

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ**

**ФГБОУ ВО «КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

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

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

**III Национальная  
научно-практическая конференция**

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

**Казань, 3-5 октября 2018 г**

УДК 639.3:639.5  
ББК 47.2  
С23

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

С23 Состояние и пути развития аквакультуры в Российской Федерации в свете импортозамещения и обеспечения продовольственной безопасности страны: материалы III национальной научно-практической конференции, Казань, 3-5 октября 2018 г. / под ред. А.А. Васильева – Саратов: Амирит, 2018. – 288 с.

ISBN 978-5-00140-050-9

В сборнике материалов III национальной научно-практической конференции приводятся сведения по ресурсосберегающим экологически безопасным технологиям производства и переработки сельскохозяйственной продукции. 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.

ISBN 978-5-00140-050-9

© ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, 2018  
© Коллектив авторов, 2018.

## БЕЛКОВОЕ ПИТАНИЕ РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ ПРИ ИНДУСТРИАЛЬНОМ ВЫРАЩИВАНИИ

ГУСЕВА Ю.А.

Guseva Y. A.

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

**Аннотация.** Белковая недостаточность кормов наносит большой урон развитию индустриальной аквакультуры. При индустриальном выращивании искусственное кормление становится единственным средством создания устойчивой и гарантированной кормовой базой для рыб. В таких условиях становится актуальным применение биологически активных веществ, для обогащения рационов питательными веществами и увеличения роста рыб.

**Ключевые слова:** радужная форель, комбикорм, аминокислоты, панкреатический гидролизат соевого белка

**Abstract:** Protein deficiency of feed causes great damage to the development of industrial aquaculture. With industrial cultivation, artificial feeding becomes the only means of creating a stable and guaranteed food base for fish. In such conditions, it becomes important to use biologically active substances to enrich diets with nutrients and increase the growth of fish.

**Key words:** rainbow trout, compound feed, amino acids, pancreatic hydrolysate of soy protein

В условиях кормовой базы России животноводство, в том числе рыбководство, плохо обеспечено полноценным по незаменимым аминокислотам белком. Основные корма (зерно пшеницы, ячменя, кукурузы, подсолнечниковые жмыхи и шроты) обеднены лизином, треонином и другими аминокислотами. Производство полноценных белков сои, гороха, рыбной и мясокостной муки имеет мизерные объемы. Если в подобные рационы добавить недостающие аминокислоты, у рыб резко повышаются аппетит, среднесуточные приросты, коэффициенты использования азота, конверсия корма [4, 8, 9].

В последнее время в индустриальной аквакультуре все больше внимания стали уделять биологически активным веществам, на основе белковых компонентов как источникам обогащения рациона полноценным белком, сбалансированным по аминокислотному составу [2, 5, 6].

В наших исследованиях мы использовали кормовую добавку «Абиопептид» на основе панкреатического гидролизата соевого белка производства ООО Фирма «А-БИО» г. Пущино, Московской обл.

Исследования проводились на базе кафедры «Кормление, зоогигиена и аквакультура», в научно-исследовательской лаборатории «Технологии кормления и выращивания рыбы» и на базе учебно-научно-испытательной лаборатории по определению качества пищевой и с.-х. продукции ФГБОУ ВО Саратовского ГАУ.

Цель исследований изучить аминокислотный состав корма радужной форели при использовании различных норм ввода панкреатического гидролизата соевого белка.

Тема данных научных исследований была утверждена Советом по грантам Президента Российской Федерации и выполнялась за счет средств гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых (№МК-6216.2018.11).

Для проведения исследований в аквариумную установку [3] были отобраны мальки радужной форели, масса которых в начале эксперимента была 55,3 – 56,7 г. Методом аналогов сформировали контрольную и 3 опытных группы по 10 особей в каждой. Продолжительность эксперимента составила 9 недель.

I (контрольная группа) получала полнорационный тонущий гранулированный комбикорм (ОР). Молодь II, III, IV (опытных групп), получала тот же комбикорм с введением в него панкреатического гидролизата соевого белка из расчета 0,75, 1,00, и 1,25 мл на 1 кг массы рыб соответственно. Добавка вводилась в комбикорм методом распыления из расчета норм ввода на 1,0 кг живой массы рыб.

Для оценки питательности комбикормов использовались показатели динамики массы рыб, абсолютного прироста, коэффициент упитанности рыбы по Фультону, затраты кормов на 1 кг прироста и выживаемость особей по общепринятым в рыбохозяйственной науке методикам [7].

В кормлении использовался гранулированный комбикорм с диаметром гранул 3 мм. В состав основного рациона входили: рыбная мука, пшеница, пшеничный глютен, рыбий жир и премикс. Питательность 1 кг корма составила: обменной энергии – 22,4 МДж, сырой протеин – 44 %, сырой жир – 22 %, клетчатка - 1,2 %.

Идентификацию аминокислот проводили по ГОСТ Р 55569-2013 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Определение протеиногенных аминокислот методом капиллярного электрофореза. В условиях проведения измерений лейцин и изолейцин не разделяются, поэтому предусмотрено их суммарное определение.

Радужная форель относится к рыбам — хищникам, что обуславливает ее высокую потребность в протеине и аминокислотах. Белок усваивается форелью, в среднем, на 80 – 85 %, причем способность переваривать кормовой белок у молоди ниже, чем у взрослых рыб. Усвоение белка тем лучше, чем выше его концентрация в корме (в пределах до 60 % состава рациона).

Существенное влияние на рост оказывает соотношение протеиногенных аминокислот в кормовом протеине [1, 10].

Нами был проведен анализ аминокислотного состава корма с различным содержанием панкреатического гидролизата соевого белка (табл. 1).

Таблица 1 – Содержание протеиногенных аминокислот в комбикормах, %

Аминокислота	Комбикорм				Панкреатический гидролизат соевого белка
	I	II	III	IV	
<i>Незаменимые</i>					
Аргинин	2,3±1,4	2,4±1,1	2,7±1,0	2,9±0,7	1,42±0,34
Лизин	2,4±1,2	2,7±0,8	3,3±1,3	4,1±1,1	0,63±0,26
Треонин	1,6±0,5	1,9±0,8	2,5±0,9	2,8±0,7	0,57±0,14
Фенилаланин	2,0±1,1	2,2±0,9	2,7±1,1	2,9±1,2	6,02±0,77
Гистидин	0,9±0,4	1,1±0,7	1,6±0,6	1,8±0,5	0,58±0,21
Лейцин+					
Изолейцин	5,0±2,1	5,7±2,3	7,4±2,2	7,8±2,6	6,84±0,86
Метионин	0,7±0,4	0,8±0,3	1,0±0,3	1,3±0,4	0,53±0,11
Валин	1,6±0,3	2,1±1,2	2,9±1,0	3,1±1,5	1,79±0,26
<i>Заменимые</i>					
Тирозин	0,7±0,3	0,8±0,4	1,0±0,4	1,4±0,5	0,59±0,24
Пролин	2,6±0,8	3,0±1,4	3,1±1,2	3,3±1,6	0,16±0,05
Серин	1,9±0,3	2,5±1,0	2,8±0,6	3,3±0,7	0,29±0,08
Аланин	2,0±0,6	2,9±1,1	3,8±1,3	4,2±1,4	0,57±0,18
Глицин	2,5±1,0	2,8±1,2	3,1±1,0	3,3±1,2	0,27±0,14
Суммарное содержание	26,2	30,9	37,9	42,2	20,26

Проанализировав полученные данные можно сказать, что панкреатический гидролизат соевого белка по сбалансированности аминокислотного состава можно отнести к качественным белковым кормам: так, по сумме незаменимых аминокислот кормовая добавка близка к высококачественной рыбной муке. Введение панкреатического гидролизата соевого белка увеличило содержание аминокислот в комбикормах в соответствии с нормой ввода. Общее содержание аминокислот в II-ой группе увеличилось на 17,9 %, в III-ей на 44,7 % и IV-ой на 61,1 %. При этом содержание сырого протеина по группам составило 44,0 % в контрольной, 44,15 % в II-ой, 44,2 % в III-ей и 44,25 % в IV-ой группах. Полученный аминокислотный состав комбикормов в опытных группах соответствует потребности радужной форели данного периода выращивания.

Оценку питательности комбикормов с введением панкреатического гидролизата соевого белка проводили по показателям интенсивности роста и выживаемости рыбы (табл. 2).

Как видно из данных таблицы 2, интенсивнее росла рыба, получавшая панкреатический гидролизат соевого белка с нормой ввода 1 мл на 1 кг массы рыб. Коэффициент упитанности во всех группах не был ниже 1,2. В среднем за период исследования более высокий коэффициент был в III группе, он составил

1,44, это соответствует среднему значению коэффициента упитанности молоди радужной форели. Так же в III группе наблюдается увеличение количества скормленного комбикорма, при этом снижаются затраты кормов на 1 кг прироста в той же группе на 17,9 % по сравнению с I-ой группой, не получавшей панкреатический гидролизат соевого белка.

Таблица 2 – Показатели рыбопродуктивности радужной форели

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Ихтиомасса в начале, кг	0,56	0,55	0,57	0,56
Ихтиомасса в конце, кг	1,21	1,28	1,43	1,32
Абсолютный прирост, кг	0,65	0,73	0,86	0,77
Коэффициент упитанности по Фультону	1,43	1,40	1,44	1,39
Скормлено комбикормов на группу, кг	1,09	1,13	1,18	1,12
Затраты комбикормов на 1 кг прироста массы	1,67	1,55	1,37	1,47
Сохранность, %	100	100	100	100

Полученные нами данные свидетельствуют о том, что введение в рацион радужной форели панкреатического гидролизата соевого белка оптимально балансирует его по аминокислотному составу при норме ввода 1 мл на 1 кг массы.

### Список литературы

1. Джабаров, М. И. Аминокислотный состав тканей различных видов рыб в онтогенезе и при изменениях экологических условий/ М. И. Джабаров. М. Изд-во ВНИРО. 2006. 213 с.
2. 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.
3. 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.
4. Пащенко, А. Е. Свободные аминокислоты в головном мозгу некоторых позвоночных / А. Е. Пащенко, И. М. Турянина // Эволюционная биохимия и физиология. 1984. Т. XX. № 5. С. 474-477.
5. Пономарев, С. В. Технологические основы разведения и кормления лососевых рыб в промышленных условиях: Монография/ С. В. Пономарев, Е. Н. Пономарева. Астрахань: Изд-во АГТУ. 2003. – 188 с.
6. Рядчиков В. Г. Пищевое поведение животных при разных формах баланса незаменимых аминокислот/ В. Г. Рядчиков, И. В. Тарабрин, Н. П. Радуль, Р. Х. Зиганшин// Сельскохозяйственная биология № 2, 2005, С. 3- 13

7. Щербина М. А. Кормление рыб в пресноводной аквакультуре / М. А. Щербина, Е. А. Гамыгин. М.: ВНИРО. - 2006. - 364 с.
8. Guseva Y. A. The Effect of Pancreatic Hydrolysate of Soy Protein on Growth, Development and Amino Acid Composition of Muscle Tissues in Lena Sturgeons/ Y. A. Guseva, A. A. Vasiliev, S. P. Moskalenko, M. V. Zabelina, V. P. Lushnikov, I. I. Kalyuzhny // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research, Volume 9, Issue 12 December 2017. Pages: 2516-2519.
9. Poddubnaya I. V. A Comprehensive Assessment of the Impact of the Additive “Abiopeptide With Iodine” on the Growth, Development and Marketable Quality of the Lena` Sturgeon Grown in Cages/ I. V. Poddubnaya, A. A. Vasiliev, Y. A. Guseva, Y. N. Zimens, M. Y. Kuznetsov // Biosciences Biotechnology Research Asia, September 2016 Vol. 13(3), P 1547-1553.
10. Zimens Y. N. Effects of iodized yeast as feed supplement on growth and blood parameters in Lena Sturgeon (*acipenser baerii stenorrhynchus nicolsky*) juveniles/ Zimens Y. N., Poddubnaya I. V., Vasiliev A. A., Guseva Y. A., Kiyashko V. V., Voronin S. P., Voronin D. S., Gumeniuk A. P.// Ecology, Environment and Conservation. 2017. T. 23. № 1. P. 602-609.