

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ

**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ МОРСКОЙ РЫБОПРОМЫШЛЕННЫЙ КОЛЛЕДЖ»
(ФИЛИАЛ) ФГБОУ ВО «КГТУ»**

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

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

**II НАЦИОНАЛЬНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ**

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

**Санкт-Петербург,
13-15 сентября 2017 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 II национальной научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 13-15 сентября 2017 г. / под ред. А.А. Васильева – Саратов: ООО «ЦеСАин», 2017. – 188 с

ISBN 978-5-906689-61-0

УДК 639.3:639.5
ББК 47.2

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

Для научных и практических работников, аспирантов и студентов аграрных специальностей.

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

ISBN 978-5-906689-61-0

© ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, 2017
© Коллектив авторов, 2017.

РАЗВИТИЕ КОРМОПРОИЗВОДСТВА – ВАЖНЕЙШАЯ ЗАДАЧА РАЗВИТИЯ АКВАКУЛЬТУРЫ В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

М.Л. КАЛАЙДА ¹, Н.Н. ХАЗИПОВ ², Р.Р. САФИУЛЛИН ²,
Р.Г. НАБИУЛЛИН ², Л.Т. АХМЕТОВА ³, А.А. КАЛАЙДА ¹,
Д.С. ДЕМЕНТЬЕВ ¹

M.L. Kalayda ¹, N.N. Hazipov ², R.R. Safiullin ², R.G. Nabiullin ²,
L.T. Akhmetova ³, A.A. Kalayda ¹, D.S. Dementiev ¹

¹ Казанский Государственный Энергетический Университет

² Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики
Татарстан

³ Научно-Исследовательское Предприятие «Прогресс»

¹ Kazan State Power Engineering University

² Ministry of Agriculture and Food of the Republic of Tatarstan

³ Scientific Research Enterprise «Progress»

Аннотация. Рассмотрены современные задачи кормопроизводства для развития аквакультуры в Республике Татарстан. Показана перспективность разработки кормовых белковых добавок из ингредиентов местного сырья на основе концепции универсальных функциональных блоков. Рассмотрены особенности аминокислотного состава кормовой добавки «Винивет» на основе переработки продуктов пчеловодства как кормовой добавки для форели.

Ключевые слова: аквакультура, фермерские рыбоводные хозяйства, Республика Татарстан, продовольственная безопасность, форель, кормопроизводство, кормовые добавки.

Abstract. Modern tasks of fodder production for development of aquaculture in the Republic of Tatarstan are considered. The prospects of development of feed protein additives from ingredients of local raw materials based on the concept of universal functional blocks are shown. The features of the amino acid composition of the feed additive "Vinivet" on the basis of processing of bee products as a feed additive for trout are considered.

Key words: aquaculture, farmer fish farms, the Republic of Tatarstan, food security, trout, fodder production, feed additives.

В условиях актуальности развития сельскохозяйственных потребительских кооперативов и усиления значения развития фермерских

крестьянских хозяйств возрастает роль рыбоводных хозяйств как основы для возрождения сельских территорий Республики Татарстан, в 2018 году планируется создание более 70 кооперативов.

Рыбоводная отрасль может объединить разные направления деятельности фермерских хозяйств – от производства молоди рыб для целей выпуска в водоемы (растительные виды рыб) для улучшения состояния водных экосистем до производства высококачественной товарной рыбы, как для внутреннего, так и для внешнего рынка.

С позиций решения задач импортозамещения и обеспечения населения региона высококачественной рыбной продукцией развитие форелеводства в Республике Татарстан является особо актуальным. Есть к этому и объективные предпосылки. Еще в 1915 г. в сводке М.П.Сомова указывалось наличие двух рыбоводных форелевых хозяйств общей площадью 9,8 га расположенных на территории Казанской губернии. В этот период в регионе выращивались американская палия, речная форель, радужная форель, сиги и лосось [2]. В 1912 г. в пруды Казанского отдела Общества рыбоводства и рыболовства была посажена одна тысяча мальков радужной форели, в 1913 г. еще 750 мальков, которые выращивались до 1916 г. Для более полного использования кормовой базы к форели подсаживались 250 стерлядей, а в качестве кормовой базы форели использовалась молодь карасей. Пресноводная речная форель (*Salmo trutta trutta*) встречается по данным опроса рыбаков и в настоящее время, например в Бугульминском районе Республики Татарстан.

Важнейшей предпосылкой для реализации задач аквакультуры в Республике Татарстан является достаточно высокое качество внутренних вод [3], благоприятные экологические условия, значительный научный потенциал и стремление производителей к участию в производстве объектов аквакультуры. Многие муниципальные образования в настоящий период включены в региональную Концепцию создания аквабиотехнологического Технополиса, активно поддерживают развитие аквабиотехнологий Министерство сельского хозяйства и продовольствия, Министерство экономики в Республике Татарстан. Актуальность развития рыбохозяйственного кластера обусловлена и задачами продовольственной безопасности, в которых в качестве критерия определен удельный вес отечественной рыбной продукции не менее 80%.

Среди проблем развития отрасли воспроизводства и переработки объектов аквакультуры на первом месте – практически полная зависимость от импортных кормов. На сегодняшний день в Республике Татарстан нет производства специализированных полноценных кормов, отвечающих требованиям инновационных технологий по выращиванию ценных видов рыб, в первую очередь, осетровых рыб и форели. Существующие

хозяйствующие субъекты, специализирующиеся на выращивании рыбы, вынуждены либо самостоятельно изготавливать корма, либо их закупать, причем корма, удовлетворяющие требованиям выращивания рыб, имеют импортное происхождение (Дания, Франция, Финляндия и др.), дороги и не всегда доступны в связи с политическими ситуациями. Мощности комбикормовых заводов в Российской Федерации, способных выпускать рыбные корма, составляют более 500 тыс. т. в год. К ним относятся Белгородский экспериментальный завод рыбных кормов, Ростовский и Варениковский заводы, комбикормовые заводы фирмы Провими, Ассортимент-Агро, Гатчинский комбикормовый завод, Aquarex, а также профильные заводы Воронежской, Липецкой, Рязанской, Тульской и других областей, Республики Башкортостан. На многих из них уже начат выпуск кормов для ценных видов рыбы с использованием современного оборудования, способного обеспечить их качество на уровне мировых стандартов. С другой стороны, объемы производства специализированных комбикормов для рыбы в России составляют около 110 тыс. т, в том числе для ценных видов (лососевых и осетровых) – около 6 тыс. т.

Российские производители предлагают корма для карпа, осетровых и форели как наиболее распространенных объектов выращивания. Комбикорма для карпа, выпускаемые в основном на юге страны, по ряду показателей не отвечают современному уровню рентабельности производства. Поэтому рыбоводные и фермерские хозяйства с собственным производством зерновых и масличных культур, в том числе подсолнечника и сои, создают мини цеха для выработки комбикормов, включающих белковые добавки, витаминные премиксы. В полнорационных комбикормах для карпа собственные зерновые и масличные культуры и продукты их переработки могут составлять до 80%. Отечественные корма часто не удовлетворяют требованиям производства рыбной продукции, имеют не стабильный состав и не менее дороги, чем импортные. Это ухудшает как экономические показатели выращивания рыбы, так и возможности стабильного развития рыбоводства в Республике Татарстан.

В связи с этим в республике проводится работа по подбору перспективных ингредиентов комбикормов для осетровых, форелевых и карповых рыб из ингредиентов местного производства. Изучение сырьевого потенциала ингредиентов для производства рыбных комбикормов выявило значительные возможности создания кормовых добавок, среди которых добавки на базе продуктов пчеловодства. Представляет интерес использование кормовой добавки Винивет, основной задачей использования которой является обеспечение, в первую очередь, не высокой скорости роста, как это принято в производстве в

соответствии со второй парадигмой питания [8,9], а обеспечения здорового питания (в соответствии с третьей парадигмой питания). Кормовая добавка Винивет содержит возобновляемые маловостребованные продукты пчеловодства – пергу и мерву [1]. Она содержит в своем составе значительный комплекс витаминов, аминокислот, макро- и микроэлементов. Кормовая добавка уже успешно используется в качестве естественных стимуляторов физиолого-биохимических процессов в кормлении сельскохозяйственных животных. Особую значимость кормовая добавка имеет, как возможный заменитель белковой компоненты животного происхождения.

Корма животного происхождения представляют собой муку, полученную из отходов при переработке мяса, рыбы, морских животных. Основная ценность многих кормов животного происхождения заключается в большом содержании в них полноценного белка. Наиболее высокое содержание протеина в кровяной (более 60 %), рыбной (более 50 %), мясной муке и других продуктах. Полноценность белка обусловлена их оптимальным аминокислотным составом. Такие продукты, как мясокостная, костная мука, содержат много кальция и фосфора. Белки животного происхождения играют существенную роль в кормлении рыб в условиях индустриальных хозяйств. Рыбы отличаются высокой потребностью в белке, которая существенно превышает таковую у высших позвоночных. Впервые эта особенность питания была замечена при составлении кормовых рационов в условиях искусственного разведения рыбы в условиях индустриального рыбоводства. Естественная пища рыб имеет высокое содержание белков. По данным Остроумовой И.Н. [4] у зоопланктонных форм общее содержание аминокислот превышает половину сухого вещества, а у бентосных форм несколько ниже (36%) из-за большого веса элементов внешнего скелета.

В мировой практике [6,10] в составе производимой радужной форели в условиях аквакультурных хозяйств в 1 кг рыбной продукции содержится 199,4 г. белков, 61,8 г жиров, практически отсутствуют углеводы и пищевые волокна. Белки содержат незаменимые и заменимые аминокислоты. В развитии кормопроизводства для индустриальных рыбоводных хозяйств можно выделить этапы. Для первого этапа характерно копирование состава естественной пищи рыб. Этот подход приводит к необходимости включения в состав кормов осетровых рыб и форели большого количества рыбной муки (Табл.1), которая содержит все требуемые протеиногенные аминокислоты. Недостаточность в аминокислотах проявляется задержкой роста. Согласно экспериментальным данным, полученным на полусинтетических диетах, потребность в белке у форели и различных групп лососевых достаточно

близка и составляет в первые четыре недели около 50 % сухого вещества диеты. С возрастом и увеличением веса потребность снижается [4]. В настоящий период начинается новый этап кормопроизводства, который базируется на концепции универсальных функциональных блоков [9].

Функциональная специализация тканей обеспечивается благодаря различному сочетанию и количественному соотношению стандартных блоков, а изменение функциональных эффектов обусловлено их перераспределением.

Единство функциональных блоков у бионтов всех 5 царств обеспечивает как усвоение пищи (живое вещество предыдущего трофического звена), так и ресинтезы в следующем трофическом звене. Это не только делает понятным сходство важнейших характеристик пищеварительных ферментов, обеспечивающих процессы экзогенного питания, у организмов, находящихся на разных этапах филогенетического развития, но позволяет моделировать кормовые смеси в промышленных производствах.

Еще более поразительным сходством характеризуются транспортные системы различных организмов, как простейших, так и высших позвоночных животных, обеспечивающие перенос через мембраны клеток молекул аминокислот и сахаров. Поскольку биосфера существует благодаря круговороту вещества и потокам энергии, важную роль в которых играют гидролазы, разрушающие органические вещества продуцентов и консументов разного порядка, можно полагать, что жизнь на Земле сохраняется благодаря единству биосферы на уровне трофических взаимодействий в пределах биотических циклов.

Для современного этапа кормопроизводства характерно сокращение в кормах доли рыбной муки и ее замена на другие компоненты.

В питании рыб незаменимы те же 10 аминокислот, что и у теплокровных животных: аргинин, гистидин, лизин, валин, метионин, триптофан, фенилаланин, лейцин, изолейцин и треонин. Незаменимые аминокислоты не могут синтезироваться в организме животных, включая рыб, но во многих кормах их недостает. Поэтому для сбалансирования белка вводят некоторые аминокислоты. Основным симптомом недостаточности – задержка роста. Рыбы, не получавшие с пищей *α*-аланина, аспарагиновой и глютаминовой кислот, цистина, пролина, глицина, серина, тирозина, росли так же хорошо, как и рыбы, получавшие все 18 аминокислот.

Таблица 1. Аминокислотный состав форели и ее кормовых компонент

Аминокислота	Радужная форель [по 6,10], г/кг	Кормовая добавка «Винивет» [по 1], г/кг	Личинки ручейников, гаммарусы [по 5], % сухого в-ва	Рыбная мука [по 7], % сухого в-ва
<i>Незаменимые аминокислоты</i>				
Аргинин	12,5	30,78	2,02	3,64
Гистидин	6,1	30,0	1,27	1,62
Лизин	19,2	12,7	4,06	5,07
Валин	10,7	2,13	1,66	3,12
Метионин	6,2	-	0,67	1,80
Триптофан	2,3	20,1		
Фенилаланин	8,2	4,1	1,63	2,85
Лейцин	17,0	8,0	3,94	5,07
Изолейцин	9,6	11,91	1,36	3,53
Треонин	0,92	4,29	1,57	2,85
<i>Заменимые аминокислоты</i>				
Аспарагиновая кислота	21,4	53,26	3,89	6,69
Аланин	12,6	1,37	1,84	3,97
Глицин	10,0	60,73	1,70	3,97
Глутаминовая кислота	31,2	18,0	4,40	7,87
Пролин	7,4	-	2,15	1,85
Серин	8,5	30,7	1,60	2,85
Тирозин	7,0	-	1,50	1,94
Цистин	2,2	0,008	0,39	1,04

Наиболее часто вводят препараты кормового лизина и метионина. Важнейшая аминокислота в питании рыб – лизин – составляет в среднем у водных беспозвоночных 5,3% сухого вещества (4,1-6,8%), при этом в растительных компонентах кормов ее содержание не превышает 0,5-2,0% [4]. Кормовая добавка «Винивет» может служить богатым источником поступления в пищу рыб этой незаменимой аминокислоты (табл. 1).

Помимо ценного аминокислотного состава с позиций кормления рыбы кормовая добавка «Винивет» содержит макро- и микроэлементы, которые входят в состав ферментов, витаминов, гормонов и других веществ. Наиболее важными считают шесть микроэлементов — марганец, железо, медь, кобальт, цинк, йод [4]. Основным вопросом при составлении рецептов комбикормов остается в каком количестве, при каких условиях рыбы способны утилизировать различные кормовые добавки без потери

роста и здоровья и как улучшить качество рыбной продукции в индустриальных хозяйствах.

Регион Среднего Поволжья является и одним из наиболее промышленно развитых регионов с высокой степенью антропогенной нагрузки на территорию. Качество вод и кормовых компонентов в этих условиях становятся особо значимыми факторами. Развитие товарной аквакультуры – базируется на этих составляющих. 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.

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.

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. Развитие аквакультуры может стать стимулятором в появлении новых способов переработки и производства маловостребованного ресурсного сырья для рыбного кормопроизводства.

Список литературы:

1. Ахметова Л.Т. Научное обоснование и оценка эффективности применения в птицеводстве кормовой добавки, разработанной на основе сырьевых источников пчеловодства: автореф. дисс. ... док. биол. наук. Казань. 2015. 45 с.

2. Калайда М.Л. История и перспективы развития рыбного хозяйства Татарстана / М.Л. Калайда. Казань: Изд-во «Матбугат йорты». 2001. 96 с.
3. Калайда М.Л. Качество вод как важная компонента развития форелеводческих фермерских хозяйств в поволжском регионе / М.Л. Калайда, Д.С. Дементьев // Бутлеровские сообщения. 2017. Т.49. №1. С.145-152.
4. Остроумова И.Н. Биологические основы кормления рыб / И.Н. Остроумова. СПб.: ГосНИОРХ. 2012. 564 с.
5. Остроумова И.Н. Биохимический состав кормовых беспозвоночных как основа для совершенствования искусственных кормов для рыб / И.Н. Остроумова, М.И.Потапова, В.К. Рыбачук, В.А. Петропавловский, С.А. Головапчев // Гидробиологический Журнал. Депонир. В ВИНТИ. 1987. №592. В.87.18 с.
6. Пищевая ценность, химический состав и калорийность. Форель, радужная, разводимая, рыба, сырая // Intelmeal. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.intelmeal.ru/nutrition/foodinfo-fish-trout-rainbow-farmed-raw.php>
7. Томмэ М.Ф. Аминокислотный состав кормов / М.Ф. Томмэ, Р.В. Мартыненко. М.: Колос, 1972. 228 с.
8. Уголев А.М. Эволюция пищеварения и принципы эволюции функций / А.М. Уголев. Л.: Наука. 1985. 554 с.
9. Уголев А.М. Пищеварительные процессы и адаптации у рыб / А.М. Уголев, В.В. Кузьмина. СПб.: Гидрометеиздат. 1994. 239 с.
10. USDA Food Composition Databases // United States Department of Agriculture Agricultural Research Service. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/search/list>