

Председателю совета по защите диссертаций
на соискание ученой степени кандидата наук,
на соискание ученой степени доктора наук
Д 307.007.01 на базе ФГБОУ ВО «Калининградский
государственный технический университет»
д.б.н., проф. Серпунину Г.Г.

ОТЗЫВ

официального оппонента, профессора кафедры «Управление качеством и машиностроительные технологии» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный университет инженерных технологий»,
доктора технических наук **Дворяниновой Ольги Павловны** на диссертационную работу **Воробьева Виктора Ивановича** на тему «Технология муки кормовой на основе рыбной чешуи», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.04 – «Технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств»

АКТУАЛЬНОСТЬ ИЗБРАННОЙ ТЕМЫ

В современных условиях развития АПК России первоочередной для рыбохозяйственного комплекса (РХК) является позиция стабильного развития, на основе которой может быть обеспечена продовольственная безопасность страны при комплексном использовании трех составляющих: рыболовства, аквакультуры и экологии.

В соответствии с Концепцией развития рыбного хозяйства Российской Федерации на период до 2020 года одними из основных направлений развития рыбного хозяйства являются:

- создание новых технологий глубокой и комплексной переработки сырья с использованием безотходных технологий;
- развитие рыбоперерабатывающих мощностей и укрепление позиций

России на мировом рынке рыбной продукции на основе повышения степени ее переработки;

- развитие искусственного воспроизводства водных биологических ресурсов.

Заметим, что в процессе разделки рыбы образуются отходы, немалую долю которых составляет коллагенсодержащее рыбное сырьё, которое в настоящее время недостаточно востребовано. В связи с этим важным является разработка экономически эффективной безотходной технологии, позволяющей перерабатывать основную часть рыбных отходов непосредственно в местах их образования.

Особое значение имеет производство рыбной кормовой муки, что послужит реальным путем ликвидации дефицита полноценных белков, эссенциальных макро - и микронутриентов, а также позволит гармонизировать объемы кормопродуктов на рынке путем снижения себестоимости готовой продукции.

Решению обозначенной выше проблемы посвящена данная работа. Она отвечает поставленным руководством страны задачам и реализована при выполнении хоздоговорных, госбюджетных и инициативно-поисковых научно - исследовательских работ КГТУ в соответствии с федеральной целевой программой «Экология и природные ресурсы России (2002-2010 гг.)», подпрограмма «Водные биологические ресурсы и аквакультура».

СТЕПЕНЬ ОБОСНОВАННОСТИ НАУЧНЫХ ПОЛОЖЕНИЙ, ВЫВОДОВ И РЕКОМЕНДАЦИЙ, СФОРМУЛИРОВАННЫХ В ДИССЕРТАЦИИ, ИХ ДОСТОВЕРНОСТЬ И НОВИЗНА

Положения, выносимые на защиту, сформулированы в результате логической научной и аналитической работы. В работе использовались стандартные, общепринятые химические, физико-химические,

биохимические, органолептические, микробиологические, математические методы исследований и оригинальные методики.

Степень достоверности результатов проведенных исследований подтверждается глубокой проработкой литературных источников по теме диссертации, постановкой многочисленных экспериментов, применением современных инструментальных методов анализа, математической обработкой результатов экспериментов, публикацией основных положений диссертации.

Статистическую обработку данных проводили стандартными методами с использованием пакетов прикладных программ Microsoft Office (MS Excel) профессиональный плюс 2010, надстроек —Анализ данных и —Пакет анализа, «Mathcad 2000 Professional» на 95%-ном доверительном уровне.

Основные положения и результаты диссертационной работы доложены и обсуждены на ежегодных научных конференциях Калининградского государственного технического университета; международных и всероссийских научно-технических и научно-практических конференциях.

Всесторонний анализ основных положений и выводов диссертационной работы Воробьева В.И. показывает, что они отличаются новизной и достоверностью.

В результате научных исследований обоснованы и предложены основные концептуальные подходы в реализации высокотехнологичного производства на основе глубокой переработки рыбных отходов с получением конкурентоспособных кормопродуктов, базирующихся на углубленных теоретических знаниях физико-химических свойств побочных продуктов разделки с привлечением инструментальных методов.

В диссертационной работе Воробьева В.И. научно обоснованы технологические решения, направленные на получение муки кормовой на основе рыбной чешуи.

Установлена зависимость качества, сроков хранения и потерь массы чешуи рыб от способов обработки: промывки, варки и сухой очистки, а также от способов хранения на воздухе и в жидкостях (вода и молочная сыворотка) до обработки.

Научно обоснована и экспериментально подтверждена эффективность кратковременной очистки чешуи рыб от органических примесей и цинка за счёт интенсивного смешивания её с сухим растительным сырьём.

Установлена зависимость биологической ценности муки кормовой от соотношения в ней очищенной рыбной чешуи и компонентов рыбного сырья.

Научно обоснована токсикологическая безопасность и экспериментально доказана биологическая ценность муки кормовой на основе рыбной чешуи в составе комбикормов для рыб и сельскохозяйственных животных.

Научная новизна технических решений подтверждена 6 патентами РФ и одним авторским свидетельством.

ЗНАЧИМОСТЬ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ДЛЯ НАУКИ И ПРАКТИКИ

Для повышение эффективности использования коллагенсодержащего рыбного сырья разработана научно обоснованная ресурсосберегающая технология муки кормовой на основе рыбной чешуи, отвечающая принципам рационального природопользования, обеспечивающая продукцию высокого качества и способствующая снижению дефицита кормового белка для нужд агропромышленного комплекса и аквакультуры Калининградской области и уменьшению загрязнения окружающей среды. Физико-химические и биохимические характеристики рыбных отходов могут быть использованы при написании учебников и специальной литературы, имеющих отраслевое значение.

Доказана эффективность использования чешуи в составе комбикормов

для молоди форели, а также животных и птиц, подтверждённая отзывами предприятий-потребителей.

Разработаны и утверждены Технические условия (ТУ) 10.20.41-010-00471544 - 2017 «Мука кормовая на основе рыбной чешуи» и Технологическая инструкция (ТИ) 010 - 2017 по производству муки кормовой на основе рыбной чешуи, а также ТУ 928314-001-00471544-2017 «Отходы рыбные».

Технология муки кормовой на основе рыбной чешуи апробирована и внедрена в промышленное производство на базе научно-производственного предприятия ООО «Прок-М» (п. Павлинино, Калининградская область).

Годовой объём перерабатываемой данным предприятием сырой чешуи составил 400 т. Объём получаемой готовой муки кормовой на основе рыбной чешуи составил 125-145 т/год, а также кормовой белковой добавки с добавлением чешуи – до 360 т/год.

Результаты данной работы с полным основанием можно отнести в перечень Приоритетных направлений развития науки, техники и технологий РФ.

ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ РАБОТЫ, ЕЕ ЗАВЕРШЕННОСТЬ

Диссертация состоит из введения, обзора литературы, методической части, результатов исследования, заключения, списка использованных источников (410 источников, в том числе 140 иностранных). Работа изложена на 242 с., содержит 55 таблиц, 24 рисунка, 26 приложений.

Во «**Введении**» автором работы обоснована актуальность темы и её научная новизна, сформулированы цели, задачи и основные положения исследований, показана практическая значимость и реализация результатов работы.

В разделе 1 «**Обзор литературы**» представлен анализ современного

состояния переработки рыбных отходов и, в частности, коллагенсодержащего рыбного сырья. Проанализировано использование рыбной чешуи в различных отраслях промышленности.

В разделе 2 «Объекты и методы исследования» охарактеризованы объекты и методы исследования, а также приборная база, применяемая для реализации описываемых методик. Приведена общая схема проведения основных этапов исследования.

В разделе 3 «Результаты исследований и их обсуждение» проведены исследования необработанной чешуи сардинеллы и сардины на содержание токсичных элементов, пестицидов, радионуклидов, а также микробиологических показателей. В ходе эксперимента выявлено, что чешуя указанных видов рыб соответствует показателям безопасности сырья, предназначенного для производства кормовой рыбной муки согласно ГОСТ 2116-2000, за исключением содержания цинка, которое находилось на предельном уровне или превышало значения предельно допустимой концентрации.

В подразделе 3.1 обоснован выбор сырья для производства муки кормовой на основе рыбной чешуи.

В подразделе 3.2 показаны этапы разработки технологии получения кормовой муки на основе рыбной чешуи.

В подразделе 3.3 «Исследование процесса высушивания сырья» представлены результаты измерения температуры смеси рыбного сырья в процессе её высушивания на установке УПС-01 до влажности не более 12 %. Показано, что при постоянном равномерном добавлении рыбного сырья в процессе всего периода высушивания смеси температура и продолжительность высушивания изменялись в зависимости от массовой доли жира в ней.

В подразделе 3.4 «Определение рациональных условий высушивания смеси рыбного сырья» представлены результаты

продолжительности высушивания смеси рыбного сырья в зависимости от содержания в ней жира. Представлена полиномиальная зависимость между продолжительностью выпаривания 1 кг жидкости и содержанием жира в смеси рыбного сырья.

В подразделе **3.5 «Исследование химического состава жидких рыбных отходов»** представлен химический состав рыбных жидкостей (обезжиренный рыбный бульон и рыбная тканевая жидкость), используемых для получения муки кормовой на основе рыбной чешуи.

В подразделе **3.6 «Получение муки кормовой на основе рыбной чешуи с использованием обезжиренного рыбного бульона и продуктов его переработки»** представлен химический состав муки кормовой полученной из смеси высушенной чешуи сардинеллы и продуктов переработки рыбного бульона. Доказано, что с увеличением давления применяемого к рыбному сырью увеличивается количество выделяемой жидкости и содержание плотных веществ в ней.

В подразделе **3.7 «Технология муки кормовой на основе рыбной чешуи»** представлены схемы получения муки кормовой на основе рыбной чешуи без использования и с использованием обезжиренного рыбного бульона и продуктов его переработки. Отмечено, что мука кормовая на основе рыбной чешуи может быть получена как с использованием обезжиренного рыбного бульона и продуктов его переработки (включая рыбную тканевую жидкость), так и без них.

В подразделе **3.8 «Исследование изменений качества муки кормовой на основе рыбной чешуи в процессе хранения»** установлено, что срок хранения муки кормовой на основе рыбной чешуи при комнатной температуре без использования антиокислителя не должен превышать 6 месяцев. Дополнительно отмечено, что в течение всего периода хранения показатели общей бактериальной обсемененности экспериментальных образцов муки кормовой не превышали нормативного значения (не более

5x10⁵ КОЕ/г).

В подразделе **3.9 «Оценка эффективности использования муки из рыбной чешуи в комбикормах для молоди форели»** исследована эффективность частичной замены муки рыбной кормовой в составе рецептур кормов для молоди форели на муку кормовую на основе рыбной чешуи. Физиолого-биохимические показатели крови молоди форели, выращенной на кормах с добавлением муки кормовой на основе рыбной чешуи, показали, что на всём протяжении эксперимента в крови форели сохранялся низкий уровень фагоцитарных клеток (моноцитов и нейтрофилов), что свидетельствует об отсутствии воспалительных процессов, нормальном функционировании иммунной системы и здоровье рыбы в целом.

В подразделе **3.10 «Расчет экономической эффективности»** установлено, что технология муки кормовой на основе рыбной чешуи, внедрённая в промышленное производство на ООО НПП «Прок-М» при годовом выпуске муки кормовой 125,2 т и кормовой белковой добавки 512,7 т, позволяет получить 6,53 млн руб. чистой прибыли, при этом рентабельность производства составляет 50 %, а срок окупаемости – 0,84 года.

В подразделе **3.11 «Производственные испытания и внедрение технологии»** представлены данные по изготовлению опытных партий муки кормовой на основе рыбной чешуи сардины и сардинеллы в условиях ООО НПП «Прок-М». Технология муки кормовой на основе рыбной чешуи была внедрена на предприятии ООО НПП «Прок-М». Представлены положительные отзывы специалистов предприятий по применению новой кормовой продукции. Это – Знаменский комбикормовый завод; АО «Береговой» (разведение норки); ИП ГКФК Короткова Е.Ф. (перепелиная ферма – 60 тыс. голов); учебно-опытное хозяйство ФГБОУ ВО «КГТУ» (разведение карпа). Дополнительно доказано, что при кормлении сельскохозяйственных животных комбикормами, содержащими муку

кормовую на основе рыбной чешуи, отмечено улучшение качества шерсти у норок и кроликов, а также сокращение сроков линьки у птиц за счёт более быстрой оперяемости.

ПОЛНОТА ОПУБЛИКОВАНИЯ ОСНОВНЫХ ПОЛОЖЕНИЙ И РЕЗУЛЬТАТОВ ДИССЕРТАЦИИ

Материалы диссертации, доложенные на международных и всероссийских научно-практических конференциях, получили положительную оценку.

Анализ опубликованных работ Воробьева В.И. позволяет утверждать, что основные положения и результаты диссертации в достаточной мере отражены в печати (43 печатные работы, в т. ч. восемь – в изданиях из перечня ВАК Минобрнауки РФ и рецензируемых научных изданиях, входящих в международные реферативные базы данных AGRIS, шесть патентов РФ и одно авторское свидетельство СССР) и носят оригинальный характер.

Автореферат в полной мере отражает содержание диссертационной работы и дает достаточно полное представление о проведенных соискателем научных исследованиях.

ОЦЕНКА ЯЗЫКА И СТИЛЯ ДИССЕРТАЦИИ И АВТОРЕФЕРАТА

Основной текст диссертации изложен на 242 с., включающих: введение, обзор литературы, методическую часть, результаты исследования, заключение, список использованных источников из 410 источников, в том

числе 140 иностранных. Работа содержит 55 таблиц, 24 рисунка, 26 приложений.

Диссертация логично построена, сопровождается обобщающими схемами, иллюстрирующими разработанную автором концепцию подхода к решению поставленной цели, а также полученные соискателем экспериментальные данные. В большом объеме подробно описаны методики проведения эксперимента и схема постановки работ, что дает полное ясное представление о ходе исследований. Структура работы соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук.

ЗАМЕЧАНИЯ ПО РАБОТЕ

1. При оформлении экспериментальных данных в виде таблиц и графических зависимостей автор не всегда указывает величину доверительного интервала (табл. 3.1, 3.6, 3.7, 3.11, 3.14 диссертации и др.).
2. В работе практически не используются физические методы исследований, известные высоким уровнем объективности; например, при оценке запаха и цвета (табл. 3.8, 3.9, 3.10, 3.43 диссертации).
3. На стр. 5 автореферата и на с. 8 диссертации, говорится о подтверждении научной новизны четырьмя патентами РФ и одним авторским свидетельством, в то время как в списке опубликованных работ (с. 22 автореферата) значится 6 патентов РФ и одно авторское свидетельство.

4. Из рис. 3,6 диссертации не ясно, чем обусловлен выбор температуры воды (50 °С), необходимой для промывки чешуи.

5. Чем обусловлено соотношение чешуи сардины, сардинеллы и голов трески при определении макро- и микроэлементного состава муки кормовой (табл. 3.27 и 3.28 диссертации).

6. На рис. 4, 5 автореферата и рис. 3.17 и 3.18 диссертации не указаны условия и режимы, в таком виде схемы нельзя считать технологическими.

7. Характер ряда графических зависимостей не объясняется, при изложении результатов исследований отсутствует физико-химическая интерпретация явлений (например, рис. 6, 7 автореферата и рис. 3.20, 3.21 диссертации).

8. На с. 68 диссертации указано, что «...сверху на рыбную массу укладывалась прессовочная плита и при помощи винта в течение 2 мин осуществлялось ее прессование с указанными значениями давления». Однако значения давления не приведены.

9. Не вполне очевидный характер представления факторов в уравнениях регрессии (с. 110-111 диссертации).

10. При подборе ингредиентно-рецептурных композиций различных видов кормов целесообразно было бы применить элементы моделирования (с. 130).

11. Научные результаты слабо обоснованы в аспекте режимов

измельчения рыбной чешуи.

12. Анализ состава аминокислот следовало бы провести на уровне расчета скоров, так как наличие аминокислот еще не повод считать, что продукт биологически полноценен.

13. Результаты оценки физико-химических, микробиологических, токсикологических показателей качества муки кормовой на основе рыбной чешуи и кормовой белковой добавки (подраздел 3.8 диссертации) следовало бы дополнить данными о переваримости в условиях, имитирующих желудочно-кишечный тракт рыб.

14. Отсутствует обоснование условий и режимов хранения кормовой белковой добавки (обогащенное растительное сырье).

15. В тексте диссертации встречаются ошибки, опечатки (с. 8, 15, 20, 112 и т.д.), смысловое, а в некоторых местах и словесное дублирование материала.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Отмеченные недостатки не снижают общей положительной оценки основных результатов диссертации.

Анализ представленных на отзыв материалов позволяет заключить, что выполненная диссертационная работа Воробьева В.И. имеет существенное научное и прикладное значение, результаты убедительны, а выводы отражают научные и практические достижения.

Представленная на отзыв диссертация соответствует квалификационным признакам, изложенным в п.п. 9 - 14 гл. II «Положения о порядке

присуждения ученых степеней» (Постановление правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. №842 (ред. от 28.08.2017 г.)), требованиям ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Перечисленные аспекты диссертации позволяют сделать заключение о законченности и высоком уровне выполненной работы, а ее автор Воробьев Виктор Иванович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.04 – «Технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств».

Официальный оппонент, доктор технических наук по специальности 05.18.04 – «Технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств», зав. кафедрой управления качеством и машиностроительные технологии ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий»

Дворянинова Ольга Павловна

394036, Воронежская область, г. Воронеж пр-т Революции, д. 19, ауд. 138. раб. +7 (4732) 55-36-55, моб. +7 (920) 210-27-52 Эл. почта: olga-dvor@yandex.ru

«10» мая 2018 года

