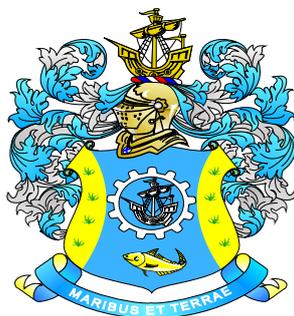


Федеральное агентство по рыболовству  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет»



**IV БАЛТИЙСКИЙ МОРСКОЙ ФОРУМ  
МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ  
«Водные биоресурсы, аквакультура  
и экология водоемов»**

24 -25 мая 2016 года

ТРУДЫ

Калининград  
Издательство ФГБОУ ВО «КГТУ»  
2016

УДК 504, 543, 551, 556, 574, 577, 582, 591, 594, 595, 597, 620, 639, 664

**IV БАЛТИЙСКИЙ МОРСКОЙ ФОРУМ. МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ  
«Водные биоресурсы, аквакультура и экология водоемов», ТРУДЫ**

Калининград, ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»,  
2016. - 243 с.

Ил. 75, табл. 37, список литературы – 508 названий.

**Главный редактор** - декан факультета природных ресурсов и природопользования,  
к.б.н., доцент Тылик К.В.

**Зам. главного редактора** – заместитель декана по научной работе,  
к.б.н., доцент Соколов А.В.

**Редакционная коллегия:** Буруковский Р.Н. (д-р биол. наук, проф.), Серпунин Г.Г. (д-р биол.  
наук, проф.), Шibaев С.В. (д-р биол. наук, проф.), Кузина А.А. (специалист по УМР).

*Материалы конференции печатаются в авторской редакции.*

ISBN 978-5-94826-418-9

© ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет», 2016 г.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Алимов А.Ф. Функциональная экология пресноводных двустворчатых моллюсков. Л.: Наука, 1981. 248 с.
2. Золотницкий А. П., Орленко А. Н., Крючков В. Г., Н. А. Сытник. К вопросу организации крупномасштабного культивирования устриц в озере Донузлав // Труды ЮгНИРО, 2008. Т. 46. 48 с.
3. Кракатица Т.Ф. Биология черноморской устрицы в связи с вопросами ее воспроизводства. - Биологические основы морской аквакультуры, 1976. В. 2. 79 с.
4. Кракатица Т.Ф. Сокращение ареала и уменьшение численности устриц в Егорлыцком заливе // Моллюски. Основные результаты их изучения. Л.: Наука, 1979. 112 с.
5. Монин В.Л. Биологические основы разведения черноморской устрицы *Ostrea edulis* L. - автореф. дисс.... канд. биол. наук. Севастополь, 1990. 24 с.
6. Переладов М.В. Современное состояние популяции черноморской устрицы // Труды ВНИРО, 2005. Т. 144. 254 с.
7. Пиркова А. В, Ладыгина Л. В., В.И. Холодов. Воспроизводство черноморской устрицы *Ostrea edulis* L. как исчезающего вида // Рыбное хозяйство Украины, 2002. №. 3-4. 8 с.
8. Сытник Н.А. Функциональная экология плоской устрицы *Ostrea edulis* L.: автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Краснодар, 2015.

### INFLUENCE OF SOME ECOLOGICAL FACTORS ON INTENSITY FILTRATION AND DAILY RATIONS BLACK SEA OYSTER (OSTREA EDULIS L.)

N. A Sitnik, S.F. Zotikov.

Quantitative conformities to the law of filtration feeding of the Black Sea oyster depending on the row of ecological factors are explored. Studied the influence of food concentration, salinity and water temperature on filtration activity and daily rations of molluscs in the Strait of Kerch and Donuzlav estuary.

УДК 639.3.043.2

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ КОРМОВЫХ СМЕСЕЙ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА ЕВРОПЕЙСКОГО СИГА В УСЛОВИЯХ УЗВ

К.Б. Хайновский, Е.В. Шахова, А.В. Андрюхин\*

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»  
Россия, 236022 г. Калининград, Советский пр-т, 1, e-mail: pensil@mail.ru

\*ФГБНУ «Атлантический научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии» Россия, 236022 г. Калининград, Дм. Донского, 5, e-mail: anatol.andruhin@gmail.com

Одной из проблем аквакультуры в России на сегодняшний день является недостаточное производство отечественных комбикормов для выращивания рыбы, особенно этот недостаток, наблюдается среди стартовых кормов. На российском рынке преобладают корма зарубежных компаний «Аллер Аква», «Провими», «Био-Мар», «Крафт-фруттерверк» и другие имеющие высокую стоимость и снижающие рентабельность производства рыбной продукции.

Для решения этой проблемы необходимо наладить производство отечественных стартовых кормов, не уступающих по качеству импортным и с более низкой себестоимостью.

В 2015 г. сотрудниками ФГБНУ «АтлантНИРО» была проведена научно-исследовательская работа по разработке и апробированию экспериментальных кормовых смесей для молоди сига повышающих жизнестойкость молоди и имеющих низкие ценовые параметры на основе рыборастворительных компонентов. Основу технологии составил метод сухой экструзии, уже используемый в сельскохозяйственном кормопроизводстве.

Работы по испытанию двух рецептур экспериментальных кормовых смесей для молоди сига, разработанных ФГБНУ «АтлантНИРО», проводились в период с 15 июля по 26 августа 2015 г. на базе Экспериментального рыбоводного цеха ФГБУ «Запбалтрыбвод». В качестве контроля использовали корм Aller Futura (Дания), применяемый для выращивания молоди сига ФГБУ «Запбалтрыбвод». Испытания рецептур проводили в двух повторностях. Кормление рыб проводили ежедневно, каждые 2 ч. Для расчета суточных доз кормления использовали предлагаемые суточные рационы для корма Aller Futura.

Общий химический состав кормов приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Общий химический состав кормов, использованных при кормлении сига

Номер п/п	Вид корма	Химический состав, %				
		Влага	Жир	Белок	Зола	Углеводы (по разнице)
1	Aller Futura	6,8	14,2	62,5	10,7	5,8
2	Рецептура № 1	7,0	13,6	59,5	10,1	9,8
3	Рецептура № 2	5,9	10,5	55,5	17,5	10,6

В период испытания в бассейнах установки замкнутого водоснабжения (УЗВ) контролировали температуру воды, концентрацию кислорода, pH.

Во время исследований проводились наблюдения за динамикой массы тела молоди сига. Для корректировок суточных доз и расчета кормовых коэффициентов раз в неделю проводились контрольные обловы. Рост молоди сига оценивали по среднесуточному приросту, общему продукционному коэффициенту массонакопления, коэффициентам упитанности по Фультону и по Кларк. Отход молоди сига учитывали ежедневно, методом прямого учёта. Кроме того, определяли некоторые морфологические и морфофизиологические показатели.

Отсутствие достоверных различий между повторностями по всем исследуемым показателям, позволило нам объединить эти данные и сравнить контрольную группу рыб с опытными группами. Полученные результаты подвергались статистической обработке по общепринятой методике.

В период исследования среднесуточная температура воды в контрольных и опытных бассейнах двух повторностей была одинаковой и находилась в пределах верхней допустимой границы для сига (22 °С) [1]. Значения водородного показателя были несколько выше верхней допустимой границы (8,0) [1], но не превышали значение равное 8,4. Динамика растворенного в воде кислорода в контрольных и опытных бассейнах была схожа, концентрация колебалась в диапазоне от 4,0 до 11,8 мг/л.

На начало исследования средняя масса сига в контрольных и опытных бассейнах составляла 3,08 г. К концу выращивания масса тела молоди сига достоверно ( $p < 0,001$ ) увеличилась в контроле – до 7,09 г, в опыте 1 – до 4,71 г и в опыте 2 – до 5,05 г. В контрольной группе рыб масса тела к концу исследования была достоверно выше ( $p < 0,001$ ), чем в опытных группах в 1,5 раза. Достоверных различий по массе тела между опытными группами в конце выращивания обнаружено не было.

К концу исследования у контрольной группы рыб в сравнении с опытными группами были отмечены достоверно большие значения по длинам тела – зоологической ( $p < 0,001$ ) и

промысловой ( $p < 0,001$ ), а также по длине головы ( $p < 0,05$  и  $0,001$ ). Между опытными группами рыб по данным показателям достоверных различий не было.

Среднесуточный прирост у контрольной группы рыб был выше, чем у опытных групп почти в 2 раза ( $p < 0,05$ ). У опытной группы рыб, которая потребляла корм рецептуры № 2, среднесуточный прирост был недостоверно выше, чем у опытной группы рыб, потреблявшей испытуемый корм рецептуры № 1. Аналогичная тенденция была выявлена и при анализе значений коэффициента массонакопления.

Коэффициент упитанности по Кларк у всех испытуемых рыб на начало исследования составлял 0,87. Анализ коэффициента упитанности по Кларк у рыб после завершения испытания кормов показал, что у контрольной и опытных групп рыб его значения возросли относительно начальных и составили: 0,96 – в контроле; 0,92 – в опыте 1; 0,94 – в опыте 2. Однако достоверные различия были обнаружены только в контрольной группе рыб ( $p < 0,05$ ). У опытной группы рыб, потреблявшей испытуемый корм рецептуры № 1, в конце исследования было зафиксировано самое низкое значение коэффициента упитанности по Кларк. Оно было достоверно ниже, чем в контрольной группе ( $p < 0,001$ ) и опытной группе, потреблявшей испытуемый корм рецептуры № 2 ( $p < 0,05$ ).

Аналогичная тенденция была выявлена и при анализе значений коэффициента упитанности рыб по Фультону.

Важным физиологическим показателем является гепатосоматический индекс, так как от количества запасов питательных веществ в печени зависит выживаемость особей [2, 3]. Значения гепатосоматического индекса у всех исследованных групп рыб в начале опыта были одинаковыми (1,5 %). К концу исследования гепатосоматический индекс достоверно снизился в контроле – до 0,57 % ( $p < 0,001$ ), в опыте 1 – до 0,92 % ( $p < 0,05$ ), в опыте 2 – до 0,78 % ( $p < 0,01$ ). Наибольшее снижение было отмечено в контроле, что связано с интенсивной тратой энергетических запасов организма на рост тела, так как у этой опытной группы рыб показатели среднесуточного прироста, коэффициента массонакопления и выживаемости были выше, чем у опытных групп.

За весь период испытания кормов наибольший отход рыбы был отмечен в опытных бассейнах, где испытывался корм рецептуры №1, и составил в среднем 25,5 %. В опытных бассейнах, где испытывался корм рецептуры № 2, отход был несколько ниже и составил 18,6 %. Наименьший отход был зафиксирован в контрольных бассейнах и составил соответственно 11,6 %.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сиг, выращенный на экспериментальных рецептурах кормовых смесей, уступает по темпу роста, выживаемости, морфологическим и морфофизиологическим показателям тела сига, выращенному на датском корме Aller Futura, что возможно связано с более длительной адаптацией организма сига к новым кормам и необходимостью более длительного периода их использования, а также повышения питательной ценности компонентов рыборастительных смесей. Экспериментальный корм рецептуры № 2 лучше усваивается организмом молоди сига в сравнении с кормом рецептуры № 1, отмечают большие показатели по темпу роста, упитанности и выживаемости, что объясняется применением при приготовлении кормовой основы для корма рецептуры №2 процесса экструзии. Компоненты рецептуры, подвергнувшиеся экструзионной конверсии, обладают большей питательной ценностью и усвояемостью по сравнению с кормовыми добавками, не подвергавшимися такой обработке.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Выращивание рыбопосадочного материала. [Электронный ресурс]. URL:<http://biblio.arktiskfish.com/index.php/1/51-industrialnoe-rybovodstvo/1610vyrashchivanie-ryboposadochnogo-materiala> (дата обращения 21.10.2015).

2. Миттельман С.Я. К химии и технологии трески и пикши, их печени и жира // Сб. науч. промысл. работ на Мурмане. М.; Л: Снабтехиздат, 1932. С. 113–135.
3. Копориков А.Р., Богданов В.Д. Изменение относительной упитанности полупроходного налима (*Lotidae*) Оби в зависимости от физиологического состояния и условий нагула // Экология. 2013. № 3. С. 210 – 215.

## TEST RESULTS OF FEED MIXTURE TO PLANTING STOCK EUROPEAN WHITEFISH IN CLOSE WATER SUPPLY

Khainovski K.B., Shakhova E.V., Andruhin A.V.

Were tested two formulations of experimental feed mixtures for fry of whitefish developed by FGBNU "AtlantNIRO". The growth of fingerlings whitefish was evaluated by the average daily gain and ratio of mass accumulation. Was defined some morphological and morpho-physiological indicators. The experimental formulation of feed mixtures yield by growth rate whitefish survival, morphological and morpho-physiological parameters of the body in comparison with the Danish food.

УДК 639.3.043

## ОСОБЕННОСТИ КОРМЛЕНИЯ СТЕРЛЯДИ В УЗВ

Е.И. Хрусталева, Т.М. Курапова, К.А. Молчанова  
г. Калининград, Советский пр. 1., 236022, ФГБОУ ВО «Калининградский  
государственный технический университет», ksenia.elfimova@gmail.com

Установки замкнутого водообеспечения (УЗВ) являются автономными искусственными экосистемами, в которых контролируют качественные и количественные параметры воды в диапазоне оптимальных значений. Поэтому очевидным представляется, что нормативная база, обосновывающая кормление рыб, должна отличаться от принятой для бассейновых проточных рыбоводных систем с естественной термикой или видоизмененным температурным режимом (хозяйства на сбросных теплых водах). В связи с этим целью нашего исследования было установление особенностей питания стерляди в условиях достаточного обеспечения пищей.

Исследования проводили на базе промышленных УЗВ ООО «ТПК Балтптицепром». В качестве объекта исследований были сеголетки генерации 2015 г и задержанные в росте двухлетки генерации 2014 г. В качестве корма была выбрана рецептура Aller Bronze, в составе которой было 45 % белка и 15 % жира. Кормление проводили по поедаемости. В течение сентября – половины декабря применяли четырехразовое кормление, со второй половины декабря по конец февраля – двухразовое.

Скорость роста рыб рассчитывали по величине общепродукционного коэффициента массонакопления:

$$K_m = \frac{(\sqrt[3]{M_k} - \sqrt[3]{M_n}) \times 3}{T}, \quad (1)$$

где  $K_m$  – общепродукционный коэффициент массонакопления,  $M_n$  и  $M_k$  – масса рыб начальная и конечная, г;  $T$  – период времени между двумя последовательными обловами, сут.

Величину кормового коэффициента определяли как отношение количества скормленного корма между контрольными обловами к росту массы рыб в этот период. Суточную дозу рассчитывали как отношение дневной дозы корма в предшествующие