

**Федеральное агентство по делам молодёжи (Росмолодежь)  
Министерство образования и науки Краснодарского края  
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный университет»  
Студенческое научное общество КубГУ**

## **«ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФОРСАЙТ»**

### **МАТЕРИАЛЫ**

**Всероссийской научно-практической конференции  
студентов, аспирантов и молодых учёных**

Краснодар, 1-3 октября 2014 года

УДК 5 (063)  
ББК 2  
Т384

*Редакционная коллегия:*  
В.А. Бордовский (отв. ред.)  
В.В. Галуцкий  
С.С. Джимак  
А.Н. Пашков  
И.В. Рядчиков  
Е.В. Строганова  
Е.Е. Текуцкая

Т384 Технологический форсайт: материалы Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных. Краснодар, 1-3 октября 2014 / отв. ред. В.А. Бордовский. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т; «Вика-Принт», 2014. – 344 с. 150 экз.

ISBN 978-5-904370-32-9

Данное издание содержит материалы Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных «Технологический форсайт» (1-3 октября 2014 года), проводимого в рамках реализации Программы развития деятельности студенческих объединений Кубанского государственного университета в 2014 году.

УДК 5 (063)  
ББК 2

ISBN 978-5-904370-32-9

© Кубанский государственный университет, 2014  
© Авторы статей, 2014  
© ООО «Вика-Принт», 2014

2. Артеменков, Д. В. Морфологическая характеристика клариевого сома (*Clarias gariepinus*) в УЗВ при выращивании на комбикорме с добавками пробиотика Субтилис / Д. В. Артеменков, Е. М. Степанов // Актуальные проблемы обеспечения продовольственной безопасности юга России: инновационные технологии для сохранения биоресурсов, плодородия почв, мелиорации и водообеспечения. Ростов-н/Д.: ДонГАУ, 2011. - С. 29-31.

3. Бугаев, Л. А. Оценка состояния азовских осетровых на основе гематологического анализа / Л. А. Бугаев, О. А. Рудницкая, А.С. Засядько // Экологические проблемы. Взгляд в будущее: сб. тр. науч.-практич. конф. Ростов-н/Д.: Изд-во ООО «ЦВВР», 2004. - С. 33-35.

4. Законнова, Л. И. Корреляции биохимических показателей с алиментарными патологиями карпа / Л. И. Законнова // Рыбоводство и рыбное хозяйство. - 2007. - № 8. - С. 22-29.

5. Рощина, О. В. Влияние природных и антропогенных факторов на активность ферментов сыворотки крови черноморских рыб (на примере морского ерша): автореф. дис. ... канд. биол. Наук. / О. В. Рощина. - М., 2010. - 25 с.

*А.О. Егоров\**

## **МОРФО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ САМОК СТЕРЛЯДИ, ВЫРАЩЕННЫХ В УСЛОВИЯХ ПОВЫШЕННЫХ ТЕМПЕРАТУР В УЗВ**

Стерлядь выращивали в экспериментальной установке замкнутого водоиспользования при температурах воды от 19 до 24 °С. Достижение гонадами самок IV стадии зрелости произошло в трёхлетнем возрасте при средней массе рыб 1408 г, длине 63 см.

**Ключевые слова:** стерлядь, установка замкнутого водоиспользования, половозрелость, температурный режим, гидрохимический режим, морфо-биологические характеристики.

К настоящему времени естественные популяции осетровых рыб практически повсеместно полностью утратили своё промысловое значение. Подавляющее большинство представителей семейства

---

\* научный руководитель – Пашков А.Н. (к.б.н.)

находится под угрозой исчезновения и внесено в национальные и региональные Красные книги, в том числе в Красные книги России [4] и Краснодарского края [3].

Одновременно, на рынке сформировался устойчивый спрос на товарную осетрину и чёрную икру. Как отмечают Б.И. Покровский и А.И. Соломин [7], российский внутренний рынок рыбопродукции постепенно вырос практически до объёмов рынков этого типа в т.н. «странах первого мира» и сейчас превышает 10 млрд. долл. США.

При этом активно покупается не только относительно дешёвая рыба, но и рыбные деликатесы, которые для потребителей с высокой покупательной способностью становятся почти повседневными, а прочими категориями покупателей покупаются хотя бы несколько раз в год.

И если предложения по красной икре и продукции из лососевых рыб достаточно разнообразны, то по осетровым рыбам и чёрной икре ситуация прямо противоположна.

Во многом это связано с тем, что естественные запасы осетровых истощены, а их искусственное воспроизводство – длительный процесс, требующий больших финансовых вложений с длительным периодом окупаемости.

В сложившейся ситуации, как в России, в целом, так и в Краснодарском крае, в частности, всё большие перспективы приобретает использование установок замкнутого водоиспользования (далее – УЗВ) для воспроизводства, получения пищевой икры и товарного выращивания осетровых рыб [6].

Среди осетровых рыб одним из наиболее популярных объектов индустриального рыбоводства является стерлядь (*Acipenser ruthenus*), переносящая выращивание в условиях достаточно высоких плотностей посадки (до 50–60 кг/м<sup>2</sup>) и достигающая товарной массы (1,0–1,5 кг) за 1–2 года [2].

В настоящее время в России ведутся активные научные исследования по разработке методик индустриального выращивания стерляди в УЗВ [5].

Материалом настоящего исследования послужили результаты наблюдений за стерлядью, выращиваемой в экспериментальной УЗВ в условиях повышенных, в сравнении с естественными, температур. Исследования проводили на базе экспериментального комплекса аквакультуры бизнес-инкубатора КубГУ в период с сентября 2012 г. по апрель 2014 г.

Объектом исследования были самки стерляди в возрасте от 1 года (на начальном этапе) до 3 лет (на завершающем этапе). Содержание рыб осуществляли в круглых бассейнах площадью 2,83 м<sup>2</sup> и объёмом около 2 м<sup>3</sup> (рис. 1). Время полного водообмена в бассейнах составляло 30 минут. Кормление рыб осуществляли продукционными комбикормами «Віомаг» и «Аquareх».



Рисунок 1 – Экспериментальный модуль УЗВ для выращивания стерляди

В период проведения исследования большинство гидрохимических показателей были в пределах нормы (табл. 1), только концентрация нитратов эпизодически незначительно превышала нормативное значение (60 мг/л).

По итогам выращивания, стерлядь достигла средней массы 1408 г за полтора года (при исходной массе – 569 г). При этом выживаемость составила 61 %, что существенно ниже нормативного значения [1]. Наибольшую величину отхода рыб отмечали на начальном этапе исследования, когда происходил запуск фильтра биологической очистки.

Таблица 1 – Гидрохимический и температурный режимы на отдельных участках УЗВ в период выращивания стерляди

Показатель		Участки отбора проб		
		водоподача	бассейн	биофильтр
NH <sub>3</sub> /NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , мг/л	$\bar{x}$	0,08	0,28	0,17
	<i>min</i>	0,00	0,00	0,00
	<i>max</i>	0,50	0,50	0,50
NH <sub>3</sub> , мг/л	$\bar{x}$	< 0,01	0,01	< 0,01
	<i>min</i>	0,00	0,00	0,00
	<i>max</i>	0,02	0,02	0,02
NO <sub>2</sub> , мг/л	$\bar{x}$	0,00	0,00	0,00
	<i>min</i>	0,00	0,00	0,00
	<i>max</i>	0,00	0,00	0,00
NO <sub>3</sub> , мг/л	$\bar{x}$	18,94	19,73	21,84
	<i>min</i>	0,00	0,00	0,00
	<i>max</i>	100,00	100,00	100,00
рН	$\bar{x}$	8,00	8,01	8,00
	<i>min</i>	8,00	8,00	8,00
	<i>max</i>	8,00	8,50	8,00
t, °С	$\bar{x}$	21,88	21,88	21,88
	<i>min</i>	19,00	19,00	19,00
	<i>max</i>	24,00	24,00	24,00

Основные результаты выращивания стерляди в УЗВ в условиях повышенных температур приведены в табл. 2.

Яичники большинства самок на конечном этапе исследования достигли IV стадии зрелости. Эти данные были получены в результате прижизненного исследования рыб с использованием щупа и ультразвуковой диагностики (рис. 2).

Как видно из рис. 2, на поверхности яичника имеются ряды одноразмерных ооцитов. Также отмечается значительное поглощение эхосигнала верхним слоем гонады, в результате чего медиальная часть гонады, а так же нижележащие органы не визуализируются. Все вышеуказанные признаки характерны для IV завершённой стадии зрелости яичников [9].

Таблица 2 – Результаты выращивания стерляди в УЗВ в условиях повышенных температур воды (продолжительность – 552 суток)

Показатель		Размерность	Значение
Средняя индивидуальная масса	начальная	г	569 ± 16,9
	конечная		1408 ± 50,6
Коэффициент вариации массы тела	начальный	%	20,6
	конечный		22,4
Прирост средней индивидуальной массы		г	839
		%	147
Среднесуточный прирост индивидуальной массы		г	1,5
		%	3,7
Плотность посадки	начальная	кг/м <sup>2</sup>	9,7
	конечная		19,6
Суммарная выживаемость		%	61
Кормовой коэффициент		ед.	1,3

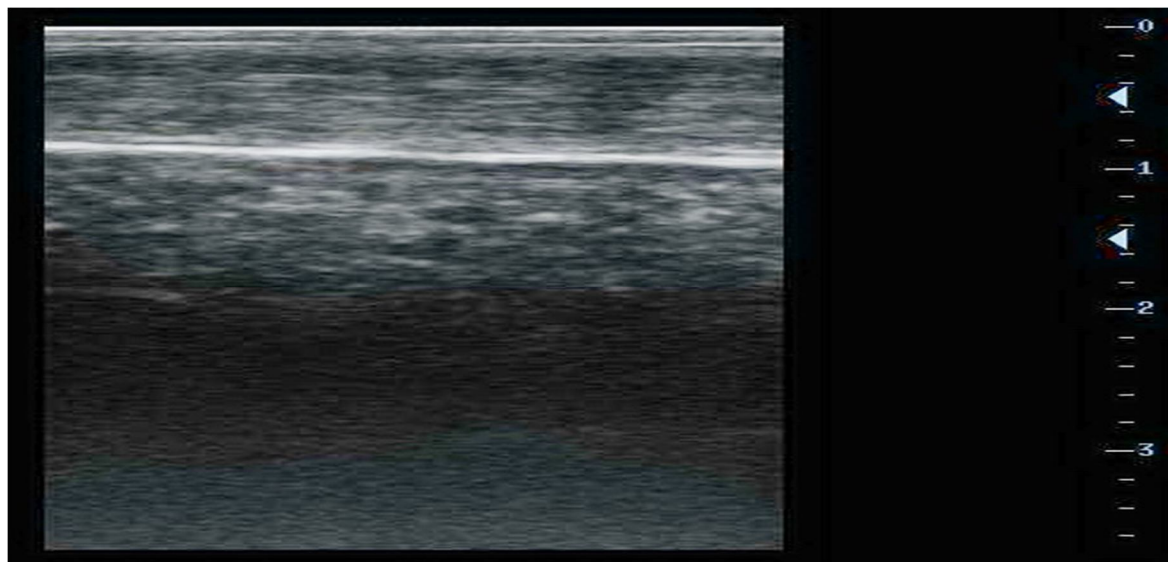


Рисунок 2 – Эхограмма яичников стерляди (продольный срез), выращенной в экспериментальной УЗВ

В табл. 3 представлены основные морфо-биологические характеристики впервые созревающих самок стерляди, выращенных в экспериментальной УЗВ в условиях повышенных температур воды.

По данным отечественных учёных [8], впервые созревающие самки стерляди волжской популяции в условиях садкового хозяйства продуцировали от 20 до 70 г икры в возрасте 5 лет, в то время как в условиях УЗВ средняя масса полученной икры от самок, находящихся на третьем году жизни, составила 140 г.

Таблица 3 – Морфо-биологические характеристики стерляди, выращенной в УЗВ в условиях повышенных температур воды

Показатель	Значение
Абсолютная длина, см	62,9 ± 0,92
Длина тела (до хвостового плавника), см	53,2 ± 0,88
Коэффициент упитанности по Фультону	0,9 ± 0,02
Коэффициент упитанности по Кларк	0,8 ± 0,02
Гонадо-соматический индекс, %	10,7 ± 0,77
Масса икры, кг	0,14 ± 0,011
Абсолютная плодовитость, тыс. шт.	29,3 ± 2,72
Относительная плодовитость, шт./г	20 ± 1,3

Таким образом, при культивировании стерляди на базе УЗВ в условиях повышенных температур возможно получение икры от самок на третьем году жизни. При этом масса икры значительно больше, чем у впервые созревающих рыб, выращенных на базе предприятий с естественным температурным режимом.

Однако получить от данных рыб икру, пригодную для оплодотворения, пока не удалось.

Работа выполнена при поддержке фонда О. Дерипаска «Вольное дело» и Всероссийского конкурса грантов программы «У.М.Н.И.К.».

#### **Список использованных источников**

1. Васильева, Л.М., Яковлева, А.П., Щербатова, Т.Г., Петрушина, Т.Н., Тяпугин, В.В. и др. Технологии и нормативы по товарному осетроводству в VI рыболовной зоне. М., 2006. – 100 с.
2. Жигин, А.В. Замкнутые системы в аквакультуре. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2011. 665 с.
3. Красная книга Краснодарского края (животные) / Науч. ред. А.С. Замотайлов. Краснодар: Центр развития ПТР Краснодарского края, 2007. 504 с.
4. Красная книга Российской Федерации (животные). М.: АСТ, 2001. 862 с.
5. Матишов Г.Г., Матишов Д.Г., Пономарёва Е.Н., Лужняк В.А., Чипинов В.Г. и др. Опыт выращивания осетровых рыб в условиях замкнутой системы водообеспечения для фермерских хозяйств. Ростов-н/Д.: Изд-во ЮНЦ РАН, 2006. 72 с.



6. Пашков А.Н., Крымов В.Г., Егоров А.О., Джимаков С.С., Барышев М.Г. Возможности использования установок замкнутого водоснабжения для выращивания осетровых рыб в Краснодарском крае // Естественные и технические науки. 2013. №5. С. 102–112.

7. Покровский Б.И., Соломин А.И. Развитие береговой переработки: перспективы, реальность // VI Международный конгресс рыбаков: матер. докл. [Удалённый ресурс]. Владивосток, 2011. URL: <http://www.fish-forum.ru/files/285.pdf> (дата обращения 10.06.2014).

8. Рачек Е.И., Свирский В.Г., Скирин В.И. Генеративная и соматическая продукция самок осетровых рыб экспериментального хозяйства в Приморье как основа производства гастрономической чёрной икры // Известия ТИНРО. 2010. №161. С. 229–250.

9. Чебанов М.С., Галич Е.В. Ультразвуковая диагностика осетровых рыб. Краснодар: Просвещение-Юг, 2010. 135 с.

*В.С. Жидков, Н.Г. Пашинова, Г.А. Москул\**

## **БИОЛОГИЯ СУДАКА Р. ПРОТОКА**

В статье представлены данные по биологии судака р. Протока. Изучен темп роста, половой и возрастной состав, упитанность разновозрастных групп судака.

**Ключевые слова:** река Протока, судак, темп роста, возраст, упитанность.

Биология судака р. Кубань и Краснодарского водохранилища изучена сравнительно хорошо [1-6, 10, 11], в то же время судак р. Протока практически не изучен. В связи с этим исследования по изучению биологии судака р. Протока проводили в октябре-ноябре 2013 г. и феврале-марте 2014 г.

Лов судака осуществляли сетями длиной 30 м с размером ячеи 20x20 мм, 40x40мм, 50x50 мм.

Всего проанализировано 50 экземпляров разновозрастных особей судака.

Обработку собранного материала проводили по общепринятым в ихтиологии методикам [8, 9].

---

\* научный руководитель – Москул Г.А. (д.б.н., профессор)