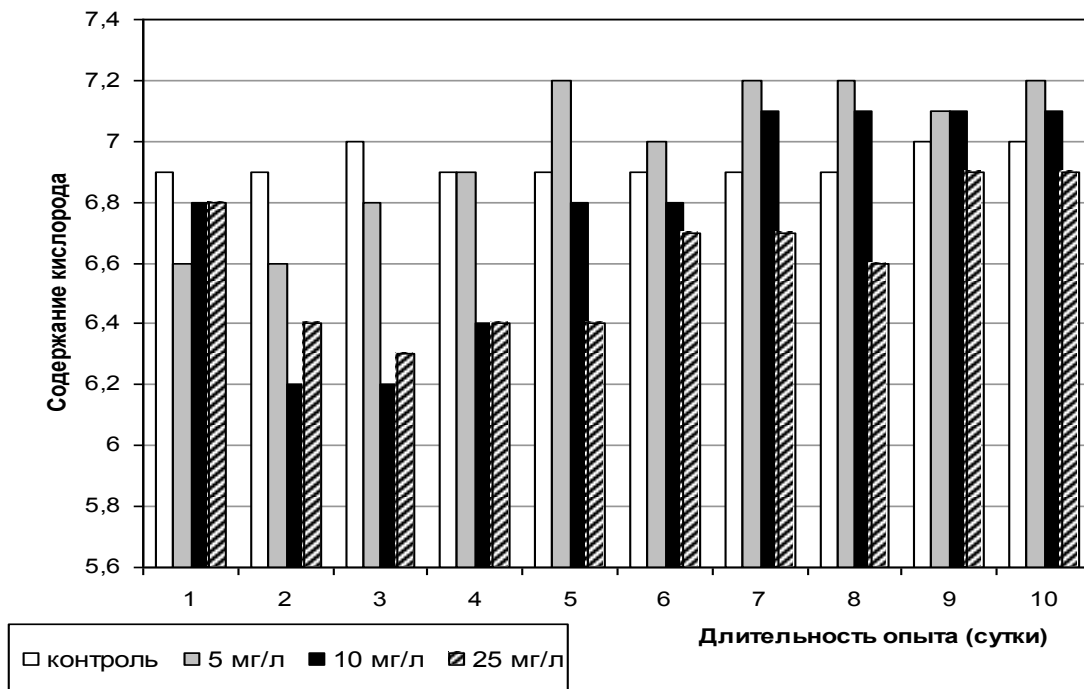


Рис. 2. Изменение содержания кислорода в контроле и при воздействии экстракта чаги различных концентраций.

Экстракт чаги в концентрации 10 мг/л вызвал падение содержания кислорода до уровня 6,4 мг/л на вторые сутки и постепенное повышение до 7,1 мг/л - до конца опыта

Максимальная концентрация ЭЧ (25 мг/л) снижала содержание кислорода в течение всего срока эксперимента, минимальное содержание кислорода на 3-и сутки - 6,4 мг/л, максимальное на 9 день опыта - 6,8 мг/л. Следует отметить что снижение содержания кислорода не отразилось на состоянии рыб, которые при всех концентрациях ЭЧ в воде не испытывали кислородного голодания.

Редокс-потенциал (rH) отражает совокупность окислительно-восстановительных реакций, происходящих в воде. Высокие значения данного показателя способствуют увеличению адаптационных возможностей гидробионтов, повышают их сопротивляемость к болезням.

В контроле показатели rH составляли 190-205 mV в течение всего периода исследований (рис. 3).

Использование экстракта чаги во всем диапазоне концентраций достоверно повышало значения редокс-потенциала начиная с 3 суток после внесения. Максимальное значение в 235 mV было достигнуто на 7 сутки опыта при концентрации чаги 5 мг/л.

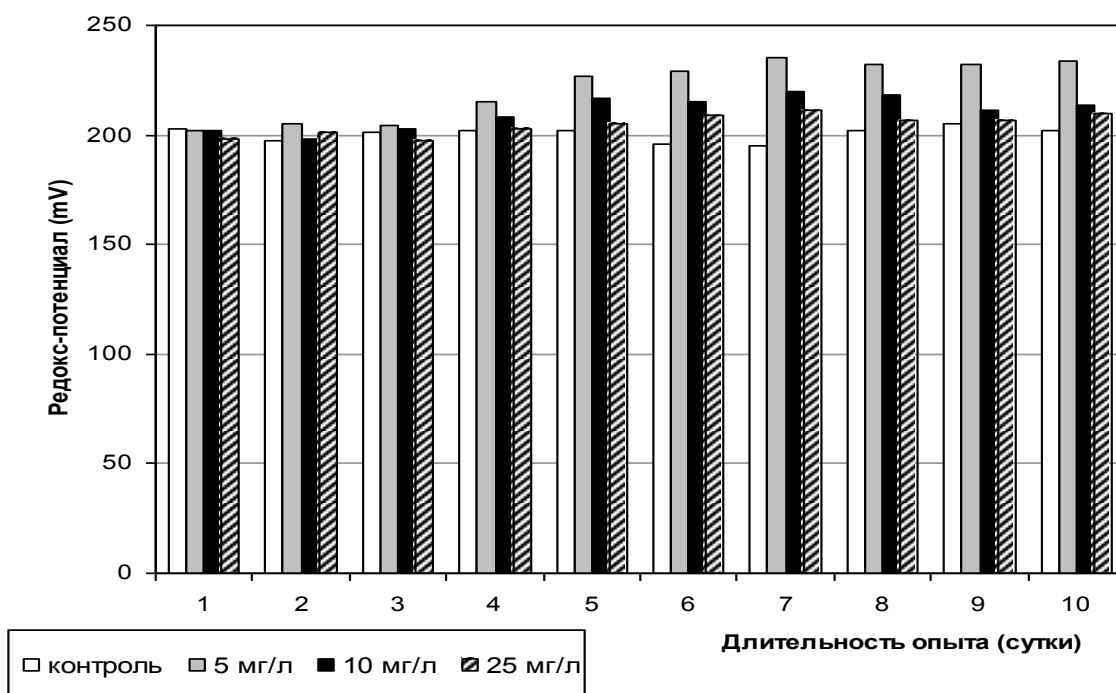


Рис. 3. Изменение редокс-потенциала в контроле и при воздействии экстракта чаги различных концентраций.

Лимитирующим фактором при использовании ЭЧ было изменение прозрачности воды. При 25 мг/л вода приобретала заметный желто-коричневый оттенок, а в более высоких концентрациях (100 мг/л) изменение цвета затрудняло контроль за гидробионтами, но не вызывало их гибели.

Улучшение качества воды при использовании экстракта чаги было проверено также на золотой рыбке (*Carassius auratus*) при ее транспортировке в течение 7 суток и последующей акклимации.

Таблица 3. - Выживаемость молоди золотой рыбки (*Carassius auratus*) в период транспортировки

Выживаемость %	Сутки опыта						Среднее за опыт
	2	3	4	5	6	7	
Контроль	86	75	73	73	73	73	75,5
экстракт чаги 5 мг/л	96	88	88	87	87	87	88,8
экстракт чаги 10 мг/л	94	94	94	92	92	92	93,0
экстракт чаги 25 мг/л	92	92	92	90	89	87	90,3

Результаты исследования показали, что использование различных концентраций ЭЧ обусловили повышение выживаемости золотой рыбки. При этом, наибольшая выживаемость рыб 93,0% (против 75,5% в контроле) получена при содержании в воде экстракта чаги в концентрации 10 мг/л (17,5%). Уровень выживаемости золотой рыбки при 5мг/л ЭЧ колебался в пределах 87-96% (в среднем 88,8%), а при 25 мг/л ЭЧ – 87-92% (в среднем 90,3%), что выше чем в контроле на 13,3 и 14,8 %, соответственно (табл.3).

Использование экстракта чаги в концентрации 10 и 25 мг/л позволяет значительно снизить гибель рыбы при стрессовых воздействиях, что дает



возможность к дальнейшему изучению этого препарата для использования в практике рыбоводства как профилактического и терапевтического средства.

Повышение выживаемости, вероятно, обусловлено тем, что ЭЧ стабилизирует гидрохимические показатели воды. Снижение рН при воздействии экстракта до 6,8 позволяет рыбам выдерживать повышение концентрации аммиака без вредных последствий. При этом, дальнейшее снижение отхода рыбы обусловлено высокими бактериостатическими свойствами ЭЧ, что препятствует возникновению бактериальных патологий.

**Выводы.** Использование экстракта чаги позволяет улучшать качество воды в УЗВ. При этом наиболее оптимальная концентрация экстракта чаги соответствует 10 мг/л.

Применение экстракта чаги во время транспортировки золотой рыбки (*Carassius auratus*) и последующей акклиматизации позволили установить, что этот препарат значительно снижает их гибель и улучшает показатели выживаемости золотой рыбки. При этом наиболее эффективна концентрация экстракта чаги в 10 мг/л, что повышает выживаемость на 17,5%

### Список литературы

Б. В. Блинков, О. Н. Загребина Особенности выращивания русского осетра в установках замкнутого водообеспечения товарного хозяйства «ANNA SAVIAR» Вестник АГТУ. Сер.: Рыбное хозяйство. 2013. No3 .-С.141-145

1. Васильев, А.А. Рекомендации по использованию современных средств контроля и управления технологическими процессами в рыбоводных установках замкнутого водоснабжения Текст / А.А. Васильев, Г.А. Хандожко, Ю.А. Гусева // ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ». – Саратов, – 2011. – 11 с.

2. Жигин А. В. Установки с замкнутым водоиспользованием в аквакультуре / А. В. Жигин // Рыбное хозяйство. Сер.: Пресноводная аквакультура. 2003. Вып. 1.- С. 1–68.

3. Киселев А. Ю. Биологические основы и биотехнологические принципы разведения и выращивания объектов аквакультуры в установках с замкнутым циклом водообеспечения / А. Ю. Киселев: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. М., 1999. 62 с.

4. Китаев И.А. Эффективность использования гидролизата соевого белка в кормлении рыб семейства Осетровые в установках замкнутого водоснабжения. Канд.диссерт., Саратов, 2015-121с

5. Лакин, Г.Ф. Биометрия Текст / Г.Ф. Лакин // –М.: Высшая школа, – 1990. –352 с.

6. Пономарев С.В., Пономарева Е.Н. Биологические основы разведения осетровых и лососевых рыб на интенсивной основе Текст / С. В. Пономарев, Е. Н. Пономарева: –Моногр. /Астрахан. гос. техн. Ун-т. –Астрахань: Изд-во АГТУ, 2003. –256 с.

7. Пономарев, С. В. Индустриальное рыбоводство Текст / С. В. Пономарев, Ю. Н. Грозеску, А. А. Бахарева. –М.: Колос, –2006. –320с.

8. Привезенцев Ю.А.Гидрохимия. М.:Колос, 1974.- 120с

9. Brummett R.E., Lazard J., Moehl J., Aquaculture: realizing the potential / Brummett R.E., Lazard J., Moehl J. / Food Policy, 2008. –P. 371–385.

УДК: 639.3.09

## ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОБИОТИКА ВЕТОМ 1.1 ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ВЫЖИВАЕМОСТИ КАРПОВЫХ РЫБ В УСЛОВИЯХ СОДЕРЖАНИЯ В АКВАРИУМАХ

**В.В. КОВАЛЕВ, С.В. КОРОЛЬКОВА, И.И. ЛОБОДА, Н.А. ЕГОРКИНА**

V.V. Kovalev, S.V. Korolkova, I.I. Loboda, N.A. Egorkina

*Российский государственный гидрометеорологический университет,  
Russian State Hydrometeorological University*

**Аннотация.** В представленной работе было исследовано применение БАД пробиотика Ветом 1.1 для карповых рыб в аквариумах для повышения их выживаемости, особенно в условиях их поражения паразитарными инвазиями и их лечения антипротозойными и антигельминтными средствами.

**Ключевые слова:** пробиотик Ветом 1.1, *Bacillus subtilis*, антипротозойные и антигельминтные лекарственные средства.

**Abstract.** Probiotic Vetom 1.1 was used for carp fish in aquarium keeping for help their survival especially in the condition of parasitic invasion and their treatment with antiprotozoal and antihelminthic remedies.

**Keywords:** Probiotic Vetom 1.1, *Bacillus subtilis*, antiprotozoal and antihelminthic remedies.

Пробиотики – это биологически активные добавки или лекарственные средства, содержащие в своем составе живые микроорганизмы нормальной микрофлоры кишечника или микроорганизмы, которые способствуют ее формированию. Регулируя микробиоценоз пищеварительного тракта, пробиотики помогают в усвоении питательных веществ, способствуют послестрессовой адаптации, повышают резистентность макроорганизма к патогенным микроорганизмам, и в целом, улучшают работу пищеварительной системы за счет дополнительной продукции ферментов в пищеварительном тракте.

Применение пробиотиков в животноводстве помогает уменьшать кормозатраты, что делает корма более эффективными, а применение пробиотиков выгодным.

Перспективным направлением является использование в рыбоводстве готовых кормов с включением спорообразующих пробиотических культур, а

также пробиотиков на основе спорообразующих бактерий, при этом некоторые пробиотические штаммы могут существенно улучшать эпизоотическую и экологическую обстановку водоемов, повышая конкурентоспособность хозяйств, в том числе, за счет получения экологически чистой продукции.

Штаммы рода *Bacillus* в стадии споры устойчивы к высокотемпературным воздействиям и могут перенести процессы экструдирования, гранулирования и др. Покоящаяся споровая стадия позволяет данным пробиотикам иметь более длительные сроки хранения, без опасности потери свойств. В коммерческих препаратах используют, в основном, штаммы, относящиеся к видам *Bacillus subtilis* и *Bacillus licheniformis*. Свойствами этих видов являются стабилизация естественной микрофлоры организма, ингибирование роста болезнетворных бактерий, способность к продуцированию аминокислот и витаминов [1].

На сегодняшний день существует довольно много схожих между собой по составу препаратов, содержащих сенную палочку. Это касается и пробиотиков, многие из которых включают в себя родственные в систематическом отношении микроорганизмы. Так, в состав БАД «Моноспорин», «Субтилис» и «Ветом 1.1.» входит сенная палочка, различаются лишь их штаммы, однако принцип действия и эффективность от этого не меняется [1, 2].

Различные исследования для выяснения протекторных свойств пробиотиков в условиях аквакультуры проводятся в течение многих лет. Одним из таких стало исследование «Субтилис» в рыбоводстве для обработки икры, эмбрионов и личинок рыб на примере карася (*Carassius carassius*) (отряд карпообразные (*Cepriniformes*, семейство карповые *Cyprinidae*) [2]. Для обработки личинок использовались опытные образцы препаративных форм препарата «Субтилис» (Патенты РФ 2184774 и 2203947, используемые штаммы депонированы во Всероссийской коллекции микроорганизмов под номерами ВКМ В-2250 и ВКМ В-2252 Д соответственно). Использовалась живая спорообразующая смесь культур бацилл *Bacillus subtilis* и *Bacillus licheniformis*, приготовленная в форме суспензии живой биомассы [2].

В наших исследованиях была использована биологически активная добавка (БАД) Ветом 1.1, в состав которой входит кукурузный экстракт, картофельный крахмал, сахароза, сухая культура пробиотических микроорганизмов *Bacillus Subtilis* рекомбинантный штамм ВКПМ В-10641 (DSM 24613),  $1 \cdot 10^9$  КОЕ/г – 500 мг. Производитель - НПФ «Исследовательский центр» [3].

Препараты серии Ветом первоначально разработаны для теплокровных животных, на которых и доказана их эффективность. У млекопитающих данный вид бацилл размножается, в основном, в толстом отделе кишечника, за счет чего выделяются различные ферменты, интерферон, бацитрацины, которые, в свою очередь, подавляют рост и развитие патогенной и условно-патогенной микрофлоры. Препарат способствует очищению стенок кишечника, выведению токсинов из организма, вследствие чего происходит полное восстановление эволюционно сложившейся микрофлоры кишечника, нормализуется метаболизм и пищеварение [3]. Оказывает ли Ветом 1.1

благоприятное воздействие на рыб, предстояло выяснить в настоящем исследовании.

В настоящей работе мы исследовали препарат Ветом 1.1 на карповых рыбах. Объектом исследования послужил карась обыкновенный (*Carassius carassius*).

Особенностью Ветом 1.1. является его иммуномодулирующее действие за счет синтеза интерферона и его практически повсеместная доступность за счет налаженной системы дистрибуции. Эти обстоятельства и определили актуальность данного исследования. Исследовалась возможность улучшить выживаемость рыб на фоне применения антипротозойных и антигельминтных лекарственных препаратов для их лечения, многие из которых являются весьма токсичными.

В целях выяснения протекторных свойств пробиотической добавки Ветом 1.1. в стрессовых условиях были применены следующие препараты:

1. «Gyrodol Plus 250», компании JBL, который используется при лечении как пресноводных, так и морских рыб от моногеней (*Dactylogyrus* и *Gyrodactylus*) и ленточных червей (*Cestodae*) - содержит активное вещество празиквантел,

2. Препарат Оодинол для лечения от паразитов динофлагеллятов (оодиний)- содержит сульфата меди пентагидрат, токсичный для рыб,

3. Формалин - препарат для борьбы с некоторыми эктопаразитами рыб, в том числе, с моногенеями.

Исследуемые объекты для всех трех препаратов помещались в две группы аквариумов, составляя экспериментальную группу аквариумов, в которые вносились с кормом навески БАД Ветом 1.1, и контрольную группу аквариумов, в которых рыбы получали обычный корм.

Исследования проводились в течение 10 дней, экспериментальная группа получала корм, замоченный в течение 10 мин в живой культуре пробиотика (выращивалась в течение суток заблаговременно, наличие живых бактерий *Bacillus subtilis* доказывалось при микроскопическом наблюдении). Лекарственные препараты добавлялись в обе группы аквариумов каждый день по схеме их применения.

Исследовались внешний вид рыб, их поведение, проводились гидрохимические исследования по определению концентраций в воде аквариума  $\text{NH}_3/\text{NH}_4$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NO}_3$ , GH, KH, pH. Суммарное содержание в воде аммиака и аммония является важнейшим рыбоводным показателем. Аммиак ( $\text{NH}_3$ ) обладает острой токсичностью для рыб. Ионизированная форма аммиака - аммоний ( $\text{NH}_4^+$ ) наносит вред при хроническом воздействии. Его токсичность особенно выражена при низких значениях GH и KH. Суммарное содержание аммиака и аммония ( $\text{NH}_3/\text{NH}_4$ ) в системах УЗВ является важнейшим фактором, ограничивающим плотность посадки рыб, и, следовательно, экономическую эффективность.

После окончания эксперимента проводилось ихтиопатологическое вскрытие рыб экспериментальных и контрольных аквариумов.

Наиболее выраженное токсическое действие наблюдалось для контрольной группы в случае применения Оодинола, где наблюдались угнетенное поведение рыб, отказ рыб от приема корма, была отмечена гибель нескольких рыб. При этом в экспериментальном аквариуме рыбы чувствовали себя гораздо лучше, были активными, от корма не отказывались, не было зафиксировано случаев гибели рыб.

В случае применения препарата «Gyrodol Plus 250» не было зафиксировано сильных отклонений в поведении рыб в контрольном аквариуме, возможно, потому что токсическое действие празиквантела не так явно выражено, как у сульфата меди. Но при совместном применении с формалином отмечалось изменение поведения рыб в контрольном аквариуме, при этом у рыб, получавших с кормом живую культуру Ветом 1.1, поведение и пищевая активность не отличались от нормы.

Во всех случаях применения лекарственных препаратов в контрольных аквариумах было отмечено возрастание показателя  $\text{NH}_3/\text{NH}_4$  и рост содержания нитритов в воде. Так, при использовании Оодинола концентрация  $\text{NH}_3/\text{NH}_4$  к концу четвертых суток эксперимента в контрольном аквариуме составляла 1,5 мг/л, в опытном – только 0,3 мг/л, а на десятые сутки в контрольном аквариуме она выросла до 2 мг/л, в то время как в экспериментальном – только до 0,5 мг/л. Рост концентрации нитрит-ионов в контрольном аквариуме начался на седьмые сутки эксперимента: 0,4 мг/л против 0,2 мг/л в опытном. К концу эксперимента (на десятые сутки) концентрация нитритов в воде контрольного аквариума составила уже 1,6 мг/л, а в опытном она не изменилась. Сходная, но несколько менее контрастная картина наблюдалась в опытах с другими препаратами. Эти данные свидетельствуют о том, что использованные нами лекарственные препараты, особенно ионы меди, оказывают стрессирующее воздействие на рыб. Часть рыб (25%) в контрольном аквариуме с Оодинолом уже умерло, а оставшиеся выделяют в воду значительное количество аммиака, что можно связать с интенсивными процессами распада белковых молекул в тканях рыбы. С другой стороны, эти данные говорят о значительном угнетении нитрифицирующих бактерий, окисляющих аммиак/аммоний и нитрит-ионы, для которых ионы меди представляют опасность.

Лучшие гидрoхимические показатели в экспериментальном аквариуме могут быть обусловлены отсутствием стрессовой реакции у рыб, которая в полной мере была выражена в контроле. Антистрессовое действие пробиотической добавки увеличивает резистентность макроорганизма к токсическому действию формалина, празиквантела и ионов меди, улучшает работу пищеварительной системы за счет дополнительной продукции ферментов в пищеварительном тракте.

По окончании исследований было проведено ихтиопатологическое вскрытие, был взят образец эпителия с жабр. Результаты исследования показали, что состояние жабр значительно лучше у рыб из аквариума с добавлением пробиотика Ветом 1.1, в контрольном аквариуме у рыб наблюдалась сильная анемия жаберных лепестков.

Проведенное исследование позволяет сделать следующие выводы: при использовании добавки в корм пробиотика Ветом 1.1. улучшается пищеварение рыб и усвояемость корма; улучшаются гидрохимические показатели воды в рыбоводной емкости; возрастает резистентность рыб к повышенным концентрациям лекарственных препаратов, различных по своему химическому составу. Состояние слизистых покровов, эпителия жабр, общая подвижность и аппетит рыб оказались заметно лучшими в опытной группе. Это протекторное действие в отношении карповых рыб препарата Ветом 1.1 позволяет проводить более быстрое и эффективное лечение и добиваться успеха в сложных случаях, когда приходится бороться с патогенными организмами, выработавшими устойчивость к лекарственным препаратам, применяемым в стандартных концентрациях. Кроме того, использование пробиотика Ветом 1.1. позволяет успешно комбинировать лекарственные препараты, сочетать которые при лечении обычно не рекомендуется из-за повышения их токсичности для рыб при совместном использовании.

Это исследование следует продолжить для того, чтобы накопить данные для статистической обработки. Однако, уже в настоящее время, в соответствии с результатами, полученными в ходе данной работы, пробиотик «Ветом 1.1.» широко используется в ООО «Акваинтерио» г.Санкт-Петербург, где накоплен большой положительный опыт использования его в качестве протектора, защищающего рыб от токсического действия лекарственных препаратов, используемых в относительно высоких дозировках для борьбы со сложными инфекциями и инвазиями.

### Список литературы.

1. Егоров А.О., Пашков А.Н. Опыт использования пониженных концентраций пробиотического препарата «Моноспорин» при подращивании молоди африканского клариевого сома (*Clarias Gariepinus*) в УЗВ//Рыбоводство и рыбное хозяйство. - № 1, 2016. – С.25-33.
2. Скляр В.Я., Микряков В.Р., Кулаков Г.В., Кудряшова Е.Б., Вайнштейн М.Б. Перспективы применения препарата пробиотик «Субтилис» в рыбоводстве для обработки икры, эмбрионов и личинок рыб на примере карася *Carassius carassius* и карпа *Cyprinus carpio* // Вопросы рыболовства. – Том 5, № 3(19), 2004.
3. Описание БАД пробиотика Ветом 1.1. НПФ «Исследовательский центр». Официальный сайт - <http://vetom.ru>

## СОВРЕМЕННОЕ РАЗВИТИЕ АКВАКУЛЬТУРЫ В РОССИИ

**Е.А. КОТЕЛЬНИКОВА, И.В. ПОДДУБНАЯ**

Е.А. Kotelnikova, I.V. Poddubnaya  
*Саратовский государственный аграрный  
университет им. Н.И. Вавилова*  
Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov

**Аннотация:** Сегодня возможности и проблемы импортозамещения активно обсуждают. В связи с введенными санкциями правительство планирует увеличивать поддержку тех секторов сельского хозяйства, которые в стране либо плохо развиты, либо не развиты совсем. К таким отраслям можно смело отнести аквакультуру.

**Ключевые слова:** аквакультура, импортозамещение, сбыт, комбикорма.

**Abstract.** Today, the import substitution opportunities and challenges are actively discussing. In connection with the sanctions imposed by the government plans to increase support for the agriculture sector, which in the country or are poorly developed or not developed at all. These branches can be safely attributed aquaculture.

**Key words:** aquaculture, import substitution, marketing, feed.

В настоящее время мировое рыболовство подошло к черте, за которой наращивать объёмы вылова крайне сложно. Доступная база отечественного рыболовства ограничена величиной в 4-4,5 млн. т. Лидер в развитии аквакультуры Китай. Он за последние 20 лет утроил объёмы производства аквакультуры практически до 43-х млн. Россия производит на сегодняшний день лишь 0,2% мировой продукции аквакультуры, что составляет 130-140 тыс. т. Сейчас есть несколько причин сдерживания развития отрасли в России: не укомплектованность правового поля; недостаточная государственная поддержка, в том числе на развитие инфраструктуры; слаборазвитый механизм страхования рисков в аквакультуре; дефицит в качественном отечественном рыбопосадочном материале; импортозависимость по кормам; отсутствие финансирования научно-исследовательских работ в области рыбоводства; недостаток квалифицированных кадров[3,7].

По Указу Президента РФ от 6 августа 2014 г. N 560 «О применении отдельных специальных экономических мер в целях обеспечения безопасности Российской Федерации» от 6.08.14 было введено продовольственное эмбарго сроком на 1 год [6]. Страны, попавшие в Указ, по итогам 2013 года импортировали 16,5% от общего внутреннего объема потребления рыбопродукции. В то же время, объем экспорта рыбы и морепродуктов из России в 1,7-2,0 раза превышает объем импорта. Поэтому, теоретически, имеется своеобразный «резерв», т. е. внутренние ресурсы, которые могут

полностью покрыть спрос россиян в условиях дефицита импорта. И если мы принимаем решение об импортозамещении отечественной продукцией, то нам нужно решить ряд возникающих проблем в сфере логистики, переработки сырья, развития аквакультуры.

Во-первых, при переориентации экспорта на внутренний рынок встает вопрос о транспортировке рыбы с восточной части страны в европейскую. Единственный путь – перевозка по железной дороге мороженой рыбы. Но имеются проблемы с вагонами-холодильниками (сколько РЖД может выделить), а также с высокими тарифами на перевозку. 1 кг рыбы транспортируется с Дальнего Востока в Москву за 12 руб. Необходимо дотирование государством транспортных расходов. На данный момент Правительство РФ разрабатывает проект, по которому в 2015 государство выделит до 500 млн руб. дополнительных субсидий на 100% компенсацию регулируемой части железнодорожного тарифа, что будет способствовать процессу импортозамещения [8].

Во-вторых, основной проблемой переработки является то, что из-за нехватки производственных мощностей не вся выловленная рыба может быть переработана в прибрежной зоне.

В-третьих, низкое развитие аквакультуры. Так, например, отечественные предприятия, занимающиеся выращиванием лососей, производят только 10-15 тыс. тонн рыбы в год, при этом импорт данного вида составляет более 100 тыс. тонн в год. Развитие аквакультуры необходимо еще по той причине, что технологии выращивания применяются норвежские, а если Норвегия введет ответные санкции по технологиям, то нужно будет быстро разрабатывать свои технологии [10].

В России нет, к сожалению, качественных комбикормов. Полнорационные по всем питательным веществам комбикорма закупаются по высоким ценам в Европе.

Практически во всех регионах страны разработаны программы по развитию товарного рыбоводства. Благодаря этим программам, основными задачами которых являются увеличение производства товарной рыбы, строительство новых объектов отрасли и формирование системы воспроизводства, рыбоводные организации могут рассчитывать на государственную поддержку, что в свою очередь, способствует увеличению объемов производства рыбы и удовлетворению потребности населения рыбной продукцией, а также создает новые рабочие места для сельского населения [Государственная программа].

Для повышения эффективности деятельности отрасли необходимо внедрить следующий комплекс мер:

1. Объединение между обрабатывающими предприятиями, сбытовыми и добывающими организациями на основе контрактной системы.

Такая интеграция обеспечит растущую эффективность и усилит сотрудничество между различными этапами выпуска продукции, являясь дополнительным механизмом контроля выполнения каждого этапа.



Система контрактов, основным элементом которой являются государственные закупки, вызовет рост конкурентоспособности продукции.

В данном случае роль поставщика сырья на обрабатывающие предприятия отводится добывающим компаниям. В свою очередь росту объемов производства на береговых предприятиях будет способствовать заключение контракта между добывающими судами и государством на взаимовыгодных условиях.

2. Организация рынка малоценной и маломерной рыбы, ценообразование которой будет складываться за счет затрат добывающих судов на хранение и доставку сырья на берег.

Необходимо запретить сбросы некондиционного прилова, который рыбаки сбрасывают в воду для повышения стоимости улова. По отношению к подобным нарушителям необходимо применять санкции.

3. Экспортные поставки необходимо лицензировать жестче, а их организацию осуществлять через специализированные органы.

Тем временем на данный момент более 60% российской рыбы не проходит таможенного оформления: такая рыба поставляется напрямую из района промысла.

4. Необходимо ввести online-информирование.

На данном этапе развития информационных технологий рыбаки могут распространять информацию об объеме улова и сроках прихода в порт, наличии уловов нестандартного размера и пр. Это будет полезно для сохранения биоресурсов, т.к. позволит государственным органам своевременно выявлять участки добычи, которые необходимо закрывать. Более того, это будет способствовать увеличению потребления рыбопродукции населением, т.к. внутренний рынок обогатится дополнительными поставками сырья[5].

5. Необходимо техническое переоснащение заводов по переработке.

На данный момент производственные мощности предприятий рыбной промышленности являются слабозагруженными (всего на 25%), в силу высокого срока эксплуатации оборудования. По этой причине отсутствует надобность строить новые заводы для переработки больших объемов сырья. Однако необходимо произвести модернизацию оборудования.

6. Торги, биржа и аукционы через биржи и электронные рыбные торги.

Рыбная продукция может быть приобретена государственными заказчиками напрямую у перерабатывающих предприятий, через оптовый рынок (биржи). В данный момент на основе закона "Об электронной торговле" происходит организация системы электронных аукционных рыбных торгов. Доля судов, которые выставлены на торгах в Internet, не должна превышать 35% от общего улова - такое условие будет служить ограничением масштабов электронных торгов. Ограничение необходимо для защиты экономических интересов определенных регионов. Оно будет гарантировать поставку части улова на берег для реализации на традиционной основе [9].

7. Развитие аквакультуры актуально и перспективно.

В России аквакультура составляет всего 3% от всей российской рыбодобычи, в то время как в мире на аквакультуру приходится 44%, по прогнозам этот мировой показатель увеличится до 62%.

Спрос на рыбу с течением времени повышается (употребление в год: 1960 г. – в среднем 10 кг, 2012 -19 кг), а запасы Мирового океана истощаются. В планах правительства к 2020 году увеличить производство аквакультуры вдвое, т. е. до 300 тыс. тонн.

Продуктивность рыбы по сравнению с сельскохозяйственными животными выше практически в шесть раз при употреблении одинакового количества кормов. В условиях введения продовольственного эмбарго – наращивание темпов производства рыбной продукции решит проблему импортозамещения и укрепит продовольственную безопасность.

Искусственное воспроизводство рыбы способствует восстановлению популяций ценных видов рыб в естественных водоемах.

Основные проблемы, тормозящие развитие аквакультуры, это:

- несовершенство законодательной базы (Закон об аквакультуре вступил в силу только 1 января 2014 и требует доработок);
- недостаточная финансовая поддержка государства;
- слаборазвитая с устаревшим оборудованием комбикормовая промышленность и зависимость аквакультуры от импортных кормов;
- низкая степень разработки и внедрения новых технологических приемов воспроизводства и выращивания рыбы и переработки рыбной продукции;
- слабое позиционирование и ребрендинг рыбной продукции. Необходимо позиционировать рыбу как незаменимый элемент здорового и правильного питания, включающего в себя все жизненно необходимые питательные вещества [1, 2, 4].

### Список литературы

1. Васильев А.А., Поддубная И.В., Акчурина И.В., Вилутис О.Е., Карасев А.А., Пономарев А.В. Влияние йода на продуктивность ленского осетра. // Рыбное хозяйство № 3. – 2014. - С 82-84.

2. Вилутис О.Е., Васильев А.А., Акчурина И.В., Поддубная И.В., Тарасов П.С. Изучение действия йодсодержащего препарата на продуктивность ленского осетра. // Лапшинские чтения - 2013: Материалы IX Международной научно-практической конференции в двух частях «Ресурсосберегающие экологически безопасные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции» – Саранск изд-во Мордовского университета. - 2013. - часть 1. - С 58 – 61.

3. Государственная программа Российской Федерации «Развитие рыбохозяйственного комплекса» Федеральное агентство по рыболовству.- М.:2011.- 203 с.

4. Зименс Ю.Н., Васильев А.А., Акчурина И.В., Поддубная И.В., Масленников Р.В. Влияние повышенных доз йода на продуктивность ленского

осетра // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2014. - № 8. – С. 18 – 21.

5. Норинов, Е.Г. Рациональное рыболовство Монография./ Е.Г. Норинов - Изд. Камчат. ГТУ, 2006.- 216 с.

6. Указ Президента РФ от 6 августа 2014 г. N 560 "О применении отдельных специальных экономических мер в целях обеспечения безопасности российской федерации":// Президент России 06.08.14, 18:50. URL: <http://www.kremlin.ru/news/46404> (Дата обращения: 14.11.2014).

7. Федеральный закон «Об аквакультуре» (проект), принятый Государственной Думой во втором чтении 18 июня 2013 года.

8. Ivan Kolesnikov Ограничение российского импорта продовольственных товаров:// knoema.ru URL:<http://knoema.ru/xttujne/ограничение-российского-импорта-продовольственных-товаров>. (Дата обращения: 15.11.2014).

9. Никифоров, М.А. Особенности инновационного развития рыбохозяйственной отрасли [Интернет-портал]: материалы XXI региональной научной конференции "Идеи, гипотезы, поиск". -/ М.А. Никифоров. - доклад. - Магадан, 2014. URL: <http://idea.svgu.ru/attachments/article/21/Идеи,%20гипотезы,%20поиск%202014%20-%20Никифоров%20М.А.pdf>. (Дата обращения: 14.11.2014).

10. Обзор рынка рыбы. Ответные санкции и последствия для рыбной отрасли России// Рыбная промышленность в России. Блог Fishretail, 29.08.14 URL: <http://fishretail.ru/blog/otvetnie-sanktsii-i-posledstviya-dlya-ribnoy-otrasli-rossii-413> (Дата обращения: 24.11.14)

УДК: 575.224.46: 574.24: 57.043

## **ИНДУКЦИЯ МИКРОЯДЕР В ЭРИТРОЦИТАХ КАРПА НИЗКОЧАСТОТНЫМ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМ ПОЛЕМ**

**В.И. КРЮКОВ, А.Л. КЛИМОВ, Н.В. КРАСОВА**

V.I. Kryukov, A.L. Klimov, N.V. Krasova,  
*Орловский государственный аграрный университет*  
Orel State Agrarian University

**Аннотация.** Изучены частоты микроядер, индуцируемые переменным электромагнитным полем промышленной частоты и напряжённостью 25-400 А/м. Установлено статистически достоверное увеличение частоты аномалий.

**Ключевые слова:** электромагнитное поле, мутагенность, микроядра, рыба.

**Abstract.** The frequency of micronuclei induced by an alternating electromagnetic field of industrial frequency with an intensity of 25-400 A / m were

studied. A statistically significant increase in the frequency of micronuclei and other anomalies were found

**Keywords:** low-frequency electromagnetic field, mutagenicity, micronuclei, fish.

Развитие индустриального рыбоводства позволило выращивать рыбу в искусственных водоёмах при почти полной автоматизации процессов жизнеобеспечения. Размещение в комплексах с УЗВ электрических приборов и оборудования, наличие электропроводки повысило фоновые значения электромагнитных полей (далее сокращённо – ЭМП) и усилило их влияние на животных. Медиками накоплены многочисленные факты как благоприятного, так и вредоносного влияния ЭМП различных частот на здоровье человека. Поэтому биологические эффекты возросшего электромагнитного фона среды обитания сельскохозяйственных животных также требуют детального анализа. Практическое значение исследований влияния ЭМП на рыб связано с разведением рыбы в установках замкнутого водоснабжения, где все процессы жизнедеятельности рыб поддерживаются с помощью электрических и электронных приборов. Эти приборы и сети их электроснабжения индуцируют ЭМП различных частот, способные оказывать воздействие на организм выращиваемых в УЗВ рыб.

В данной работе изложены результаты исследования последствий суточного воздействия на рыб ЭМП промышленной частоты и различных уровней напряжённости.

**Материалом** для исследования служили годовалые карпы (*Cyprinus carpio*), массой 17-24 г. Рыбу для адаптации помещали по 50 экз. в 150-литровые аквариумы, заполненные чистой водопроводной водой после её предварительного отстаивания в течение 2 суток. Воду в аквариумах принудительно аэрировали и фильтровали. Температуру на уровне 22 °С и световой режим (10 ч. освещения и 14 ч. темноты) поддерживали автоматически. Кормили рыб раз в сутки коммерческим комбикормом для карповых рыб. После адаптации, продолжительностью не менее 3 суток, рыбу использовали в эксперименте.

Рыб в течение 24 часов подвергали действию электромагнитного поля промышленной частоты и семи различных уровней напряжённости: 25, 50, 100, 150, 200, 250 и 400 А/м. В эксперименте использовали модельную индукционную катушки с многослойной рядовой намоткой одножильного алюминиевого провода марки «АПВ-10» диаметром  $\approx 3,5$  мм в виниловой изоляции. Провод намотан на текстолитовый каркас прямоугольного сечения таким образом, что в катушке создана полость размером (д $\times$ ш $\times$ в) 48 $\times$ 29 $\times$ 20 см, для размещения в ней экспериментальной ёмкости с водой. Электроснабжение катушки осуществляли от сети 220 В через ЛАТР. Обмотка катушки имеет 11 отводов, позволяющих использовать различное число её витков. Наличие ЛАТРа и одиннадцати отводов от обмотки катушки позволяют в широком диапазоне варьировать интенсивность электрического и магнитного полей

внутри её полости. Параметры электрического и магнитного полей устанавливали и контролировали, используя прибор ПЗ-50В с антеннами-преобразователями: ЕЗ-50 – для измерения напряжённости электрического и НЗ-50 – для измерения напряжённости магнитного полей. Группу из 4 рыб помещали в пластмассовый аквариум размером 33×21×10 см и ёмкостью ≈7 литров, который устанавливали внутри полости экспериментальной катушки. После суточного воздействия ЭМП аквариум извлекали из полости индукционной катушки и рыб на сутки пересаживали в аквариум с чистой водой (для реализации исследуемых нарушений). По истечении суток после окончания воздействия электромагнитного излучения готовили мазки крови на предметных стеклах. Каждый вариант эксперимента выполнен в двух повторностях. Интервал между повторностями – 7 суток.

Кровь для мазков отбирали из хвостовой вены рыб одноразовым шприцом с гепарином (≈0,1 мл) в физрастворе. Каплю взятой крови помещали на предметное стекло и делали мазок, который высушивали его на воздухе, фиксировали в 96%-ном этаноле и окрашивали 5%-ным раствором азур-эозина. Препараты анализировали под микроскопом "AxioImager A1" (Karl Zeiss) с цифровой фотокамерой "ProgRes CFscan".

Для микроскопического анализа выбирали такие участки мазка, на которых эритроциты располагались без наложения друг на друга. Микроядрами считали хроматиновые образования, удовлетворяющие следующим условиям: 1) размер микроядра не должен превышать 1/5 размера ядра этого эритроцита; 2) микроядра должны быть чётко отделены от основного ядра; 3) микроядро должно находиться в той же плоскости, что и основное ядро и его оптическая плотность не должна существенно отличаться от оптической плотности основного ядерного материала. Помимо микроядер при анализе фиксировали клетки с нарушенной морфологией ядер [6]. Среди аномалий клеточных ядер выделяли следующие (см. рис. 1): а) пузырящиеся (blebbed) ядра, имеющие одно или, чаще, несколько небольших выпячиваний ядерной оболочки, содержащих хроматин; б) лопастные (lobed) ядра с выпячиваниями большого размера, которые в свою очередь могли нести одно или несколько выпячиваний («лепестков») меньшего размера; в) зазубренные (notched) ядра у которых ядерная оболочка имела остроконечную «вмятину»; г) двуядерные клетки (binuclei), имеющие два ядра приблизительно равных размеров и интенсивности окрашивания, находящиеся в пределах цитоплазмы одной клетки, расположенной обособленно от других эритроцитов; д) ядра в стадии амитотического деления, морфология которых чётко указывала на протекающий процесс амитотического деления. Такие ядра обычно имеют гантелеобразную форму.

В каждой из двух повторностей эксперимента анализировали по 3 рыбы из четырёх. В мазке каждой из них просматривали не менее 3000 эритроцитов. Таким образом, частоту аномалий в каждом варианте опыта рассчитывали после анализа не менее 18000 клеток. Достоверность различий в частотах нарушений между контролем и различными вариантами опыта определяли при

уровне значимости  $P \leq 0,05$  после  $\phi$ -преобразования частот аномалий [5, с. 166-169].

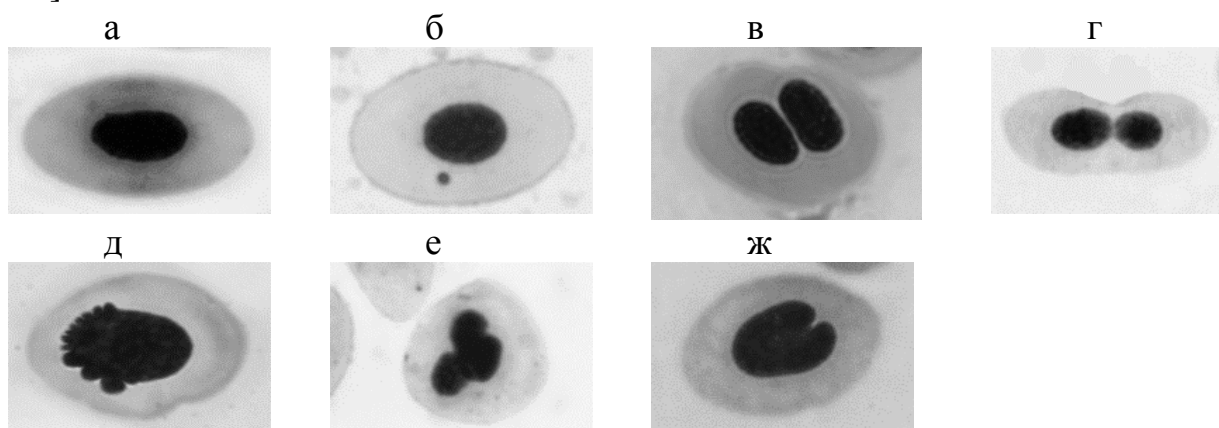


Рис. 1. Эритроциты карпов с различными аномалиями ядер: а – нормальное ядро; б – микроядро; в – двуядерный эритроцит; г – амитоз; д – blebbed (пузырящееся) ядро; е – lobed (лопастное) ядро; ж – notched (зазубренное) ядро.

**Результаты** микроскопического исследования эритроцитов и статистического анализа данных всех вариантов эксперимента приведены в таблице. Так как объёмы выборок во всех вариантах опыта достаточно большие, то доверительные границы для вычисленных частот были во всех случаях менее  $\pm 0,001\%$  и поэтому, чтобы не загромождать таблицу, в ней не приведены.

**Обсуждение.** По своим электрическим и магнитным свойствам содержимое клеток является раствором электролитов. Они обладают слабыми диамагнитными или парамагнитными свойствами, а также электрической полярностью, характеризуемой дипольным моментом. Если на клетку действует переменное ЭМП, то в ней возникают процессы двух основных типов: колебания свободных зарядов и повороты дипольных молекул с частотой соответствующей частоте изменения ЭМП [1]. Биологический эффект воздействия ЭМП будет зависеть от поглощённой за определённое время энергии этого поля, т.е. от дозы облучения. Дозиметрия ЭМП сложна потому, что величина поглощённой энергии зависит не только от его интенсивности и частоты. На величину поглощённой энергии сильно влияют: а) размеры, форма и внутренняя структура биообъекта; б) его положение относительно векторов  $E$  и  $H$ ; в) состав и структура окружающего пространства и другие факторы. Глубина проникновения и длина волны электромагнитного излучения в облучаемых тканях организма зависит от содержания в них воды. При высокой её концентрации в тканях глубина проникновения и длина волны ЭМИ меньше, чем при малом содержании воды в биообъекте. Проявление биологических эффектов ЭМП зависит от частоты, мощности и длительности его воздействия.

Анализ частоты клеток с микроядрами является признанным методом изучения мутагенеза как в лабораторных экспериментах, так и в природных популяциях [2, 3]. Тест признан ВОЗ и включён в «Руководство по

краткосрочным тестам для выявления мутагенных и канцерогенных химических веществ» [4].

Ядро нормальных эритроцитов карпов имеет круглую или эллиптическую форму с ровными краями. Обнаруживаемые микроядра имели диаметры от 1/20 до 1/5 диаметра нормальной клетки. Расположение микроядер в цитоплазме варьировало. Большинство микроядер находилось в непосредственной близости от ядра, иногда примыкая к нему. Некоторое количество микроядер было обнаружено в цитоплазме на значительном расстоянии от ядра. В данном эксперименте в каждой аномальной клетке обнаруживали лишь одно микроядро.

Статистически достоверные различия частот микроядер от контрольной величины выявляются при двух высоких концентрациях хрома – 200 и 400 мг/л. При воздействии на рыб хрома в концентрации 250 мг/л частота микроядер была несколько выше частоты их образования при воздействии хрома 200 мг/л, но при этом отличия от контроля оказались статистически недостоверными. Недостоверное отличие от контроля частот микроядер после воздействия ионов хрома в концентрации 250 мг/л пока объяснить достаточно сложно. Возможно, этот вариант опыта нужно будет повторить.

Таблица. 1. – Количества и частоты аномалий ядер (%) в эритроцитах карпов после суточного воздействия низкочастотного переменного электромагнитного поля различной напряжённости (верхняя строка – абсолютные количества, нижняя строка – частоты (в %))

Напряжённость ЭМП, А/м	Всего изучено клеток	Всего аномальных клеток	В числе аномальных клеток					
			с микроядрами	Двуядерных	в стадии амитоза	blebbed, пузырьящиеся	lobed, лопастные	notched, зазубренные
Конт	19813	149 <b>0,75</b>	94 <b>0,47</b>	16 <b>0,08</b>	12 <b>0,06</b>	1 <b>0,005</b>	4 <b>0,02</b>	22 <b>0,11</b>
25	21207	161 <b>0,76</b>	102 <b>0,48</b>	12 <b>0,08</b>	14 <b>0,07</b>	9 <b>0,042*</b>	2 <b>0,01</b>	22 <b>0,13</b>
50	19569	184 <b>0,94*</b>	105 <b>0,54</b>	16 <b>0,08</b>	13 <b>0,07</b>	14 <b>0,072*</b>	6 <b>0,03</b>	30 <b>0,15</b>
100	19112	211 <b>1,10*</b>	116 <b>0,61</b>	23 <b>0,12</b>	14 <b>0,07</b>	18 <b>0,094*</b>	9 <b>0,05</b>	31 <b>0,16</b>
150	19636	236 <b>1,20*</b>	122 <b>0,62</b>	29 <b>0,15*</b>	18 <b>0,09</b>	17 <b>0,087*</b>	13 <b>0,07*</b>	37 <b>0,19*</b>
200	24103	286 <b>2,03*</b>	148 <b>0,61*</b>	27 <b>0,11</b>	24 <b>0,10</b>	24 <b>0,100*</b>	18 <b>0,07*</b>	45 <b>0,19*</b>
250	19112	232 <b>1,21*</b>	119 <b>0,62</b>	25 <b>0,13</b>	22 <b>0,12</b>	23 <b>0,120*</b>	15 <b>0,08*</b>	28 <b>0,20*</b>
400	22880	288 <b>1,26*</b>	145 <b>0,63*</b>	34 <b>0,15*</b>	27 <b>0,12*</b>	27 <b>0,120*</b>	12 <b>0,05</b>	43 <b>0,19*</b>

\* – звёздочкой отмечены частоты, статистически достоверно отличающиеся от соответствующей величины в контрольном варианте; доверительные границы частот во всех вариантах меньше  $\pm 0,001\%$ .

Помимо микроядер регистрировали другие аномалии морфологии ядра, которые не относятся к микроядрам, но встречаются с достаточно высокой частотой и могут иметь аналитическое значение. К этой группе аномалий были отнесены ядра, определяемые как пузырящиеся (blebbed), лопастные (lobed), зазубренные (notched), а также двуядерные (binucleated) клетки, а также клетки, находящиеся в стадии amitotического деления.

Частота двуядерных клеток с увеличением напряжённости ЭМП возрастала. Увеличение частоты двуядерных клеток не было равномерным. Пики частот наблюдали при напряжённости ЭМП равной 150 и 400 А/м. Именно эти пиковые частоты статистически достоверно отличались от контроля.

Частота amitotически делящихся клеток в крови рыб, подвергнутых действию электромагнитного излучения, возрастала от 0,06 до 0,12%. Двукратное увеличение частоты amitotически делящихся клеток оказалось статистически достоверным при воздействии на рыб ЭМИ максимальной напряжённости (400 А/м). На основании полученных данных можно предположить, что сильные ЭМП промышленной частоты способны влиять на процессы регулирующие деление клеток.

У интактных рыб в контроле частота клеток с пузырящимися ядрами была очень низкой (0,005%). При воздействии ЭМП даже низкой напряжённости частота пузырящихся ядер с резко возрастала до величины 0,042% и отличия от контроля становились статистически достоверными.

Лопастные ядра в контрольном варианте образовывались с частотой 0,02%. При воздействии ЭМП напряжённостью 25-100 А/м происходило небольшое и статистически недостоверное увеличение частоты этих ядерных аномалий. При напряжённости поля 150-250 А/м различия в частотах становятся статистически достоверными, но при максимальном напряжении ЭМП частота снижается до 0,05% и различия становятся статистически недостоверными. Причину такого снижения нужно будет ещё исследовать.

Зазубренные ядра в контрольном варианте составила 0,11%. При воздействии ЭМП низких уровней напряжённости (25-100 А/м) частота зазубренных ядер незначительно увеличивалась, но при напряжённости поля 150 А/м становилась уже статистически достоверной и оставалась на этом высоком уровне вплоть до варианта с напряжённостью 400 А/м.

Все аномалии ядер, частоты которых охарактеризованы выше, являются, вероятно, следствием совокупности процессов, происходящих в клетках рыб, подвергшихся воздействию ЭМП высокой напряжённости. По этой причине суммарная частота всех описанных нарушений может быть дополнительной характеристикой отклика клеток крови рыб на их воздействие.

Из приведённой выше таблицы следует, что суммарные частоты всех аномалий в контрольном варианте составляют 0,75%. При воздействии ЭМП напряжённостью 25 А/м суммарная частота всех аномалий увеличивается всего на 0,01% и её отличия от контрольной остаются статистически недостоверными. Увеличение напряжённости ЭМП приводит к росту



суммарных частот ядерных аномалий и при напряжённости ЭМП равном 550 А/м суммарная частота ядерных аномалий (0,94%) становится уже статистически достоверно отличающейся от контроля. Дальнейшее увеличение напряжённости ЭМП ведёт к росту суммарных частот аномалий вплоть до 1,26% при его максимальном значении (400 А/м). Таким образом, воздействие электромагнитных полей высоких уровней напряжённости может вызывать комплекс аномалий в ядре, которые могут иметь отрицательные последствия для жизнедеятельности рыб.

**Вывод.** Суточное воздействие на карпов электромагнитного поля промышленной частоты (50 Гц) и напряжённостью от 25 до 400 А/м вызывает статистически достоверное увеличение частоты микроядер и других ядерных аномалий в клетках периферической крови карпов.

### Список литературы

1. Васильева Е.Г. Механизм влияния электромагнитных полей на живые организмы. // Вестник АГТУ. 2008. № 3 (44), –С. 186-191.
2. Ильинских Н.Н. и др. Использование микроядерного теста в скрининге и мониторинге мутагенов / Ильинских Н.Н., Ильинских И.Н., Некрасов В.Р. //Цитология и генетика. 1988. Т. 22, №1. –С. 67-72.
3. Крюков, В.И. Генетический мониторинг антропогенного загрязнения окружающей среды: дис... д.б.н.: 05.13.09 : защищена 19.05.2000 : утв. 08.09.2000 / Крюков Владимир Иванович. - Тула, 2000. - 506 с. [http://www.labogen.ru/50\\_bookcase/dis-doc\\_kryukov/kryukov\\_synopsis\\_doc\\_dis.pdf](http://www.labogen.ru/50_bookcase/dis-doc_kryukov/kryukov_synopsis_doc_dis.pdf)
4. Руководство по краткосрочным тестам для выявления мутагенных и канцерогенных химических веществ //Гигиенические критерии состояния окружающей среды. Выпуск 51. –М.: Медицина: Женева: ВОЗ. 1989. –212 с.
5. Урбах В.Ю. Статистический анализ в биологических и медицинских исследованиях. –М.: Медицина, 1975. –295 с.
6. Jiraungkoorskul W. et al., 2007 Evaluation of Micronucleus Test's Sensitivity in Freshwater Fish Species. / W. Jiraungkoorskul, P. Kosai, S. Sahaphong, P. Kirtputra, J. Chawlab, S. Charuchaoen. // Research Journal of Environmental Sciences, 2007. V. 1. № 2. –P.56-63.

## ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ В СФЕРЕ ДЕКОРАТИВНОГО РЫБОВОДСТВА

А.М. КУЛИЧЕНКО

A.M. Kylichenko

*Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова*  
Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov

**Аннотация.** В данной статье рассматриваются проблемы импортозамещения в сфере декоративного рыбоводства. Проводится оценка обстановки на современном Российском рынке зоотоваров, дается сравнительный анализ качества и стоимости отечественных и зарубежных гидробионтов. В заключении дается оценка становления процесса импортозамещения на отечественном рынке аквариумистики.

**Ключевые слова:** импортозамещение, экономический кризис, декоративное рыбоводство, ихтиопатология.

**Abstract.** This article discusses the problem of import substitution in the field of ornamental fish breeding. Provides an evaluation of the situation on the today's Russian market of goods for pets, provides a comparative analysis of the quality and value of domestic and foreign aquatic organisms. Finally, provides an assessment of the formation of the import substitution process in the domestic aquariumistics market.

**Keywords:** Import substitution, economic crisis, decorative fish breeding, diseases ichthyology.

В начале 2015 года игроки российского зообизнеса предрекали массовое закрытие зоомагазинов. Тогда они ссылались на подорожание закупочной стоимости импортных товаров и снижение покупательского спроса, которые должны были привести к падению объемов продаж.

Однако худшие прогнозы не оправдались — зоорынок пока держится на плаву. Довольно стабильную ситуацию на рынке эксперты объясняют повышением цен на зоотовары. В основном, это касается кормов (85-90% всего зоорынка) [8]. Спрос на все прочие товары и услуги, скорее, падает, чем растет. Достаточно печально обстоят дела в сфере декоративного рыбоводства в целом и аквариумистики в частности.

Ни для кого не секрет, что в «докризисной» России наметилась тенденция к повышению спроса на товары для досуга и отдыха, людям, почувствовавшим экономическую стабильность, захотелось разнообразить и украсить свою жизнь. Изменения коснулись и сферы декоративного рыбоводства. Появился спрос на имиджевую, дорогостоящую продукцию.

В связи с этим повышением спроса на рынок аквариумистики шагнули зарубежные поставщики не только оборудования и кормов, но и продавцы

живого товара. В зоомагазинах все чаще стала появляться привозная рыба и прочие гидробионты. Основным поставщиком стала Азия, львиную долю рынка заполнили рыбки из Китая, Вьетнама, Малайзии и Сингапура.

Тенденция достаточно быстро переросла в стабильную практику торговли привозными гидробионтами. К концу 2014 года дешевая азиатская рыба заполонила не только аквариумы зоомагазинов, но и заставила мелких предпринимателей и частников, занимающихся разведением аквариумных рыбок, встать на путь банальной и простой перепродажи привозной рыбы.

Начавшийся было прогресс в развитии аквариумистики, завозе новых видов, обновления крови местных популяций, удешевления аквариумного хобби достаточно быстро перешел к стагнации. На практике все оказалось не так безоблачно, как хотелось бы. Привозная рыба частенько была совершенно ненадлежащего качества, заявленное видовое разнообразие не соответствовало действительности, традиционная отечественная бюрократическая и таможенная волокита в оформлении ввозимого товара достаточно быстро сводила на нет всю экономическую выгоду от перепродажи азиатской продукции на внутреннем рынке.

Основное преимущество привозного живого товара, низкую стоимость, быстро перечеркнул рост американской валюты и разразившийся экономический кризис.

Потребитель наконец-то снова стал поворачиваться лицом к отечественному производителю. И что же он увидел? Несколько лет легких денег от перепродажи китайских рыбок совершенно расслабили вчерашних заводчиков. Отечественное декоративное аквариумное хозяйство пришло в такой упадок, которого не знавало с начала 90-х годов прошлого столетия. Конечно, ветераны своего дела продолжали заниматься разведением гидробионтов, но видовой состав, как и объемы аквариумных хозяйств существенно сократились. Однако, спрос на товар, в том числе и живой, остался, пережил первую волну кризиса и даже успел набрать обороты. Отечественному производителю ничего не оставалось, кроме как начинать выдвигать свои предложения. Так, потихоньку, к середине 2015 года, начало возрождаться традиционное российское декоративное рыбоводство [4].

А теперь давайте рассмотрим плюсы и минусы импортозамещения в сфере аквариумистики в сравнении с отечественной продукцией. Начнем с российского производителя.

К минусам «родной» аквариумной рыбы можно отнести несколько факторов.

Первый. Малое видовое разнообразие. Избалованный китайской экзотикой любитель был несказанно огорчен упавшим в разы ассортиментом гидробионтов. Первое время на местном рынке можно было встретить только самые простейшие виды, такие как *Poecilia reticulata*, *Poecilia velifera*, различные *Xiphophorus*, *Danio rerio*, *Pterophyllum scalare*, представители рода *Puntigrus* и прочие [3]. На текущий момент ситуация с развитием ассортимента улучшается, конечно, до азиатского многообразия нам еще далеко, но прогресс

начался, он идет и есть надежда, что в скором времени отечественный производитель по основным видам догонит своего восточного конкурента.

Второе. Разнородность поставляемого живого товара и нерегулярность поставок. К сожалению, пока отечественный производитель не может похвастаться огромными площадями рыборазводен, и не менее большими производственными мощностями. На 85-90% заводчики состоят из вчерашних «хоббистов», частных и, в лучшем случае, индивидуальных предпринимателей.

Третий минус отчасти вытекает из второго – дороговизна продукта. В первую очередь это обусловлено нашим холодным климатом и, соответственно, дополнительными немалыми затратами на размещение аквариумных хозяйств на отапливаемых, закрытых площадках. Для сравнения – во Вьетнаме, Сингапуре и прочих восточных странах, рыборазводни находятся под открытым небом и больше напоминают прудовые хозяйства, чем базы по разведению декоративных аквариумных рыбок.

Четвертый минус тоже частично связан с тем, что наш заводчик вынужден «ужиматься» по площади и по финансовым вложениям на фильтрационное оборудование и обогрев. Проблема эта заключается в скудной базе производителей. Если разводчик долгое время не пополняет поголовье рыбками «со стороны», возникает близкородственное скрещивание (инбридинг). Линия производства понемногу вырождается. Особенно это заметно у семейства Cyprinodontidae и ярчайших его представителей Aphyosemion и Nothobranchiidae [3]. У этих рыбок размер и окраска ухудшаются уже в первом инбредном поколении.

Теперь давайте рассмотрим минусы привозной, импортной рыбы.

Первый минус. Гидробионты приезжают в России из абсолютно чужих нам климатических условий Юго-Восточной Азии. Харациновые и карповые рыбы (занимающие 80% от всей ввозимой рыбы) выращиваются в открытой воде бассейнов или даже природных водоемов. Условия, параметры воды в пруду или любом другом открытом водоеме никогда даже близко не приблизятся к параметрам воды в аквариуме. Отсюда – стресс и длительный процесс акклиматизации импортных декоративных рыб [5].

Второй минус. Очень часто привозная рыба имеет генетические уродства или отклонения. Связано это в первую очередь очень слабым контролем за производителями, обеспечить который в условиях свободного скрещивания в природных (или же максимально приближенных к природным) условиях просто невозможно. Нередко эти уродства передаются потомству, а в некоторых случаях, генетически бракованная рыба вообще не в состоянии оставить потомство. Частенько редкие, интересные и дорогостоящие виды специально стерилизуются, или же до России доходят представители только одного пола – только самцы или только самки [4].

Третий минус. Азиатская рыба больна поголовно. Подчас больна неизвестными в России болезнями, не поддающимися диагностике и лечению. Иногда больна особо стойкими к лекарствам морфами известных инфекций и

паразитов. Азиатскую рыбу обязательно приходится лечить. Или в карантинном аквариуме магазина, или, чаще всего – дома у аквариумиста. Это самый главный минус [1].

К плюсам импортного товара можно отнести предельно низкую закупочную стоимость, широкий ассортимент, однородность живого товара и объемы поставок, практически не ограниченные сезонностью или какими-либо другими факторами.

Самым главным же плюсом отечественной декоративной рыбы является отсутствие минусов азиатской – неизлечимых и заразных болезней, генетических отклонений, длительного срока адаптации к аквариумным условиям.

Вернемся к самому большому плюсу азиатской рыбы, из-за которого потребитель готов был мириться со всеми ее недостатками, - к цене.

Сейчас ситуация несколько изменилась, из-за возросшего курса доллара и введения различных санкций и таможенных ограничений выгода сильно уменьшилась. Для наглядности рассмотрим, следующие сравнительные таблицы по закупочной стоимости гидробионтов из Сингапура [6] и продажной стоимости тех же позиций в среднестатистическом зоомагазине [7].

Таблица 1. - Стоимость живого товара из Сингапура и в местных зоомагазинах

Вид	Латинское название	Размер	Цена за шт. Сингапур, руб	Цена за шт. зоомагазин, руб
Попугай красный	Red Parrot Cichlid	5-6 см	324,4	355,5
Гуппи неоновые красные	Poecilia reticulata var.	ML	34,5	49,5
Гиринохейлус	Gyrinocheilus aymoneiri	2,5-3 см	26,31	71,50
Петушки сиамские разные (самцы)	Betta splendens	L	80,23	59,00
Барбус Денисона	Puntios denisonii	3-4 см	182,1	212,5
Неон голубой	Paracheirodon innesi	SM	12,11	22,50
Неон красный	Paracheirodon oxolrodi	SM	31,32	40,50
Неон черный	Hyphessobrycon herbertaxelrodi	SM	11,73	29,00
Тетра модная (хасемания)	Hasimania nana	SM	10,89	40,00
Анциструс	Ancistrus	2-2,5 см	118,1	121,3

Таким образом, привозная рыба перестала быть таким уж «лакомым кусочком» для потребителя. Большое количество минусов живого товара и уменьшившийся финансовый «профит» сильно подкосил спрос на азиатских гидробионтов, таким образом, освободив дорогу отечественному производителю.

Подводя итог вышесказанному, можно с уверенностью сказать, что с проблемой импортозамещения в сфере декоративной аквариумистики мы справляемся, причем достаточно успешно. Отечественный товар не уступает по качеству импортному, а порой и превосходит его. Стоимость гидробионтов

выдерживает конкуренцию даже с самыми дешевыми экземплярами азиатского рынка, особенно в свете соотношения «цена - качество». Однако, у процесса импортозамещения в декоративной аквариумистике есть ряд проблем, в целом, свойственным импортозамещению в любой другой области.

Этими проблемами в первую очередь являются:

— отсутствие масштабной целевой господдержки, в результате чего производство и импортозамещающей продукции не стимулируется должным образом;

— слабая информированность предприятий о существующих мерах господдержки и трудности доступа к её получению;

— трудности с кредитованием малого бизнеса, противоречивый характер государственной политики кредитования реального сектора экономики России;

— слабое стимулирование научной и изыскательской деятельности;

— нехватка высококвалифицированных научных и рабочих кадров [2].

### **Список литературы**

1. Болезни рыб и основы рыбоводства.- Москва.- Колос.- 1999.
2. Денисов, В. Т. Понятие управления импортом в рамках предприятия и в масштабах страны/В. Т. Денисов, Л. Н. Перегородиева. - Саратов: - ИЦ Наука. – 2012.
3. Мариани, М., Справочник Аквариумные рыбы. –Москва.- АСТ.- 2004.
4. Радзимовский, В. Д. Рыбы в аквариуме/ В. Д. Радзимовский, О. А. Соколов, С. Н. Земсков. – Москва. - Урожай.- 1990.
5. Современный аквариум. – Москва. - Клуб «Русский аквариум».- 2006 . - N 15. - стр. 33-35.
6. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://argus.aqualogo.ru/fresh-fish\\_price#h11](http://argus.aqualogo.ru/fresh-fish_price#h11) (дата обращения 13.09.16 г.)
7. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://wildfish.ru/opt#singapore> (дата обращения 13.09.16 г.)
8. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://rodemax.ru/povedenie.php> (дата обращения 13.09.16 г.)

## МЕРЫ ПРОФИЛАКТИКИ БОЛЕЗНЕЙ СИГОВЫХ РЫБ В ИНДУСТРИАЛЬНЫХ ХОЗЯЙСТВАХ

Е.В. КУЗНЕЦОВА, М.В. МОСЯГИНА, А.А. ПЕЧЕНКИНА

E.V. Kuznetsova, M.V. Mosyagina, A.A. Pechenkina

*Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины*  
Saint-Petersburg State Academy of Veterinary Medicine

**Аннотация.** С учетом целого ряда причин в индустриальном рыбоводстве на первое место выходят профилактические мероприятия. Проведенные исследования в индустриальных хозяйствах показали их неблагополучие по целому ряду болезней сиговых рыб. В настоящее время для сохранения благополучного эпизоотического состояния сигового индустриального хозяйства необходимо осуществлять комплекс рыбоводных, лечебно-профилактических и карантинных мероприятий.

**Ключевые слова:** болезнь, профилактика, индустриальные хозяйства, сиговые рыбы

**Abstract.** Given the range of causes of industrial fish rearing in the first place preventive measures. Aquaculture development inevitably entails increased whitefishes diseases problems. The maintaining the good epizootic condition of the whitefish industrial farms needs rational planning of piscicultural, sanitary, quarantine and prophylactic measures.

**Key words:** disease, prevention, industrial farms, whitefishes

Сиговодство в РФ следует рассматривать как одно из перспективных направлений аквакультуры, использующей высокий биопродукционный потенциал существующих и пока ещё достаточно многочисленных популяций сиговых рыб. В период с 1996 по 2016 гг. было исследовано более 20 индустриальных рыбоводных хозяйств. Водоёмы, на которых расположены индустриальные хозяйства, различны в экологическом отношении. Рыбоводные хозяйства отличаются также по форме собственности, объёму производства, технической оснащённости, источникам посадочного материала и др. Непосредственно на базе хозяйств были проведены паразитологическое, патологоанатомическое, гематологическое исследования рыб и отбор проб для микробиологического исследования. Отбирали только живых рыб разных возрастных групп. Идентификация возбудителей, определение уровня обсеменения и чувствительность к лечебным препаратам проводилась в ФГУ «Ленинградская межобластная ветеринарная лаборатория».

Общей рекомендацией для всех рыбоводных хозяйств должно быть обеспечение оптимальных условий выращивания и кормления, выполнение рыбоводных нормативов для объектов выращивания. В противном случае в

результате ослабления рыбы неблагоприятными условиями содержания и кормления легко возникают болезни. Снижение объёмов выращивания сиговых рыб привело к снижению заражённости многими возбудителями опасных болезней. Однако при создании благоприятных для возбудителей условий их численность может увеличиться, и болезни вспыхнут вновь. Поэтому необходим постоянный контроль численности возбудителей болезней в водоёмах и рыбоводных сооружениях.

В товарных рыбоводных хозяйствах добиться полного уничтожения возбудителей трудно или невозможно, а зачастую и не нужно. Профилактические и лечебные мероприятия в товарных сиговых хозяйствах должны быть направлены на снижение численности возбудителей до безвредного для рыб уровня. При этом основой противоэпизоотической работы должны быть, в первую очередь, выполнение рыбоводных нормативов по содержанию и кормлению выращиваемых рыб и всех технологических мероприятий.

Плотности посадки выращиваемых сиговых рыб необходимо планировать в соответствии с типом водоёма. Чрезмерные плотности приведут к ослаблению организма рыбы и к усилению болезней. По нашим наблюдениям рекомендуемые плотности посадки сиговых [2, 4] не вызывают нарушений в физиологическом состоянии рыб. Рекомендуемые плотности посадки сиговых в садки: годовики – 95-105 шт./м<sup>3</sup>, двухлетки – 30-45, двухгодовики – 35-50, трёхлетки – 10-13 шт./м<sup>3</sup>. У производителей в возрасте четырёх и пяти лет плотность посадки должна составлять для чира и муксуна – до 4-5 шт./м<sup>3</sup>, для пеляди – до 8 шт./м<sup>3</sup>. Старшие и младшие возрастные группы производителей рекомендуется содержать отдельно. Оптимальная плотность посадки чира, муксуна и волховского сига в бассейны составляет для годовиков – 1,3-1,5 тыс. шт./м<sup>3</sup>, двухгодовиков – 250-300, двухлеток – 225-275, трёхлеток – 70-90 шт./м<sup>3</sup>.

На основании полученных нами данных можно утверждать, что основную опасность для выращиваемых сиговых рыб в садках, установленных в озёрах Северо-Запада, на данный момент могут представлять метацеркарии трематод рода *Diplostomum* и паразитические рачки рода *Argulus*. Так пелядь в июле из садков (оз. Суходольское) была заражена рачками вида *Argulus coregoni* (65 %, 3-7 экз.), а сиговые рыбы - метацеркариями *Diplostomum* spp. (20-30 %, 1-8 экз.). В последние годы наблюдается обеднение паразитофауны сиговых рыб, выращиваемых в садках. В паразитофауне молоди сиговых рыб (пелядь, чир, муксун, волховский и ладожский сиги), выращиваемой в лотках Ленинградской области, преобладают простейшие (4 вида). У молоди при выращивании (июнь, сентябрь) в лотках п. Моторное были обнаружены триходиниоз, апиозомоз, трихофриоз, триходинеллоз. А у молоди при выращивании в лотках п. Приладожское (июль) был выявлен триходиниоз. Найденные паразиты имели эпизоотическое значение, вызывая задержку роста и гибель рыб.

Для профилактики аргулеза в садковых сиговых хозяйствах необходимо осуществлять комплекс санитарно-рыбоводных мероприятий. Садковые линии необходимо размещать вдали от берегов водоёма, над глубиной не менее 5-6 м.



Периодически (2 раза в месяц) во время летнего выращивания садки нужно дезинфицировать и просушивать на воздухе, а рамы садков следует очищать от кладок яиц рачков. В начале июля при температуре воды 19°C необходимо проводить профилактические ванны из 0,01 % раствора хлорофоса в течение 10 минут. В лечебных целях применяют ванны из растворов: марганцевокислого калия в разведении 1:100000 в течение 10 минут или формалина в разведении 1:2000 в течение 5 минут. Лечебно-профилактическую обработку рыбы проводят путем купания сиговых в антипаразитарных растворах в брезентовых, деревянных или пластмассовых ёмкостях. После обработки в антипаразитарном растворе рыб помещают обратно в садок.

В садковых хозяйствах для профилактики болезней, вызываемых эктопаразитическими простейшими, рекомендуется вносить органический краситель фиолетовый "К", используя поролоновый мешочек из расчёта условного создания концентрации 200 мг/м<sup>3</sup> [3]. Вымываясь постепенно из мешочка, препарат будет длительное время оказывать лечебное действие. Необходимое количество красителя определяется путем сравнения выделяющегося из поролона раствора с эталоном по цвету.

Для профилактики триенофороза лососевых, выращиваемых в садках, необходимо производить пересадку молоди из лотков и бассейнов в садки не ранее августа, когда сроки возможного заражения личинками триенофоруса уже прошли. Необходимо следить за правильным и полноценным кормлением сиговых в весенне-летний период выращивания, поскольку голодная рыба легче заражается личинками триенофоруса. Еще одним путем повышения резистентности сиговых рыб к болезни является увеличение их возраста (размера) к моменту заражения.

В индустриальных сиговых рыбоводных хозяйствах необходимо использовать специализированные корма, которые соответствовали бы физиологическим потребностям рыб. В результате нашего исследования было выявлено, что форелевые искусственные корма финские "Эдел", датские фирм ALLER и BioMar, являются физиологически неполноценными для сиговых рыб. В финских форелевых кормах "Эдел" очевиден избыток жира и недостаток витаминов для сиговых видов. Гематологическое и гистологическое исследования рыб, выращиваемых в индустриальных хозяйствах с использованием форелевых кормов, позволили выявить у сиговых рыб нарушение обмена веществ и развитие начального периода хронического кормового токсикоза. Наиболее выраженными эти изменения были у пеляди. При хроническом алиментарном токсикозе у сиговых наблюдаются низкое содержание гемоглобина и общего белка крови рыб. Отмечены также высокий процент (95-98) полихроматофильных эритроцитов и нейтрофилов (16,5±2,5) в их лейкоцитарной формуле крови, а также нарушение гемодинамики и различные дистрофические процессы в печени, сердце и поджелудочной железе рыб. Таким образом, при проведении исследования качества, сбалансированности используемых искусственных кормов для сиговых, в первую очередь, следует обращать внимание на содержание гемоглобина и

общего белка, качественный состав эритроцитов, лейкоцитарную формулу крови рыб. Также необходимо регулярно проводить гистологическое исследование внутренних органов сиговых (печень, сердце, поджелудочная железа). Следует продолжить совершенствование отечественных искусственных кормов для разных возрастных групп сиговых с учётом их потребностей в витаминах (особенно токофероле), каротиноидах и их производство.

Особое внимание следует уделять контролю качества используемых искусственных кормов. Все партии сухих гранулированных кормов должны сопровождаться паспортом с указанием даты изготовления. Их нужно хранить в специальных складах, оборудованных вентиляцией при температуре от 2-4 до 10-12°C в фабричной упаковке или плотно закрытых эмалированных, пластмассовых или деревянных ёмкостях, защищённых от света и влаги. Необходимо ежемесячно проверять качество сухих кормов на перекисное число и токсичность на аквариумных рыбах – гуппи. Методика определения токсичности кормов позволяет определить токсичность концентрированных кормов в течение суток [1].

Сказанное о превалировании профилактики над лечением болезней рыб не исключает и применение различных лекарственных препаратов. В целом ряде случаев применение их совершенно необходимо. Выбор препаратов и методов лечения должен делаться ихтиопатологом, исходя из конкретных условий выращивания и эпизоотического состояния выращиваемых рыб.

В настоящее время для сохранения благополучного эпизоотического состояния каждого сигового хозяйства как никогда ранее необходимо осуществлять целый комплекс рыбоводно-оздоровительных, лечебно-профилактических и карантинных мер: создание оптимальных условий инкубации икры и обитания молоди, товарной рыбы, производителей; соблюдение нормативов биотехнологии на всех этапах развития рыб; постоянный ихтиопатологический контроль; исключение стрессовых факторов и загрязнения водоисточника; производство и применение доброкачественных и сбалансированных по всем показателям искусственных кормов для сиговых; обязательное наличие сертификата-свидетельства при перевозках икры и рыб.

### **Список литературы**

1. Временная инструкция по определению степени окисления липидов в кормах и оценке влияния качества кормов на рыб // Ленинград, 1987. - 28 с.
2. Костюничев В.В. Биологические основы выращивания сиговых рыб в условиях индустриального рыбоводства // Дисс. уч. ст. к.б.н., С-Пб, 1999.- 181с.
3. Отчёт по теме: «Разработать новые методы профилактики и борьбы с массовыми заболеваниями рыб в озёрных товарных и озёрно-садковых хозяйствах» (руководитель темы - Ю. А. Стрелков). 1982 // Фонды ГосНИОРХ.
4. Отчёт по теме: «Разработать биотехнику выращивания и формирования ремонтно-маточных стад сиговых рыб в индустриальных условиях» (руководитель темы – Костюничев В.В.). 2000 // Фонды ГосНИОРХ.

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМПЛЕКСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЕЛЕНИТА НАТРИЯ И ПРОБИОТИКА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ СТЕРБЕЛА

О.А. ЛЕВИНА, С.В. ПОНОМАРЕВ, Г.Ф. МЕТАЛЛОВ

О.А.Levina<sup>1</sup>, S.V.Ponomarev<sup>1</sup>, G.F.Metallov<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Астраханский государственный технический университет, г.Астрахань*

*Astrakhan State Technical University, Astrakhan*

<sup>2</sup>*Южный научный центр РАН, г. Ростов-на-Дону*

*Federal State Institution of Science Southern Scientific Center of the Russian  
Academy of Sciences, Rostov on Don*

**Аннотация.** Поддержание нормального физиологического состояния культивируемых рыб в условиях замкнутого водоснабжения возможно за счет обогащения их рациона природными антиоксидантами. Исследование результатов комплексного использования селенита натрия и пробиотика «Бацелл» при выращивании гибридов осетровых подтверждает факт положительного влияния последнего на скорость роста. Обогащение рациона селенитом натрия способствует более интенсивному метаболизму рыб и в целом поддержанию хорошего физиологического статуса.

**Ключевые слова:** аквакультура, корма, селен, установка замкнутого водоснабжения, осетровые

**Abstract.** Maintenance of a normal physiological state of the cultivated fishes in recircular system is possible due to enrichment of their ration natural antioxidants. The research of results of complex use of sodium selenite and a probiotic of Batcell at cultivation of hybrids sturgeon confirms the fact of positive influence of the last on growth rate. Enrichment of a ration sodium selenite promotes more intensive metabolism of fishes and in general maintenance of the good physiological status.

**Keywords:** aquaculture, fish feed, selenium, recircular system, sturgeon.

**Введение.** В условиях искусственного выращивания (ограниченное пространство, малая двигательная активность, однообразная пища и т.д.) обмен веществ у культивируемых рыб находится полностью под контролем человека. Применение достаточно высокожирных и легкоокисляемых кормов индуцирует в организме рыб свободно радикальные окислительные процессы. При этом нарушается обмен веществ, что приводит к задержке развития и недостаточному приросту рыболовной продукции. Поэтому максимальная обеспечение биологических потребностей гибридов осетровых рыб зависит, в том числе, и от корма, сбалансированного по основным питательным компонентам, включая комплексные соединения селена с витаминами и пробиотиками.

Селен - микроэлемент необходимый для нормального функционирования антиоксидантной системы. Он стимулирует активность многих окислительно-восстановительных ферментов и витаминов, выступает, как катализатор важнейших биохимических процессов (Металлов и др., 2013). Некоторые авторы считают, что селен обладает свойствами пребиотика (Блинохватов и др., 2001; Crittender, 1999).

Положительный опыт применения в рыбоводстве некоторых антиоксидантов и пробиотиков показал их важную роль в поддержании здорового баланса кишечной микрофлоры рыб и в укреплении их иммунитета (Чиков и др., 2012). Отмечено положительное влияние пробиотиков на свободнорадикальные процессы (Герасименко, 2005; Шевченко, 2009). Вместе с тем в доступной литературе сведений о комплексном воздействии селенита натрия и пробиотиков на организм рыб нет (Металлов и др., 2013).

В настоящей работе приведены результаты экспериментальных работ по оценке комплексного влияния биологически активной добавки Е-селен (ЗАО «Нита-Фарм») и пробиотика "Бацелл" (ООО "Биотехагро") на физиолого-биохимический статус гибридов осетровых рыб, на примере стербела.

**Материалы и методы исследования.** В качестве объекта исследования использовали особей стербела (*Acipenser ruthenus* Linnaeus, 1758 × *Huso huso* Linnaeus, 1758). Экспериментальную работу проводили на базе инновационного центра "Био-аквапарк – НТЦ аквакультуры" и НЭБ ЮНЦ РАН «Кагальник».

В процессе эксперимента осуществлялся постоянный контроль за гидрохимическими параметрами, которые соответствовали нормативным показателям (табл. 1).

Таблица 1. - Гидрохимические показатели в УЗВ

Показатели	Значение
Температура, °С	20-21 °С
Кислород, % насыщения	6,0-7,0
рН, ед.	6,2-7,0
Нитраты мг/дм <sup>3</sup>	20,4
Нитриты мг/дм <sup>3</sup>	0,13
Аммонийный азот мг/дм <sup>3</sup>	0,74

Исследование проводили на трех экспериментальных группах в течение 28 дней:

- 1 - контроль (сухой гранулированный корм);
- 2 - опыт № 1 (сухой гранулированный корм, обогащенный пробиотиком Бацелл в концентрации 0,2 % от массы сухого корма);
- 3 - опыт № 2 (аналогичный второму варианту с добавлением селенита натрия в концентрации 300 мкг селена/кг корма).

Состояние рыб оценивали на основании рыбоводно-биологических и физиолого-биохимических показателей крови. Результаты представлены в виде среднего значения показателя и его стандартной ошибки ( $M \pm m$ ). Оценку достоверности проводили с использованием t-критерия Стьюдента (Лакин, 1990; Ивантер, Коросов, 2011).

**Результаты исследования.** Полученные результаты подтверждают факт положительного влияния пробиотиков на скорость роста. Менее эффективно его сочетание с селенитом натрия (рис. 1).

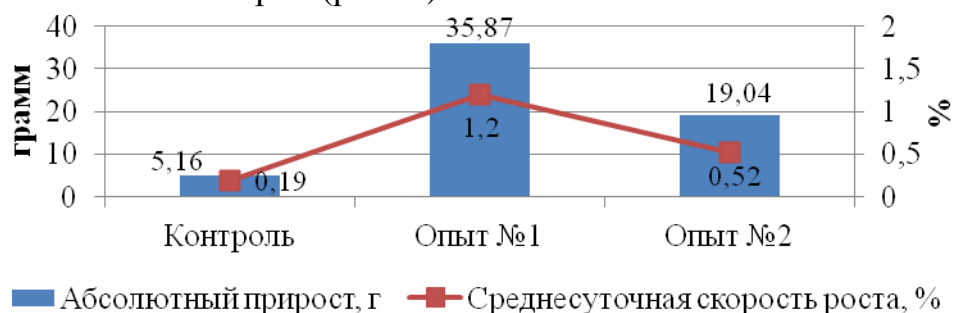


Рисунок 1 - Показатели роста стербела

Возможно в данном эксперименте, на фоне активного действия пробиотика, Е-селен вступает в контакт с микрофлорой кишечника и переходит в нерастворимую форму, что приводит к выведению микроэлемента из организма рыб и, как следствие, снижению эффективности действия всего комплекса (Металлов и др., 2013).

Физиолого-биохимические показатели экспериментальных рыб находились в пределах нормативных значений (табл. 2).

Таблица 2. - Физиолого-биохимические показатели крови (n=15)

Вид	Контроль	Опыт №1	Опыт №2
	1	2	3
Гемоглобин, г/л	67,71±1,8	74,31±1,32* <sup>1-2</sup>	70,43±2,86
Общий белок, г/л	23,98±0,91	23,13±0,71	28,24±0,82* <sup>1-2,1-3</sup>
Общие липиды, г/л	7,73±0,44	6,04±0,20* <sup>1-2</sup>	3,57±0,29* <sup>1-2,*1-3</sup>

Примечание: \* $P \leq 0,05$

Вместе с тем использование пробиотика в составе корма и комплекса препаратов в оптимальных температурных условиях оказало разнонаправленное влияние на окислительный, белковый и жировой обмен рыб.

Выявлена положительная тенденция увеличения гемоглобина в крови, на фоне применения селенита натрия и пробиотика. Достоверно увеличился транспорт белка в крови у рыб при наличии в корме комплекса биологически активных веществ и пробиотика. Вероятно, это связано с увеличением усвояемости белка в кишечнике за счет ожидаемого улучшения состояния микробиоценоза при применении пробиотика. Микроорганизмы, которые входят в состав микрофлоры, принимают активное участие в синтезе аминокислот и при лизисе сами могут являться источником белка.

Е-селен в данном случае выступает как биокатализатор жизненно важных процессов, при котором также активно продуцируются ферменты, аминокислоты и другие полезные для организма рыб биохимические субстраты.

На фоне применения высокожирных и легкоокисляемых кормов достоверное снижение в крови концентрации транспортируемых липидов

можно рассматривать как положительную тенденцию в динамике обменных процессов у опытных рыб.

**Заключение.** В результате проведённых экспериментальных работ доказана эффективность применения пробиотика «Бацелл» и его комплекса с селенитом натрия как катализаторов жизненно важных метаболических процессов. Вместе с тем при разработке технологии изготовления кормов с применением комплексной добавки следует учитывать наличие определённого кумулятивного эффекта, возникающего при вступлении селенита натрия в контакт с микрофлорой кишечника.

### Список литературы

1. Чиков А., Кононенко С., Омельченко Н., Пышманцева Н., Осепчук Д. Эффективность пробиотика при повышенном содержании клетчатки в рационе свиней. Комбикорма. - 2007. - №7. - С.95-96.

2. Металлов, Г.Ф. Влияние препарата е-селен на рост и физиологические показатели гибрида русский осетр × ленский осетр / Г.Ф. Металлов, В.А. Григорьев, А.В. Ковалёва, О.А. Левина, М.Н. Сорокина // Вестник Южного научного центра. – 2013. - Т.9. - №2. – С.57-67.

3. Блинохватов, А.Ф. Селен в биосфере Текст. / А.Ф. Блинохватов, Б.И. Древки, Г.В. Денисова. Пенза: РИО ПГСХА, 2001. - 324 с.

4. Crittenden, R.G.1999. Prebiotics. p.141-156. In G.W. Tannock (ed.), Probiotics:a critical review. Horizon Scientific Press, Wymondham, pp.141-156, Norfolk, United Kingdom.

5. Герасименко В.В. Возрастные изменения показателей естественной резистентности гусей при использовании пробиотиков. Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2005. Т. 2. № 6-1. С. 37-39.

6. Шевченко А.И., Ноздрин Г.А., Смоловская О.В. Морфологические показатели крови гусей при скармливания им пробиотик ветом 1.1, селена и их комплекса. Сибирский вестник сельскохозяйственной науки.2009.- № 4 – С. 50 - 53.

УДК: 639.3.043.13

## ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГИДРОЛИЗАТА СОЕВОГО БЕЛКА В КОРМЛЕНИИ ФОРЕЛИ

О. С. МАКСИМОВА, Ю. А. ГУСЕВА, И. В. СЕРГЕЕВА

O. S. Maksimova, Y. A. Guseva, I. V. Sergeeva

*Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова*

Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov

**Аннотация.** В статье приведены данные по анализу экономической эффективности использования гидролизата соевого белка в кормлении радужной форели. Анализ результатов исследований позволяет установить норму скармливания данной добавки при выращивании рыбы в индустриальных условиях.

**Ключевые слова:** радужная форель, корма, конверсия корма, гидролизат соевого белка, аминокислоты.

**Abstract.** The article presents data on the analysis of economic efficiency of use of hydrolysate of soy protein in feeding of rainbow trout. The analysis of researches results allows to set the feeding rate of this additive in fish farming, industrial conditions.

**Keywords:** rainbow trout, feed, feed conversion, hydrolyzed soy protein, amino acids.

Форелеводство в России на современном этапе является одним из перспективных и экономически выгодных направлений товарной аквакультуры.

Основной задачей товарного форелеводства является выращивание рыбы в наиболее короткий срок и с минимальными затратами. Одним из основных факторов, влияющих на быстрый рост рыбы, является поддержание оптимальных условий выращивания и полноценность кормления. Вопрос о кормлении форели имеет большое значение, определяющее успех ведения форелевого хозяйства.

Важнейшим элементом полноценного питания рыбы является сбалансированность аминокислотного состава рациона в соответствии с потребностями организма, при определении которых устанавливают, сколько и каких аминокислот должно быть в корме для нормального роста и жизнедеятельности рыб. Недостаток какой-либо одной аминокислоты неизбежно ограничивает использование для синтеза белка других аминокислот, что снижает его эффективность.

Поэтому обогащение комбикормов для рыб дополнительными источниками аминокислот, является актуальным и перспективным направлением в развитии аквакультуры РФ.

В связи с этим нами 2016 году за счет средств гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских

ученых (№ МК - 2841.2015.4) проводились исследования по оптимизации рациона радужной форели с использованием гидролизата соевого белка на базе кафедры «Кормление, зоогигиена и аквакультура» в научно-исследовательской лаборатории «Технологии кормления и выращивания рыбы» ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ им. Н. И. Вавилова».

Для проведения прогнозирующего эксперимента в аквариумной установке [5] были отобраны мальки радужной форели, среднее значение массы которых в начале эксперимента было 55,3 – 56,7 г. Методом аналогов сформировали контрольную и 3 опытных групп по 10 особей в каждой. Выращивание молоди проводили в аквариумах вместимостью 250 л. Продолжительность эксперимента составила 9 недель. Контрольная группа получала полнорационный тонущий гранулированный комбикорм (ОР). Молодь 1-й, 2-й и 3-й опытных групп, получала тот же комбикорм с гидролизатом соевого белка из расчета 0,75, 1 и 1,25 мл на 1 кг массы рыбы соответственно.

Кормление радужной форели в период прогнозируемого эксперимента производилось 2 раза в сутки, утром с 7 до 8 часов и вечером с 19 до 20 часов.

В кормлении использовался гранулированный комбикорм с диаметром гранул 3 мм. В состав комбикорма входили: рыбная мука, пшеница, пшеничный глютен, рыбий жир.

Питательность данного корма составила: сырой протеин – 44 %, сырой жир – 22 %, клетчатка - 1,2 %.

Состав корма, его питательность и диаметр гранул соответствовали данному периоду выращивания рыбы.

Суточную норму корма рассчитывали по общепринятой методике, с учетом температуры воды и массы рыбы. Ежедневно определяли поедаемость и сохранность рыбы.

Для обогащения комбикорма гидролизатом соевого белка использовалась кормовая добавка «Абиопептид» выпускаемая фирмой ООО «А-Био», г. Пушкино, Московской обл. Добавка вводилась в комбикорм методом распыления согласно приведенной выше схеме исследований.

Определение гидрохимических параметров воды проводили в начале и конце экспериментов согласно общепринятым методикам.

Еженедельно проводили исследования темпов роста и развития радужной форели на основании результатов контрольных взвешиваний.

Физико-химические показатели воды в лабораторной установке для научных исследований в период прогнозируемого опыта были стабильны и отвечали требованиям ОСТ 15.312.87. «Охрана природы. Гидросфера. Вода для рыбоводных хозяйств. Общие требования и нормы» для выращивания радужной форели.

Скорость роста молоди радужной форели при добавлении в комбикорм гидролизата соевого белка представлена на рисунке 1.



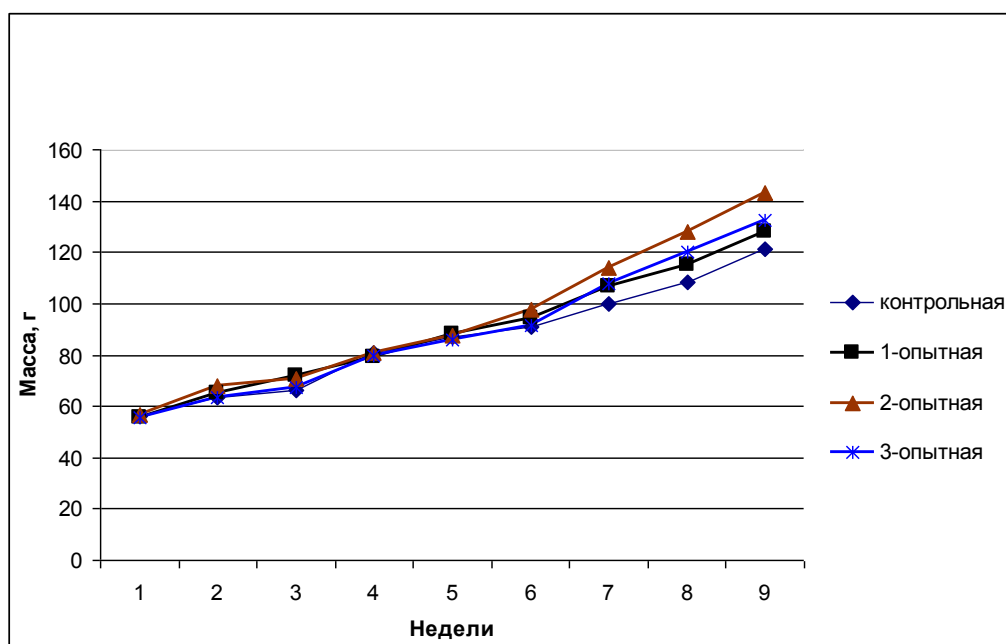


Рис. 1 Рост молоди радужной форели при использовании в кормлении гидролизата соевого белка

Анализ полученных данных позволяет сказать, что молодь форели, имевшая аналогичную массу в начале исследований во всех группах, за 9 недель прогнозируемого опыта, показала наибольший прирост в группах, получавших гидролизат соевого белка. При этом интенсивнее молодь росла во 2- опытной группе, где концентрация гидролизата была 1 мл на 1 кг живой массы рыбы. К 8 недели выращивания средняя массы рыбы во 2-опытной группе была на 17,83 % выше, чем в контрольной группе. Благодаря оптимальным условиям выращивания выживаемость во всех подопытных группах была 100 %. Эти данные свидетельствуют о положительном влиянии гидролизата соевого белка на продуктивность радужной форели.

Результаты экономической эффективности прогнозируемого опыта приведены в таблице 1.

Как видно из таблицы наибольшее количество корма было затрачено в 2- опытной группе, при этом и эффективность использования комбикормов здесь выше на 18,1 % по сравнению с контрольной группой. Использование гидролизата соевого белка увеличило стоимость комбикормов на 10,17 % в 1- опытной; на 17,84 % во 2-опытной и 14,30 % в 3-опытной группах, повысив, таким образом, себестоимость выращивания рыбы, тем не менее, выручка от реализации за счет получения дополнительной товарной продукции так же увеличилась в опытных группах на 5,70 % в 1- опытной; на 17,83 % во 2- опытной и на 9,07 % в 3-опытной по сравнению с контрольной.

Обобщение полученных результатов позволяет сделать вывод об эффективности использования гидролизата соевого белка в кормлении радужной форели.

Таблица 1. – Экономическая эффективности выращивания радужной форели за период исследований

Показатели	Группа			
	контрольная	1-опытная	2-опытная	3-опытная
Ихтиомасса в начале опыта, кг	0,56	0,55	0,57	0,56
Ихтиомасса в конце опыта, кг	1,21	1,28	1,43	1,32
Прирост ихтиомассы за период, кг	0,65	0,73	0,86	0,77
Стоимость 1 кг посадочного материала, руб.	350,00	350,00	350,00	350,00
Стоимость всего посадочного материала, руб.	197,02	193,66	198,35	194,99
Стоимость 1 кг комбикорма, руб.	126,00	126,00	126,00	126,00
Скормлено комбикорма на группу, кг	1,09	1,13	1,18	1,12
Стоимость комбикорма, руб.	137,02	142,01	148,90	141,70
Стоимость 1 л добавки, руб.	212,00	212,00	212,00	212,00
Скормлено добавки, л	0,00	0,042	0,059	0,070
Стоимость скормленной добавки, руб.	0,00	8,95	12,56	14,92
Стоимость комбикорма с добавкой, руб.	137,02	150,96	161,46	156,62
Затраты кормов на 1 кг прироста, кг	1,67	1,55	1,37	1,47
Реализационная цена 1 кг рыбы, руб.	450,00	450,00	450,00	450,00
Выручка от реализации рыбы, руб.	545,79	576,90	643,13	595,29
Себестоимость рыбы, руб.	334,03	344,61	359,81	351,60
Себестоимость 1 кг рыбы, руб.	275,41	268,81	251,76	265,79
Прибыль от реализации рыбы, руб.	211,75	232,29	283,32	243,68
Прибыль от реализации 1 кг рыбы, руб.	174,59	181,19	198,24	184,21
Дополнительно полученная прибыль от реализации, руб.	-	6,60	23,65	9,62

### Список литературы

1. Васильев А. А. Выращивание осетровых в садках/ А. А. Васильев, Ю. А. Гусева, Г. А. Хандожко Приволжское книжное издательство. –Саратов. - 2012. – С. 128.

2. Васильев, А.А. Рекомендации по использованию современных средств контроля и управления технологическими процессами в рыбоводных установках замкнутого водоснабжения / А.А. Васильев, Г.А. Хандожко, Ю.А. Гусева// ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2011. – 11 с.

3. Китаев И. А. Повышение продуктивности ленского осетра при его выращивании в установках замкнутого водоснабжения / И. А. Китаев, А. А. Васильев, Ю. А. Гусева, С. С. Мухаметшин // Международный научно-исследовательский журнал. - 2014. - № 7-1(26). - С. 63-65.

4. Китаев, И. А. Выращивание ленского осетра в промышленных условиях с применением кормовой добавки «Абиопептид»/ И. А. Китаев, А. А. Васильев, Ю. А. Гусева, С. С. Мухаметшин //Аграрный научный журнал. 2014. № 12. С. 10-12.

5. Китаев, И. А. Эффективность использования препаратов «Абиопептид» и «Ферропептид» в кормлении ленского осетра в установках замкнутого водоснабжения/ И. А. Китаев, А. А. Васильев, Ю. А. Гусева, С. С. Мухаметшин //Аграрный научный журнал. 2014. № 7. С. 9-11.
6. Остроумова, И.Н. Биологические основы кормления рыб. - С-Пб: 2001. - 372 с.
7. Патент на полезную модель «Лабораторная установка для научных исследований по кормлению и выращиванию рыбы» / А. А. Васильев, А. А. Волков, Ю. А. Гусева, А. П. Коробов, Г. А. Хандожко / № 95972. Заявка №2010109565. Зарегистрирован в государственном реестре изобретений РФ 20.06.2010.
8. Поддубная, И. В. Эффективность использования радужной форелью комбикормов с йодсодежащей добавкой/ И. В. Поддубная, Д. А. Поддубный// Материалы научно-практической конференции «Актуальные проблемы ветеринарной медицины, пищевых и биотехнологий». Саратов. 2016. С. 201-207.
9. Пономарев, С. В. Технологические основы разведения и кормления лососевых рыб в индустриальных условиях: Монография/ С. В. Пономарев, Е. Н. Пономарева. Астрахань: Изд-во АГТУ. 2003. – 188 с.
10. Тарасов, П. С. Эффективность использования добавки «Абиопептид с йодом» в кормлении ленского осетра при выращивании в УЗВ/ П. С. Тарасов, И. В. Поддубная, А. А. Васильев, М. Ю. Кузнецов // Аграрный научный журнал. 2015. № 4. С. 41-44.

УДК: 663.639.3

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРМОВ CORPENS INTERNATIONAL И ALLER AQUA ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ (SALMO IRIDIUS)**

**В.В. НАУМОВА, С.Б. ВАСИНА, Д.А. КИРЬЯНОВ**

V. V. Naumova, S. B. Vasina, D. A. Kiryanov

*Ульяновская Государственная сельскохозяйственная  
Академия им. П.А.Столыпина*

Ulyanovsk State agricultural Academy them. P. A. Stolypin

**Аннотация.** Приведен сравнительный анализ кормления мальков форели кормами разных производителей в рыбхозе «ИП Гасанов». Установлено, что при использовании корма датской фирмы «Aller Aqua» получен более низкий кормовой коэффициент, который обеспечивает быстрый рост мальков и более

высокий среднесуточный прирост по сравнению с кормом, произведенным голландской фирмой «Coppens International».

**Ключевые слова:** прудовое рыбоводство, аквакультура, стартовые корма, кормление форели.

**Abstract.** Analysis of feeding of trout fry feed from different manufacturers in the fish farm "IP Hasanov". Determined that when using feed, a Danish company "Aller Aqua " received a lower feed conversion ratio, which ensures a quick growth of fry and higher average daily gain compared to food produced by the Dutch firm "Coppens International)).

**Keywords:** pond aquaculture, aquaculture, a starter feed, feeding trout.

Современное товарное рыбоводство основано на рациональном кормлении рыб. В форелевом хозяйстве естественная пища не имеет значения и в значительной степени или целиком заменяется дополнительно вносимым кормом. Поэтому вопрос о кормлении форели имеет весьма важное значение [3].

Объективная оценка эффективности применения комбикормов является важным условием совершенствования биотехники прудового рыбоводства. Наиболее простым и достаточно надежным методом определения полноценности кормов является контроль за ростом рыб. О полноценности кормления рыб можно судить по величине затрат корма для получения единицы прироста массы - кормовому коэффициенту. Этот коэффициент устанавливают экспериментальным путем или используя прямые наблюдения за потреблением корма рыбой [4].

Цель исследования - изучить эффективность применения комбикормов разных фирм Coppens international и Aller aqua при кормлении мальков радужной форели.

Исследования проводились в производственных условиях прудового хозяйства «ИП Гасанов» Сенгилеевского района Ульяновской области [1, 2].

Для проведения исследований были сформированы партии мальков разной массы, которые были посажены в разные ванны по 7000 штук. В ваннах № 1,2 и 3 применялся корм голландской фирмы «Coppens International», а в ваннах № 4,5 и 6 - датской компании «Aller aqua». Продолжительность опыта составила 30 суток.

Кормление форели начинали с личиночного периода развития при рассасывании желточного мешка примерно на 30 - 50 %. Личинки к этому времени поднимались к поверхности воды, проявлялся положительный фототаксис и пищевой поисковый рефлекс. Использовали стартовые корма - для личинок, затем корма для молоди в виде крупки.

Искусственные корма вносились вручную небольшими порциями. Необходимые нормы кормления определяли по кормовым таблицам Дьюэла с учетом массы рыбы и температуры воды.

Контрольное взвешивание мальков форели проводилось групповым методом в начале опыта и в конце - на 30 день. Кормовой коэффициент

вычисляли отношением количества съеденного рыбой корма к приросту ее массы.

При проведении исследований все физико-химические показатели воды соответствовали нормам для выращивания форели.

Результаты исследований. Сравнительный анализ показал, что корм, произведенный фирмой «Aller aqua» содержит больше протеина на 6 %, клетчатки - на 0,1 %, минеральных веществ - на 1,8 %, витамина Е - на 200 мг/кг, но меньше на 9 % содержит жира, витамина А - на 12 у.е./кг, витамина Д<sub>3</sub>- на 1,5 у.е./кг, по сравнению с кормом, произведенным фирмой Coppens International (табл. 1).

Таблица 1. - Сравнительная характеристика кормов

Показатель	Coppens International	Aller aqua
Протеин, %	50	56
Жир, %	20	11
Клетчатка, %	0,5	0,6
Зола, %	9,2	11
Фосфор, %	1,5	-
Витамин А, у.е./кг	22,000	10,000
Витамин Д <sub>3</sub> , у.е./кг	2,500	1,000
Витамин Е, мг/кг	200	400
Витамин С, мг/кг	300	-

Необходимые нормы кормления определяли по кормовым таблицам с учетом массы рыбы, температуры воды и типа корма (таблица 2).

Расчеты показали, что в сутки для 7000 мальков со средней массой 2 г требуется 0,46 кг корма, с массой 3 г - 0,7 кг корма, с массой 4 г - 0,92 г, с массой 6 г - 1,26 кг корма.

Таблица 2. - Расчет суточной нормы корма для малька радужной форели

Вид рыбы	Средняя масса, г	Количество, шт.	Общая масса, кг	Температура воды, °С	Норма кормления, %	Количество корма, кг
Малек	2	7000	14	10	3,3	0,46
Малек	3	7000	21	10	3,3	0,7
Малек	4	7000	28	10	3,3	0,92
Малек	6	7000	42	12	3,0	1,26

Эффективность использования корма существенно зависит от частоты раздачи (таблица 3): чем мельче форель, тем чаще ее следует кормить.

Исходя из этого, кормление личинок с массой до 0,2 г и мальков со средней массой 0,2-1,0 г проводилось 19 раз в сутки. Кормление мальков массой 1,0-5,0 г осуществляли 10 раз в сутки.

Таблица 3. - Частота раздачи кормов

Вид рыбы	Масса, г	Количество кормлений
Личинки	До 0,2	19
Мальки	0,2-1,0	19
Мальки	1,0-5,0	10

Темп роста рыб и эффективность использования кормов - тесно связанные между собой факторы, которые оцениваются двумя основными показателями: среднесуточным приростом и кормовым коэффициентом (таблица 4). Для определения среднесуточного прироста мальков пересчитывали и взвешивали (рисунок 1).



Рисунок 1 - Пересчет мальков форели

Таблица 4. - Оценка эффективности разных типов кормов для радужной форели

Тип корма	№ ванны	N	Средняя масса, г		Прирост за период, г	Среднесуточный прирост, г	Израсходовано кормов, кг	Кормовой коэффициент
			начальная	конечная				
Coppens International	1	7000	2,4	3,3	0,9	0,030	13,8	2,19
	2	7000	3,2	4,8	1,6	0,053	27,6	2,46
	3	7000	5,3	7,0	1,7	0,057	37,8	3,18
Aller aqua	4	7000	2,3	3,2	0,9	0,030	13,8	2,19
	5	7000	3,2	4,9	1,7	0,057	27,6	2,32
	6	7000	5,1	6,9	1,8	0,060	37,8	3,0

Сравнивая среднесуточный прирост мальков радужной форели при их кормлении кормом голландской фирмы «Coppens International» и датской

фирмы «Aller aqua», можно отметить, что он был одинаковым при начальной массе мальков 2,3-2,4 г и составил 0,030 г. Однако, как при начальной живой массе мальков 3,2 г, так и при 5,1-5,3 г, среднесуточный прирост оказался выше при использовании кормов фирмы «Aller aqua» на 0,004 и 0,003 г соответственно. Общие затраты кормов за исследуемый период составили 79,2 кг.

Кормовой коэффициент в двух ваннах из трех оказался ниже при использовании корма «Aller aqua» и составил 2,32 и 3,0, что на 0,14 и 0,18 по сравнению с кормом «Coppens International», в одной оказался одинаковым, как и при использовании корма фирмы «Coppens International» и составил 2,19.

Выводы. Таким образом, результаты проведенных исследований дают основание утверждать, что при одинаковых условиях выращивания мальков радужной форели, эффективность использования кормов выше при кормлении кормом датской фирмы «Aller aqua», по сравнению с кормом, произведенным фирмой «Coppens International», так как имеет более низкий кормовой коэффициент, который обеспечивает быстрый рост мальков и более высокий среднесуточный прирост.

#### **Список литературы:**

1. Васина С.Б. Продуктивность радужной и янтарной форели при выращивании на кормах «Аллер аква» / С.Б. Васина, Е.П. Шабалина// Материалы научно – методической конференции «Современные способы повышения продуктивных качеств сельскохозяйственных животных, птицы и рыб в свете импортозамещения и обеспечения продовольственной безопасности страны». Саратов 2015. С. 15-18.

2. Гасанов Л.Ш. Природно – климатические условия и физико-химические показатели прудов рыбхоза «ИП Гасанов» Сенгилеевского района Ульяновской области/ Л.Ш. Гасанов, В.В. Наумова, С.Б. Васина// Материалы IV Международной научно-практической конференции «Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути решения». Том 1, Ульяновск 2012, с.84-89.

3. Понамарев С.В. Технологии выращивания и кормления объектов аквакультуры юга России / С.В. Понамарев, Е.А. Понамарева, С.М. Никоноров// - Астрахань: «Нова плюс», 2002. - 264 с.

4. Привезенцев Ю.А. Интенсивное прудовое рыбоводство: учеб. для вузов / Ю.А.Привезенцев. - М.: Агропромиздат, 1991. - 368 с.

## СОСТОЯНИЕ И РАЗВИТИЕ АКВАКУЛЬТУРЫ В НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

И.Е. ПОСТНОВ<sup>1</sup>, А.В. ГАНЮШКИН<sup>2</sup>, Д.И. ПОСТНОВ<sup>3</sup>, А.Е. МИНИН<sup>3</sup>

*I.E.Postnov<sup>1</sup>, A.V.Ganushkin<sup>2</sup>, D.I.Postnov<sup>3</sup>, A.E.Minin<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>*Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия,*

<sup>2</sup>*Министерство сельского хозяйства Нижегородской области*

<sup>3</sup>*Нижегородская лаборатория ГосНИОРХ*

<sup>1</sup>*Nizhny Novgorod state agricultural Academy,*

<sup>2</sup>*Department of agriculture of Nizhny Novgorod region*

<sup>3</sup>*Nizhny Novgorod Branch of GosNIORKh*

**Аннотация.** Приведены данные по рыбохозяйственным предприятиям в Нижегородском регионе, количеству производимой товарной рыбы и посадочному материалу для выращивания различных видов рыб. Затронуты проблемы с подготовкой специалистов для рыбоводных хозяйств.

**Ключевые слова:** Нижегородская область, аквакультура, рыбоводные хозяйства, Нижегородская сельскохозяйственная академия, подготовка специалистов.

**Abstract.** Date on fish breeding enterprises in the Nizhny Novgorod region are represented as well as the volumes of produced marketable fish and planting material for different fish species. Problems are concerned with the training of specialists for fish farm.

**Keywords:** Nizhny Novgorod region, aquaculture, fish farms, Nizhny Novgorod agricultural Academy, training of specialists.

Выращиванием рыбы в Нижегородской области занимаются порядка десяти хозяйств. Это в основном прудовые хозяйства, основной объект выращивания – карп, в нескольких хозяйствах выращивается форель. В предыдущие десятилетия было два хозяйства Сормовское и Дзержинское по садковому выращиванию карпа и форели. В последние годы они практически не работали, в настоящее время предпринимаются попытки их возрождения.

Ранее функционирующее полносистемное прудовое хозяйство «Борок» в Кстовском районе порядка десяти лет не работает из-за нефтяного загрязнения при аварии на проходящем рядом нефтепроводе. Из работающих хозяйств в настоящее время четыре в Дальнеконстантиновском районе (Борцовское, Заря, Печеть, Чистые пруды), «Кызыл яр» в Уразовском районе, рыбхоз «Полдеревский», «Велетьмя» Выксунский район, а также рыбхозы «Вадский» в Вадском районе и «Мулинское рыбоводное хозяйство» в Володарском районе.

Статистические данные за последние годы по рыбоводным площадям и количеству производимой рыбы в данных хозяйствах, к сожалению, отсутствуют. Имеются данные лишь за 2011 год, которые приведены в таблице.



Таблица 1. - Производство и выращивание товарной рыбы в Нижегородской области (2011 г.)

Наименование рыбоводного хозяйства	Тип хозяйства	Количество выращенной товарной рыбы		Количество выращенного рыбопоса- дочного материала (млн. шт.)
		Вид выращенной товарной рыбы	Общее количество выращенной товарной рыбы, т	
МУП «Рыбное хозяйство «Кызыл яр»	прудовое	каarp	12	0,07
СПК «Вадский»	прудовое	каarp	18	0,8
		личинки щуки	-	1,6
ООО «АгрОС»	смешанное сельское хозяйство	каarp	21	0,05
ООО «Рыбхоз Печеть»	прудовое	каarp	1,8	2,8
ООО «Борцово»	прудовое	каarp	11,3	-
ООО «Чистые пруды»	прудовое	каarp	20,7	0,125
ООО «Заря»	прудовое	каarp	13	0,1
ЗАО «Благо»	прудовое	каarp	15	9,3
	прудовое	каarpась	7	6,7
ООО «Рыбхоз Полдеревский»	прудовое	каarp	97	0,7
		каarpась	3	-
ООО «Рыбхоз «Велетьма»	прудовое, полно- системное	каarp	70	0,61
		каarpась	20	-
		толстолобик	10	-
ОАО «Сормовское рыбоводное хозяйство»	бассейно- вое	каarp	273	-
ООО «Мулинское рыбоводное хозяйство»	прудовое (бассейны УЗВ)	осетр товарный	13	0,016
<b>Итого по области</b>			<b>605,8</b>	<b>22,9</b>

Среди перечисленных хозяйств достаточно эффективными являются ООО «Мулинское», специализирующееся на промышленной технологии выращивании русского и сибирского осетра, как товарного, так и посадочного материала с использованием установок замкнутого водоснабжения (УЗВ).

Промышленным выращиванием карпа, осетра русского и сибирского, форели, щуки, пестрого толстолобика, белого амура занимается СПК «Вадский», в настоящее время это наиболее передовое и перспективное рыбоводное хозяйство. Оно снабжает посадочным материалом хозяйства как Нижегородской области, так других регионов.

Кроме перечисленных рыбоводных хозяйств имеются другие водоемы как рыбохозяйственной направленности, так и общехозяйственного назначения,

которые можно использовать для выращивания карася, линя, щуки и других видов.

Достаточно крупный водоем имеется в Богородском районе (Чижковский пруд 144 га, запруда на слиянии двух небольших реках Лакшица и Котлар), он специально для выращивания культурных видов не предназначен. Водоем заселен преимущественно дикими рыбами, среди которых доминирует плотва, окунь, уклея, щука. Пруд сильно зарастает в летнее время, как водорослями, так и высшей водной растительностью, для его окультуривания требуется вселения биомелиорантов. В 2016 году это было сделано и в пруд посажены пестрый толстолобик и белый амур.

В области имеются большие площади торфяных карьеров (более 200 тыс. га), в рыбохозяйственном отношении они пока не используются.

В настоящее время планируется организация двух крупных рыбоводных хозяйств по выращиванию африканского сома в Княгининском районе и карпового хозяйства в районе г. Выксы.

В последние годы интерес к рыбному хозяйству в области возрастает. Об этом свидетельствуют многочисленные обращения предпринимателей, просто лиц, заинтересованных в выращивании рыбы в водоемах, имеющих в различных районах Нижегородской области.

В области имеется более 400 крупных и средних озер, а всего около 10 тыс., многие из них пригодны для товарного выращивания различных видов рыб.

Вопрос развития рыбного хозяйства области в прежние годы сдерживался, с одной стороны, отсутствием внимания к этой отрасли со стороны руководства области, с другой, - отсутствием специалистов данного профиля. До последнего времени практически не возможно было найти сколько-нибудь грамотного рыбовода, способного работать в рыбоводных хозяйствах.

В настоящее время в Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии создана кафедра «Водные биоресурсы и аквакультура» (2010 г.), которая ведет подготовку специалистов и бакалавров по направлению 35.03.08 - Водные биоресурсы и аквакультура. Сделано 3 выпуска, всего подготовлено 65 специалистов.

В 2015 г. на кафедре открыта магистратура по направлению подготовки 35.04.07, в которой обучается 12 студентов на первом и втором курсах. В ближайшие годы академия может удовлетворить потребность рыбоводных хозяйств, как своего, так и соседних регионов, специализирующихся на аквакультуре.

## ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ЙОДСОДЕРЖАЩЕГО ПРЕПАРАТА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ

Д.А. ПОДДУБНЫЙ

D. A. Poddubny

*Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова*  
Saratov State Agrarian University named after N. I. Vavilov

**Аннотация.** В статье дана оценка влияния йодсодержащего препарата, включенного в рацион радужной форели на рост, развитие и продуктивность рыбы.

**Ключевые слова:** комбикорма, кормление, йодированные дрожжи, радужная форель.

**Abstract.** The article assesses the impact of iodine-containing preparation in the diet of rainbow trout on the growth, development and productivity of fish.

**Keywords:** feed, feeding, yeast iodination, rainbow trout

Для нормального роста и развития живого организма необходимы комплекс питательных веществ, таких как белки, жиры, углеводы, витамины минеральные вещества, включающие в себя микроэлементы, роль которых в ходе всех обменных процессов организма огромна. Рыбы, как и все живые организмы, получают микроэлементы из внешней среды через пищу, а также через жабры с водой.

В условиях пресноводной аквакультуры возникает необходимость дополнительного введения микроэлементов, столь необходимых рыбе для нормальной жизнедеятельности [6,7]. Йод - один из наиболее важных микроэлементов для живого организма. Он является основной структурной единицей тиреоидных гормонов. В случае недостаточного поступления йода в организм снижается интенсивность биосинтеза гормонов и как следствие - сбой всех систем организма [3].

В настоящее время в индустриальном рыбководстве проводятся исследования по применению йодсодержащих добавок в кормлении рыб с целью повышения сопротивляемости организма заболеваниям и неблагоприятным условиям внешней среды, продуктивности рыбы, как ценного белкового продукта [1,2,8].

**Материал и методы.** Для изучения влияния йода на продуктивность радужной форели были выбраны йодированные дрожжи, выпускаемые ООО «Биоамид» г. Саратов. Эта биологически активная добавка, содержащая органическую форму йода, способна ускорять метаболические процессы в организме рыб, что приводит к интенсивному росту их линейных размеров, массы тела и рыбопродуктивности в целом[4,5].

Йодированные дрожжи представляют собой желтый порошок, с характерным запахом дрожжей. Йод в йодированных дрожжах содержится на уровне 2 %, в легкоусвояемой органической форме. Йодированные белки при воздействии температур не теряют стабильность.

Эксперимент по изучению влияния йодсодержащей добавки проводился в 2015 г. в аквариумной установке в научно - исследовательской лаборатории «Технологии кормления и выращивания рыбы» ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова» за счет средств гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых № МД – 6254.2014.4. [8].

Для эксперимента отобрали молодь радужной форели средней массой 95 г и по принципу аналогов разделили на 4 группы: 3 - опытные и 1 контрольная по 11 особей в опытных группах и 12 особей в контрольной группе. Эксперимент длился 49 дней (табл.1).

Рыбам контрольной группы давали производственный полностью экструдированный корм. Рецепт комбикорма сбалансирован по основным питательным и биологически активным веществам с учетом физиологических потребностей рыб на разных стадиях онтогенеза.

Опытные группы получали этот же комбикорм с биологически-активной добавкой йодированные дрожжи, содержащей йод в количестве 200, 250, 300 мкг йода на 1 кг массы тела рыбы.

Таблица 1. - Схема опыта

Группа	Количество особей	Тип кормления
контрольная	12	Гранулированный комбикорм (ОР)
опытная	1	ОР с добавкой йода из расчета 200 мкг на 1 кг массы рыбы
	2	ОР с добавкой йода из расчета 250 мкг на 1 кг массы рыбы
	3	ОР с добавкой йода из расчета 300 мкг на 1 кг массы рыбы

Кормили форель 4 раза в светлое время суток. Суточную дачу корма рассчитывали по общепринятой методике, с учетом температуры воды, содержания в воде растворенного кислорода и массы рыбы. Для корректировки суточных норм кормления проводили контроль за ростом рыбы каждые 7 дней. Температуру воды, рН, содержание растворенного кислорода определяли ежедневно в 12:00 ч.

Ежедневный контроль за поедаемостью кормов показывают, что кормовой коэффициент был во всех группах на оптимальном уровне около 1,6; этому способствовала температура воды, которая в период исследований была в пределах физиологической нормы от 12 до 13 °С.

**Результаты исследований** свидетельствуют о том, что применение йодированных дрожжей повышает продуктивность радужной форели (табл.2).

Таблица 2. - Рыбоводно-биологические показатели выращивания радужной форели в аквариумной установке

Показатель	Группа			
	Контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Среднее значение массы одной рыбы, г				
Начальное	96,2	95,5	95,6	94,8
Конечное	197,9	209,4	220,7	234,9
Абсолютный прирост, г	101,7	113,9	125,1	140,1
Кормовой коэффициент	1,6	1,6	1,6	1,6
Выживаемость, %	100	100	100	100

В конце эксперимента при стопроцентной выживаемости наибольший прирост 234,9 г получен в третьей опытной группе, где содержание йода в рационе было 300 мкг на 1 кг массы рыбы, это больше на 18,7 % по сравнению с приростом массы рыб контрольной группы, в которой прирост составил 197,9 г. В первой и второй опытных группах также наблюдался более высокий темп роста массы рыбы по сравнению с контрольной группой и был выше на 5,8 % и 11,5 % соответственно. Средняя масса радужной форели в третьей опытной группе превышала среднюю массу рыб контрольной, первой и второй опытных групп на 37 г, 25,5 г, 14,2 г или на 18,7%, 12,2%, 6,4% соответственно.

**Выводы.** Введение в рацион радужной форели йодированных дрожжей в дозировке 300 мкг на 1 кг массы рыбы позволяет повысить рост и массонакопление рыбы, в результате увеличить ее продуктивность, что свидетельствует о положительном влиянии данного йодсодержащего препарата на обменные процессы организма рыбы

### Список литературы

1. Васильев, А.А. Влияние йода на функциональное состояние щитовидной железы и рост молоди ленского осетра / А.А. Васильев, О.Е. Вилутис, И.В. Акчурина, И.В. Поддубная, А.А. Карасев // Материалы Международной научно-практической конференции «Современные проблемы ветеринарной онкологии и иммунологии» // Под ред. А.А. Волкова, А.В. Молчанова. – Саратов: ИЦ «Наука». - 2014. - С. 58-61.
2. Вилутис, О.Е. Альтернатива гормональным препаратам для усиления интенсивности роста рыб / О.Е. Вилутис, И.В. Акчурина, А.А. Васильев, И.В. Поддубная, П.С. Тарасов // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2013. - № 10. - С.3-4.
3. Вилутис, О.Е. Изучение действия йодсодержащего препарата на продуктивность ленского осетра / О.Е. Вилутис, А.А. Васильев, И.В. Акчурина, И.В. Поддубная, П.С. Тарасов // Лапшинские чтения - 2013: Материалы IX Международной научно-практической конференции в двух частях – Саранск изд-во Мордовского университета. – 2013. - часть 1. - С. 58 – 60.
4. Зименс, Ю.Н. Эффективность использования йодированных дрожжей в кормлении ленского осетра / Ю.Н. Зименс, А.А. Васильев, И.В. Акчурина, И.В. Поддубная, А.С. Семькина / Аграрный научный журнал (Вестник Саратовского

госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова). – 2014. - № 10. – С. 20 – 23

5. Зименс, Ю.Н. Экономическая эффективность использования йодированных дрожжей в рыбоводстве / Ю.Н. Зименс, Р.В. Масленников, А.А. Васильев, И.В. Акчурина, И.В. Поддубная / Международный научно-исследовательский журнал. Екатеринбург, 2014 -№ 7 (26) Часть 1 – с.67 – 68.

6. Кубарко, А.И. Щитовидная железа. Фундаментальные аспекты / S. Yamashita, С.Д. Денисов, Ю.Е. Демидчик, и др. / под ред. проф. А.И. Кубарко и проф. S.Yamashita. - Минск - Нагасаки, 1998. - 368 с.

7. Остроумова, И.Н. Биологические основы кормления рыб / И.Н. Остроумова. - Санкт-Петербург, 2001. – 372 с.

8. Поддубная, И.В. Анализ динамики живой массы радужной форели при использовании в кормлении йодированных дрожжей/ И.В. Поддубная// Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения Заслуженного деятеля науки РФ, доктора сельскохозяйственных наук, профессора В.М. Куликова. Том 1. – Волгоградский ГАУ, Волгоград, 2015. - С.334-337

УДК: 639.3:636

## **ВЛИЯНИЕ СКАРМЛИВАНИЯ КАРПУ КОМБИКОРМА ОБОГАЩЕННОГО ПРОБИОТИКОМ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ НА ИЗМЕНЕНИЯ ЕГО МОРФОЛОГИЧЕСКОГО СОСТАВА ТЕЛА**

**САБЛИН С.Г.**

*Sablin S. G.*

*Ульяновская сельскохозяйственная академия имени П.А. Столыпина  
Ulyanovsk agricultural Academy named after P. A. Stolypin*

**Аннотация.** В статье рассказывается о влиянии пробиотика "Биокоретрон" на изменение морфологического состава тушек карпа. Приводятся данные о контрольном убое.

**Ключевые слова:** Биокоретрон, карп, контрольный убой, мышечная ткань, съедобные часть.

**Abstract.** The article tells about the influence of probiotic "Boaretto the changes in the morphological composition of carcasses of carp. Breakdowns of the control slaughter.

**Keywords:** Biocuration, carp, control slaughter, muscle tissue, the edible part.

Неоднократно подтверждалась важная роль рыбы и морепродуктов в питании человека в качестве профилактического и терапевтического средства, улучшающего деятельность сердечно-сосудистой системы человека за счет

содержащихся в рыбном сырье биологически активных полиненасыщенных жирных кислот омега 3 и омега 6, а также полного комплекса незаменимых аминокислот. Жиры рыб отличаются от жиров других животных более высоким содержанием ненасыщенных жирных кислот с большим числом углеродных атомов, в том числе незаменимых (линолевая, линоленовая, арахидоновая), что повышает их усвояемость. [2]

В ООО «Рыбхоз» села Большие Ключищи Ульяновского района Ульяновской области были проведены опыты по выращиванию двухлеток карпа с применением препарата нового поколения «Биокоретрон» созданной на основе природного минерала диатомит (97,9<sup>+</sup>-1,96%), смеси натуральных эфирных масел (лимон, чабрец, эвкалипт, чеснок 0,140±0,003%) и культуры живых спорообразующих бактерий пробиотической направленности *Bacillus subtilis* 1-85 в концентрации 3\*10<sup>5</sup>КОЕ/г.

В качестве объекта исследования было отобрано 750 особей годовиков карпа, воспроизводимых в хозяйстве, которых разделили по принципу аналогов на 3 группы и разместили в 3 пруда изолированных друг от друга по 250 особей в каждом.

Все особи трех групп карпа получали высокопитательный гранулированный полнорационный комбикорм, приготовленный в ОАО "Саратовский комбикормовый завод" по ТУ 8-63-5-99.

Различия в кормлении карпа сравниваемых групп заключалось в том, что карп второй и третьей группы в составе гранулированного комбикорма получал пробиотическую кормовую добавку "Биокоретрон" в дозе соответственно 0,1 и 0,2% от массы комбикорма.

По завершению научно хозяйственного опыта, для изучения влияния кормовой добавки на морфологический состав тушек карпа, был проведен контрольный убой рыбы, по 5 голов с группы со средней живой массой 542,3...569,8...590,08г, отражающей закономерность ее изменения в сравниваемых группах научно-хозяйственного опыта.

Убой карпа и определение соотношения съедобных и несъедобных частей тела проводили по принятой в рыбководстве методике [1].

Данные контрольного убоя представлены в таблице 1.

Таблица 1. - Морфологический состав тела тушки карпа по данным контрольного убоя

Показатель	Группа					
	I-к		II-о		III-о	
	г	%	г	%	г	%
Масса рыбы	542,3	100	569,8	100	590,08	100
Масса: головы	102,81	18,96	102,08	17,92	100,91	17,1
плавников	27,62	5,09	29,76	5,22	30,85	5,23
чешуи	10,67	1,96	10,8	1,9	11,0	1,86
кожи	26,78	4,94	28,86	5,06	30,89	5,23
мышечной ткани	262,59	48,42	280,4	49,21	296,17	50,19

внутреннего жира, сердца, печени и т.д.	24,62	4,54	28,18	4,95	30,08	5,1
кишечника, жабр, крови, полостной жидкости	32,64	6,02	34,98	6,14	36,5	6,19
костной ткани	54,6	10,07	54,74	9,61	53,69	9,1
съедобных частей	313,99	57,9	337,37	59,22	357,15	60,52
несъедобных частей	228,34	42,1	232,37	40,78	232,95	39,48

По результатам контрольного убоя карпа видно, что включение в рацион комбикорма с добавлением препарата, оказывает положительное влияние на показатели его морфологического состава и выход съедобных частей тела. При этом с увеличением в составе гранулированного комбикорма добавки "Биокоретрон" выход съедобных частей карпа возрастает с 57,9% в контрольной группе до 59,22% во II и 60,52% в III группах.

Нужно обратить внимание, что увеличение выхода съедобных частей тела возрастает за счет интенсивного нарастания мышечной ткани, абсолютная и относительная масса которой увеличивается с 262,59г и 48,42% в контрольной группе до 280,4 г и 49,21% во II и 296,17г и 50,19% в III группах. Следовательно, в II, III опытных группах карпа абсолютная и относительная масса мышечной ткани была больше, чем в контрольной группе на 17,81 и 33,58г и на 0,79 и 1,77%. Карп II и III опытных групп характеризовался и большей абсолютной на 23,38 и 43,16г и относительной на 1,32 и 2,62% массой съедобных частей, против карпа контрольной группы, не получавшей в составе комбикорма кормовой биодобавки.

Такие изменения морфологического состава происходят за счет уменьшения относительной массы несъедобных частей в теле карпа с 42,1% в контрольной группе до 40,78 во II и 39,48% в III опытных группах. При этом в общей относительной массе несъедобных частей на долю уменьшения головы и костной ткани приходится во II и III группах соответственно 17,92 и 17,1% и 9,61 и 9,1% или суммарно 27,53 и 26,2%, тогда как в контрольной группе 29,02%. Относительный выход таких несъедобных частей тела, как плавники, чешуи жабры, кишечник, кровь, полостная жидкость у сравниваемых групп был практически одинаковым. При этом наименьший показатель относительного выхода был у чешуи (1,86 и 1,96%), а наибольший - костной ткани (9,1 и 10,07%). В связи с этим, с увеличением абсолютной живой массы тушек карпа относительная масса съедобных частей возрастает, а несъедобных, таких как голова и костная ткань, уменьшается, при этом выход полостной жидкости, плавников, крови, жабр, чешуи был относительно одинаковым.

Кормление карпа гранулированным комбикормом с добавлением в него пробиотика нового поколения "Биокоретрон", повышает эффективность его использования и позволяет наиболее полно реализовать биологические возможности рыбы, что проявляется в улучшении его морфологического состава тела и повышении выхода абсолютной и относительной массы съедобной части тушек карпа.



## Список литературы

1. Кудрешова, А.А. Экологическая и товароведческая экспертиза рыбных товаров/А.А. Кудрешова, Л.Ю. Савватеев.- М.: Колос, 2007. 304с.

2. Рогов И. А., Антипова Л. В., Дунченко Н. И. Химия пищи: учебник для вузов. – М.: Издательство КолосС, 2007. – 853 с.

УДК: 639.3:636

### ДИНАМИКА РОСТА КАРПА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНЕ КОРМА ПРОБИОТИКА «БИОКОРЕТРОН»

Саблин С.Г.

*Sablin S. G.*

*Ульяновская сельскохозяйственная академия имени П.А. Столыпина  
Ulyanovsk agricultural Academy named after P. A. Stolypin*

**Аннотация.** Работа посвящена опыту по выращиванию двухлеток карпа на комбикормах с применением препарата «Биокоретрон». В ходе проведения работы установлено влияние препараты на темпы роста рыбы.

**Ключевые слова:** товарный карп, пробиотик «Биокоретрон», кормление.

**Abstract.** The work is devoted to the experience of growing year-olds in carp feeds with the use of the drug "Biocuration". During the work the influence of drugs on the growth of the fish.

**Keywords:** commodity carp, probiotic "Biocuration", feeding

Эффективности использования экоминералов в кормлении сельскохозяйственных животных отмечают многие исследователи в России и за рубежом [1,2,3]. Полученный ими результаты убеждают, что включение в состав комбикорма используемого в рационе животных кремнесодержащих природных минералов, а также кормовых добавок на их основе повышают конверсию корма, сокращает отход и заболеваемость, вызванные дефицитом зольных элементов.

В ООО «Рыбхоз» села Большие Ключищи Ульяновского района Ульяновской области были проведены опыты по выращиванию двухлеток карпа с применением препарата «Биокоретрон» созданной на основе природного минерала диатомит (97,9<sup>+</sup>-1,96%), смеси натуральных эфирных масел (лимон, чабрец, эвкалипт, чеснок 0,140±0,003%) и культуры живых спорообразующих бактерий пробиотической направленности *Bacillus subtilis* 1-85 в концентрации 3\*10<sup>5</sup> КОЕ/г.

В качестве объекта исследования было отобрано 750 особей годовиков карпа, воспроизводимых в хозяйстве, которых разделили по принципу аналогов

на 3 группы и разместили в 3 пруда изолированных друг от друга по 250 особей в каждом. Схема опыта представлена в таблице 1.

Все особи трех групп карпа получали высокопитательный гранулированный полнорационный комбикорм, приготовленный в ОАО "Саратовский комбикормовый завод" по ТУ 8-63-5-99.

Таблица 1. - Схема опытов

Группа	Количество голов	Условия кормления
I- контрольная	250	Комбикорм без добавления препарата
II- опытная	250	Комбикорм с добавлением 0,1% "Биокоретрон" от массы корма
III- опытная	250	Комбикорм с добавлением 0,1% "Биокоретрон" от массы корма

В ходе исследований выявлено, что при практически одинаковой массе карпа при посадке контрольной и опытных групп (27,3... 27,7), интенсивность прироста их живой массы была неоднозначной. Если за 120 дней выращивания контрольная группа карпа дала 512,5 г прироста, то опытная II группа 542 г или на 5,76% больше, а III группа 558,7 г или на 9,01% больше (таблица 2).

Ежесуточно карп контрольной группы увеличивал свою живую массу на 4,271г, II опытной группы на 4,517 г, III опытной группы на 4,656 г. Обращает на себя внимание тот факт, что по отношению к контрольной группе испытуемые в рационе II и III опытной группы дозы "Биокоретрон" (0,1 % и 0,2%) оказала на 5,76% и 9,01%(соответственно) более эффективное воздействие на увеличение абсолютного прироста их живой массы, чем в первой контрольной группе. Преимущество карпа опытных групп проявлялось и в интенсивности скорости нарастания их живой массы. Так, если в целом за весь период выращивания относительная скорость роста контрольной группы равнялась 180,5%, то у карпа второй опытной группы она была 181,7, а у третьего опытной группы равнялась 182,08, что заметно больше. В силу этого при практически одинаковой посадочной массе карпа к концу опыта его живая масса в контрольной группе достигла 540,2, во второй опытной была на 29,1 г больше, а в третьей на 46 г больше.

Таблица 2. - Результаты выращивания

Показатель	Группа		
	I-К	II-О	III- О
<b>На начало опыта:</b>			
Карпа годовиков, кг	6,93	6,83	6,88
Карпа годовиков, штук	250	250	250
Масса при посадке, г	27,7	27,3	27,5
<b>В конце опыта:</b>			
Карпа двухлеток, штук	206	212	210
Карпа двухлеток, кг	111,3	120,7	123,1
Валовый прирост, кг	104,37	113,87	116,22

% к контрольной	-	109,1	111,35
Средне штучная масса в конце опыта,г	540,2	569,3	586,2
Абсолютный прирост,г	512,5	542	558,7
% к контрольной	-	105,76	109,01
Относительный прирост,%	180,5	181,7	182,08
Скормлено корма, кг	256,3	256,3	256,3
Затраты на 1 кг прироста: комбикорма, кг	2,455	2,123	2,082
% к контрольной	-	86,48	84,8
Рыбопродуктивность, кг/га	1113	1207	1231
% к контрольной	-	108,45	110,6
Сохранность, %	82,4	84,8	84

Различие в абсолютной и относительной интенсивности роста карпа сравниваемых групп сказались на конверсии корма. Так на килограмм прироста живой массы карпа, потребляющих гранулированный комбикорм, обогащенный "Биокоретрон" 0,1% и 0,2 %, его затраты составили -2,123кг и -2,082 кг, что на 13,52 % и 15,2% соответственно меньше по сравнению с карпом контрольной группы, потребляющим необогащенный гранулированный комбикорм (2,455 кг).

Эти данные говорят о целесообразности обогащения комбикорма препаратом «Биокоретрон» при выращивании карпа, что позволяет за одинаковый промежуток времени при одинаковом расходе комбикорма выращивать рыбу большей товарной массы, которую легче реализовать и не нужно выращивать еще один год.

### Список литературы:

1 Улитко, В.Е. Эффективность использования кормовых добавок коретрон и био-коретрон в рационах супоростных и подсосных свиноматок/В.Е. Улитко, А.В. Корниенко, Е.В. Савина // Зоотехния. -2014.- №8-С.15-17

2 Ерисанова, О.Е. Препараты «Коретрон» и «Биокоретрон-Форте»-как средство повышения реализации биоресурсного потенциала бройлеров /Улитко В.Е., Пыхтина Л.А.// Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии.-2011.-№4(16).-С 95-99.

3. Семенова, Ю.В. Эффективность выращивания и откорма свиней при использовании в рационах препарата «Биокоретрон» Форте/Ю.В. Семёнова, К.Н. Пронин// Зоотехния. – 2009. №12.-10-12.

## РОСТ МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ КАРПА, ЕЁ ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЧИСТОТА, ПРИ СКАРМЛИВАНИИ КОМБИКОРМА ОБОГАЩЕННОГО ПРОБИОТИКОМ БИОКОРЕТРОН-ФОРТЕ

В.Е. УЛИТЬКО, М.В. УЛЬЯНОВА, О.А. ДЕСЯТОВ, Л.А. ПЫХТИНА

V.E., Ulitko, M.V. Ulyanova, O.A. Desyatov L.A. Pykhtina  
*Ульяновская государственная сельскохозяйственная академии  
имени П.А. Столыпина*  
Ulyanovsk state agricultural Academy named after P. A. Stolypin

**Аннотация.** В статье описываются результаты опыта о влиянии скармливания карпу гранулированного комбикорма, обогащенного биодобавкой «Биокоретрон Форте» на его морфологический, химический состав и экологическую чистоту мышечной ткани.

**Ключевые слова:** Биокоретрон-форте, карп, кормление, белок, жир, зола, мышечная ткань, тяжелые металлы.

**Abstract.** The article describes the results of the experiment on the effect of feeding carp granulated animal feed supplement enriched with Biokoretron-forte on its morphological, chemical composition and environmental cleanliness muscle.

**Keywords:** Biokoretron-forte, carp, feeding, protein, fat, ash, muscle tissue, heavy metals

На четырёх группах годовиков карпа (по 250 голов в каждой), размещенных в 4 изолированных друг от друга прудах изучалась эффективность их 120 дневного выращивания при использовании в составе гранулированного комбикорма К-111, изготовленного в ООО «Саратовский комбикормовый завод» по ТУ 8-63-5-99 пре-пробиотической кормовой добавки «Биокоретрон-форте» в дозе соответственно в II, III и IV группах 0,5; 1,0 и 2,0% от массы комбикорма. Карп контрольной группы потреблял такой же гранулированный комбикорм, но без обогащения его биодобавкой.

В первой декаде октября был проведен облов прудов и контрольный убой рыбы по 5 голов с живой массой, отражающей закономерность её изменения в сравниваемых группах. Изучалось влияние кормовой биодобавки на изменение морфологического состава тушек, химического состава и экологической чистоты мышечной ткани по общепринятым в рыбоводстве методикам [1].

Установлено, что:

1. Наиболее высокую интенсивность роста проявил карп III и IV опытной группы, получавший комбикорм с дозой биодобавки 1-2% от сухого вещества корма.

2. Обогащение комбикорма биодобавкой оказывает положительное влияние на показатели морфологического состава тела карпа и выход с него

съедобных и несъедобных частей. При этом с увеличением в составе комбикорма добавки «Биокоретрон-форте» выход съедобных частей карпа возрастает с 57,90% в контрольной группе до 59,06 во II, 59,90 в III и 61,35% в IV группах.

3. Увеличение живой массы карпа опытных групп и выхода с их тушек съедобных частей обусловлено за счет интенсивного нарастания мышечной ткани, абсолютная и относительная масса которой увеличивается с 262,59 г и 48,42% в контрольной группе до 269,85 и 48,71 во II, и 278,54 и 49,55 в III и до 315,33 и 50,66% в IV группах.

4. В мышечной ткани карпа опытных групп наблюдается закономерность, (с более выраженным её проявлением у карпов, потреблявших комбикорм с «Биокоретрон-форте» в дозе 1-2% от его массы), увеличение содержания воды и уменьшение сухого вещества за счет снижения накопления в его составе белка при одновременном увеличении содержания в нем жира. То есть, ассимиляционные процессы в организме этого карпа шли в направлении увеличения синтеза не белка, а жира, как источника энергии для жизнедеятельности его органов и систем в условиях зимовки в прудах при пониженной температуре воды и скудной кормовой базе.

5. Концентрация токсических металлов в мышечной ткани карпа опытных групп по отношению к контрольной группе была существенно меньше: свинца в 1,20; 1,19 и 1,31 раза, а кадмия в 1,75; 2,72 и 2,88 раза. При этом, следует подчеркнуть, что скармливание карпу комбикормов, обогащенных пре-пробиотической добавкой «Биокоретрон-форте» в дозе 0,5 и 1% обусловило снижение аккумуляции свинца на 16,96 и 15,96%, тогда как в дозе 2% - на 23,81%, а содержание кадмия снизилось на 42,79% во II, 63,21% в III и на 65,82% в IV группе.

Таким образом, применение для кормления карпа гранулированного комбикорма с включением в его состав пре-пробиотической кормовой биодобавки «Биокоретрон Форте», повышает эффективность его использования и позволяет наиболее полно реализовать биологические возможности карпа. У него усиливается проявление эволюционно выработанной адаптации к переходу на зимовку в водной среде с пониженной температурой и скудной кормовой базой, что проявляется в повышенном накоплении в мышечной ткани жировых запасов. При этом у карпа потреблявшего такой комбикорм, снижается токсическая нагрузка на организм, уменьшается накопление (свинца и кадмия) в мышечной ткани. Следует отметить, что наиболее выражены положительные сдвиги в изменения морфологического состава тела, химическом составе и содержании токсических металлов в мышечной ткани проявились при использовании этого препарата в дозе 1-2% от массы комбикорма.

#### **Список литературы:**

1. Кудряшова, А.А. Экологическая и товароведческая экспертиза рыбных товаров/ А.А. Кудряшова, Л.Ю. Савватеев.-М.: Колос, 2007.-304 с.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ТРАНСПОРТИРОВКИ КАРПА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ ВИУСИД ВЕТ

О.А. САВЕЛЬЕВ

O. A. Savelev

*Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова*  
Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov

**Аннотация.** В статье приведены результаты исследований по транспортировке карпа с использованием добавки Виусид Вет. Анализируя полученные данные можно сказать, что физиологическое состояние карпа опытной группы после транспортировки было более стабильно, чем в контрольной группе. Для оценки физиологического состояния были проведены исследования крови рыб.

**Ключевые слова:** кормовая добавка, транспортировка, товарное рыбоводство, карп.

**Abstract.** In the article the results of studies on the transport of carp with the use of supplements Viusid Vet. Analyzing obtained data we can say that the physiological state of carp in the experimental group after transportation was more stable than in the control group. To assess the physiological status studies have been conducted the blood of the fish.

**Keywords:** feed additive transportation, commercial fishing, carp

Транспортировка рыбы – это довольно сложный с технологической точки зрения процесс, так как очень важно сохранить рыбу, под воздействием стресс фактора.

Проблема стресса у рыб и оценка воздействия на них неблагоприятных условий содержания и перевозки является актуальным вопросом и в рыбном хозяйстве. Особенно часто неблагоприятные условия среды оказывают на рыб воздействие на сублетальном уровне. Под действием стресс-факторов в организме развиваются различные неспецифические реакции, которые образуют общий адаптационный синдром. Для него характерны гормональные, биохимические и гематологические изменения [4,5,6,8].

Профилактика стресса у рыб основана на устранении стресс-факторов, снижении их отрицательного влияния на рыбу или на предотвращении одновременности их действия (если их несколько). Достигается это несколькими путями: оптимизацией показателей водной среды, применением полноценных и обогащенных витаминно-минеральными добавками кормов, максимальным исключением технологических стресс-факторов, применением специальных медикаментозных препаратов, снижающих отрицательное влияние стресс-факторов [1,2,3,7].

Для определения влияния препарата Виусид Вет на устойчивость к стрессовым факторам нами были проведены исследования по транспортировке карпа.

Виусид Вет - это кормовая добавка, которая также эффективна в качестве иммуномодулятора, антиоксиданта, гепатопротектора, противовирусного средства и антистресса. Широкий спектр действия данной добавки, обусловлен ее составом: глюкозамин, аргинин, глицин, глицирризиновая кислота, аскорбиновая кислота (витамин С), пиридоксин (витамин В6), сульфат цинка, пантотенат кальция, фолиевая кислота, цианокобаламин (витамин В12).

Транспортировка проводилась в течение 3 часов, контрольная группа перевозилась в воде, отвечает требованиям ОСТ 15.372.87 для выращивания карповых рыб, опытная группа находилась в воде того же качества с добавлением в неё 4 мл на 1 л воды кормовой добавки Виусид Вет. Плотность посадки составила 1:10.

Нами были рассмотрены биохимические показатели крови и показатели сохранности рыбы сразу после транспортировки и через три дня после транспортировки рыбы.

Сохранность сразу после транспортировки составила 100 % во всех подопытных группах, но в течение следующих 24 часов сохранность в контрольной группе снизилась до 92 %, в опытной группе до 99%, а через три дня в контрольной группе сохранность составила 95 %, в опытной 98%. Таким образом можно сказать о положительном влиянии препарата на сохранность рыбы при транспортировке.

Кровь на исследования была взята сразу после проведенной транспортировки рыбы. Результаты полученных данных представлены в таблице 1.

Анализируя полученные данные можно сказать, что физиологическое состояние карпа опытной группы после транспортировки было более стабильно, чем в контрольной группе. Увеличение концентрации общего билирубина в контрольной группе, по-видимому, было обусловлено недостатком кислорода, и в данной группе его недостаток проявился наиболее остро. Изменение концентрации глюкозы до и после транспортировки на 0,7 ммоль/л больше в контрольной группе, чем в опытной группе. Известно, что резкий скачок концентрации глюкозы указывает на состояние острого или хронического стресса у рыб.

Увеличение содержания кальция в крови имеет место при многих нарушениях в организме. Также, одной из причин повышения концентрации является и воздействие стрессовых факторов. Необходимо отметить, что уровень кальция в опытной группе был на одном уровне, в то время как в контрольной группе данный показатель имел тенденцию к повышению.

Таблица 1. – Биохимические показатели крови карпа до и после транспортировки

Показатель	Ед. измерения	Группа			
		контрольная		опытная	
		до стресса	после стресса	до стресса	после стресса
Билирубин общий	мкмоль/л	8	8,5	7,4	7,6
АсТ	Ед./л	39,3	40,1	58,3	45,7
АлТ	Ед./л	52,8	50,4	44,2	24,3
Белок общий	г/л	64,7	94,2	69,1	91,6
Глюкоза	ммоль/л	3,8	4,7	4,5	4,7
Са	ммоль/л	2,9	3,1	2,8	2,8
Р	ммоль/л	3,4	3,6	3,2	4,1
Магний	ммоль/л	1,3	1,2	1,4	1,1
Железо	мкмоль/л	25,7	21,2	28,5	24,6

Таким образом, анализ полученных данных позволяет характеризовать препарат Виусид Вет с положительной стороны, так как повышает устойчивость организма к стрессовым факторам.

#### Список литературы:

1. Васильев, А.А. Анализ динамики живой массы карпа при выращивании в садках с использованием в кормлении йодсодержащей добавки «Абиопептид» / А.А. Васильев, О.А. Гуркина, А. А. Карасев, И.В. Поддубная, В.В. Кияшко // Актуальные вопросы сельскохозяйственных наук в современных условиях развития страны: Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции. Санкт-Петербург. - 2015. - С. 93-95.
2. Васильев, А.А. Влияние йодсодержащего препарата в кормлении карпа при садковом выращивании / А.А. Васильев, О.А. Гуркина, А.А. Карасев, И.В. Поддубная, В.В. Кияшко // Материал за 11-а международна научна практична конференция, «Бъдещитеизследвания», София. «Бял ГРАД-БГ» - 2015. – С. 47-48.
3. Васильев, А.А. Результаты использования йодсодержащего препарата в кормлении карпа при выращивании в садках / А.А. Васильев, О.А. Гуркина, И.В. Поддубная, А. А. Карасев, И.А. Тукманбетов // Вестник АПК Ставрополя. - 2015. - № 1. - С. 173 - 177.
4. Грищенко, П. А. Влияние аспарагинатов на продуктивность карпа при выращивании в садках / П. А. Грищенко, А. А. Васильев, Г. А. Хандожко, Ю. А. Гусева, А. А. Карасев // Зоотехния. – 2010. – № 12. – С. 24-25.
5. Грищенко, П. А. Экономическая эффективность использования нового микроминерального комплекса в кормлении карпа / П. А. Грищенко, А. А. Васильев, Ю. А. Гусева, А. Р. Сарсенов // Ветеринарная медицина XXI века. Инновации, обмен опытом и перспективы развития: Материалы



Международной научно-практической конференции. / Под ред. А. А. Волкова. – ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2012. - С. 62-64.

6. Грищенко, П. А. Эффективность использования аспарагинатов при выращивании карпа в садках / П. А. Грищенко, А. А. Васильев, Ю. А. Гусева, А. Р. Сарсенов // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н. И. Вавилова. – 2012. – № 1. – С. 18-20.

7. Васильев А. А. Выращивание осетровых в садках / А. А. Васильев, Ю. А. Гусева, Г. А. Хандожко // Приволжское книжное издательство. –Саратов. –2012. – С. 128.

8. Поддубная, И.В. Эффективность применения в кормлении двухлеток карпа повышенной дозы йода в условиях садкового выращивания / И.В. Поддубная, А. А. Карасев, А.А. Васильев // Аграрный научный журнал. – 2015. - № 10. – С. 28-30.

УДК: 57.576

## ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ПОЛОВЫХ ПРОДУКТОВ КАРПОВЫХ РЫБ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЭКСТРАКТА ЧАГИ (*INONOTUS OBLIQUUS*)

**С.И.САВУШКИНА, Г.А.КОБИАШВИЛИ, Е.В. МЕЛЕХОВА**

S. I. Savushkina, G.A. Kobiashvili, E.V. Melechova

*Московский государственный университет технологии  
и управления (ПКУ) им. К.Г. Разумовского*

Moskau State University (PKU) named after K.G. Rasumovskii

**Аннотация.** В статье представлены результаты улучшения качества спермы при использовании водного экстракта чаги в концентрации 10 и 25 мг/л по подвижности и активности спермиев карповых рыб на 20-35% и 1,7-2,0 раза соответственно. Экстракт чаги обладает выраженным антимикотическим действием на грибы рода сапролегния в концентрации от 5 до 25 мг/л. Для использования в практике рыбоводства наиболее эффективной концентрацией следует считать 10 мг/л, так как при этой концентрации достигнут максимальный терапевтический и рыбоводный эффект

Отмечена положительная тенденция в подвижности и активности спермиев при использовании экстракта чаги в 10 и 25 мг/л как активатора криоконсервированной спермы.

**Ключевые слова:** карповые рыбы, нативная сперма, замороженно-оттаянная сперма, подвижность сперматозоидов, сапролегниоз, эмбриогенез.

**Abstract.** The article presents the results improve sperm quality when using an aqueous extract of the fungus at a concentration of 10 and 25 mg/l and motility of spermatozoa of cyprinid fishes by 20-35% and 1,7-2,0 times respectively. Chaga

extract has a strong antifungal effect on the fungi of the genus *saprolegnia* in a concentration of from 5 to 25 mg/l. For use in fish culture practice, the most effective concentration should be considered to be 10 mg/l, as this concentration reaches the maximum therapeutic and fish effect.

There is a positive trend in mobility and activity of sperm cells by the use of chaga extract 10 and 25 mg/l as activator of cryopreserved semen.

**Key words:** cyprinid fish, native semen, frozen-melted sperm, sperm motility, *saprolegnioza*, embryogenesis

Существенный вклад в совершенствование биотехники искусственного рыборазведения в пресноводных водоемах вносит качество половых продуктов (икра, сперма), что обуславливает жизнестойкость молоди и определяет эффективность искусственного разведения [1, 4, 6, 5, 7 и др.].

В настоящее время для повышения выживаемости и жизнестойкости рыб на ранних стадиях развития широко известно использование биологически активных веществ, влияющих на физиологические процессы у рыб [10, 3, 8, 2 и др.].

В связи с этим целью работы было изучение влияния экстракта чаги на повышение качества нативной и криоконсервированной спермы карповых рыб, жизнестойкости эмбрионов и личинок.

**Материал и методы исследований.** Работа выполнена в 2010-2016г.г. с использованием авторского патента экстракта чаги (Кобиашвили, патент RU 2115308, 2006). Объектом исследования были производители карпа, сазана, золотой рыбки (*Carassius auratus*). Половые продукты рыб были получены от производителей с использованием гипофизарных инъекций. В качестве действующего вещества использовался водный экстракт чаги (*Inonotus obliquus*). Из сухого экстракта чаги (ЭЧ) в дистиллированной воде приготавливали маточный раствор концентрацией 1 г/л, который затем процеживали через фильтровальную бумагу для устранения нерастворенных частиц и осадка. В опыте использовались следующие концентрации – 5, 10 и 25 мг/л.

Качество спермы определяли по количеству подвижных сперматозоидов и времени их активной жизни. Определение подвижности спермиев производили по пяти бальной шкале. Каплю спермы помещали на предметное стекло и добавляли каплю воды или раствора экстракта чаги для активации спермиев. Препарат накрывали покровным стеклом и рассматривали под увеличением микроскопа (400-600). Качество эякулята оценивали по следующей шкале:

5 баллов – заметно поступательное движение практически всех спермиев. Подвижность настолько высока что трудно сфокусировать взгляд на отдельных спермиях

4 балла – поступательное движение хорошо выражено, но в поле зрения встречается небольшое количество спермиев (10-15 %) с колебательными движениями.

3 балла – в поле зрения преобладают спермии с поступательными движениями, но наблюдается 30-40 % с колебательными движениями. Имеются неподвижные спермии.

2 балла – спермиев с поступательными движениями почти нет. До 70 -80 % спермиев неподвижно

1 балл – все спермии неподвижны.

Время активности спермиев подсчитывали следующим методом. Сперму набирали на кончик препаровальной иглы и помещали на предметное стекло в каплю воды или каплю экстракта чаги, одновременно включался секундомер. Измерения заканчивали, когда большая часть спермиев (более 50-60 %) в поле зрения перейдет от поступательного движения к колебательному.

Оплодотворение икры спермой золотой рыбки проводили смесью спермы от 5 самцов, с целью исключения разнокачественности производителей. Температура в период инкубации составляла 24°C, Инкубацию икры на стеклах проводили в 5- литровых аквариумах с круглосуточной аэрацией и термостатированием.

В исследованиях на оплодотворенной икре также учитывали процент оплодотворения, количество развивающихся икринок, поврежденных сапролегнией, протекание процессов эмбриогенеза и выход личинок.

Криоконсервацию спермы карповых рыб проводили по методике, описанной Цветковой Л.И., Савушкиной С.И. с соавторами [9]. Протективные свойства спермы рыб обеспечивала патентная среда, разработанная в лаборатории ФГУП ВНИИПРХ. Активаторами подвижности нативной и криоконсервированной спермы были экстракт чаги (10 и 25 мг/л), 0,7% бикарбонат натрия и вода.

**Результаты исследований.** Производители (самцы и самки) золотой рыбки, получившие гормональные инъекции, созрели в течение 12-18 часов, но качество половых продуктов, как самцов, так и самок было низким. Предварительные исследования показали, что только у 60 % самцов эякулят содержал спермии, способные совершать поступательные движения, а у отдельных особей все спермии были не подвижны. Одной из возможных причин низкого качества половых продуктов могло быть то, что исследования проводились в нетипичное для нереста рыб время (конец лета).

Качество контрольной спермы по пятибалльной шкале оценено в 3 балла. Преобладали спермии с поступательными движениями, но наблюдалось 30-40 % с колебательными движениями. Имелись неподвижные спермии. Время активного поступательного движения сперматозоидов золотой рыбки составляло 180-220 секунд при температуре 25° С.

Добавление экстракта чаги в концентрации 5 мг/л для активации спермы не привело к значительному повышению ее качества и практически не повлияло на время активного движения спермиев, которое составило также 180-230 с. Концентрация 10 мг/л позволила большему количеству спермиев полноценно активироваться и во всех повторностях подвижность спермиев

составило 4 балла (около 80%). Значительно выросло время активного движения до 350-450с.

Максимальная концентрация экстракта чаги 25 мг/л, также значительно повысила жизнеспособность половых продуктов. Хотя подвижность спермиев в данном варианте составило 3 балла, как в контроле, время поступательного движения было достаточно высоким 300-370 с.

Процент оплодотворения икры золотой рыбки в разных вариантах значительно колебался от 60,0 до 80,0%(табл.1).

В период эмбриогенеза выявлены лечебные свойства экстракта чаги при лечении и профилактики сапролегнеоза. Опыт продолжался трое суток при температуре воды + 25<sup>0</sup>С.

Таблица 1. - Рыбоводно-биологическая характеристика эмбриогенеза золотой рыбки с разной концентрацией ЭЧ (мг/л)

Показатели	Контроль	Опыт		
		5	10	25
Оплодотворение икры,%	60,0	70,0	80,0	65,0
Выход личинок,%	ед	56,0	70,0	60,0

Первые гифы грибов на оплодотворенной икре в контроле (без добавки экстракта чаги) были отмечены через 18 часов. Развитие колоний грибов происходило медленно. Вероятно, это обусловлено тем, что развивающаяся икра выделяет специфические метаболиты, задерживающие развитие сапролегнии. Тем не менее, четкой границы колоний грибов на погибших и живых икринках отмечено не было. Повреждение с развивающимися эмбрионами в контроле произошло через 48 часов после начала опыта. Еще через 6 часов все икринки погибли и были покрыты плотным ватным покровом гифов (табл. 2).

Таблица 2. - Эффективность использования ЭЧ на оплодотворенную икру золотой рыбки при сапролегниозе

Время опыта (час)	Количество зараженных икринок, %			
	контроль	Опыт: концентрация ЭЧ, мг/л		
		5	10	25
6	0	0	0	0
12	0	0	0	0
18	65±0,5	0	0	0
24	70	0	0	0
30	70	4 - 5	0	0
36	80	100	0	0
42	95	100	0	0
48	100	100	0	0
54	100	100	0	0
60	100	100	0	0
66	100	100	0	0
72	100	20±1,0	6,0±0,5	0

Использование экстракта чаги 5мг/л дало следующие результаты. Отдельные гифы отмечены на оплодотворенных икринках через 30 часов. Повреждение развивающейся икры отмечено спустя 72 час опыта в количестве 20 % .

Экстракт чаги в концентрации 10 мг/л был наиболее эффективен. При этом, ЭЧ данной концентрации препятствовал образованию гифов грибов на оплодотворенной икре в течение всего периода опыта. Оплодотворенная икра (оплодотворяемость -80 %) успешно завершила свое развитие и через 72 часа началось вылупление личинок. Колонии сапролегнии на неоплодотворенных икринках также не развивались и не образовывали спорангиев.

При концентрации экстракта чаги 25мг/л развитие сапролегнии тоже подавлялось в течение всего периода опыта. Нами было отмечено, что данная концентрация не только подавляет рост гриба, но и задерживает вылупление личинок золотой рыбки, которое происходило только на четвертый день, что несколько превышало технологические нормы.

Свободные предличинки не имели каких - либо морфологических нарушений, что позволяет утверждать: экстракт чаги не токсичен для эмбрионов. Возможно, экстракт чаги проявляет антимиотическую активность на первых этапах дробления икринки, однако это положение требует дополнительных исследований.

Влияние экстракта чаги на сперму рыб проведено в период ее криоконсервации в жидком азоте при  $-196^{\circ}\text{C}$  (табл. 3).

Как правило, дефростированная сперма нуждается в разных активаторах ее подвижности. Учитывая повышение качества нативной спермы при использовании водного раствора ЭЧ, это качество было применено для активации криоконсервированной спермы.

Таблица 3. - Подвижность спермиев (%) карповых рыб при использовании различных активаторов

Активаторы	Карп		Сазан	
	нативная	Криоконсер- вированная	нативная	Криоконсер- вированная
ЭЧ, 10 мг/л	100,0	3-5	100,0	3,0
25 мг/л	100,0	3-5	90,0	1,0
0,7 % $\text{Na}_2\text{CO}_3$	85,0	1,0	70-80	ед.
Вода	80,0	-	60-70	-

Как правило, дефростированная сперма нуждается в разных активаторах ее подвижности. Учитывая повышение качества нативной спермы при использовании водного раствора ЭЧ, это качество было применено для активации криоконсервированной спермы.

Нативная сперма карпа имела подвижность спермиев в воде 80,0%, в водном растворе экстракта чаги при концентрации 10 мг/л и 25 мг/л -100,0%. Повышение качества спермы по подвижности составило 20,0%. В условиях криоконсервации размороженная сперма имела подвижность спермиев около

1,0%, что обусловлено несоответствием криозащитной среды (эксперименты продолжаются). Вместе с тем отмечена тенденция повышения подвижности сперматозоидов до 3-5%. При этом активность спермиев в нативной сперме составила 20 сек, а в замороженно-оттаянной сперме при использовании активатора ЭЧ 10мг/л -30 сек, а при 25 мг/л -38 сек.

Аналогичная картина прослеживается и при использовании ЭЧ на сперме сазана. При этом отмечено повышение подвижности нативной спермы в экстракте чаги 10,0 мг/л на 35%, а при концентрации 25 мг/л- на 25%. При активации экстрактом чаги замороженно-оттаянной спермы сазана в 10 и 25 мг/л отмечена тенденция некоторого увеличения количества подвижных спермиев до 1-3%.

**Выводы.** Применение экстракта чаги в концентрации 10 и 25мг/л повышает подвижность нативной спермы у карповых рыб на 20-35%. При этом, активность спермиев у золотой рыбки повышается по сравнению с контролем при использовании экстракта чаги в 10 мг/л в 2 раза (400сек против 200сек). А при 25 мг/л 1,7 раза (в среднем 335 сек против 200 сек в контроле).

Результаты показали, что экстракт чаги обладает выраженным антимикотическим действием на грибы рода сапролегния в концентрации от 5 до 25 мг/л. Для использования в практике рыбоводства наиболее эффективной концентрацией следует считать 10 мг/л, так как при этой концентрации достигнут максимальный терапевтический эффект без каких-либо вредных последствий для развивающейся икры.

Отмечена положительная тенденция в подвижности и активности спермиев при использовании экстракта чаги в 10 и 25 мг/л как активатора криоконсервированной спермы.

### Список литературы

1. Абдурахманова Р.Ю., Касимов Р.Ю. Эколого-физиологические особенности развития куринского сазана, зеркального карпа и их реципрокных гибридов в раннем онтогенезе // Известия АНАЗССР, сер.биол.н., 1979.- №1. С. 74-79.
2. Бурлаченко И. В. Теоретические и прикладные аспекты повышения резистентности осетровых рыб в аквакультуре: диссертация... доктора биологических наук : М., 2007.- 319с
3. Головин, П. П.; Головина, Н. А.; Романова, Н. Н.; Корабельникова, О. В. Испытание в аквакультуре биологически активных препаратов, повышающих иммунофизиологический статус рыб. Ж.: Рыбное хозяйство. - 2008. - N 4. - С. 63-66.
4. Жукинский В.Н., Билько В.П. Влияние экзогенных аминокислот на жизнедеятельность эмбрионов и личинок некоторых карповых рыб // 1 Симп. по экологической биохимии рыб, Ярославль, окт. 1987. Тез.докл.-Ярославль, 1987.- С. 69-71.
5. Макеева А.П. Эмбриология рыб М.: МГУ.-1992.- 216 с

6. Рыжков Л.П. Закономерности изменения интенсивности газообмена в эмбриональный и ранний постэмбриональный периоды развития рыб // Тез. Докл. Всес. совещ. по экологической физиологии рыб (январь, 1966).-М., 1966.- С. 62-63.

7. Серпунин Г.Г. Биологические основы рыбоводства. М., Колос, 2009.- 384 с.

8. Савушкина С.И. Интенсивное воспроизводство рыб в разных водоемах с использованием биотехнических приемов. Дисерт. докт. биол. наук. М., 2004.-264с

9. Цветкова Л.И., Савушкина С.И., Титарева Л.Н., Пронина Н.Д., Докина О.Б. Методические указания по криоконсервации спермы рыб. М., ВНИИПРХ.- 1997.- 11с.

10. Gary A. Wedemeyer, Fred P. Meyer, Lynnwood Smith Г. Environmental stress and fish diseases / А. Ведемейер, Ф. П. Мейер, Л. Смит; пер. с англ. Э. М. Наумовская; под ред. О. Н. Бауера, А. А. Яржомбека. - Москва: Легкая и пищевая промышленность, 1981. - 127 с.

УДК: 57. 576

## ВЛИЯНИЕ АНТИОКСИДАНТОВ НА КРИОПРОТЕКТИВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ СПЕРМЫ ОСЕТРОВЫХ РЫБ

**С.И. САВУШКИНА**

S. I. Savushkina,

*Московский государственный университет технологии  
и управления (ПКУ) им. К.Г. Разумовского*

*Moskau State University (PKU) named after K.G. Rasumovskii*

**Аннотация.** Проведены исследования по совершенствованию криозащитной среды С-3 для замораживания спермы осетровых рыб с введением антиоксидантов БОТ (бутокситолуол), глутатион, унитол и поливиниловый спирт в концентрации 0,00-0,08 мг/мл. Лучшие результаты получены при введении в криозащитную среду антиоксиданта БОТ в концентрации 0,08мг/мл. При этом получена подвижность дефростированных спермиев 35-40%, процент оплодотворения составил в среднем 76,5% (колебания 66,7-86,3) в контроле- 87,1% (колебания 77,5-96,6 %).

**Ключевые слова:** осетровые рыбы, криозащитная среда С-3, антиоксиданты, подвижность сперматозоидов, оплодотворяемость икры.

**Abstract.** Conducted research on improving cryoprotective medium-3 for freezing of sperm of sturgeon with the introduction of antioxidants BOT (butoxyethanol), glutathione, unital and polyvinyl alcohol in a concentration of 0,00-

0,08 mg/ml. The best results are obtained with the introduction of cryoprotective medium BOT-oxidant in a concentration of 0,08 mg/ml. the measured mobility of sperm deoportirovali 35-40%, the percentage of fertilization amounted to an average of 76,5% (fluctuating from 66,7-86,3) in control - 87,1% (fluctuations of 77,5-96,6 %).

**Key words:** sturgeon fish, cryoprotective environment-3, antioxidants, sperm motility, fertilization of eggs.

В настоящее время криотехнологии являются важными биотехнологиями, позволяющие решать проблемы, связанные с сохранением генетического биоразнообразия рыб в аквакультуре и рыбном хозяйстве [1, 2, 7, 3, 4, 8, 6 и др.]

До настоящего времени вопросы криоконсервации половых клеток рыб аквакультуры остаются малоизученными и низкорезультативными. В частности, отсутствуют отечественные криотехнологии и рекомендации по консервации спермы различных видов рыб с устойчиво высокими показателями сохранности живых спермиев, не установлены спермадозы при осеменении икры размороженной спермой, нет эффективных активаторов оплодотворения, режимов замораживания-оттаивания и ряд других технологических вопросов. В связи с этим, целью исследований было совершенствование разработанной нами криозащитной среды С-3 путем введения антиоксидантов.

При совершенствовании методов криоконсервации спермы животных в том числе и рыб большое значение приобретает введение в криозащитную среду различных биохимических веществ, способствующих сохранению структуры сперматозоидов. Антиоксиданты обладают защитными свойствами от свободнорадикального окисления, так как прерывают цепочку окислительной реакции, вызванной свободными радикалами кислорода и обладают протективным эффектом при криоконсервации спермы животных и рыб. Использование их в криозащитных средах при глубоком замораживании весьма специфично и имеет определенный уровень. Успешный подбор антиоксиданта и его концентрация в защитной среде позволит сохранить и увеличить количество живых дефростированных сперматозоидов, способных к оплодотворению.

**Материал и методы исследований.** Работа выполнена в 2006-2007 гг. на осетровых рыбах племенного участка Конаковского завода товарного осетроводства (г. Конаково, Тверская обл.). Объектом исследования служили половые продукты (сперма, икра) производителей осетровых рыб - сибирский осетр ленской и байкальской популяции, белуга, стерлядь, обский и русский осетры. Собранная свежая сперма была доставлена в течение 4-5 часов в криобанк ВНИИплеменного дела (Московская область, Лесные поляны).

Свежая сперма осетровых рыб перед консервацией была изучена по различным показателям. В нативной сперме определяли рН, концентрацию сперматозоидов в 1мкл эякулята, их подвижность (%), а в дефростированной сперме определяли подвижность живых оттаянных сперматозоидов [9, 11].



Методы криоконсервации спермы. Охлажденная сперма разбавлялась криозащитной средой С-3 в соотношении 1:1. Криозащитная среда С-3 (авторская разработка) для осетровых рыб имела хорошие результаты (табл. 1).

Использование криозащитной среды С-3 для осетровых рыб позволяет получить количество подвижных живых сперматозоидов у стерляди до 40,0%, а оплодотворяемость ею икры составляет 66,7%. У ленского осетра дефростированная сперма имеет подвижность также 40,0%, но оплодотворяемость ею икры может достигать 86,3%. Несколько ниже сохранность подвижных сперматозоидов после криоконсервации у осетров байкальской популяции-35% при оплодотворяемости икры 85,7%.

Таблица 1. - Подвижность спермы и оплодотворяемость икры осетровых рыб при использовании среды С-3

Вид рыбы	Подвижность спермиев, %		Оплодотворяемость икры, %	
	Свежая сперма	Замороженнооттаянная сперма	Замороженнооттаянная сперма	Контроль (нативная сперма)
Стерлядь	95	40,0	66,7	77,5
Сибирский осетр:				
Ленская популяция	55,0	40	86,3	96,6
Байкальская популяция	65,0	35	85,7	88,8

Из смеси среды и спермы были приготовлены различные варианты с введением антиоксидантов (БОТ, глутатион восстановленный, поливиниловый спирт, унитол) в концентрации 0,02-0,04-0,08 мг/мл среды. Замораживание проводили на фторопластовой пластине в гранулах по 0,1 мл [9, 10]. Размораживание гранул проводили в гидрооттаивателе при температуре + 45 - 50 °С и осеменяли икру.

### Результаты исследований

Результаты исследования свежей (нативной) спермы осетровых рыб после доставки в криобанк представлены в таблице 2.

Таблица 2. - Характеристика нативной спермы осетровых рыб перед криоконсервацией

Показатели	Ленский осетр	Байкал. осетр	Обский осетр	Русский осетр	Белуга	Стерлядь
Концентрация спермиев, млн/мкл	1,41	1,39	1,70	1,66	2,11	1,45
Подвижность спермиев, %	50-60	60-70	80-90	60-70	80-90	80-90
Оплодотворяемость икры, %	96,6	88,8	-	85,3	-	100

У всех производителей рН спермы колебался в пределах 6,8-7,0. Репродуктивные качества сибирского осетра ленской и байкальской популяции, а также русского осетра имели качество спермы на уровне 3 –4 баллов, что

обусловлено их длительной перевозкой. Вместе с тем сперма русского осетра, белуги и стерляди оказалась более устойчива к условиям перевозки.

Следует отметить, что все осетровые имели высокую оплодотворяемость икры, которая составляла 85,3-100,0%. Наибольшее количество сперматозоидов отмечено у белуги: 2,1 млн/мкл, но из-за отсутствия икры не удалось установить оплодотворяющую способность нативных сперматозоидов перед криоконсервацией. Полученные данные свидетельствуют о высоком качестве полученных половых продуктов (сперма, икра) у различных осетровых рыб.

В связи с тем, что антиоксиданты растворялись в спирте (БОТ) были изучены поправки на спирт, то есть проверяли влияние спирта в среде на подвижность и оплодотворяющую способность сперматозоидов. Выявлено снижение подвижности сперматозоидов на 3,0%, а оплодотворяемости на 0,6% (85,7% против 86,3% в среде С-3 без антиоксиданта).

На основе исследований установлено, что наилучшие результаты качества дефростированной спермы осетровых рыб при использовании среды С-3 получены при введении антиоксиданта БОТ в концентрации 0,08 мг/мл среды (табл. 3).

Таблица 3. - Кривоустойчивость сперматозоидов осетровых рыб в среде С-3 с различным уровнем антиоксидантов

Антиоксиданты, мг/мл	Подвижность дефростированных сперматозоидов, %				
	Ленский осетр	Байкаль- ский осетр	Стерлядь	Русский осетр	Белуга
БОТ:					
0,02	5-10	5-10	Ед.	-	-
0,04	15-20	10-15	5	-	-
0,08	30-40	35-40	25-30	-	-
Глутатион:					
0,02	5-10	5	2-3	4	5
0,04	5-10	5-10	4,0	19	10
0,08	10-15	10	4-5	20	15-20
Унитол:					
0,02	-	-	5-10	5	2-3
0,04	-	-	5-10	5-10	5-10
0,08	-	-	10	15	10
Поливиниловый спирт: 0,02	5-10	2-3	-	-	-
0,04	5-10	5	-	-	-
0,08	10	10-15	-	-	-

Введение антиоксиданта глутатион в концентрации 0,08 мг/л позволил получить 15-20% подвижных спермиев белуги. Применение унитола в той же концентрации у всех исследованных осетровых обеспечило подвижность замороженно-оттаянной спермы в пределах 10-15%. Аналогичная картина низкой криорезистентности спериев прослеживается и при введении поливинилового спирта.

Таким образом, действие разных антиоксидантов на криорезистентность спермы осетровых рыб весьма специфична для отдельных видов, что требует более глубокого изучения.

Проверка оплодотворяющей способности дефростированных спермиев, при криоконсервации которых использована среда С-3 с различными антиоксидантами, представлена в таблице 4.

Таблица 4. - Оплодотворяющая способность дефростированных спермиев, при замораживании которых использована среда С-3 с разными антиоксидантами

Антиоксидан- ты	Байкальский осетр		Ленский осетр		Стерлядь	
	% оплодот- ворения	% развития	% оплодот- ворения	% развития	% оплодот- ворения	% развития
БОТ:						
0,02	65,8	-	-	-	-	-
0,04	55,2	70,8	75,8	75,8	77,7	55,5
0,08	90,9	83,3	60,0	86,7	70,0	57,9
Глутатион:						
0,02	-	-	-	-	86,7	61,2
0,04	92,8	85,7	-	-	90,5	63,9
0,08	-	-	-	-	92,6	68,5
Унитол:						
0,02	-	-	-	-	85,0	68,3
0,04	-	-	-	-	88,0	66,3
0,08	-	-	-	-	86,5	67,5
Контроль	85,7	90,4	86,6	90,4	86,9	73,4

Анализ данных по оплодотворяемости икры различных видов осетровых рыб свидетельствует о высоком уровне оплодотворения икры, при разной подвижности замороженно-оттаянных сперматозоидов. Наиболее полно изучен антиоксидант БОТ на оплодотворяющую способность дефростированной спермы осетровых рыб и процент развития икры. Результаты показали, что введение БОТ в концентрации 0,08 мг/мл среды позволил получить процент оплодотворения икры байкальского осетра до 90,9%, в контроле (без антиоксиданта)-85,7%. В остальных вариантах оплодотворяемость икры с БОТ была несколько ниже, но общий уровень соответствовал 55,2-77,7%, несмотря на низкую подвижность дефростированных спермиев (от ед. до 15-20%). Вероятно, действие этого антиоксиданта распространяется и на икру.

Положительное влияние на оплодотворяемость икры дефростированной спермой оказал антиоксидант глутатион восстановленный при всех концентрациях, несмотря на невысокую подвижность замороженно-оттаянных сперматозоидов. Общий уровень оплодотворяемости икры у осетровых рыб соответствовал 82,8 – 92,6%.

Аналогичное воздействие на оплодотворяемость икры дефростированной спермой оказал антиоксидант унитол при его содержании в среде от 0,02-0,04-

0,08 мг/л. Общий уровень оплодотворяемости икры составил в этих вариантах 85,0-88,0% (в контроле 86,9) при невысокой подвижности замороженно-оттаянных спермиев.

**Выводы.** Введение в криозащитную среду антиоксидантов БОТ, унитол, поливиниловый спирт и глутатион в восстановленных концентрациях 0,02-0,04-0,08 мг/л обусловило их видоспецифичное воздействие на криорезистентность спермы осетровых рыб – сибирский осетр ленской и байкальской популяции, стерлядь, белуга, русский осетр. На основе исследований установлено, что наилучшие результаты подвижности дефростированной спермы (30-40%) осетровых рыб при использовании среды С-3 получены при введении антиоксиданта БОТ в концентрации 0,08 мг/мл среды.

Оплодотворяемость икры замороженно-оттаянной спермой осетровых рыб и ее развитие было на достаточно высоком уровне (практически на уровне контроля) независимо от подвижности дефростированных сперматозоидов.

### Список литературы

1. Андрияшева М. А., Черняева Е. В. Сохранение генетического разнообразия при производстве сиговых рыб. // Сб. Инрыбпром, 2000.- Т. 2.- С. 62-63.
2. Ананьев В.И., Цветкова Л.И., Трувеллер К.А., и др. Достижения в области криобиологии рыб и проблемы сохранения и устойчивого использования генетического разнообразия осетровых рыб: теоретические и практические аспекты. // Межд. конф.: Осетровые на рубеже XXI века. КаспНИРХ, Астрахань, 2000.- С14-16
3. Баранникова И. А., Никаноров С. И., Белоусов А. Н. Проблема сохранения осетровых России в современный период. // Межд. конф.: Осетровые на рубеже XXI века. /Тез. докл., Из-во КаспНИРХ (Астрахань), 2000.- С.7-8.
4. Докина О.Б., Цветкова Л.И., Пронина Н.Д., Миленко В.А. Исследование криоконсервации спермы как метода сохранения и восстановления генофонда рыб. // Межд. н. конф.: Проблемы естественного и искусственного воспроизводства рыб в морских и пресноводных водоемах». г. Ростов на Дону, 2004. - С. 39-4.
5. Обозная-Печенежская Э.И., Грищенко В.И., Панков Е.Я. Криобиология обновления: факты и перспективы. // Проблемы криобиологии, 1993.- №4.- С.11-19.
6. Пронина Н.Д., Цветкова Л.И., Докина О.Б., Миленко В.А. Криотехнологии для сохранения и промышленного использования генетических ресурсов. // Сб.: аквакультура и интегрированные технологии: проблемы и возможности. М., 2005.- С.207-210.
7. Ротт Н.Н. Использование криоконсервированного генетического материала для восстановления редких и исчезающих видов гидробионтов. // Рыбное х-во. Сер.: Аквакультура.- М., 1994. Вып.1.- С.2-8.
8. Савушкина С.И. Интенсивное воспроизводство рыб в разных водоемах с использованием биотехнических приемов. // Авт. реф. докт. дис., М.О., Лесные поляны, 2004. – 40 с.

9. Савушкина С.И. Рекомендации по замораживанию спермы осетровых рыб. М., РАСХН-ГНУ ВНИИР. - 2007. - 15 с.
10. Цветкова Л.И., Савушкина С.И., Титарева Л.Н., Пронина Н.Д., Докина О.Б. Методическое пособие по криоконсервации спермы карпа, лососевых и осетровых видов рыб. //ВНИИПРХ, М., 1997. - 11 с.

УДК: 639.3.03;597.2.5; 597.423

## ОЦЕНКА ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ ВЫРАЩЕННОЙ МОЛОДИ ПЕРСИДСКОГО ОСЕТРА ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ФАКТОРОВ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ

З.С. САЛМАНОВ<sup>1</sup>, У.Ф. ГАШИМОВА<sup>2</sup>, С.В. ПОНОМАРЕВ<sup>3</sup>,  
Ю.В. ФЕДОРОВЫХ<sup>3</sup>

Z.S. Salmanov, U.F. Gashimova, S.V. Ponomarev, Yu.V. Fedorovykh

<sup>1</sup>*Хыллинский осетровый рыболоводный завод*

<sup>2</sup>*Институт Физиологии имени А.И. Караева,*

<sup>3</sup>*Астраханский государственный технический университет*

<sup>1</sup> Chylinski sturgeon hatchery

<sup>2</sup> Institute of Physiology named after A.I. Karaev

<sup>3</sup> FSBEI HE «Astrakhan state technical university»

**Аннотация.** В статье изложены материалы по оценке жизнеспособности молоди персидского осетра, полученной от маточного стада, сформированного на ОРЗ «Хыллинский». Анализ проводился по результатам физиологических тестов на солеустойчивость и терморезистентность при различных плотностях посадки.

**Ключевые слова:** персидский осетр, осетровый завод, солеустойчивость, терморезистентность, плотность посадки, жизнеспособность/

**Abstract.** The article presents materials on assessment of the viability of juveniles of Persian sturgeon, obtained from broodstock formed on ORZ «Chylinski». The analysis was conducted on the results of the physiological test salt tolerance and thermoresistances under different stocking densities.

**Keywords:** Persian sturgeon, sturgeon hatchery, salt tolerance, thermoresistances, stocking density, viability.

Долгое время решение вопроса о необходимости создания маточных стад осетровых на действующих осетровых рыболоводных заводах (ОРЗ) по воспроизводству представлялся чрезвычайно сложным в биологическом плане и затратным - в экономическом. Однако катастрофическое падение

естественных запасов осетровых в Каспийском море заставило специалистов пересмотреть свое мнение по вопросу формирования маточных стад, поскольку ОРЗ стали ощущать острый недостаток производителей. Персидский осетр обитает в основном в Среднем и Южном Каспии, предпочитая теплые воды. Уловы персидского осетра катастрофически снижаются. При промысле в море вблизи иранских берегов, когда вылавливают незрелых рыб, численность нерестовой популяции сокращается, в результате чего уменьшаются объемы естественного воспроизводства [2,5].

Хыллинский ОРЗ занимает территорию в 15 гектаров и состоит из трех основных производств. Это - цех выращивания мальков осетровых, цех инкубации и цех изготовления живых и питательных кормов. Завод занимается искусственным выращиванием 4 видов осетровых рыб, в том числе и персидского осетра. В основном работы по выращиванию мальков проводятся в весенне-летний период. Выращивание молоди осетровых на ОРЗ в отличие от других рыбоводных предприятий осуществляется бассейновым способом, т.е. личинки и молодь осетровых, до достижения ими стандартной навески, выращиваются в пластиковых бассейнах.

По технологии, принятой на ОРЗ «Хыллинский», молодь персидского осетра выращивают в бассейнах 60 сут. до массы 2,5-3 г. В качестве кормов применяют науплии артемии салина, дафний, сухой комбикорм.

Оценка жизнеспособности молоди персидского осетра, полученной от маточного стада, сформированного на ОРЗ «Хыллинский», проводилась по результатам физиологических тестов на солеустойчивость и терморезистентность при различных плотностях посадки. Плотности посадки приняты по рекомендациям А.А. Кокоты [1].

Солеустойчивость определяли при солёности в растворе Рингера в рыбоводных форелевых бассейнах без проточности. Результаты оценки солеустойчивости представлены в таблице 1.

Таблица 1. – Солеустойчивость молоди, выращенной при различной плотности посадки

*Плотность посадки личинок, тыс. шт./м <sup>3</sup>	Время выживания молоди, ч		
	в возрасте 45 сут.	в возрасте 55 сут.	в возрасте 65 сут.
2	28,5±1,5	32,5±2,1	38,6±2,4
4	26,4±2,2	26,4±1,8	34,2±2,2
6	21,1±3,6	23,5±2,0	31,1±1,8

\* - [3]

В возрасте 45 сут. молодь достигает массы 1,2-1,4 г, в возрасте 55 сут. – 2,2-2,8 г, в возрасте 65 сут. – 2,9-3,3 г.

При помещении молоди (мальки) в солёную воду время выживания рыб в возрасте 45-65 сут. составляло в среднем 15-30 ч. У рыб при более высокой плотности посадки этот показатель достоверно ниже ( $p \leq 0,1$ ). Лучшая выживаемость (солеустойчивость), соответственно и более высокий физиологический статус, были отмечены при плотности посадки личинок в

бассейнах 2 тыс. шт./м<sup>3</sup>. Этот показатель также характеризует готовность молоди к скату в соленую воду Каспийского моря.

Терморезистентность связана с общей устойчивостью организма и действием факторов внешней среды. В этих опытах также использовали рыбоводные бассейны и рыбу аналогичного возраста. Время выживания при экстремальной температуре 32°C [1] не зависело от начальной плотности посадки при выращивании в бассейнах. Оно было связано с возрастом рыбы (табл. 2). При значениях  $p \geq 0,5$  данные достоверно не различались, они были различны у рыб разного возраста ( $p \leq 0,01$ ) – от 210,4-220,5 (возраст 45 сут.) до 384,1-392,5 (возраст 55 сут.) и до 619-648 (в возрасте 65 сут.).

В целом время терморезистентности следует считать высоким [1,2], как и выживаемость выращенной молоди (рыбопосадочный материал) средней массой 1,2-3,3 г.

Таблица 2. – Терморезистентность молоди, выращенной при различных плотностях посадки

Плотность посадки личинок, тыс. шт./м <sup>3</sup>	Время выживания молоди, ч		
	в возрасте 45 сут.	в возрасте 55 сут.	в возрасте 65 сут.
2	220,5±5,1	384,1±6,6	648,2±20,3
4	210,4±4,8	392,5±7,1	619,4±18,6
6	219,6±5,1	388,4±7,6	639,2±19,3

Общее время выживаемости и другие рыбоводно-биологические показатели в бассейнах от личинок до мальков в возрасте 65 сут. представлены в следующей таблице 3.

Таблица 3. – Рыбоводно-биологические показатели и общая выживаемость молоди персидского осетра в рыбоводных бассейнах ОРЗ «Хыллинский»

Наименование показателей	Значение
Масса молоди: начальная, мг	16,8±2,1
конечная, г	3,1±1,5
Выживаемость, %	51,4
Кормовые затраты по комбикорму, ед.	1,8
Среднесуточный прирост, г	0,052
Концентрация гемоглобина, г/л	37,8±0,7
Концентрация общего белка, г/л	15,9±0,3
Количество рыб в опыте, шт.	250

Полученные данные показывают, что выживаемость рыб за 60 сут. личиночного и малькового периодов развития была в рамках принятой технологии выращивания молоди в хозяйствах индустриального типа [3,4,5]. При среднесуточном приросте 0,052 г/сут. молодь достигла массы 3 г, рекомендуемой к выпуску [2] за 60 сут. бассейнового выращивания. При достаточно низком кормовом коэффициенте (1,8 ед.) и благоприятных показателях уровня гемоглобина и концентрации общего белка следует считать

физиологический статус молоди, перед выпуском в естественную среду обитания, достаточно высоким, что связано с хорошим качеством производителей самого маточного стада ОРЗ.

### Список литературы

1. Кокоза А.А. Искусственное воспроизводство осетровых рыб: монография / А.А. Кокоза - Астрахань: Изд-во АГТУ, 2004. — 207 с.
2. Кокоза, А.А. Искусственное воспроизводство каспийских осетровых с элементами его интенсификации: монография/ А.А. Кокоза, В.А. Григорьев, О.Н. Загребина - Астрахань: Изд-во АГТУ, 2014. - 216с.
3. Пономарев С.В., Магомаев Ф.М. Осетроводство на интенсивной основе: учебник для вузов и сред. проф. учеб. заведений ( 2-е изд.)/ С.В. Пономарев, Ф.М. Магомаев - Махачкала: Эко-пресс, 2011. — 352с.
4. Пономарев, С.В. Технологи выращивания и кормления объектов аквакультуры Юга России / С.В. Пономарев, Е.А. Гамыгин, С.И. Никоноров, Е.Н. Пономарева, Ю.Н. Грозеску, А.А. Бахарева. – Астрахань, АГТУ, 2002. - 263 с.
5. Чебанов, М.С. Руководство по разведению и выращиванию осетровых рыб / М.С. Чебанов, Е.В. Галич, Ю.Н. Чмырь – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2004. – 136 с.

УДК: 639.371.2

## НОВЫЙ ГИБРИД НА ОСНОВЕ БЕСТЕРА ДЛЯ ТОВАРНОГО ОСЕТРОВОДСТВА

**А.С. САФРОНОВ, О.П. ФИЛИПОВА, С.Е. ЗУЕВСКИЙ,  
И.В. БУРЛАЧЕНКО, М.А. ЕЖКИН, К.В. СУХОВЕР**

A.S. Safronov, O. P. Filippova, S. E. Zuevskiy, I. V. Bourlachenko, M.A. Yoshkin,  
K.V. Suchover

## NEW HYBRID ON THE BASIS OF BESTER FOR STURGEON AQUACULTURE

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

Federal state budgetary scientific institution “Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography” FSBSI “VNIRO”

**Аннотация.** Межвидовой гибрид осетровых рыб между бестером *Huso huso* (Linnaeus, 1758) × *Acipenser ruthenus* (Linnaeus, 1758) и русским осетром *Acipenser gueldenstaedtii* (Brandt, 1833) выращивался в течение 2-х лет. Он



опережает родительские формы по темпу роста. Полученные в установке замкнутого водоснабжения (УЗВ), рыбоводно-биологические показатели позволяют рекомендовать гибрид в качестве полноценной замены русского осетра, с целью сокращения сроков выращивания товарной рыбы в условиях тепловодных хозяйств.

**Ключевые слова:** осетровые рыбы, гибрид, бестер, установка замкнутого водоснабжения (УЗВ), контролируемые условия.

**Abstract.** Interspecific hybrids of sturgeon between Bester *Huso huso* (Linnaeus, 1758) × *Acipenser ruthenus* (Linnaeus, 1758) and Russian sturgeon *Acipenser gueldenstaedtii* (Brandt, 1833) were grown in RAS up to two years. Hybrid ahead parental lines on the growth rate. The experience of growing this hybrid, on the basis of these fish breeding and biological indicators can be recommended as a substitute for Russian sturgeon, in order to obtain marketable fish in a warm-water farms.

**Keywords:** sturgeon fish, hybrid, bester, recirculation aquaculture system (RAS), controlled conditions.

Товарное осетроводство в современных условиях базируется в основном на выращивании сибирского осетра ленской популяции. Достаточно скромным дополнением к нему являются бестер, русский осетр и стерлядь. Однако, сибирский осетр, не смотря на пластичность, плохо переносит повышение температуры до 27-29°C, часто случающееся на водоемах, связанных с энергетическими объектами. Русский осетр обладает высокой выживаемостью при повышенной температуре воды, но сравнительно невысоким темпом роста, равно как и стерлядь. Бестер в этих условиях демонстрирует высокий темп роста, но при этом значительную изменчивость по массе тела в силу гибридной природы и уступает чистым видам по выживаемости. Скрестив русского осетра с бестером, планировалось получить термоустойчивый гибрид с высоким темпом роста за счет стерильности, более пригодный для выращивания в условиях предприятий с высокими летними температурами воды, чем сибирский осетр.

Выбор бестера в качестве материнского объекта гибридизации был не случаен. Являясь межвидовым гибридом отдаленных в биологическом смысле родственников – белуги и стерляди, впервые полученный в 1952 г. Саратовским отделением ВНИРО [2], бестер унаследовал от родительских видов и сохраняет на протяжении 5 поколений возможность широкой пищевой адаптации, от хищника до типичного бентофага. Кроме того, он приобрел чрезвычайно высокую эвритермность в пределах от 2 до 30°C, что особенно ценно при скрещивании с теплолюбивым русским осетром.

Уверенность в перспективности выращивания гибридов на основе русского осетра вселили результаты оценки выживаемости и роста гибрида между русским и ленским осетрами, которые при высокой температуре оказались лучше, чем у родительских видов [3].

Исследования проводили в 2015-2016 гг. в УЗВ экспериментального рыбоводного комплекса (ЭРК) ВНИРО. Использование УЗВ для выращивания гибридов позволило исключить непродуктивный период зимовки, что существенно сократило время выращивания рыб до товарной массы. Общая годовая сумма тепла составила 7100 градусо-дней. Для кормления использовали гранулированные корма для осетровых, с содержанием сырого протеина 56%, сырого жира 15%.

Данные по выживаемости и росту гибридов (БСхРО) сравнивали с аналогичными данными, полученными при выращивании родительских видов в условиях УЗВ: русского осетра (РО) на Научно-экспериментальной базе НЭБ «БИОС» ФГБНУ «КаспНИРХ» [4], бестера F<sub>4</sub> (БС) – при выращивании в условиях рециркуляционной установки ЭРК ФГБНУ «ВНИРО».

### 1. Рост

Рост средней массы осетровых в бассейнах УЗВ при соответствующей величине достоверности аппроксимации описывается формулами: бестера:  $M_{БС}=0,0007x^{2,3748}$ , русского осетра:  $M_{РО}=0,0003x^{2,494}$ , их гибрида: БСхРО:  $M_{БСхРО}=0,0006x^{2,4352}$  при  $R^2 > 0,98$ . Из приведённых графиков (рис. 1) видно, что наибольший рост массы тела был у гибрида БСхРО, затем у РО и БС.

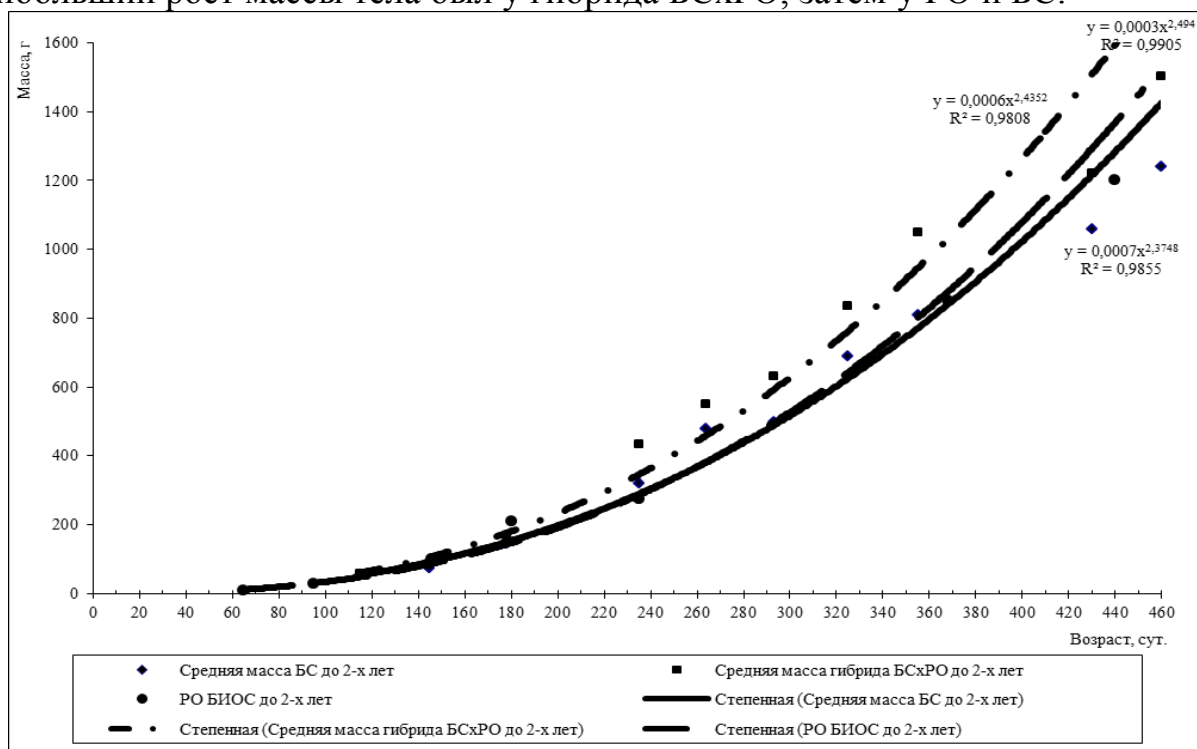


Рисунок 1- Рост осетровых рыб при выращивании в УЗВ

Гибрид БСхРО оправдал прогнозы на получение быстрорастущей формы, внешне похожей на русского осетра окраской и формой тела, но опережающий родительские формы благодаря эффекту гетерозиса.

Однако обязательным условием при выращивании данного гибрида в течение первого года является регулярная сортировка, так как гибрид БСхРО имеет высокую изменчивость по массе тела (Cv больше 30%), что отражено в таблице 1.

Таблица 1. - Характеристика массы разновозрастной молоди гибрида БСхРО при выращивании в УЗВ

№ п/п	Статисти-ческие параметры	Масса рыб при разной продолжительности выращивания, г			
		123 сут.	186 сут.	363 сут.	460 сут.
1	M±m	58,5,7±3,8	167,8±12,49	1050,2±66,44	1501,5±96,04
2	Min-max	17,0-98,0	38,0-296,2	570-1580,0	750-2400,0
3	Δ	21,35	68,39	332,18	429,3
4	Cv, %	36,5	40,76	31,63	28,3

Если не проводить регулярный отбор мелких особей и отдельное их выращивание, то они погибают от истощения из-за недостатка корма, что приводит к повышенному отходу и снижению рыбоводных показателей.

## 2. Выживаемость

Достаточно высокий уровень фосфатов и нитритов ( $\text{NO}_2\text{-N}$  до 0,11 мг/л;  $\text{PO}_4\text{-P}$  до 1,86 мг/л) в период выращивания не оказал существенного влияния на жизнеспособность исследуемых гибридов. В сравнении с бестером ( $F_4$ ) из контрольной группы, выживаемость гибрида до возраста 360 суток составила только 88%, что связано с отсутствием своевременных сортировок молоди. У гибрида БСхРО, в отличие от БС, мелкие особи встречались спустя 12-13 месяцев выращивания, и более высокая смертность объясняется их постепенной элиминацией. Далее до возраста 460 суток выживаемость БСхРО составила 98%, что на 7% выше, чем у БС в тех же условиях.

## 3. Гаметогенез

Гистологические исследования гонад гибрида БСхРО в возрасте 333 суток показали, что у 40% особей осуществляется нормальное развитие половой системы по самцовому типу. Гонады находятся на II незавершенной стадии зрелости. Каких-либо аномалий строения половых клеток обнаружено не было, следовательно, пока нет предпосылок считать гибрид БСхРО полностью стерильным, как это предполагалось из сопоставления хромосомных наборов родителей.

## 4. Органо-соматические показатели

Анализ строения внутренних органов гибрида БСхРО показал, что условия содержания рыбы были в целом удовлетворительными.

Несколько увеличенные индексы печени (ГПИ) и селезенки (ИС) объясняются использованием несбалансированных высокобелковых продукционных кормов с достаточно высоким содержанием жира (табл. 2) [5].

Таблица 2. - Органо-соматические показатели молоди гибрида БСхРО при выращивании в УЗВ

Возраст, сут.	Масса рыбы, г			Масса гонад, г			ГСИ, %	ГПИ, %	ИС, %
	M	min	max	M	min	max			
333	364,7	227,5	487,0	0,65	0,27	0,84	0,2	3,0	0,5

Низкие значения гонадо-соматического индекса (ГСИ) вполне согласуются с данными о степени развития гонад, в большинстве проб, представленных II незавершенной стадией зрелости [6;1].

Таким образом, полученный межвидовой гибрид БСхРО по результатам выращивания в УЗВ характеризуется следующими показателями:

- темп роста гибрида выше, чем у родительских форм в сходных условиях;
- морфологически (по окраске и пропорциям головы и тела) гибрид отклоняется в сторону русского осетра;
- повышенная разнокачественность молоди гибрида по массе тела в раннем возрасте корректируется более частыми сортировками.

### **Список литературы**

1. Астафьева С. С. 2011. Морфофункциональные особенности гонадогенеза бестера при различных режимах выращивания. Автореф. дисс.... канд. биол. наук. Астрахань: АГУ. 23 с.
2. Николюкин Н.И., Тимофеева Н.А. 1953. Гибридизация белуги со стерлядью. Доклады АН СССР. Т. 93, № 5. С. 899-902.
3. Сафронов А.С., Филиппова О.П. 2000. Опыт выращивания гибрида русского (*Acipenser gueldenstaedtii* Br.) и сибирского (*Acipenser baeri* Br.) осетра в тепловодном хозяйстве «Кадуйрыбхоз» Вологодской области. Тез. докладов Международной конференции «Осетровые на рубеже 21 века» 11-15 сентября 2000 г. Изд-во КаспНИИРХ, Астрахань, С. 317-318.
4. Технологии и нормативы по товарному осетроводству в VI рыболовной зоне. 2006. Под ред. Судаковой Н.В. М., Изд-во ВНИРО. 100 с.
5. Федосеева Е. А., Астафьева С.С. 2006. Физиологические нормы молоди бестера при различных технологиях выращивания. Рыбное хоз-во. № 2. С. 68-69.
6. Чиркина А. И. 1960. Гистологическое строение половых желёз гибрида белуги со стерлядью. Труды Саратов. отд. НИОРХ, Т. 6. С. 192-201.

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ИММУНОСТИМУЛИРУЮЩЕГО ПРЕПАРАТА ВИУСИД-ВЕТ В КОРМЛЕНИИ ОСЕТРОВЫХ

А.С. СЕМЫКИНА

A.S. Semykina

*Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова*  
Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov

**Аннотация.** Изучение влияния кормовой добавки Виусид-ВЕТ на продуктивность и физиологическое состояние осетровых. Виусид-ВЕТ является эффективным иммуномодулятором, гепатопротектором, антиоксидантом, противовирусным и антистрессовым средством.

**Ключевые слова:** Аквакультура, осетровые, Виусид-Вет, сохранность рыбы, стрессоустойчивость, иммуномодулирующий, биологически активная добавка.

**Abstract.** The influence of the feed additive Viusid-BET productivity and physiological state of sturgeons. Viusid-WET is an effective immunomodulator, hepatoprotector, an antioxidant, antiviral and anti-stress agent.

**Keywords:** Aquaculture, sturgeon, Viusid-Vet, preservation of fish, stress, immunomodulatory, dietary supplement.

Одним из основных и перспективных направлений аквакультуры считается товарное осетроводство, составной частью которого является производство белковой продукции, а также восполнения численности осетровых видов рыб, особенно редких и исчезающих видов. Осетровые рыбы, являющиеся уникальными реликтовыми видами, пережившими миллионы лет эволюции, приспособившиеся к самым разнообразным экологическим условиям, в настоящее время стоят на грани полного исчезновения. Известно, что основная часть мировых запасов осетровых рыб (более 90 %) сосредоточена в бассейне Каспийского моря. Но в последние годы уловы этих ценных видов рыб испытывают постоянную тенденцию к снижению: если в конце 80-х годов прошлого века в Волге добывали свыше 20 тыс. тонн осетровых, то в конце 90-х годов уловы не превышали 0,5-1,0 тыс. тонн. В этих условиях важное значение приобретает заводское воспроизводство осетровых видов рыб для поддержания их численности и биоразнообразия в природных условиях их обитания, о чем неоднократно подчеркивалось в публикациях последних лет [1].

В последние годы товарное рыбоводство в России получило дальнейшее развитие, поскольку объективные факторы способствуют повышению рентабельности выращиваемой товарной продукции. Сокращение поставок пищевой икры на внешний и внутренний рынок вызывает заинтересованность в

разработке проектов по созданию в России и за рубежом икорно-товарного стада осетровых [6].

Развитие товарного осетроводства, в свою очередь, стимулирует формирование маточных стад. Многие хозяйства заинтересованы в том, чтобы иметь собственный посадочный материал. Создание маточных стад к тому же будет способствовать и сохранению генофонда осетровых рыб [10]. В настоящее время наметились положительные тенденции в решении проблемы маточных стад осетровых. Это переход от стихийного процесса к управляемому выращиванию молоди, половозрелых рыб и применением метода прижизненного получения половых продуктов [7].

В настоящее время определены три основных направления развития товарного осетроводства. Это, прежде всего, индустриальное осетроводство, основанное на интенсивных методах выращивания в бассейнах, установках замкнутого водоснабжения, садках и прудах малой площади (не более 0,1 га), что позволяет более четко осуществлять контроль и управление лимитирующими параметрами водной среды, режимом кормления и соответственно физиолого-биохимическим состоянием рыб. В России данное направление осетроводства получило достаточно интенсивное развитие в тепловодных хозяйствах при ТЭС, ГРЭС и АЭС и в УЗВ (установка замкнутого водоснабжения), в которых оптимальная температура воды для роста рыб поддерживается практически в течение круглого года. Эффективность производства осетров в таких хозяйствах в 2-2,5 раза выше, чем при использовании водоисточников с естественной температурой воды.

Выбор конкретного вида или гибридной формы осетровых рыб зависит от способа и условий их дальнейшего выращивания. Так, например, для УЗВ перспективными считаются бестер, белуга, русский и ленский осетры.

В кормлении осетровых используются высокопитательные сбалансированные комбикорма. Кроме того, для увеличения скорости роста, развития, повышения выживаемости, стрессоустойчивости и в конечном итоге рыбопродуктивности применяют в питании биологически активные добавки, включающие в себя микроэлементы, аминокислоты, витамины. Одним из таких препаратов и является Виусид-Вет применяемый в рационах ленского осетра при выращивании в индустриальном осетроводстве, основанном на интенсивных методах выращивания в бассейнах, установках замкнутого водоснабжения, садках и прудах малой площади [3].

Виусид - биологически активная добавка (БАД) с общеукрепляющим, иммуномодулирующим и противовирусным действием. Натуральный продукт, состоящий из безопасных природных веществ [9].

Виусид оказывает широкий спектр биологического действия на весь организм. Обладает способностью восстанавливать нарушенные функции иммунной системы путем активации иммунорегуляторных клеток, стимуляции фагоцитоза и усиления продукции антител. Обеспечивает нормализацию обмена веществ, нейтрализует негативное действие свободных радикалов.

Препарат так же обеспечивает однородность, качество мальков; сохранность рыбы на любом этапе (мальки, сеголетки, доращивание, откорм); более интенсивный набор веса рыбы; снятие стрессов и более быструю адаптацию, в первую очередь, при транспортировке; улучшение конверсии корма; профилактику вирусных заболеваний. Кормовая добавка, которая также эффективна в качестве иммуномодулятора, антиоксиданта, гепатопротектора, противовирусного средства и антистресса. Широкий спектр действия данной добавки, обусловлен ее составом: глюкозамин, аргинин, глицин, глицирризиновая кислота, аскорбиновая кислота (витамин С), пиридоксин (витамин В6), сульфат цинка, пантотенат кальция, фолиевая кислота, цианокобаламин (витамин В12). Обоснованность использования данной добавки в кормлении рыбы обусловлено положительным действием как каждого компонента в отдельности, так и в комплексе: глюкозамин - обладает противовоспалительным, антиоксидантным, гепатопротекторным и хондропротекторным действием, способствует восстановлению соединительной ткани; аргинин – это незаменимая кислота для рыбы [9].

В настоящее время существует дефицит рыбного белка на душу населения. По ряду причин, как экономических, так и социальных, рыба не доступна большей части населения России. В следствии этого, возникает необходимость развивать пресноводную аквакультуру по нескольким направлениям прудовое, озерное и индустриальное рыболовство [8]. Выращивание рыбы в индустриальных условиях дает возможность за короткий срок получить рыбопродуктивность с наименьшими затратами [2, 4, 5]. Все это достигается за счет непрерывного процесса и применения в питании, под наблюдением рыбовода, кормовых добавок, стимулирующих рост, развитие, жизнестойкость, стрессоустойчивость. Поэтому, применение новейшей биологически активной добавки Виусид-Вет в кормлении осетровых при выращивании в индустриальных условиях, приведет к одним из инновационных направлений получения за короткий период высоких значений ценной рыбопродукции.

### Список литературы

1 Анисимова, И.М., Лавровский В.В. Ихтиология: учебник для вузов. – М.: Агропромиздат, 1991. – 288 с.

2 Васильев, А.А. Выращивание осетровых в садках // Васильев А.А., Хандожко Г.А., Гусева Ю.А. // Для специалистов рыбоводных хозяйств, научных работников и студентов сельскохозяйственных специальностей / Саратов, 2012.

3 Васильев, А.А. Резервы повышения рыбопродуктивности. /Васильев А.А., Кияшко В.В., Маспанова С.А. // Аграрный научный журнал. 2016. № 02. С. 14.

4 Китаев, И.А. Выращивание ленского осетра в индустриальных условиях с применением кормовой добавки «Абиопептид» // Китаев И.А., Гусева Ю.А.,

Васильев А.А., Мухаметшин С.С. // Аграрный научный журнал. 2014. № 12. С. 10-12.

5 Кияшко, В.В. Использование йодсодержащего препарата «абиопептид» в кормлении ленского осетра // Кияшко В.В., Гуркина О.А., Васильев А.А., Тукмамбетов И.А., Можяева В.В. // Научная жизнь. 2016. № 4. С. 145-153.

6 Подушка, С.Б. Получение икры у осетровых с сохранением жизни производителей // Науч.-тех. бюллетень лаборатории ихтиологии ИНЭНКО. — СПб., 1999. — Вып. 2 — 128с.

7 Осетроводство — 2001-2013 [Электронный ресурс]. URL: <http://fish.marway.com.ua/about>

8 Фермер — 2007 [Электронный ресурс]. URL: <http://fermer.ru>

9 Виусид-Вет — 2015 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.viusid-vet.ru>

10 Хандожко, Г.А. Система садков для выращивания рыбы // Хандожко Г.А., Вертей В.В., Васильев А.А. // патент на полезную модель RUS 75540 14.04.2008.

УДК: 639.3

## ОЦЕНКА ВРЕДА РЫБНОМУ ХОЗЯЙСТВУ ОТ НЕБЛАГОПРИЯТНОГО РЕЖИМА УРОВНЯ ВОДЫ В 2015 Г.

ТЮЛИН Д. Ю., ВАСИЛЬЕВ А.А.

Tiulin. D. Y., Vasiliev A. A.

*Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова*  
Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov

**Аннотация.** Величина ущерба, нанесённого рыбному хозяйству неблагоприятным режимом уровня воды может позволить оценить, насколько естественная кормовая база водоёма соответствует потребностям рыб в последующие годы.

**Ключевые слова:** Волгоградское водохранилище, уровень воды, ущерб рыбному хозяйству.

**Abstract.** The amount of damage caused to fisheries by the unfavorable water level regime can allow to assess how the natural food base of the reservoir corresponds to the needs of fish in the following years.

**Keywords:** Volgograd reservoir, water level, damage to fisheries.

Неблагоприятный уровеньный режим в Волгоградском водохранилище в некоторые годы наносит существенный ущерб рыбному хозяйству. Расчёт величины ущерба создаёт возможность для оценки соответствия естественной кормовой базы потребностям рыб, что придаёт данной работе актуальность.



Величина негативного воздействия неблагоприятного режима уровня оценивается конкретными величинами ущерба (рис. 1), колеблющегося в весьма широких пределах в зависимости от дефицита нерестовой и нагульной площадей. При дефиците нерестовой площади от 10 до 25 тыс. га, ущерб возрастает от 0,4 до 1,5-1,6 тыс. т. в промвозврате. При дефиците нерестовой и нагульной площади в 65-70 тыс. га, что наблюдалось в отдельные годы, ущерб оценивается в 3,7-3,8 тыс. т. (рис. 2).

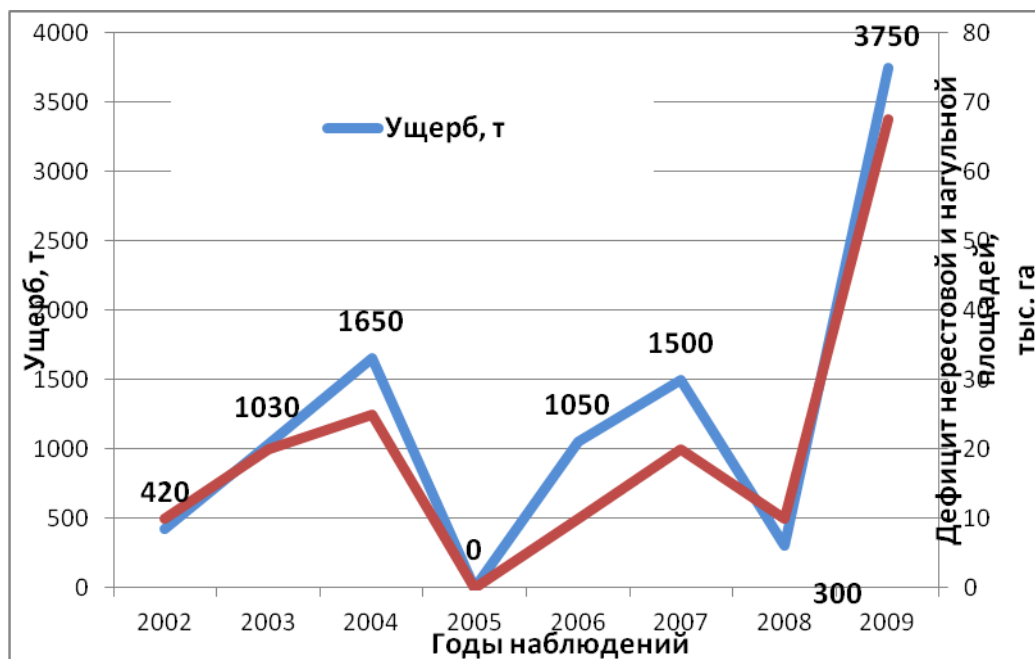


Рисунок 1 – Динамика дефицита нерестовой, нагульной площадей и величины ущерба от неблагоприятного режима уровня воды в отдельные годы [3].

Многолетние наблюдения показали относительную стабильность величины ущерба в пересчете на единицу дефицита нерестовой площади. Это наглядно демонстрируется на рисунке 2, где отражена взаимосвязь дефицита нерестовой площади и величины вреда (ущерб) в промвозврате [4].

Математическая модель показывает, что на каждую 1 тыс. га прироста дефицита нерестовой площади вред (ущерб) в промвозврате увеличивается на 52,9 т. [4]

Приведенная модель существенно упрощает расчет ущерба: достаточно лишь определить дефицит нерестовой площади.

По многолетним данным, в период половодья в многоводный год заливается до 60-70 тыс. га мелководий, площадь водохранилища в этом случае увеличивается до 375 тыс. га. При длительном стоянии воды на максимальных отметках (17-17,5 м. БС по данным метеопоста у г. Саратова) в многоводные годы создаются благоприятные условия для нереста рыб и нагула их молоди [4, 5, 6, 7].

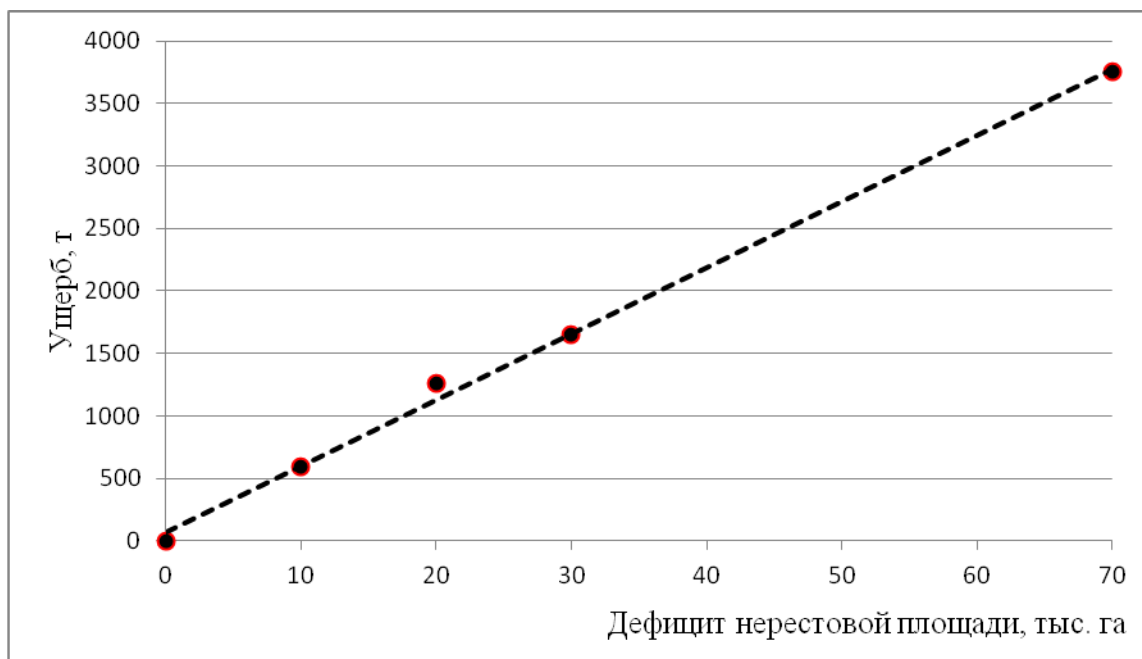


Рисунок 2 – Взаимосвязь дефицита нерестовой площади и размера вреда рыбному хозяйству Волгоградского водохранилища.

Отмеченная тесная связь, наносимого рыбному хозяйству Волгоградского водохранилища в связи с неблагоприятным режимом уровня позволила рассмотреть этот вопрос с точки зрения построения математической модели взаимосвязи дефицита нерестовой площади и размера ущерба. Эта связь имеет линейный характер с высокой степенью обусловленности показателей ( $R^2 = 0,997$ ):

$$Y = 52,94X - 45,6 \quad (1)$$

где  $Y$  – ущерб в промвозврате, т;

$X$  – дефицит нерестовой площади; тыс. га.

Динамика уровня воды весной 2015 г. характеризовалась определённой нестабильностью уровневого режима. Предпаводковый сброс воды был выражен слабо. Понижение уровня отмечалось в первой половине апреля. На 15-16 апреля уровень воды составил 14,29 м. БС. Далее наблюдался относительно плавный подъём уровня воды, который достиг относительно невысокого значения (15,5 м БС по данным метеопоста у г. Саратова) 8-9 мая (рис. 3). Продолжительность стояния уровня воды на  $15,5 \pm 0,1$  м сохранялась крайне непродолжительное время (2 дня). Далее наблюдалось постепенное понижение уровня. Меженная отметка уровня (15 м. БС) была достигнута к 30-31 мая.

По данным литературы [8], в условиях водохранилищ площадь заливаемых весной мелководий должна быть не менее 15 % от площади водоема в межень, что для Волгоградского водохранилища равно 45-47 тыс. га.

Площадь залития определяется по разнице уровня воды в летне-осенний период предыдущего года и уровня в период паводка в последующем году. Или по разнице площади водоема в период половодья в сроки нереста рыб и площади водоема в летне-осенний период предыдущего года. При этом, в

период низкого уровня осушаются, ранее залитые площади донной поверхности. За летний период они покрываются растительностью (летование бывшей донной поверхности), которая в следующем году в период нереста рыб может использоваться фитофильными рыбами в качестве нерестового субстрата, что наблюдалось неоднократно за период существования Волгоградского водохранилища [10].

Весной 2015 г. в период нереста рыб, благодаря летованию водоёма, вызванному пониженным уровнем воды в меженный период 2014 года (на отметке 14,3 м БС, а фактический подъём уровня составил 1,2 м), вычисленная площадь залитых мелководий составила 35 тыс. га.

Несмотря на то, что в 2015 г. стояние воды на высоких отметках, было непродолжительным (2 дня), последующее понижение уровня было медленным (2-2,5 см за сутки), без резких колебаний, что положительно отразилось на условиях воспроизводства промысловых рыб.

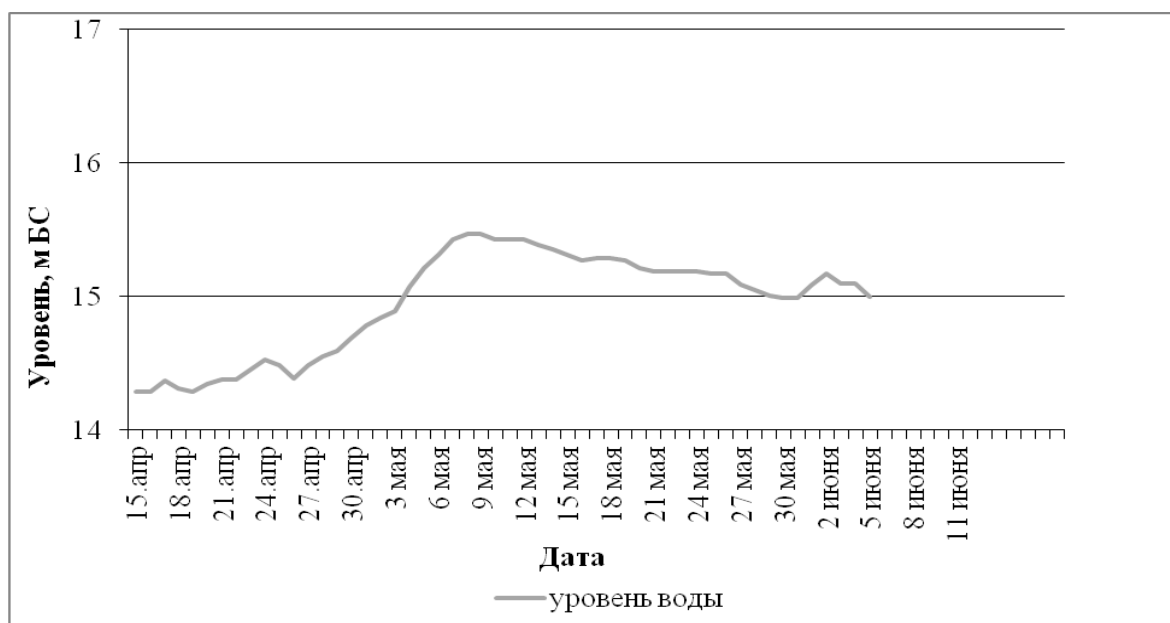


Рисунок 3 – Динамика уровня воды в Волгоградском водохранилище весной 2015 г. (по данным метеопоста у г. Саратов)

Из рисунка 4 следует наличие дефицита нерестовой площади. В связи со сказанным, обратимся к анализу размера дефицита нерестовой и нагульной площади для молоди нового поколения в весенний, нерестовый период.

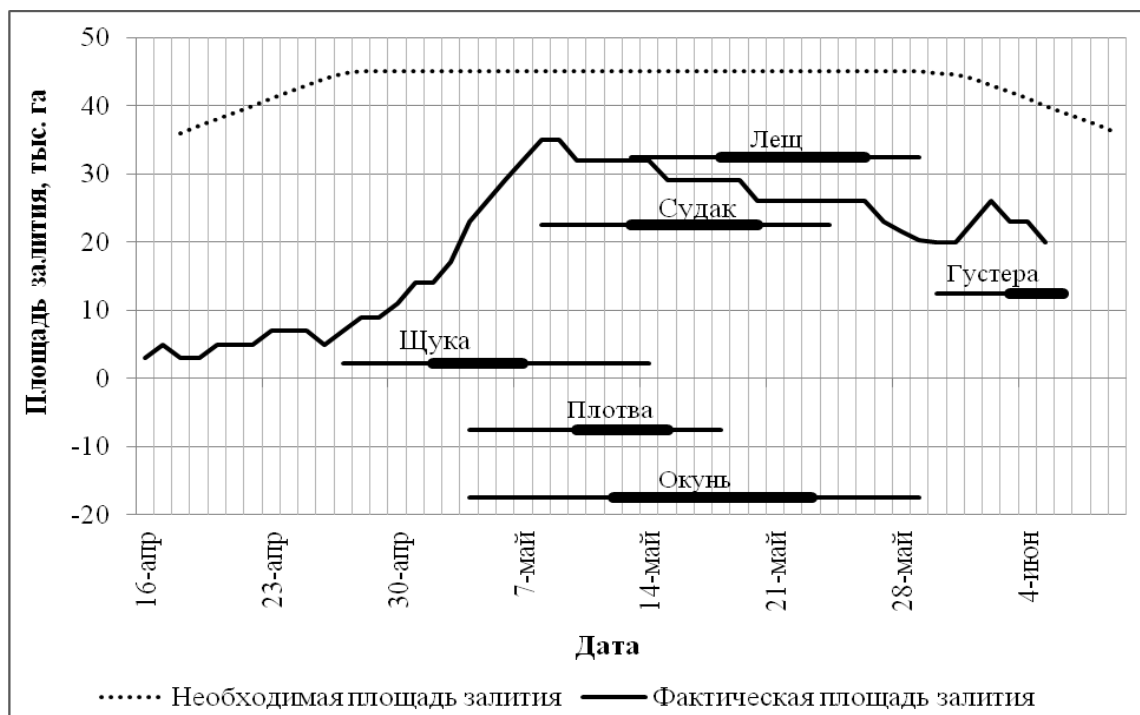


Рисунок 4 – Динамика нерестовой площади (площади залития) и сроки нереста рыб в Волгоградском водохранилище весной 2015 г.

Нерестовая и нагульная площади находятся в зависимости от уровня режима предыдущего года. Как указывалось ранее, в меженный период в июле и осенью 2014 г. в Волгоградском водохранилище уровень воды оказался ниже нормы. Наблюдалось осушение и летование донной площади более 20 тыс. га, которая в половодье следующего года оказалась пригодной для нереста рыб, а затем и для нагула молоди. Общая площадь залитых мелководий составила 35 тыс. га. Для того чтобы определить дефицит нерестовой и нагульной площади обратимся к рисунку 4. На нем отражены: необходимая, для благоприятного нереста и нагула молоди рыб, площадь залития мелководных участков в период весеннего половодья, реальная площадь залития. Разница этих показателей дает представление о дефиците нерестовой площади.

Кроме того, на рисунке 4 отражены сроки нереста рыб. По ним можно ориентироваться для какого периода следует определять дефицит нерестовой площади. Наиболее сложным периодом является откладка икры, появление личинок и переход их на активное питание и движение. Для этого срока обычно и определяется дефицит нерестовой и нагульной площади. Согласно рисунку - это период с 8 мая по 1 июня. Дефицит нерестовой площади составил:

- с 8-9 мая - около 10 тыс. га;
- с 10 по 14 мая – около 12 тыс. га;
- с 15 мая по 19 мая – около 15 тыс. га;
- с 20 по 26 мая – около 20 тыс. га;
- с 29 мая по 1 июня – около 25 тыс. га.

Средний дефицит нерестовой и нагульной для молоди рыб площади за рассматриваемый период составил около 20 тыс. га. Отсюда, согласно формуле (1), размер вреда (ущерба) от неблагоприятного режима уровня весной 2015 г. в

период размножения рыб равен 1058 т, или, округленно – 1,1 тыс. т. в промвозврате.

### Список литературы:

1. Правдин, И.Ф. Руководство по изучению рыб: Руководство / И.Ф. Правдин. – М.: Изд-во «Пищевая промышленность», 1966. – 376 с.
2. Методические указания по оценке численности рыб в пресноводных водоемах. – М., 1990. – 51 с.
3. Шашуловский, В.А., Ермолин, В.П., Малинина, Ю.А., Сони́на, Е.Э., Филинова Е.И. О негативном влиянии гидрологического режима 2009 г. на воспроизводство биологических ресурсов Волгоградского водохранилища. Рыбное хозяйство. 2011. № 4. – С. 37-38.
4. Ермолин, В.П. Оценка ущерба рыбному хозяйству по дефициту для рыб нерестовой и нагульной площади на примере Волгоградского водохранилища. Вавиловские чтения – 2009. Материалы Международной научно-практической конференции 25-26 ноября 2009 г. Ч.3. Саратов, 2009. – С. 67-69.
5. Небольсина, Т.К. Экосистема Волгоградского водохранилища и пути создания рационального рыбного хозяйства // Диссертация на соискание ученой степени доктора биологических наук. Саратов.1980, 367 с.
6. Небольсина, Т.К., Земскова Г.Г. Гидрологический и гидрохимический режим Волгоградского водохранилища / Т.К. Небольсина, Г.Г. Земскова // Рыбохозяйственное освоение и биопродуктивные возможности Волгоградского водохранилища. Саратов. 1980. – С. 7-30.
7. Ермолин, В.П., Мосияш, С.С., Матвеев, М.П. Современные особенности воспроизводства рыб в Волгоградском водохранилище. Сб. научн. трудов ГосНИОРХ, С-Пб, 2007, Т. 336. – С. 67-78.
8. Ильина, Л.К., Гордеев, Н.А. Уровенный режим и воспроизводство рыбных запасов водохранилищ / Л.К.Ильина, Н.А. Гордеев // Вопросы ихтиологии. 1972. Т.12. Вып. 3 (74). – С. 411-412.
9. Биологическое обоснование поддержания оптимального уровня воды на Волгоградском водохранилище в целях повышения продуктивности стад основных промысловых ценных видов рыб. – Фонды СО ФГНУ ГосНИОРХ. – Саратов, 2005. 26 с.
10. Небольсина, Т.К., Елизарова, Н.С., Абрамова, Л.П. Видовой состав ихтиофауны, численность и запасы рыб. Рыбохозяйственное освоение и биопродукционные возможности Волгоградского водохранилища. Саратов, изд. СГУ. 1980. – С. 143-184.

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ СЕЛЕНСОДЕРЖАЩЕГО ПРЕПАРАТА ДАФС-25 ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ МОЛОДИ КАРПА

А.Р. ХАИРОВА, И.А. ГАЛАТДИНОВА

A.R. Khairova, I.A. Galatdinova

*Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова*  
Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov

**Аннотация.** Проблема дефицита селена считается одной из важнейших в поддержании здоровья населения для многих стран мира. В статье показаны данные по изучению влияния селеносодержащего препарата ДАФС-25 на некоторые рыбоводно-биологические показатели молоди карпа при скармливании его с комбикормом. В результате установлено положительное влияние препарата на продуктивность и физиологическое состояние молоди рыбы.

**Ключевые слова:** селен, ДАФС-25, молодь, карп, рыбопродуктивность.

**Abstract.** Selenium deficiency problem is considered to be one of the most important in maintaining population health in many countries of the world. The article shows data on the effect of selenium-containing preparation DAFS-25 on some fish cultural and biological characteristics of juvenile carps when feeding with combined feed. The results revealed a positive effect of DAFS-25 on productivity and physiological state of juvenile fish.

**Keywords:** selenium, DAFS-25, juveniles, carp, fish productivity.

Проблема обеспечения населения качественными пищевыми продуктами, является наиболее важной для агропромышленного комплекса России. Одним из главных условий повышения эффективности таких отраслей сельского хозяйства, как рыбоводство, стало сбалансированное, полноценное кормление, которое достигается за счет оптимального соотношения в рационах необходимых компонентов и улучшения качества кормов. В последние годы в рационах рыб все шире используются различные кормовые добавки содержащие биологически активные вещества и микроэлементы позволяющие повысить их продуктивность [1; 2; 3; 4; 5; 6].

В Саратовском государственном университете был получен органический препарат - ДАФС -25 (диацето-фенилселенид), содержащий в своем составе 25 % органически связанного селена. Его широко применяют в животноводстве и птицеводстве, для нормализации белкового, жирового и углеводного обмена веществ, повышения стрессоустойчивости и увеличения привесов и сохранности поголовья [8; 9; 10].

В настоящее время нет конкретных данных о применении ДАФС-25 в рыбоводстве. Учитывая перспективность этого направления исследования, целью нашей работы стало изучение возможности использования ДАФС-25 при

выращивании молоди карпа. Для достижения этой цели нами была поставлена одна из главных задач: установить оптимальную дозу применения при выращивании молоди карпа и изучить влияние ДАФС-25 на некоторые рыбоводно-биологические показатели [10].

**Методика исследований.** Исследования по оценке эффективности использования ДАФС-25 в рационе молоди карпа выполнены в Научно-исследовательской лаборатории «Технологии кормления и выращивания рыбы». Эксперимент по изучению эффективности использования ДАФС-25 проводился в период с декабря 2014 г. по февраль 2015 г. в аквариумной установке [6]. В качестве объектов исследования использовали молодь карпа (*Cyprinus carpio* Linnaeus).

Для определения оптимальной дозы препарата при кормлении молоди по принципу аналогов были отобраны 32 особи сеголетков карпа и сформированы три опытные и одна контрольная группа, которых разместили по 8 экземпляров в 4 аквариумах. Кормление проводили продукционным комбикормом фирмы ОАО «Оренбургский комбикормовый завод» марки КРК 110-1. В корм для рыб опытных групп вводили ДАФС-25 в дозах 200, 300 и 400 мкг/кг комбикорма путем его орошения раствором препарата. Кормление молоди производили 2 раза в день, в период опыта вели наблюдение за физиологическим состоянием рыбы и ежелекдно проводили взвешивание. В конце эксперимента у рыб брали кровь путем пункции сердца.

**Результаты исследований.** В ходе эксперимента по изучению эффективности применения препарата ДАФС-25, нами была доказана положительная тенденция роста рыбы, получающей его с кормом [7; 8]. Как показывают приведенные данные из таблицы 1, наиболее высокий прирост массы получен во 2 опытной группе, которая получала комбикорм с содержанием 300 мкг ДАФС-25, по сравнению с контролем среднесуточный прирост молоди в этой группе оказался выше на 18,8 %, в 1 опытной группе этот показатель превышал контроль на 12,5 %, а в 3 – на 16,9 %.

Таблица 1. - Рыбоводно-биологические показатели молоди карпа

Показатель	Группа			
	ОР (контроль)	ОР+200 мкг	ОР + 300 мкг	ОР + 400 мкг
Начальная масса, г	78,9±1,28	77,8±0,98	76,4±1,43*	80,2±1,76*
Конечная масса, г	114,2±2,2	117,4±1,9	119,2±2,1*	121,6±2,4*
Прирост за период, г	35,3	39,6	42,8	41,4
Среднесуточный прирост, г	0,59	0,66	0,71	0,69
В % к контролю	100	112,5	118,8	116,9
Сохранность, %	100	100	100	87,5

\*P ≤ 0,05

Таким образом, применение ДАФС-25 при кормлении рыб способствовало увеличению показателей роста по сравнению с контрольным вариантом.

Показатели красной крови (гемоглобин), в определенной степени, характеризующие окислительный обмен и наличие воспалительных процессов, в течение всего периода исследования находились в пределах нормы у рыб, как в контрольном, так и в опытном вариантах (таблица 2).

Таблица 2. - Некоторые показатели крови при выращивании молоди карпа с добавлением ДАФС-25

Показатели	Группы			
	Контрольная ОР	1 опытная ОР+200 мкг	2 опытная ОР + 300 мкг	3 опытная ОР + 400 мкг
Эритроциты, млн./ мкл	1,36±0,05*	1,24±0,06	1,58±0,08*	1,52±0,06
Гемоглобин, г/л	62,2±0,84*	59,6±0,9	75,3±0,63	69,4± 0,77
СГЭ, пг	45,7±1,9	48,1±2,3	47,6±1,7	45,6±2,3
Общий белок, г/л	56,4±0,89*	58,9±0,82	60,2±1,3	69,5±1,17*
Холестерин, моль/л	5,7±0,18**	4,3±0,12	3,6±0,13**	3,2±0,09**

\*P ≤ 0,05; \*\*P ≤ 0,005

Таким образом, установлено, что у рыб опытных групп, получавших селеносодержащий препарат, отмечается тенденция к улучшению показателей красной крови. Так, содержание эритроцитов в крови рыб этих групп по отношению к контролю было в среднем на 6,7 %, а концентрация гемоглобина на 9,4 % выше. Кроме этого, установлено более высокое содержание общего белка в сыворотке крови рыб опытных групп и более низкое – холестерина, что отражает положительное влияние ДАФС -25 на процессы белкового и жирового обмена и, в целом, на физиологическое состояние и продуктивность молоди карпа.

**Выводы.** Результаты наших исследований свидетельствуют об отсутствии отрицательного влияния селеносодержащего препарата ДАФС-25 на организм рыб. Наиболее высокие показатели прироста ихтиомассы, количество эритроцитов и концентрация гемоглобина установлены во второй опытной группе, получавшей 300 мкг ДАФС-25, более высокое содержание белка и самое низкое содержание холестерина отмечены в 3 опытной группе с дозой препарата 400 мкг/кг корма. В связи с этим, считаем целесообразным продолжить исследования по определению эффективности использования ДАФС-25 в рыбоводстве.

### Список литературы

1. Богданов Н.И., Асанов А.Ю. Прудовое рыбоводство. 2011. 3-е изд., доп. – Пенза. - 89 с.
2. Васильев, А.А. Использование аспарагинатов при выращивании карпа в садках // Васильев А.А., Гусева Ю.А., Хандожко Г.А. // В сборнике: Актуальные проблемы ветеринарной патологии, физиологии, биотехнологии и селекции животных материалы конференции посвящены 80-летию доктора ветеринарных наук, профессора, заслуженного деятеля науки РФ Демкина



Григория Прокофьевича. Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова; под редакцией А. В. Молчанова. Саратов, 2011. С. 16-28.

3. Васильев, А.А. Лабораторная установка для научных исследований по кормлению и выращиванию рыбы // Васильев А.А., Волков А.А., Гусева Ю.А., Коробов А.П., Хандожко Г.А. // патент на полезную модель RUS 95972 15.03.2010.

4. Васильев, А.А. Перспективы использования католита и анолита в рыбоводстве // Васильев А.А., Гусева Ю.А. // В сборнике: Актуальные проблемы ветеринарной патологии, физиологии, биотехнологии, селекции животных. Современные технологии переработки сельскохозяйственной продукции Сборник материалов всероссийской конференции. 2008. С. 74-77.

5. Васильев, А.А. Резервы повышения рыбопродуктивности. / Васильев А.А., Кияшко В.В., Маспанова С.А. // Аграрный научный журнал. 2016. № 02. С. 14.

6. Васильев, А.А. Состав комбикорма для выращивания карпа в садках // Васильев А.А., Воронин С.П., Грищенко П.А., Грядкина Т.В., Гуменюк А.П., Гусева Ю.А., Искра Т.Д. // патент на изобретение RUS 2464800 06.05.2011.

7. Галатдинова, И.А. Влияние селеносодержащего препарата ДАФС-25 на некоторые рыбоводно-биологические показатели молоди карпа. / Галатдинова И.А., Древко Я.Б., Трушина В.А. // Сборник: Современные способы повышения продуктивных качеств сельскохозяйственных животных, птицы и рыбы в свете импортозамещения и обеспечения продовольственной безопасности страны Международная научно-практическая конференция, посвящённая 85-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук, Почётного работника ВПО РФ, профессора кафедры "Кормление, зоогигиена и аквакультура" СГАУ им. Н.И. Вавилова Коробова Александра Петровича. 2015. С. 21-25.

8. Галатдинова, И.А. Результаты использования селеносодержащего препарата в кормлении молоди карпа. Материалы международного агробиотехнологического симпозиума, посвященного 80-летию члена-корреспондента РАН, заслуженного деятеля науки РФ Сочнева В.В. 150 инноваций совершенствования ветеринарного обеспечения сельских и городских территорий ВПО ФГБОУ «Нижегородская ГСХА». 2016. С. 214-217.

9. Громова, О.А. Селен — впечатляющие итоги и перспективы применения // Трудный пациент. 2007. Т. 5. № 14. - 25-40 с.

10. Кирова, Ю.И. Антиоксидантное и антитоксическое действие препарата – диацетофенонилселенида / Кирова Ю.И., Ивлев В.А. // Изв. Вузов Сев. Кавк. регион, естеств. н. – Ставрополь, 2005. № 2. - 46-48 с.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА В КОРМЛЕНИИ РЕМОНТНО-МАТОЧНОГО СТАДА БЕЛУГИ

Е.В. ШИБАЕВА

E.V. Shibaeva

*Волгоградский государственный аграрный университет*

*Volgograd Saratov State Agrarian University*

**Аннотация.** В составе компонентов, входящих в кормосмесь, витаминов недостаточно. В связи с этим в состав корма входят специальные поливитаминные добавки – премиксы. За последнее десятилетие наравне с премиксами, витаминами, биодобавками кормовой рацион животных пополнился одноклеточным водорослями. К ним относятся хлорелла – представитель зеленых микроскопических водорослей.

**Ключевые слова:** осетровые рыбы, кормление, витамины, премиксы.

**Abstract.** As a part of the components entering in кормосмесь vitamins aren't enough. In this regard special polyvitaminic additives – premixes are a part of a forage. For the last decade on an equal basis with premixes, vitamins, dietary supplements the fodder ration of animals was replenished unicellular with algae. To concern to them the hlorella – the representative of green microscopical algae.

**Keywords:** sturgeon fishes, feeding, vitamins, premixes.

Осетровые виды рыб при выращивании в садках, в отличие от других видов рыб, нуждаются в искусственных кормах с высоким содержанием протеина. Все виды осетровых рыб, в отличие от других культивируемых рыб, в начале потребляют только корм, упавший на дно рыбоводной емкости. Привыкнув они хватают корм в толще воды. [1, 5, 9]

Физиологическая полноценность и эффективность комбикормов определяется доступностью протеина для переваривания собственными ферментам рыб в раннем постэмбриогенезе.

Сбалансированность и качество компонентов комбикорма – важнейшие факторы эффективности кормления. Использование сбалансированных кормов имеет особо важное значение в условиях индустриального рыбоводства. Снижение эффективности кормления рыбы также обусловлено недостатком витаминов в составе корма.

Симптомы авитаминоза - плохой аппетит и рост рыб, анемия, заболевание бабр, кожи, жировое перерождение печени, геморрагия почек, кровоизлияние внутренних органов, повышенная смертность. [6]

Таблица 1. - Рецерт премикса для осетровых рыб

Норма ввода в корм	Единица измерения	Количество
Витамин А	Млн. МЕ	750
Витамин Д	Млн. МЕ	350
Е	г	10000
К3	г	250
В1	г	3000
В2	г	3000
Ниацин	г	20000
Пантотеновая кислота	г	5000
Витамн В6	г	1700
В12	г	7
Н (биотин)	г	300
Фолиевая кислота	г	500
Витамин С	г	50000
Холин-хлорид	г	50000
Марганец	г	1500
Цинк	г	10000
Кобальт	г	10
Железо	г	10000
Медь	г	400
Йод	г	70
Селен	г	15
Магний	г	50000
Антиоксидант	г	12500
Пшеничная мука	г	2500000

Потребность рыб в витаминах зависит от вида и возраста, этапа жизненного цикла, температуры воды, состава и качества кормосмесей. Недостаток витаминов сдержит синтез ферментов, а это, в свою очередь, нарушает метаболизм и усвоение питательных веществ, а в результате чего у рыб может наблюдаться явление витаминной недостаточности, которая проявляется в снижении поедания корма, замедлении роста, изменении окраски покровов, пучеглазии, деформации позвоночника и жаберных крышек, изменении висцеральных органах. [10]

Так, *ретинол (витамин А)* принимает участие в обмене белков и минеральных веществ, регулирует обмен веществ, обеспечивает функциональное состояние эпителиальных тканей. Отсутствие ретинола в пище тормозит рост рыб. Устранить это явление возможно лишь путем введения данного витамина в корм. Как правило, ретинол входит в состав витаминных премиксов для форели (ПФ-1В, ПФ-1М др.), которые используются в составе полноценных сбалансированных рыбных кормов. [7]

*Витамин Д (кальцеферол)* – один из немногих витаминов, который не вырабатывается растениям не содержится в растительных продуктах. Он необходим для синтеза кальцеусвояющего белка, активизации обмена скелетного кальция, стимуляции всасывания кальция в пищеварительном тракте. Дефицит витамина Д вызывает патологические изменения в мышечной

и костной тканях. Витамин Д входит в состав премиксов для форели и используется в качестве витаминной добавки во все корма для рыб. [7]

*Витамин Е (токоферол)* обладает весьма широким действием в организме рыб. Он обеспечивает нормальную деятельность репродуктивных органов, а также нервной и мышечной тканей, способствует нормальному развитию эмбрионов, улучшает использование в организме других жирорастворимых витаминов. Одним из первых симптомов недостаточности этого витамина может служить нарушение структуры мембран эритроцитов увеличения их гемолиза под влиянием перекисей. [4]

*Витамин К* (флохинон и менанхинон) повышает свертываемость крови, участвует в образовании протромбина, стимулирует образование фибриногена и способствует регенерации тканей. У рыб недостаток витамина К приводит к снижению свертываемости крови. [8]

*Тиамин (витамин В<sub>1</sub>)* входит в состав ферментов, необходимых для осуществления процессов декарбоксилирования. Тиамин участвует в регулировании углеводного обмена, поддерживает работу нервной системы. Инъекции раствора тиамин внутривентриально текучим самкам эффективно снижают смертность их потомства. У рыб, страдающих недостатком В<sub>1</sub>, наблюдается нарушение равновесия, снижение потребления корма. Большое количество тиамин содержат кормовые дрожжи. [3]

*Рибофлавин (витамин В<sub>2</sub>)* осуществляет реакции дегидрирования, входит в состав ферментов, которые влияют на обмен белка, некоторых витаминов (В<sub>3</sub>, В<sub>4</sub>, В<sub>12</sub>, оротовой кислоты). В<sub>2</sub> участвует в углеводном обмене. Рибофлавин способствует образованию гликогена в печени, связан с белковым обменом, поддерживает нормальную функцию половых желез и нервной системы.

*Пантотеновая кислота (витамин В<sub>3</sub>)* имеет большое значение в клеточном обмене. Это незаменимая составная часть кофермента А, который играет важную роль в белковом, углеводном, липидном обмене, участвует в синтезе ацетилхолина и стероидных гормонов. Как правило, используют не пантотеновую кислоту, а ее соли – пантотенат кальция или натрия. [2]

*Холин (Витамин В<sub>4</sub>)* необходим организму для осуществления жирового обмена. Холин входит в клеточные структуры как составная часть фосфолипидов. Основное значение этого витамина состоит в его липотропном действии, он служит для образования ацетилхолина, способствует синтезу в организме некоторых аминокислот.

*Витамин С (аскорбиновая кислота)* участвует в окислительно-восстановительных процессах, в превращении нуклеиновых кислот, в синтезе стероидных гормонов, образовании коллагена, влияет на обмен серы, на уровень и накопление пиридиноградной кислоты.

*Фолиевая кислота (витамин В<sub>с</sub>)* участвует в синтезе и обмене холина, катализирует синтез аминокислот, стимулирует синтез гемоглобина, влияет на использование витамина В<sub>12</sub>. Ее дефицит замедляет рост рыб, увеличивает смертность. Фолиевая кислота особенно необходима для развития эмбрионов и молоди. [2]

Таким образом, использование биологически активных веществ (БАВ) в индустриальном рыбоводстве повышает адаптацию организма рыб к воздействию неблагоприятных факторов среды, ускоряет рост, а также способствует улучшению репродуктивных качеств производителей.

### Список литературы

1 Васильев, А.А. Выращивание осетровых в садках // Васильев А.А., Хандожко Г.А., Гусева Ю.А. // Для специалистов рыбоводных хозяйств, научных работников и студентов сельскохозяйственных специальностей / Саратов, 2012.

2 Витамины / под ред. М.И. Смирнова. М.: Агропромиздат, 1974.

3 Доглачева, И.М. Опыт применения тиаминовых ванн на ранних этапах развития лососевых рыб/ И.М. Долгачева, А.А. Александров, Ю.Ю. Пышный, С.П. Елисеева // Рыбное хозяйство Инф. пакет. Сер.: Болезни гидробионтов в аквакультуре. М.: 2000.

4 Емелина, Н.Г. Витамины в кормлении сельскохозяйственных животных и птиц /Н.Г. Емелина, В.С. Крылова, Е.А. Петрухова, Н.В. Бромлей. М.:Колосс, 1970.

5 Китаев, И.А. Выращивание ленского осетра в индустриальных условиях с применением кормовой добавки «Абиопептид» // Китаев И.А., Гусева Ю.А., Васильев А.А., Мухаметшин С.С. // Аграрный научный журнал. 2014. № 12. С. 10-12.

6 Койшибаева С.К., Бадрызлова Н.С., Федоров Е.В., Мухрамова А.А., Булавина Н.Б. Рекомендации по кормлению осетровых рыб в условиях рыбоводных хозяйств Казахстана – Алматы. 2011.

7 Пономарев, С.В. Технологии выращивания и кормления объектов аквакультуры юга России (справочное, учебное пособие) / С.В. Пономарев, Е.А. Гамыгин, С.И. Никоноров, Е.Н. Пономарева, Ю.Н. Грозеску, А.А. Бахарева. Астрахань: Нова плюс, 2002.

8 Скляр В.Я., Гамыгин Е.А., Рыжков Л.П. Справочник по кормлению рыб /В.Я. Скляр, Е.А. Гамыгин, Л.П. Рыжков. М.: Легкая и пищ. пром-сть, 1984.

9 Хандожко, Г.А. Система садков для выращивания рыбы // Хандожко Г.А., Вертей В.В., Васильев А.А. // патент на полезную модель RUS 75540 14.04.2008.

10 Яржомбек, А.А. Справочник по физиологии рыб / А.А. Яржомбек, В.В. Лиманский, Т.В. Щербина. М.: Агропромиздат, 1986.

## КОРМЛЕНИЕ РЕМОНТНО-МАТОЧНОГО СТАДА СИБИРСКОГО ОСЕТРА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНОГО ПРЕМИКСА

**К.И. ШКРЫГУНОВ**

**K. I. Shkrigunov**

*Волгоградский государственный аграрный университет*  
Volgograd Saratov State Agrarian University

**Аннотация.** Состав кормов оказывает большое влияние на рост и развитие рыб. Усвояемость питательных веществ комбикорма и потребность в них в значительной мере зависит от сочетания в нем пищевых компонентов. Для обеспечения эффективных условий кормления и выращивания рыб необходимо учитывать не только содержание в рационах незаменимых аминокислот, витаминов и минералов.

**Ключевые слова:** осетровые рыбы, кормление, витамины, премиксы

**Abstract.** The composition of feed has a great influence on the growth and development of fish. The digestibility of nutrients of feed and the need for them is largely dependent on the combination of nutritional components. To provide effective conditions for feeding and growing fish, you need to consider not only the contents in the diets of essential amino acids, vitamins and minerals.

**Keywords:** sturgeon fishes, feeding, vitamins, premixes.

В настоящее время назревшая необходимость продвижения новой стратегии развития осетроводства вызвана значительным снижением уловов. Основная роль здесь по-прежнему отводится заводскому воспроизводству. Интенсивное кормление осетровых рыб является одной из основ современного промышленного разведения осетровых рыб. В современных рыбоводных индустриальных хозяйствах, как в садковых, так и в бассейновых, естественная пища уже не имеет принципиально важного значения, поэтому комбикорма для выращиваемых объектов должны быть сбалансированными по основным питательным веществам и отвечать потребности рыб в них [1, 2, 3]. Состав кормов оказывает большое влияние на рост и развитие рыб. Существует зависимость такого влияния от условий обитания и выращивания, от метаболических, индивидуальных особенностей вида, типа протекающих в организме обменных процессов и многих других факторов. Также, для обеспечения эффективных условий кормления и выращивания рыб необходимо учитывать не только содержание в рационах незаменимых аминокислот, витаминов и минералов. Усвояемость питательных веществ комбикорма и потребность в них в значительной мере зависит от сочетания в нем пищевых компонентов.

Поэтому для разработки полноценных комбинированных кормов необходимо иметь четкие представления о спектре питания каждого вида в естественной среде обитания, химическом составе пищи. Для выстраивания новых подходов к улучшению эффективности выращивания маточных стад осетровых рыб в искусственных условиях с применением искусственных кормов необходимы четкие представления о структуре их пищевого поведения, о функциональных свойствах органов чувств и стимулах, контролирующих пищевое поведение [4, 5, 6].

Ассортиментный состав вырабатываемых комбикормов не соответствует фактической структуре используемых концентрированных кормов по видам рыб, питательность отдельных видов комбикормов по содержанию витаминов, минералов, обменной энергии, сырого протеина и лизина не отвечает требованиям государственных стандартов. В этой связи расширение ассортимента сырья и улучшение его качественных показателей и технологических свойств - важная и актуальная проблема комбикормовой промышленности. При кормлении ремонтно-маточного стада сибирского осетра особое внимание необходимо уделять витаминно-минеральному составу кормов, что дает возможность получить максимальные показатели скорости роста и выживаемости при минимальных затратах. В настоящее время любая биотехника воспроизводства ценных видов рыб и рыборазведения включает технологию кормления, основывающуюся на использовании определенной рецептуры кормов. Крупные мировые компании по производству кормов для рыб («Биомар», «Аллер Аква», Крафтфуттер, Скреттинг, Рейху Райсио и др.) предлагают для увеличения темпа роста рыб и повышения резистентности специальные рецептуры с различными добавками.

Использование сбалансированных по своему составу кормов, а также правильная организация кормления искусственными кормами дает возможность выращивать ремонтно-маточное стадо сибирского и получать высококачественную продукцию, не затрачивая больших средств [7, 8].

Недостаточный уровень обеспечения организма основным элементом питания витаминами и минеральными веществами ведет к нарушению обмена веществ, к уменьшению использования питательных веществ пищи и снижению резистентности [9, 10].

Витаминно-минеральная добавка в виде премикса для ремонтно-маточного стада сибирского осетра содержит оптимальный набор витаминов и минеральных веществ, которая:

- удовлетворяет суточную потребность рыб в витаминах и минералах;
- способствует нормальному физиологическому развитию маточного стада осетровых;
- позволит готовить полноценный корм в условиях хозяйств;
- повысит конверсию корма.

Поэтому необходимо исследовать и разрабатывать наиболее эффективные витаминно-минеральные комплексы.

### Список литературы

11. Абросимова, Н.А., Кормовое сырье и добавки для объектов аквакультуры / Н.А. Абросимова, С.С. Абросимов, Е.М. Саенко - Ростов-на-Дону: Эверест, 2005. - 143 с.
12. Васильев, А.А. Влияние йода на продуктивность ленского осетра // Васильев А.А., Поддубная И.В., Акчурина И.В., Вилутис О.Е., Карасев А.А., Пономарев А.В. // Рыбное хозяйство. 2014. № 3. С. 82-84.
13. Васильев, А.А. Выращивание осетровых в садках // Васильев А.А., Хандожко Г.А., Гусева Ю.А. // Для специалистов рыбоводных хозяйств, научных работников и студентов сельскохозяйственных специальностей / Саратов, 2012.
14. Васильева, Л.М., Кормление осетровых рыб в индустриальной аквакультуре./ Л.М. Васильева, С.В. Пономарев, Н.В. Судакова - Астрахань, 2000. - С.52-57 (прототип).
15. Зименс, Ю.Н. Эффективность использования йодированных дрожжей в кормлении ленского осетра // Зименс Ю.Н., Васильев А.А., Акчурина И.В., Поддубная И.В., Семькина А.С. // Аграрный научный журнал. 2014. № 10. С. 20-23.
16. Канидьев, А.Н. Инструкция по разведению радужной форели / Канидьев А.Н., Новоженин Н.П., Гамыгин Е.А., Титарев Е.Ф. - М.: ВНИИПРХ, 1985. - С. 35.
17. Китаев, И.А. Выращивание ленского осетра в индустриальных условиях с применением кормовой добавки «Абиопептид» // Китаев И.А., Гусева Ю.А., Васильев А.А., Мухаметшин С.С. // Аграрный научный журнал. 2014. № 12. С. 10-12.
18. Масленников, Р.В. Эффективность использования йодированных дрожжей в кормлении ленского осетра в условиях садкового рыбоводства // Масленников Р.В., Поддубная И.В., Васильев А.А. // В сборнике: Актуальные проблемы ветеринарной медицины, пищевых и биотехнологий Материалы Всероссийской научно-практической конференции. 2015. С. 178-182.
19. Пономарев, С.В. Технологии выращивания и кормления объектов аквакультуры Юга России. / С.В. Пономарев, Е.А. Гамыгин, С.И. Никоноров, Е.Н. Пономарева, Ю.Н. Грозеску, А.А. Бахарева - Астрахань: Нова плюс, 2002. - С. 122-136.
20. Хандожко, Г.А. Система садков для выращивания рыбы // Хандожко Г.А., Вертей В.В., Васильев А.А. // патент на полезную модель RUS 75540 14.04.2008.



## ГИДРОПОНИКА И АКВАПОНИКА – КАК СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ВЫРАЩИВАНИЯ РАСТЕНИЙ И РЫБЫ

Е.В. ЮРЬЕВА

E.V. Yuryeva

*Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова*  
Saratov State Agrarian University named after N.I Vavilov

**Аннотация.** В статье проведен анализ нетрадиционных методов выращивания растений и рыбы.

**Ключевые слова:** аквапоника, гидропоника, питательные растворы, методы выращивания растений, субстрат, установка замкнутого водоснабжения.

**Abstract.** The article analyzes the non-traditional methods of growing plants and fish

**Keywords:** aquaponics, hydroponics, nutrient solutions, the methods of growing plants, substrate, the installation of a closed water supply.

Существует несколько современных методов выращивания растений без почвы. Самыми актуальными являются аквапоника и гидропоника.

Гидропоника - это метод выращивания растений без почвы, при котором все необходимые для питания вещества они получают из водного раствора. Слово произошло от греч. υδρα — вода и πόνοϛ — работа, «рабочий раствор». При выращивании гидропонным методом, растение питается корнями не в почве, более или менее обеспеченной минеральными веществами, поливаемой чистой водой, а во влажно-воздушной, сильно аэрируемой водной, или твердой но пористой, влаго- и воздухоёмкой среде, способствующей дыханию корней в ограниченном пространстве горшка, и требующей сравнительно частого полива рабочим раствором минеральных солей, приготовленным по потребностям этого растения [4].

Аквапоника – это новая высокая технология сельского хозяйства, которая совмещает в себе кроме выращивания растительной продукции, еще и производство рыбной продукции. Название «аквапоника» было предложено группой ученых из Университета Виргинских островов, которые в течение не одного десятилетия занимались проектированием и воплощением в реальности особой закрытой системы. Полученную систему в итоге назвали «аквапоникой», поскольку в ней соединены две прогрессирующие технологии: «аквакультура», подразумевающая разведение рыбы в хорошо организованной системе, и «гидропоника», то есть метод выращивания растительной продукции не в почве, а водной среде [10].

В своем изначальном виде системы, основанные на гидропонике и аквакультуре, создают некоторое количество вредных отходов, загрязняющих

окружающую среду. В аквакультуре в качестве таких отходов выступают естественные отходы, содержащие аммоний, и как следствие, приходится убирать загрязненную воду из системы, чтобы предотвратить негативное влияние на рыбу. А в системах, использующих гидропонику, растворы, питающие растения, со временем теряют свои качества, и их также приходится выводить из зоны выращивания растений.

Основное достоинство метода, основывающегося на объединении двух технологий, заключается в том, что аквакультура и гидропоника могут практически полностью избавляться от отходов обеих систем, образуя замкнутую – экосистему, в которой выбросы рыб поглощаются растениями, питают их, а вода, где проживают рыбы, очищается растениями.

В экосистемах, использующих аквапонику, можно установить характерное лишь для природы равновесие, при этом экологичные фермы являются эффективными с точки зрения затрат на производство продукции и объемов урожая и вполне могут соперничать с традиционными сельскохозяйственными объектами, делающими ставку на проверенные технологии, традиционные конструкции и обычные удобрения [9].

Сущность гидропонного способа выращивания заключается в периодической подаче к корневой системе растений питательного раствора. Наиболее известен и широко применялся во многих странах способ выращивания растений на пассивных минеральных субстратах с периодической подачей питательного раствора способом подтопления. При этом растения выращиваются в герметичных лотках, поддонах или стеллажах, а раствор специальным насосом подается в группу стеллажей, а затем сливается снова в приемный бак [1].

Разновидностями гидропонной культуры являются различные методы чисто водной безсубстратной культуры, при которых не требуется ежегодная дезинфекция или смена субстрата. Можно применять проточную водную культуру, при которой растения выращиваются в лотках, по дну которых постоянно циркулирует питательный раствор. Замена питательного раствора технологической водой замкнутой установки не ухудшает условий выращивания как растений, так и рыбы. Тонкий слой раствора хорошо насыщается кислородом, что является основным требованием при водной культуре. Эта технология гидропоники наиболее полно сочетается с технологией выращивания рыбы в замкнутой по воде установке [4].

Аквапонные системы не уступают в производительности ни гидропонике, ни аквакультуре. Канадский исследователь Ник Савидов высказал идею о том, что особая микробиологическая среда, образующаяся в аквапонных системах позволяет добиться и более высоких урожаев, чем в традиционной гидропонике [2].

Суть метода заключается в использовании отходов жизнедеятельности пресноводных животных в качестве питательной среды для растений. В ходе этого процесса растения потребляют продукты выделений животных, очищая и обогащая кислородом воду [7]. Водные животные выделяют токсичные для них

же самих продукты жизнедеятельности: азотистые, фосфорные, калийные соединения, углекислый газ. Накопление этих веществ в воде представляет главную проблему как в замкнутой промышленной аквакультуре, так и в простом аквариуме. Эти же вещества абсолютно необходимы в гидропонике и их добавляют в воду для получения питательных растворов для растений [5].

Суть аквапоники заключается в создании единой системы, каждый элемент которой пребывает в симбиозе друг с другом. Так, в системе взаимодействуют три группы представителей флоры и фауны:

- 1) растения;
- 2) бактерии;
- 3) пресноводные рыбы или креветки.

Аквапоника предусматривает вторичное использование продуктов метаболизма, выделяемых рыбами, для развития растений.

Самой характерной чертой аквапоники является отсутствие твердого субстрата или почвы в качестве основы для роста саженцев. Роль грунта в данной системе отведена воде, обогащенной продуктами жизнедеятельности обитающих в ней рыб или креветок. Помимо полезных элементов, в отходах рыб содержатся вредные вещества, которые в чистом виде корневая система растения не могла бы преобразовать в безвредные. Практически 50% отходов производимых рыбами это аммиак, который выводится с мочой и через жабры. В больших количествах аммиак становится токсичным для рыб и растений. Все же наличие бактерий в качестве полноценной составляющей аквапоники решает данную проблему: Микроорганизмы способствуют распаду вредных веществ и их более быстрой и полной переработке растениями. Нитрифицирующие бактерии, превращают аммиак сначала в нитриты, а затем в нитраты, которые растения потребляют [10].

Технология аквапоники полагает, что растения выращиваются в замкнутых системах на обогащенной питательными веществами воде. Основное отличие аквапоники от традиционной гидропоники заключается в том, что этот органический метод совместного выращивания растений и рыбы позволяет исключить химические растворы из технологии выращивания растений, вода же, обогащается продуктами жизнедеятельности рыб, живущих в резервуаре, поступает для полива растений. Растения, потребляя продукты жизнедеятельности дают возможность создать устойчивую экосистему, позволяющую хорошо развиваться как рыбам, так и растениям. В данном симбиозе отходы жизнедеятельности рыб снабжают растения пищей, а растения являются естественным фильтром для водной среды [2].

Аквапоника дает возможность создавать довольно сложные экосистемы, которые дают очень высокие результаты в выращивании растений и рыб.

Достоинства аквапоники по сравнению с традиционными способами выращивания сельскохозяйственных культур заключаются в:

1. более интенсивной аэрации воды, как основы для посадки растений;
2. легкой подаче всех минералов и микроэлементов, необходимых для роста и размножения растений, пресноводных обитателей и бактерий;

3. двойном результате ведения деятельности: урожай культур и рыбы;
4. отказе от фосфорсодержащих и азотных удобрений;
5. максимальной рециркуляции воды, которая позволяет экономить на данном ресурсе, сокращает или нейтрализует сбросы сточных вод.

Основная проблема в аквапонике – это точное соблюдение хрупкого баланса разных, но взаимозависимых характеристик воды - жизненной среды для животных, растений и бактерий. Температура воды определяется, прежде всего, потребностью растений. Культивируемые в аквапонике растения требуют теплой воды. Поэтому в аквапонике, в основном, используются теплолюбивые рыбы. Многие растения, при выращивании в аквапонных установках, созревают гораздо быстрее и не содержат в себе нитратов и пестицидов. При помощи аквапоники хорошо выращивать пасленовые, луковичные, декоративные и многие другие растения [3].

Технология аквапоники находится в состоянии постоянного совершенствования, например, на ферме в Альберти (Канада), руководитель экспериментальной теплицы Ник Сэвид на протяжении трех лет работает над повышением производительности этого проекта. Прогнозируется дальнейшее расширение аквакомплекса. По наблюдениям специалистов этого предприятия, бактериальная среда, формирующая гармоничный баланс микроорганизмов в системе, является залогом ее успешности и здоровья, и позволяет снимать два урожая овощных культур в год, с объемом каждого не менее 75% от уровня производительности овощей на гидропонике [6]. Не менее интересен голландский проект, развивающийся в рамках разработок Eco Futura, позволяющий выращивать томаты и одновременно разводить карпов в зимнее время. Вода из емкостей, в которых обитает колония рыб, подвергается тщательному контролю на pH и подвергается обеззараживанию ультрафиолетовым излучением, после дополнительной минерализации она подается к корням томатов. Возвращается обратно в бассейн с рыбой после системы фильтрации [8].

Коммерческое развитие систем аквапоники требует больших начальных затрат, которые необходимы для строительства теплиц и устройства водоемов. Но и прибыльность метода так же велика [3]. Учитывая, что экологически чистые продукты пользуются все большей популярностью и спрос на них постоянно растет, есть перспективы внедрения этой инновации в южных районах России. В настоящее время эту технологию применяют пока только небольшие предприятия, специализирующиеся на выращивании клубники таким способом, попутно занимаясь рыбоводством.

Таким образом, совместное выращивание растений и рыбы имеет в будущем перспективы развития как сельскохозяйственная инновация, и сможет круглогодично обеспечивать продовольственный рынок экологически безопасной продукцией растениеводства и рыбой как в России, так и в любой точке мира.

Подводя итоги, необходимо отметить, что гидропоника и аквапоника заслуживают самого пристального внимания. Эти методы позволяют экономить

земельные и водные ресурсы, контролировать каждую стадию биотехники выращивания и производить большую массу растительной и рыбной продукции.

### Список литературы

1. Климов В.В. Оборудование теплиц для подсобных и личных хозяйств. / В.В. Климов. - М.: Энергоатомиздат. 1992. - 201 с.
2. Корнеев А.Н. Агроаквакультура на теплых водах – совместное выращивание рыбы и сельскохозяйственных растений. / А.Н. Корнеев, Л.А. Корнеева, В.Б. Минц, В.Б. Фарберов. // Всесоюз. совещ. по новым объектам и новым технологиям рыбоводства на теплых водах (октябрь 1989г., п. Рыбное Московской обл.). - М.; 1989. С. 16-18.
3. Лёбл Д.О. Технология выращивания овощных культур на торфяных и минераловатных субстратах. / Д.О. Лёбл, Н.И. Савинова. – М., «Агропромиздат», 1988. – 90 с.
4. Медведев С.С., Выращивание экологически чистой растительной продукции без почвы в многоярусных гидропонных установках. / С.С. Медведев, Н.Г.Осмоловская, А.Ю.Батов, Н.А. Разумова, В.С. Шлычков. - Санкт-Петербург: ТОО ТК Петрополис, 1996. - 68 с.
5. Новоселов А. А. Гидропоника (О методе выращивания растений без земли в искусственных питательных средах). / А.А. Новоселов. //«Природа», 1959. - № 3, с. 93-95.
6. Орлов Ю.И., Рыбоводные установки: современное состояние. / Ю.И. Орлов, Э.М. Швец, Г.Н. Щербань, Е.Н. Бутусова. - М.: Изд-во ЦНИИТЭПРХ, 1990. Выпуск 3: С.12-14.
7. Феофанов Ю.А. Основные закономерности механической и биологической очистки оборотной воды в рыбоводных системах. /Ю.А.Феофанов, В.П. Голосун, С.М. Палашин. // Сб. научн. труд. Технические средства марикультуры. - М.: Изд-во ВНИРО, 1986 - С. 158-169.
8. Феофанов Ю.А. Очистка оборотной воды рыбоводных бассейнов на биофильтрах с постоянно регенерирующей загрузкой из гранул полиэтилена. /Ю.А.Феофанов, С.М. Палашин // Сб. научн. труд. Индустриальное рыбоводство в замкнутых системах – М.: Изд-во ВНИИПРХ, 1988. - С. 13.
9. Чесноков В.А. Выращивание растений без почвы / Е.Н.Базырина и др. - М.: «Колос», 1999. — 126 с.
10. Юрьева Е.В. Современное состояние и перспективы развития аквапоники / Е.В. Юрьева, И.В. Поддубная // Материалы Всероссийской научно-практической конференции Актуальные проблемы ветеринарной медицины, пищевых и биотехнологий – Саратов ИЦ «Наука», - 2015, - С. 366-369.

## ДЛЯ ЗАПИСЕЙ

*Научное издание*

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

**Материалы национальной  
научно - практической конференции**

Авторы опубликованных материалов несут ответственность за подбор и точность приведенных фактов, цитат, статистических данных, не подлежащих открытой публикации.

Материалы в сборнике размещены в авторской редакции.

---

Подписано в печать 26.09.2016 г. Формат 60x84 1/16.  
Бумага офсетная. Гарнитура «Таймс». Печать офсетная.  
Усл. печ. л. 8,8. Уч.-изд. л. 8,2. Тираж 100 экз. Заказ № 1407.

Отпечатано с готового оригинал-макета в ООО «Мона Лиза»  
410019, г. Саратов, 2-й Магнитный проезд, 2  
Тел.: (8452) 64-93-23.



9 785975 816450