

Утверждаю
Проректор по научной работе
ФГБОУ ВО «Московский государственный
университет технологий и управления
имени К.Г. Разумовского
(Первый казачий университет)»,
доктор исторических наук



Володихин Д.М.

03 » 16 2024 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)» на диссертационную работу Соловьева Александра Олеговича на тему «Разработка ресурсосберегающей биотехнологии протеиновых кормопродуктов на основе вторичных сырьевых ресурсов зерноперерабатывающих производств и топинамбура», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.5 – Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ (технические науки)

Актуальность темы диссертационного исследования

Современная степень развития агропромышленного комплекса и необходимость увеличения объемов производства продуктов для пищевых и кормовых целей устанавливает ряд требований, которым необходимо соответствовать для эффективного развития экономики. Государственная поддержка и стимулирование развития отрасли пищевого производства способствует увеличению количества заводов по глубокой переработке зернового сырья. Как правило, на подобных предприятиях происходит комплексная, переработка сырья с получением широкого спектра товарной продукции, такой как: нативный или модифицированный крахмалы, глютен, клейковина, глюкозо-фруктозные сиропы, аминокислоты, этиловый спирт и ряд других продуктов, которые высоко ценятся на отечественном и зарубежных рынках. В то же время, любое производство генерирует определенное количество отходов основного производства. Чаще всего, они представляют из себя среды с некоторым количеством остаточных углеводов или белка, утилизация которых регламентируется в обязательном порядке, строго контролируется надзорными органами и является достаточно затратным с экономической точки зрения. Такой строгий контроль за утилизацией отходов связан со значительной степенью потенциального экологического урона,

который они могут нанести в случае бесконтрольного сброса напрямую в окружающую среду.

С другой стороны, существует рынок кормовой продукции, который в современных реалиях испытывает острый дефицит протеиновых добавок для создания сбалансированных высокоэффективных белковых кормопродуктов. Ранее рынок кормовой продукции Российской Федерации восполнялся за счет импортной продукции, представленной в основном соевым шротом. Отечественных объемов их производства недостаточно для насыщения рынка, а в совокупности с отсутствием действующих технологий по получению белковых кормопродуктов для нужд отрасли создает тяжелую ситуацию на рынке кормовой продукции. Тем не менее, государственная поддержка сельского хозяйства привела сегодня к увеличению общего поголовья скота и вопрос с производством кормопродуктов становится все острее.

Поиск новых источников сырья выявил перспективное сырье – клубни топинамбура, совокупность свойств которого имеют достаточно большой потенциал, что позволяет применять его в качестве пищевого или кормового продукта. Применение клубней топинамбура возможно и в свежем виде, однако его переработка позволяет получить более качественный и функциональный продукт, который имеет широкое применение.

В связи с вышеизложенным, работа Соловьева Александра Олеговича, посвященная разработке технологии получения протеиновой кормовой продукции на основе отходов (вторичных сырьевых ресурсов (ВСР)) зерноперерабатывающих производств и клубней топинамбура является актуальным исследованием. Это позволит создать промышленную базу для снижения дефицита белковой кормовой продукции и сократит экологическую напряженность вокруг предприятий по глубокой переработке зерна.

Соответствие диссертации специальности и отрасли науки, по которой она представлена к защите

Диссертационная работа Соловьева Александра Олеговича на тему «Разработка ресурсосберегающей биотехнологии протеиновых кормопродуктов на основе вторичных сырьевых ресурсов зерноперерабатывающих производств и топинамбура», посвященная разработке биотехнологии получения протеиновых кормовых продуктов соответствует Паспорту научных специальностей ВАК при Минобрнауки России по специальности 4.3.5 - Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ (технические науки). Область представленных исследований соответствует п. п. 15 «Биокаталитические и биосинтетические процессы комплексной переработки растительного, животного и микробного сырья», п. 16 «Ресурсосберегающие биотехнологии продуктов питания, в том числе функциональных и специализированных, пищевых ингредиентов, биологически активных добавок пищевого и кормового назначения», п. 29 «Технология и товароведение пищевых

продуктов, продуктов функционального и специализированного назначения и общественного питания».

Достоверность, полнота опубликования и апробирования основных положений и результатов

Достоверность полученных результатов подтверждается значительным объемом экспериментальных исследований, выполненных с применением современных методов статистической обработки и сравнительного анализа. Ряд выявленных автором теоретических положений непосредственно согласуется с общепризнанными результатами в других областях науки и техники, а также с известными закономерностями.

Основные положения диссертации доложены на 9 конференциях всероссийского и международного уровня, опубликованы 30 научных статей и тезисов, в том числе 6 статей в изданиях, индексируемых международными базами данных, 7 статей в журналах рекомендуемых ВАК при Минобрнауки РФ.

Научная новизна

Научная новизна выполненных исследований заключается в том, что автором:

- изучен химический состав протеиновых кормопродуктов на питательных средах из ВСП и клубней топинамбура;
- впервые получены научно обоснованные данные по подбору рационального состава питательной среды на основе ВСП от глубокой переработки зерна и клубней топинамбура, обеспечивающего эффективную биоконверсию углеводов сырья в протеиновые кормопродукты;
- изучено и выявлено рациональное соотношение компонентов мультиэнзимного комплекса, обеспечивающее эффективную экстракцию и гидролиз полисахаридов сырья;
- получены новые экспериментальные данные о биоконверсии углеводов ВСП и клубней топинамбура в кормовой белок дрожжеподобных микроорганизмов *Saccharomyces cerevisiae* RCAM 01137 и Y-3585, *Rhodospiridium diobovatum* Rh. d-1 RCAM 01131, *Candida tropicalis* СК-4;
- впервые выявлены закономерности влияния углеводно-минерального состава питательной среды на эффективность микробного синтеза белковых веществ и качество получаемой целевой продукции при переработке ВСП и клубней топинамбура.

Теоретическая и практическая значимость работы

Результаты установленных автором закономерностей процессов биоконверсии ВСП глубокой переработки зерна и клубней топинамбура использованы для разработки ресурсосберегающей биотехнологии протеиновых кормопродуктов с высокой кормовой ценностью. При этом:

- разработаны режимы водно-тепловой и ферментативной обработки сырья, определены состав питательной среды и условия культивирования микроорганизмов-продуцентов кормового белка;

- разработан комплект нормативно-технической документации: ТУ 9290-001-77884989-2018 «Дрожжи кормовые «Аннинские»; ПТР 10-194-18 «Постоянный технологический регламент производства дрожжей кормовых "Аннинские" из крахмалосодержащего сырья»;

- проведены опытно-промышленные испытания разработанной технологии с наработкой опытной партии протеинового кормового продукта в количестве 200 тонн.

Созданная технология внедрена на предприятии ООО «Этилацетат» и позволяет получать кормовые дрожжи с содержанием протеина до 47 % на абсолютно сухое вещество в объеме 50 тонн в сутки.

Полученные автором теоретические данные, носят фундаментальный характер и содержат основы для развития направления получения кормовой продукции на основе углеводсодержащих сырьевых источников. Это подтверждается успешным применением результатов исследований в рамках действующего производства и получением товарной продукции высокого качества.

Оценка содержания диссертации, ее завершенность в целом, рекомендации по дальнейшему использованию результатов и выводов работы

Представленная диссертация состоит из введения, трех глав: обзора научно-технической литературы, исследования культивирования дрожжей-продуцентов кормового белка и разработка ресурсосберегающей технологии получения протеиновых кормовых продуктов, заключения, списка литературы и приложений. Основное содержание работы изложено на 160 страницах машинописного текста, содержит 21 рисунок и 25 таблиц. Библиография включает 191 наименование, из них 97 иностранных.

Изложение работы логично, целостно и связно.

Во введении автор приводит обоснование актуальности работы, определяет основные направления исследований, ставит цели, которые необходимо достичь для решения основной задачи. Определяет научную новизну и теоретическую и практическую значимость результатов, а также положения, выносимые на защиту.

В первой главе проведен анализ литературных данных по вопросам по культивирования кормовых дрожжей. Рассмотрены вопросы актуальности применения кормового белка, как средства для кормления животных. Проведен анализ современного рынка кормопродуктов Российской Федерации, состава существующих кормов. Выполнен поиск потенциального сырья и микроорганизмов-продуцентов кормового белка. Рассмотрены основные аспекты технологии получения кормового белка в промышленных масштабах.

Во второй главе приведены данные посвященные лабораторным исследованиям. Обозначены материалы и методы исследований. Определен физико-химический состав ВСР и на их основе разработан состав питательной среды. Подобраны наиболее перспективные микроорганизмы-продуцента кормового белка, для разработанной композиции питательной среды. Установлены оптимальные дозировки минерального питания, которое позволяет создать благоприятные условия для наиболее эффективного культивирования микроорганизмов с накоплением максимального количества биомассы. Определен физико-химический состав и кормовая ценность образцов протеиновой кормопродукции, полученной в лабораторных условиях.

Третья глава посвящена разработке промышленной ресурсосберегающей биотехнологии протеиновых кормопродуктов на основе ВСР зерноперерабатывающих производств и топинамбура. При этом разработана принципиальная схема, разработаны режимы и параметры основных технологических процессов, рассчитаны материально-продуктовые потоки, разработана аппаратурно-технологическая схема и перечень требуемого оборудования, произведена оценка экономического эффекта от внедрения разработанной технологии.

В заключении представлены основные выводы, которые в полной мере отвечают достижению поставленных целей и выполнению основной задачи исследований, логично резюмируют все материалы исследований.

В приложениях приведен список сокращений и условных обозначений, аппаратурно-технологические схемы разработанной технологии, акт о проведении производственных испытаний, титульные листы разработанной и утвержденной технологической документации и награды соискателя.

Диссертационное исследование Соловьева Александра Олеговича, по содержанию и объему выполненных работ в полной мере соответствует пунктам 15, 16, 29 паспорта специальности 4.3.5 - Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ. По совокупности изложенного, можно сделать вывод, что представленная диссертация является целостной, научно-квалификационной работой, а совокупность разработанных автором положений можно квалифицировать как значимый вклад в развитие биотехнологии производства протеиновых кормопродуктов.

Соответствие автореферата основным положениям диссертации

Автореферат диссертации Соловьева Александра Олеговича оформлен в соответствии с требованиями ВАК при Минобрнауки России и полностью отражает содержание диссертационной работы. Автором четко сформулированы основные структурные элементы: актуальность, степень разработанности темы исследования, цель и задачи, научная новизна, теоретическая и практическая значимость, методология и методы исследования, положения, выносимые на защиту, степень достоверности и апробация результатов.

Приведенное в автореферате краткое описание организации работы, результатов исследования, соответствие выводов экспериментальным данным свидетельствует о достаточно высокой квалификации соискателя в области биотехнологии получения кормовых продуктов.

Представленные в автореферате основные результаты работы и выводы показывают, что поставленные цели и задачи автором полностью выполнены.

Замечания по работе

По результатам анализа диссертационной работы, имеются следующие замечания и пожелания:

1. Недостаточно подробно описана методология статистической обработки данных. Для лучшей оценки этого аспекта стоило бы более детально изложить использованные статистические методы, обосновать их выбор и указать критерии включения и исключения экспериментальных данных.

2. В исследованиях использованы ферментные препараты только производства «Novozymes» (Дания). Учитывая сложности поставок данных ферментных препаратов на российские предприятия, необходима актуализация результатов проведенных исследований с учетом применения отечественных ферментных препаратов.

3. Соискатель указывает на возможность масштабирования разработанной технологии, но в диссертации приведен расчет технологических параметров на конкретную производительность. Поэтому целесообразно дать рекомендации для масштабирования разработанной технологии. При этом, особое внимание стоит уделить расчету таких параметров, как условия аэрации и оптимальная скорость разбавления питательной среды.

4. В тексте диссертации и автореферата присутствуют ошибки технического характера (опечатки, ошибки форматирования и т.д.).

Указанные замечания носят рекомендательный характер и не влияют на общую положительную оценку работы.

Заключение

Диссертация Соловьева Александра Олеговича является завершенной научно-квалификационной работой и вносит существенный вклад в развитие технологий получения протеиновых кормопродуктов, по характеру исследования и полученным результатам соответствует специальности 4.3.5 - Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ (технические науки), соответствует требованиям ВАК при Минобрнауки России, предъявляемым к диссертациям согласно пп. 9 - 14 «Положения о присуждении учёных степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24.09.2013 (в действующей редакции), а ее автор, Соловьев Александр Олегович, заслуживает

присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 4.3.5 - Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ (технические науки).

Настоящим предоставляется согласие на обработку персональных данных (в соответствии с требованиями п. 4.11 Приказа Минобрнауки России №1 от 9 января 2020 года (ред. 1 марта 2024 г.)).

Отзыв обсужден и принят единогласно на заседании кафедры технологии виноделия, бродильных производств и химии им. Г.Г. Агабальянца ФГБОУ ВО «МГУТУ имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)» 14 ноября 2024 г., протокол № 4.

Отзыв подготовил:

Заведующий кафедрой технологии виноделия, бродильных производств и химии им. Г.Г. Агабальянца,

доктор технических наук по специальности 05.18.12 Процессы и аппараты пищевых производств (2022 год),

кандидат технических наук по специальности 05.18.12 Процессы и аппараты пищевых производств (2004 год),

доцент

Казарцев Дмитрий Анатольевич



Контактные данные:

109029, Москва, ул. Талалихина, д. 31

Тел.: +7 (903) 650-42-08

e-mail: kda_79@mail.ru

« 03 » 12 2024 г.

Подпись руки Казарцева Дмитрия Анатольевича удостоверяю



*Ведущий специалист
отдела по работе с персоналом
Степанова Я.В.*