

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ

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

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

**V Национальная
научно-практическая конференция**

**СОСТОЯНИЕ И ПУТИ РАЗВИТИЯ АКВАКУЛЬТУРЫ
В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

УДК 639.3:639.5
ББК 47.2
С23

Редакционная коллегия:
Васильев А.А., Кузнецов М.Ю., Руднева О.Н., Сивохина Л.А.

Состояние и пути развития аквакультуры в Российской Федерации: материалы V национальной научно-практической конференции, Калининград – 22-23 октября 2020 г. / под ред. А.А. Васильева; Саратовский ГАУ. – Саратов: Амирит, 2020. – 252 с.

ISBN 978-5-9758-1707-5

В сборнике материалов V национальной научно-практической конференции приводятся результаты исследования по актуальным проблемам аквакультуры, в рамках решения вопросов продовольственной безопасности, ресурсосберегающих технологий производства рыбной продукции и импортозамещения. Для научных и практических работников, аспирантов и обучающихся по укрупненной группе специальностей и направлений подготовки 35.00.00 сельское, лесное и рыбное хозяйство.

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

**Сборник подготовлен и издан при финансовой поддержке
ООО «Научно-производственное объединение «Собский рыбоводный завод»»
Генеральный директор Д. Н. Колесников**

ISBN 978-5-9758-1707-5

© ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, 2020

ОЦЕНКА ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ ПРИ ВВЕДЕНИИ В РАЦИОН МУКИ ИЗ СЫРЫХ РЕЧНЫХ РАКОВ

И.В. ПОДДУБНАЯ, О.Е. ВИЛУТИС, Д.С. ВАСИЛЬЕВ

I.V. Poddubnaya, O.E. Vilutis, D.S. Vasiliev,

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

Saratov state agrarian University named after N.I. Vavilova, Saratov

Аннотация. В статье представлены результаты научных исследований роста, развития, выживаемости, упитанности и состояния внутренних органов радужной форели при введении в рацион муки из сырых раков.

Ключевые слова: кормление, комбикорм, мука из речного рака, динамика роста, физиологическое состояние рыб.

Abstract. The article presents the results of scientific research on the growth, development, survival, fatness and condition of the internal organs of rainbow trout with the introduction of raw crayfish flour into the diet.

Key words: feeding, compound feed, crayfish meal, growth dynamics, physiological state of fish.

Рациональное кормление рыбы является ведущим фактором выращивания, как рыбопосадочного материала, так и товарной рыбы в рыбоводных хозяйствах.

В условиях современной аквакультуры возникает острая необходимость разработки и широкого применения полноценных искусственных кормосмесей, содержащих сложный комплекс питательных и биологически активных веществ, необходимых для нормального роста и жизнедеятельности организма [2; 3; 4; 5; 8]

В настоящее время разрабатываются и используются в кормлении рыб большое количество добавок, которые содержат в себе незаменимые аминокислоты, минеральные вещества, витамины, направленные на увеличение роста, улучшение физиологического состояния при стрессах, повышение выживаемости. Перед учеными стоит еще одна немаловажная проблема - соединить в таких добавках не только их полезные ростимулирующие, иммуномодулирующие качества, но и достаточно низкую их себестоимость.

Одной из таких добавок являются продукты переработки ракообразных.

Мука из ракообразных является не только источником белка, но также поставщиком каротиноидных пигментов в организм рыб. Роль каротиноидов для протекания нормальных физиологических процессов является неоспоримой.

Большое количество каротиноидных пигментов обнаружено в тканях и органах гидробионтов [1; 9].

Функция каротиноидов в организме не ограничивается лишь превращением в витамин А. Учеными выяснена иммуностимулирующая роль каротиноидов. Каротиноиды увеличивают цитостатическую активность клеток-киллеров, замедляют рост опухоли и ускоряют ранозаживление. Отмечается также их значение в повышении устойчивости организма при воздействии токсичных веществ в условиях гипоксии [6]. Кроме того, каротиноиды способны к сберегательному действию витаминов и ферментов [7]. Экспериментальным путем была показана возможность получения красной пигментации мышечной ткани лососевых посредством включения астаксантина в рацион.

Таким образом целью работы явилось исследование ростовых процессов и физиологического состояния радужной форели при использовании в рационах муки из сырого речного рака.

Научные исследования были проведены в рыбохозяйственном комплексе И.П. «Сурков» в городе Энгельс Саратовской области, в установке замкнутого водоснабжения и на базе кафедры «Кормление, зоогигиена и аквакультура», ФГОУ ВО «Саратовский ГАУ им. Н. И. Вавилова».

Схема исследований представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема исследований

Группа	Комбикорм
Контрольная	Сбалансированный по питательным веществам комбикорм (СК)
Опытная	СК с добавлением 20 % муки из сырого рака

Комбикорм контрольной группы состоял из пшеничной муки, жмыха подсолнечникового, рыбной муки (с содержанием протеина 32,4 %), растительный жир, рыбий жир, патоку, премикс (отруби).

Комбикорм содержал высокий процент протеина, жиров и углеводов, полученных в результате в ведения в рецепт более 62,5% животных компонентов, а также микроэлементов необходимых рыбе для полноценного развития. В комбикорм опытной группы была введена мука из сырого рака, предварительно высушенного, в количестве 20% за счет рыбной муки и подсолнечникового жмыха.

Методом аналогов отобрали 150 особей радужной форели, средней массой 1230 г и разделили их по 50 штук в три полипропиленовых бассейнов объемом 5 м³ каждый, водообмен 2,57 раза в час. Опыт проводился в течение 10 недель.

Вода в рыбоводных емкостях УЗВ по гидрохимическому составу отвечала требованиям ОСТ 15.312.87. «Охрана природы. Гидросфера. Вода для рыбоводных хозяйств. Общие требования и нормы» для выращивания радужной форели.

Вода поступала в бассейны из сумматора, водообмен в одном бассейне составлял 12850 л/ч. Показатели значений растворенного кислорода,

водородный показатель (рН), соответствовали заявленным требованиям. Во время исследований среднее значение температуры воды составляло в среднем 13,8 °С.

Кормление рыб осуществляли вручную. Размер гранул (крупки) комбикорма соответствовал массе радужной форели. Расчет норм кормления осуществляли в зависимости от массы рыб и температуры воды.

Изучение темпа роста проводили на основании результатов контрольных взвешиваний, осуществляемых 1 раз в 14 суток.

Введение муки из сырого речного рака в рацион радужной форели оказало положительное влияние на прирост и выживаемость товарной форели (таблица 2).

Таблица 2 – Показатели прироста и выживаемости товарной радужной форели при использовании в кормлении муки из сырых раков

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Начальная средняя масса, г	1248±14,2	1241±6,3
Конечная средняя масса, г	1906±12,8	1972±29,0*
Абсолютный прирост, г	658	731
Относительный прирост, %	41,2	48,4
Среднесуточный прирост, г	9,4	10,4
Выживаемость, %	100	100

* $P \geq 0,95$

Опытная группа опережала контрольную группу по абсолютному приросту на 73 г. Интенсивность роста также была выше в опытной группе на 7,2 %. Наибольший среднесуточный прирост наблюдался в опытной группе и превышал контроль на 1 %.

Одними из показателей, непосредственно характеризующих рост и развитие рыб, являются линейные размеры и упитанность, по которым можно судить о физиологическом состоянии рыбы, и какое влияние оказывает на обменные процессы рыбы мука из сырого речного рака (таблица 3).

Таблица 3 – Морфометрические показатели радужной форели и коэффициент упитанности

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Масса рыбы, г	1906,0±12,8	1972,7±29,0*
Длина рыбы (L) по Смитту, см	43,7±0,45	44,0±0,39
Коэффициент упитанности (Ку)	2,28	2,32

* $P \geq 0,95$

За период проведения опыта более высокий коэффициент упитанности отмечен в опытной группе, он достиг максимальной средней величины – 2,32, что свидетельствует о более интенсивном жиронакоплении радужной форели под действием муки из сырого речного рака.

При изучении влияния муки из рака на физиологическое состояние

организма радужной форели необходимо оценить состояние внутренних органов. По завершению опыта был проведен контрольный убой рыб. Для контрольного убоя были отобраны по 3 особи средней массой 1906,0 и 1972,7 г. При осмотре внутренних органов патологий не обнаружено. Сердце упругое, насыщенного красного цвета, достаточное кровенаполнение сосудов. Желудочно-кишечный тракт имел естественный цвет, без кровоизлияний и патологий в развитии. Желудок хорошо выражен и имеет сифонообразную форму, кишечник представляет собой вид короткой трубки. Печень достаточно объемная, компактная, блестящая, упругая, без кровоизлияний. Результаты определения средней массы внутренних органов приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Масса внутренних органов

Показатель	Группа			
	контрольная		опытная	
	г	% от массы	г	% от массы
Сердце, г	2,65±0,07	0,14	2,79±0,07	0,14
Печень, г	29,18±0,79	1,53	32,96±1,12	1,67
Желудок, г	23,89±0,44	1,25	30,79±0,38	1,56
Кишечник, г	29,04±0,10	1,52	37,58±1,94	1,90

Анализ полученных данных не выявил изменений внутренних органов в зависимости от внесения в рацион радужной форели кормовой добавки. Мука из сырого речного рака в составе комбикорма не привела к достоверному изменению массы органов.

Установлено, что введение в рацион радужной форели муки из сырого речного рака оказывает положительное влияние на показатели химического состава мышечной ткани рыб (таблица 5).

Анализируя данные химического состава мышечной ткани, можно отметить, что содержание протеина и жира в опытной группе превышает на 4,7 и 2,7 % значения контрольной группы.

Таблица 5 – Химический состав мышечной ткани радужной форели, %

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Влажность	72,22 ± 0,45	73,45 ± 0,37
Сухое вещество	26,69 ± 0,43	25,47 ± 0,35
Протеин	19,87 ± 1,44	20,81 ± 1,62
Жир	5,35 ± 0,40	8,05 ± 2,25
Кальций	0,06 ± 0,01	0,07 ± 0,02
Фосфор	0,15 ± 0,01	0,14 ± 0,02

По содержанию неорганических веществ, таких как кальций и фосфор, в подопытных группах существенных различий не обнаружено.

Было отмечено, что при использовании в кормлении радужной форели муки из сырого рака, мышечная ткань у опытных особей имела более интенсивную розовую окраску, по сравнению с контролем, что говорит об усвоении астаксантина из продуктов переработки ракообразных. По результатам опыта очевидно, что этот природный каратиноид плодотворно повлиял на обмен

веществ, тем самым способствовал повышению продуктивности рыбы.

Таким образом, можно сделать вывод, что использование в кормлении радужной форели комбикорма с добавлением 20 % муки из сырого рака положительно сказывается на скорости роста, развитии и физиологическом состоянии рыб.

Список литературы:

1. Бахарева, А.А. Использование хитин-хитозана для улучшения качества комбикормов / А.А. Бахарева, Ю.Н. Грозеску // Тез. докл. I междунар. научной студенческой конференции ассоциации университетов прикаспийских государств. – Астрахань, 1998. – С. 58-60.

2. Васильев, А.А. Влияние гуминовых кислот кормовой добавки «Reasil Humic Vet» на рост и выживаемость ранней молоди муксуна / А.А. Васильев, И.В. Поддубная, И.А. Китаев, Ю.А. Стуклова // Материалы IV Национальной научно-практической конференции Состояние и пути развития аквакультуры в Российской Федерации– Саратов ООО «Амирит», - 2019, - С. 56-60.

3. Васильев, А.А. Эффективность использования иммуностимулирующего препарата в кормлении осетровых рыб при выращивании в установке замкнутого водоснабжения / А.А. Васильев, И.В. Поддубная, А.С. Семькина // Аграрный научный журнал. – 2018. – № 9. – С. 28-30. С. 47-50

4. Вилутис О.Е. Химический состав мышечной ткани радужной форели при введении в рацион муки из речного рака. / О.Е. Вилутис, Д.С. Васильев, А.В. Вилутис // Международная научно-практическая конференция «Современные способы повышения продуктивных качеств сельскохозяйственных животных, птиц и рыб», посвященная 90 – летию зоотехнического факультета ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова. - Саратов, 2020 - С. 167-170.

5. Поддубная, И.В. Влияние биологически активной добавки «Абиопептид» с органическим йодом на рост, развитие и товарные качества карпа при выращивании в садках / И.В. Поддубная, А.А. Васильев // Научно-практический и производственный журнал Федерального агентства по рыболовству «Рыбное хозяйство». – 2017. - №1. - С. 77 – 82.

6. Карнаухов, В.Н. О функциях каротиноидов в клетках животных / В.Н. Карнаухов // Биофизика живой клетки. Пушино, 1971. - С. 68–83.

7. Пономарев, С.В. Физиологические основы создания полноценных комбинированных кормов с учетом этапности развития организма лососевых и осетровых рыб / С.В. Пономарев, Е.А. Гамыгин, А.Н. Канидьев // Вестник Астраханского государственного технического университета, 2002 – С. 203.

8. Guseva, Y.A. Growth Rate And Commercial Qualities Of The Muscle Tissue Of Rainbow Trout With Hydrolysate Of Soya Protein Used For Feeding / Y.A. Guseva, A. A Vasiliev, I.V. Poddubnaya // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research Volume 10 (8), 2018. - Pages: 1956-1958.

9. Gzeczuga, B. Comparative studies of the occurrences and xanthophylls in reproductive cells of water animals / B. Gzeczuga // Folia Histochem. et cytochem. - 1973. -v. 11. - P. 275-286.