

В диссертационный совет 24.2.334.03 на базе ФГБОУ ВО «Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ)» по адресу: 125080, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 11, корп. А.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Соловьева Александра Олеговича** «Разработка ресурсосберегающей биотехнологии протеиновых кормопродуктов на основе вторичных сырьевых ресурсов зерноперерабатывающих производств и топинамбура» представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.5. Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ.

Актуальность темы исследований.

Современные условия рынка диктуют свои условия во всех областях переработки сельскохозяйственного сырья. Не является исключением и отрасль переработки углеводсодержащего растительного сырья. Комплексная переработка сырья с получением широкого спектра продуктов позволяет сократить негативное воздействие на окружающую среду, увеличить рентабельность производства и обеспечить наиболее рациональное использование энергетических ресурсов. Разумеется, комплексная переработка сырья наиболее актуальна для крупных промышленных площадок, количество которых, в последнее время, только растет, благодаря проводимой политике поддержки отечественного производства и ухода от импортной продукции.

В то же время, проводимая в настоящее время политика импортозамещения, в совокупности с другими негативными экономическими факторами спровоцировала дефицит высокобелковой продукции, используемой при создании кормовых продуктов для сельскохозяйственных животных. Как правило, для этих целей использовали соевый шрот и подсолнечный жмых, которые преимущественно ввозились из-за границы. При этом объемов производства белковой продукции внутри страны недостаточно для полного покрытия данного рынка.

В связи с этим, диссертантом Соловьевым А. О. была предпринята попытка учесть все указанные факторы и разработать технологию получения протеиновых кормопродуктов на основе вторичных сырьевых ресурсов

зерноперерабатывающих производств. Кроме того, было рассмотрено и другое, не стандартное, сырье – клубни топинамбура. Разработка данной технологии, способствует снижению дефицита кормовой продукции на отечественном рынке, а использование в качестве вторичных сырьевых ресурсов, отходов основного производства, способствует их более выгодной утилизации и получению дополнительной товарной продукции с высокой стоимостью и спросом.

Научная новизна исследований и полученных результатов.

Исследования, проведенные Соловьевым А. О., без сомнений обладает научной новизной. Диссертант научно обосновал рациональные составы питательных сред на основе вторичных сырьевых ресурсов и клубней топинамбура. Определил компоненты ферментативной обработки разработанных питательных сред, для максимального перевода углеводов сырья в усвояемую микроорганизмами форму.

Подобрал дрожжеподобные микроорганизмы, которые способны к ассимиляции содержащихся в рассматриваемой питательной среде углеводов с максимальной эффективностью.

Впервые выявил закономерности влияния углеводно-минерального состава питательной среды на эффективность микробного синтеза белковых веществ и качество получаемой продукции. Изучил химический состав полученных протеиновых кормопродуктов.

Теоретическая и практическая значимость работы состоит в установлении закономерностей процессов биоконверсии вторичных сырьевых ресурсов и клубней топинамбура. При этом разработаны режимы водно-тепловой и ферментативной обработки разработанных составов питательных сред. Результаты проведенных исследований послужили теоретической базой для разработки технологии биоконверсии вторичных сырьевых ресурсов зерноперерабатывающих предприятий и клубней топинамбура. Для созданной технологии 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». Кроме того, данная технология внедрена на предприятии ООО «Этилацетат». Опытно-промышленные испытания разработанной технологии позволили получить опытную партию протеинового кормового продукта в количестве 200 тонн, которые в последствии были реализованы, что дополнительно подтверждает ее жизнеспособность и актуальность.

Замечания и пожелания

В автореферате, очень мало внимания уделено применению клубней топинамбура для производства протеиновой кормопродукции. Поскольку топинамбур является перспективным сырьем для получения широкого спектра пищевой продукции, интересно было бы увидеть более объемные исследования посвященные теме его применения, например для создания диетической или функциональной продукции для пищевых целей. Однако, и для кормовых целей, он имеет потенциал. В рамках разработанной технологии имеются все основания для продолжения исследований в этом направлении.

Заключение

Выполненная Соловьевым А.О. диссертационная работа является актуальной, имеет научный интерес и прикладную значимость. Следует отметить, что полученные результаты уже нашли применение в отрасли производства протеиновой кормовой продукции.

В целом диссертационная работа Соловьёва Александра Олеговича на тему: «Разработка ресурсосберегающей биотехнологии протеиновых кормопродуктов на основе вторичных сырьевых ресурсов зерноперерабатывающих производств и топинамбура» является законченным квалификационным трудом, выполненным на высоком научно-техническом уровне. Диссертационная работа соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.5. Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ.

Начальник отдела технологий спиртовой
и пивобезалкогольной продукции РУП «Научно-
практический центр Национальной академии наук
Беларуси по продовольствию», специальность
05.18.07 – биотехнология пищевых
продуктов и биологически активных веществ)



Соловьёв Виталий
Владимирович

РУП «Научно-практический центр Национальной
академии наук Беларуси по продовольствию»,
г. Минск ул. Козлова, 29.
e-mail: solovyov@belproduct.com
тел.: +375 29 551 34 37

Подпись заверяю

«25» . 11 . 2024 г.



**В диссертационный совет 24.2.334.03 на базе ФГБОУ ВО
«Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ)»
по адресу: 125080, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 11, корп. А.**

ОТЗЫВ НА АВТОРЕФЕРАТ

диссертационной работы Соловьева Александра Олеговича на тему:
«Разработка ресурсосберегающей биотехнологии протеиновых
кормопродуктов на основе вторичных сырьевых ресурсов
зерноперерабатывающих производств и топинамбура», представленной на
соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности
4.3.5. Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ
(технические науки)

Применение новых биотехнологических подходов к безотходной переработке сырья способствует развитию научно-исследовательской базы и повышению конкурентоспособности страны на мировом рынке. Топинамбур и вторичные сырьевые ресурсы зерноперерабатывающих производств являются экономически доступным и питательным сырьем, на основе которого возможно получать альтернативу традиционным белковым компонентам кормов при их дефиците. Использование вторичных сырьевых ресурсов, образующихся в результате производственного процесса, может снизить совокупную себестоимость целевой продукции, увеличивая таким образом рентабельность производства. Кроме того, переработка вторичных сырьевых ресурсов с получением товарной продукции сокращает вредные выбросы тем самым улучшая экологическую обстановку вокруг производства.

Диссертационная работа Соловьева А. О. является актуальной и включает в себя широкое исследование в области переработки вторичных сырьевых ресурсов и топинамбура на кормовые дрожжи с высоким содержанием протеина. В рамках работы разработана нормативно-техническая документация и постоянный технологический регламент, которые применяются на предприятии ООО «Этилацетат». Этот факт подтверждает высокую ценность проведенных исследований не только в научных целях, но и для практического применения.

Автор продемонстрировал глубокое понимание темы, провел анализ большого количества литературных источников, как отечественных, так и зарубежных и применил современный подход к решению поставленных задач.

Диссертационная работа обладает особой актуальностью и предлагает научно обоснованные данные, демонстрирующие возможность практического применения «отходов» комплексной переработки зернового сырья в качестве вторичных сырьевых ресурсов для производства высококачественных кормовых продуктов. Исследование подчеркивает важность рационального использования вторичных сырьевых ресурсов и раскрывает потенциал экономической эффективности производственных

процессов. Автор провел анализ технологических аспектов преобразования вторичного сырья, акцентируя внимание на инновационных подходах, которые могут быть адаптированы к различным условиям и обеспечивают стабильное качество конечного продукта.

Автореферат представлен ясно и структурировано, что позволяет легко воспринимать материал. Основные результаты исследования изложены последовательно, логично и подкреплены обоснованными выводами, что свидетельствует о высоком уровне проработки материала. Автор выделяет ключевые аспекты работы, что говорит о глубоком понимании научных и практических аспектов диссертации. Соловьевым А.О. было опубликовано значительное количество научных работ по теме диссертации, включая статьи в изданиях, индексируемых международными базами данных.

В качестве замечаний следует отметить:

- представленные данные на с. 10 по водно-тепловой обработке имеют общий характер, что не дает возможности оценить вклад конкретного способа подготовки сырья и эффективность предложенных решений;

- используемые ферментные препараты, указанные на с. 11, являются продуктом зарубежной компании. Проводились ли работы с использованием отечественных аналогов?

Указанные замечания не снижают ценность проведенного исследования и носят дискуссионный характер.

Диссертационная работа Александра Олеговича Соловьева имеет законченный характер, полностью соответствует паспорту специальности 4.3.5 Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ (технические науки), а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Кандидат технических наук по специальности 05.18.07 – биотехнология пищевых продуктов и биологически активных веществ, доцент, зав. кафедрой товароведения и организации торговли

Марина
Леонидовна
Микулинич

Учреждение образования «Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий»,
212027, Республика Беларусь, г. Могилев,
пр-т Шмидта, д. 3; 8 0222 64-90-11
e-mail: mail@bgut.by

Подпись заверяю:

Ректор университета



М.А. Киркор

В диссертационный совет 24.2.334.03 на базе
ФГБОУ ВО «Российский биотехнологический
университет (РОСБИОТЕХ)» по адресу:
125080, г. Москва, Волоколамское шоссе,
д. 11, корп. А

Отзыв

на автореферат диссертации Соловьева Александра Олеговича «Разработка ресурсосберегающей биотехнологии протеиновых кормопродуктов на основе вторичных сырьевых ресурсов зерноперерабатывающих производств и топинамбура», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.5. Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ.

Диссертационная работа Соловьева Александра Олеговича посвящена актуальной проблеме агропромышленного комплекса Российской Федерации – разработке научно обоснованной технологии производства белковой (протеиновой) кормовой продукции, получаемой из вторичных материальных ресурсов, образующихся при переработке зернового и углеводсодержащего сырья.

Требования по переработке вторичных материальных ресурсов или по утилизации образующихся отходов регулируются федеральными законами и составляют отдельную технологию производственного процесса, которая требует научного и технико-экономического обоснования.

В этой связи разработка ресурсосберегающей биотехнологии протеиновых кормопродуктов из вторичных сырьевых ресурсов предприятий, использующих крахмалосодержащее зерновое сырье и углеводсодержащее сырье, является актуальной и представляет научную и практическую значимость.

В автореферате Соловьева А.О. отмечено, что в процессе работы над диссертацией было проанализировано 191 литературных источников, обобщены вопросы производства протеиновых кормопродуктов, изучен отечественный и зарубежный опыт по технологии микробного синтеза и ситуация на российском рынке кормовой продукции. На основе поисковых исследований и анализа литературы Соловьевым А.О. сформулированы цель и задачи исследования, определены пути по их достижению, разработан алгоритм научно-исследовательской работы, включающий лабораторные исследования, разработку технологии производства протеиновых кормопродуктов из вторичных сырьевых ресурсов с расчетом материального баланса и экономического эффекта.

В автореферате проведен анализ вторичных сырьевых ресурсов, образующихся на пищевых предприятиях, определен их физико-химический состав и показана возможность применения в качестве сырья для микробиологического синтеза. Изучена технология водно-тепловой и ферментативной обработки вторичных сырьевых ресурсов, исследованы источники азотистого и фосфорного питания микроорганизмов, научно обоснована питательная среда для эффективного культивирования выбранных штаммов дрожжей - продуцентов кормового белка, разработана экспериментальная питательная среда и проведен микробиологический синтез. Физико-химический анализ полученных образцов экспериментальных протеиновых кормопродуктов, включающий в том числе определение аминокислотного и витаминного состава, позволил Соловьеву А.О. научно обосновать технологию получения протеиновых кормопродуктов и определить их пищевую ценность.

Практическую значимость проведенных научных исследований Соловьева А.О. имеет разработка технологии получения протеинового кормового продукта, которая представлена в автореферате в виде процессуальной схемы. Представлены технико-экономические показатели производства протеинового кормового продукта по разработанной технологии.

В результате проведенных исследований разработана нормативно-техническая документация, включающая технические условия ТУ 9290-001-77884989-2018 «Дрожжи кормовые «Аннинские»; ПТР 10-194-18 «Постоянный технологический регламент производства

дрожжей кормовых "Аннинские" из крахмалосодержащего сырья». Разработанная технология апробирована на предприятии ООО «Этилацетат», в результате которой установлено, что полученный в процессе производства кормовой продукт содержит высокие концентрации протеина, обогащен незаменимыми аминокислотами, витаминами группы В, β -каротином и превосходит по своей питательной ценности аналогичные кормопродукты.

При общей положительной оценке работы Соловьева А.О., по автореферату есть ряд вопросов, которые не снижают общую ценность работы соискателя:

- с. 5: в обозначении технических условий указан устаревший код ОКП «9290» Общероссийского классификатора продукции (ОК 005-93), коды которого с 1 января 2017 года применяется только к группировкам продукции военного назначения. С 1 февраля 2014 г. (с переходным периодом до 1 января 2017 г.) приказом Росстандарта от 31 января 2014 г. № 14-ст введен «Общероссийский классификатор продукции по видам экономической деятельности» (ОК 034-2014 (КПЕС 2008)), согласно которому разработанные ТУ должны иметь код «10.91.10» (ТУ 10.91.10-001-77884989-2018);

- с. 7: указано, что по материалам исследований опубликовано 30 научных работ, в то время как на с. 20-23 представлено только 22 работы;

- с. 10-11: результаты исследований водно-тепловой и ферментативной обработки представлены в сокращенном виде. Стоило бы привести больше данных для возможности самостоятельной оценки влияния различных режимов обработки.

Диссертационная работа Соловьева А.О. на тему «Разработка ресурсосберегающей биотехнологии протеиновых кормопродуктов на основе вторичных сырьевых ресурсов зерноперерабатывающих производств и топинамбура» представляет собой законченное научное исследование, имеет научную новизну, теоретическое и практическое значение, соответствует пунктам 15, 16, 29 паспорта специальности 4.3.5. «Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ (технические науки)», удовлетворяет требованиям, предъявляемым к диссертациям согласно п.п. 9-14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г. (ред. от 25.01.2024), Положению о Высшей аттестационной комиссии при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации, утвержденному постановлением Правительства Российской Федерации от 26 марта 2016 г. № 237 (ред. от 25.01.2024), а ее автор, Соловьев Александр Олегович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.5. «Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ».

Кандидат технических наук по специальности 05.18.01 «Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства»,
заместитель генерального директора по научной работе
Акционерного общества «Росспиртпром»
« 14 » 11 2024 г.



Даниловцева Алла
Борисовна

121170 г. Москва, Кутузовский проспект, д. 34, стр. 21
тел: +7 (495) 785-38-25; info@rossiprom.ru

Подпись Даниловцевой Аллы Борисовны заверяю.
Начальник управления по работе с персоналом

И.Д. Ключникова

* В соответствии с рекомендацией Президиума ВАК Минобрнауки России от 10.12.2021 № 32/1-НС «О сопряжении научных специальностей номенклатуры, утвержденной приказом Минобрнауки России от 24 февраля 2021 г. № 118, научных специальностей номенклатуры, утвержденной приказом Минобрнауки России от 23 октября 2017 г. № 1027» специальность 05.18.01 «Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства» соответствует Номенклатуре научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени, утвержденной приказом Минобрнауки России от 24.02.2021 № 118 с кодом «4.3.3. Пищевые системы (биологические науки, технические науки)».

В диссертационный совет 24.2.334.03 на базе ФГБОУ ВО «Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ)» по адресу: 125080, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 11, корп. А.

ОТЗЫВ НА АВТОРЕФЕРАТ

диссертационной работы Соловьева Александра Олеговича на тему: «Разработка ресурсосберегающей биотехнологии протеиновых кормопродуктов на основе вторичных сырьевых ресурсов зерноперерабатывающих производств и топинамбура», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.5. Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ.

Для крупных предприятий по глубокой переработке зернового сырья в клейковину, нативный или модифицированный крахмалы, глюкозо-фруктозные сиропы, аминокислоты, этиловый спирт и другие продукты наиболее актуально стоит вопрос об утилизации отходов – вторичных сырьевых продуктов, так как их реализация в натуральном виде ограничена из-за низкой питательной ценности и ограниченного срока хранения. Стоимость очистных сооружений очень высокая. В тоже время, в России остро стоит вопрос дефицита белковой кормовой продукции.

Диссертационная работа Соловьева Александра Олеговича, посвященная разработке ресурсосберегающей биотехнологии протеиновых кормопродуктов на основе вторичных сырьевых ресурсов зерноперерабатывающих производств и топинамбура, представляет научную и практическую значимость в первую очередь для производств по глубокой, комплексной, переработке углеводсодержащего сырья.

В ходе проведения исследований впервые получены экспериментальные данные о биоконверсии углеводов ВСР и клубней топинамбура в кормовой белок дрожжеподобных микроорганизмов *Saccharomyces cerevisiae* RCAM 01137 и Y-3585, *Rhodospiridium diobovatum* Rh. d-1 RCAM 01131, *Candida tropicalis* CK-4. Получены научно-обоснованные данные по подбору рационального состава питательной среды на основе ВСР глубокой переработки зерна и клубней топинамбура, обеспечивающего эффективную биоконверсию углеводов сырья в протеиновые кормопродукты. Установлена закономерность влияния углеводно-минерального состава питательной среды на эффективность микробного синтеза белковых веществ и качество получаемой целевой продукции при переработке ВСР и клубней топинамбура.

По результатам работы 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, по результатам которых технология внедрена на действующем предприятии.

Автореферат диссертации написан по классическим правилам, соответствует предъявляемым требованиям, включает все необходимые разделы. Диссертационная работа выполнена на высоком профессиональном уровне, опирается на обширный достоверный материал, который наглядно иллюстрируется экспериментальными

данными. По задачам диссертации и результатам проведенной работы сделаны обоснованные выводы.

Материалы работы опубликованы в индексируемых изданиях, в том числе включенных в перечень ВАК, неоднократно доложены на всероссийских и международных конгрессах, научно-практических семинарах.

При рассмотрении автореферата возникло следующее замечание: в разделе 4 «Разработка аппаратурно-технологической схемы» технология получения протеиновых кормопродуктов представлена в виде структурно-процессуальной, а не собственно аппаратурно-технологической схемы. Однако, замечание не носит принципиального характера и не снижает общую положительную оценку работы.

Диссертационная работа Соловьева Александра Олеговича представляет полноценно завершенное исследование, выполненное на современном научно-техническом уровне и в полной мере отвечает критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации №842 от 29.09.2013 г. (ред. 16.10.2024 г.).

На основании выше обозначенного, автор диссертационной работы, Соловьев Александр Олегович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.5 – Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ.

Доктор технических наук (05.18.07-Технология продуктов брожения, алкогольных и безалкогольных напитков), профессор, член-корреспондент РАН, заместитель директора по научной работе ВНИИ пивоваренной, безалкогольной и винодельческой промышленности – филиал ФГБУН «ФНЦ пищевых систем им. В. М. Горбатова» РАН.
119021, Москва, ул. Россолимо 7 тел.
+7 903 120 21 91 alpanasyuk@mail.ru

подпись

Панасюк
Александр Львович

Подпись заверяю

Печать организации



подпись

Ф.И.О. Е.Г.
Зав. с/кадров

Ф. И. О., должность
заверившего лица

Дата 06 ноября 2024г.

В диссертационный совет 24.2.334.03
на базе ФГБОУ ВО «Российский
биотехнологический университет
(РОСБИОТЕХ)» по адресу:
125080, г. Москва,
Волоколамское шоссе,
д. 11, корп. А.

ОТЗЫВ НА АВТОРЕФЕРАТ

диссертационной работы **Соловьева Александра Олеговича** на тему:
**«Разработка ресурсосберегающей биотехнологии протеиновых кормопродуктов
на основе вторичных сырьевых ресурсов зерноперерабатывающих производств и
топинамбура»**, представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 4.3.5. Биотехнология продуктов питания и биологически активных
веществ (технические науки)

В последние годы на отечественном рынке наблюдается повышенный спрос на продукты глубокой переработки зерна: клейковина, нативный и модифицированный крахмал, глюкозно-фруктозные сиропы, аминокислоты, который ранее восполнялся за счет импортной продукции. В некоторых регионах России реализуются инновационные программы по глубокой переработке зерна в широкий ассортимент пищевой продукции, но вопросу рационального использования образующихся отходов - вторичных сырьевых ресурсов (ВСР), не уделяется должного внимания. В основной своей массе, они подлежат утилизации на очистных сооружениях. В то же время, на рынке так же существует дефицит белковой кормовой продукции для агропромышленного комплекса. Диссертационная работа Соловьева Александра Олеговича, посвященная разработке ресурсосберегающей биотехнологии протеиновых кормопродуктов на основе вторичных сырьевых ресурсов зерноперерабатывающих производств и топинамбура, представляет научную и практическую значимость для производств по глубокой переработке зернового сырья и клубней топинамбура.

На основании полученных экспериментальных данных автором исследован химический состав ВСР, образующихся при глубокой переработке зерна (фракции крахмала Б и пентозанов, пшеничных отрубей, зерновой барды) и клубней топинамбура. Установлено, что все сырьевые ресурсы в разной степени удовлетворяют условиям приготовления питательных сред. Разработаны и научно обоснованы режимы водно-тепловой обработки сырья с применением мультиэнзимного комплекса. Разработан рациональный состав питательной среды: фракции крахмала Б и пентозанов в соотношении 1 : 4; обеспечивающий необходимую продуктивность выбранных штаммов по содержанию белка в получаемом кормопродукте. Обосновано применение наиболее перспективных штаммов-продуцентов кормового белка: Определен химический состав полученного по разработанной технологии протеинового кормопродукта на основе ВСР, по содержанию протеина – до 49,4 % на а.с.в., белка (по Барнштейну) – до 40,2 % на а.с.в. Его энергетическая ценность составляет 188,3 ккал, что эквивалентно 1,3 кормовым единицам.

Итогом проведенных исследований является: ресурсосберегающая биотехнология протеиновых кормопродуктов на основе вторичных сырьевых ресурсов зерноперерабатывающих производств и топинамбура, разработанный и утвержденный 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». Разработанная аппаратурно-технологическая схема получения протеинового кормового

продукта из ВСР зерноперерабатывающих предприятий нашла применение на ООО «Этилацетат». Мощность производства кормовых дрожжей составляет до 50 тонн в сутки. Установлено, что рентабельность комплексной переработки зерна с получением протеиновых продуктов возрастает на 15 - 20 %.

Автореферат дает достаточное представление о работе и полностью соответствует всем требованиям ВАК.

Отмечая новизну и практическую значимость полученных результатов и в целом положительно оценивая работу, хотелось бы уточнить некоторые вопросы:

1. В автореферате приведены сравнительные испытания штаммов-продуцентов кормового белка, однако не указаны рекомендации для возможного их применения с учетом характеристик вторичных сырьевых ресурсов.
2. В автореферате недостаточно подробно описана методология исследований, хотелось бы уточнить, какими методами определяли ферментативные активности и были ли исследованы, применяемые ферментные препараты по уровню активности.

Замечания и пожелания не носят принципиального характера и несколько не умаляют ценность диссертационной работы.

Проведенные исследования отражены в публикациях: 22 научные статьи, в том числе 7 статей в изданиях, рекомендуемых ВАК; апробированы на всероссийских и международных конференциях.

Диссертационная работа на тему «Разработка ресурсосберегающей биотехнологии протеиновых кормопродуктов на основе вторичных сырьевых ресурсов зерноперерабатывающих производств и топинамбура» отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Соловьев Александр Олегович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.5. Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ.

доктор технических наук (05.18.15), профессор;
профессор кафедры пищевой инженерии аграрного
производства ФГБОУ ВО «Уральский
государственный аграрный университет»

Тихонов Сергей Леонидович
18 «ноября» 2024 г

Федеральное государственной бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный аграрный университет»

Адрес: 620000, Уральский ФО, Свердловская область,

г. Екатеринбург, ул.Карла Либкнехта, 42

Тел. +7 9122769895; E-mail: tihonov75@bk.ru

Подпись

Заверяю:

Заместитель начальника
по общим вопросам



В диссертационный совет 24.2.334.03
на базе ФГБОУ ВО «Российский
биотехнологический университет
(РОСБИОТЕХ)» по адресу:
125080, г. Москва, Волоколамское шоссе,
д. 11, корп. А.

ОТЗЫВ НА АВТОРЕФЕРАТ

диссертационной работы Соловьева А.О. на тему: «Разработка ресурсосберегающей биотехнологии протеиновых кормопродуктов на основе вторичных сырьевых ресурсов зерноперерабатывающих производств и топиамбура».

Специальность 4.3.5. Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ.

Продовольственной программой РФ предусматривается рост производства продуктов питания, расширение их ассортимента, улучшение качества, повышение пищевой ценности. Одним из основных направлений реализации Продовольственной программы является рациональное использование вторичных сырьевых ресурсов перерабатывающих отраслей АПК. В связи с этим разработка ресурсосберегающей биотехнологии получения кормопродуктов на основе вторичных сырьевых ресурсов зерноперерабатывающих производств и топиамбура является актуальной и своевременной.

Автором проведен системный анализ углеводсодержащих отходов мукомольных, крахмалопаточных, спиртовых заводов. К основным из них относятся: отруби, крахмал Б, пентозаны. В работе приведены данные физико-химического состава отходов и обосновано их применение для получения протеиновых кормовых продуктов.

По результатам экспериментальных исследований разработаны режимы водно-тепловой и ферментативной обработки отходов, обеспечивающие гидролиз полисахаридов в углеводы, ассимилируемые микроорганизмами. Важным аспектом работы, имеющим научно-практическую значимость, является обоснованный отбор четырех дрожжеподобных микроорганизмов для биоконверсии углеводов в кормовой белок (*Saccharomyces cerevisiae* RCAM 01137 и V-3585, *Rhodospiridium diobovatum* Rh. d-1 RCAM 01131, *Candida tropicalis* CK-4). На основе углеводного состава ВСР и минеральных добавок впервые разработаны композиции питательных сред, отвечающих требованиям аэробного культивирования выбранных микроорганизмов для синтеза кормового белка.

При проведении исследований и экспериментальных испытаний автором применялись современные методы контроля физико-химических и микробиологических показателей, что свидетельствует об объективности и достоверности полученных результатов.

Диссертационная работа Соловьева А.О. имеет логическое решение поставленных задач от анализа исходного состава ВСР до разработки технологии и ее промышленного испытания с получением товарного протеинового кормопродукта в виде кормовых дрожжей. Результаты проведенных исследований и разработанные на их основе технология и аппаратная схема в полном объеме решают поставленные задачи.

Материал диссертации отражен в 22 научных работах, из которых 5 в изданиях, рекомендованных ВАК и 2 - индексируемые в международных базах, многократно обсуждался на конференциях различного уровня.

Положительно оценивая работу в целом, хотелось бы высказать следующее замечание, которое не снижает общего положительного впечатления:

По результатам проведенных исследований, разработана технология получения кормовых дрожжей с производительностью до 50 т в сутки по сухой продукции. Для понимания перспектив масштабирования данной технологии на иную производительность необходимо дополнить данные о потенциале разработанной технологии с учетом технологических и экономических ограничений.

В заключении хочется отметить, что диссертационная работа «Разработка ресурсосберегающей биотехнологии протеиновых кормопродуктов на основе вторичных сырьевых ресурсов зерноперерабатывающих производств и топинамбура» включает необходимые элементы квалификационной работы, соответствует требованиям пп. 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации в действующей редакции, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор Соловьев Александр Олегович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.5 «Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ» (технические науки).

Доктор технических наук
ведущий научный сотрудник ФГБНУ
«Всероссийский научно-
исследовательский и технологический
институт биологической промышленности»



Павленко Игорь Викторович

Контактные данные рецензента:

ФИО: Павленко Игорь Викторович

Ученая степень: кандидат биологических наук, доктор технических наук.

Специальность по которой защищена ученой степень: 03.01.06-биотехнология (в том числе бионанотехнологии).

Должность: ведущий научный сотрудник лаборатории бактериальных препаратов.

Полное название учреждения: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт биологической промышленности» (ФГБНУ ВНИТИБП).

Почтовый адрес: 141100, Московская область, г. Щелково, ул. Парковая, дом 17, кв. 30.

Контактный телефон: 8-926-348-49-19, e-mail: pol65@yandex.ru

Подпись Игоря Викторовича Павленко заверяю
ученый секретарь ФГБНУ
«Всероссийский научно-исследовательский и
технологический институт
биологической промышленности»
кандидат сельскохозяйственных наук



Маркова Евгения Владимировна

15 ноября 2024 г.

В диссертационный совет 24.2.334.03
на базе ФГБОУ ВО «Российский
биотехнологический университет
(РОСБИОТЕХ)» по адресу:
125080, г. Москва,
Волоколамское шоссе,
д. 11, корп. А.

ОТЗЫВ НА АВТОРЕФЕРАТ

диссертационной работы **Соловьева Александра Олеговича** на тему:
**«Разработка ресурсосберегающей биотехнологии протеиновых кормопродуктов на
основе вторичных сырьевых ресурсов зерноперерабатывающих производств и
топинамбура»**, представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 4.3.5. Биотехнология продуктов питания и биологически активных
веществ (технические науки)

Актуальность темы диссертационной работы. Диссертационная работа Соловьева Александра Олеговича посвящена актуальной проблеме - дефициту белковой кормовой продукции для сельскохозяйственных животных и птицы, возникшему из-за снижения поставок импортных белковых добавок. В тоже время, одним из основных аспектов, исследуемых в работе, является реализация полного цикла переработки углеводсодержащего сырья, а именно использование вторичных сырьевых ресурсов, образующихся в ходе производственного процесса, с дальнейшим получением дополнительной товарной продукции в виде кормовых дрожжей.

Разработка ресурсосберегающей биотехнологии протеиновых кормопродуктов на основе вторичных сырьевых ресурсов зерноперерабатывающих производств и топинамбура представляет научную и практическую значимость для производств по глубокой переработке углеводсодержащего сырья.

Научная новизна работы состоит в изучении химического состава протеиновых кормопродуктов на питательных средах из вторичных сырьевых ресурсах и клубней топинамбура; получении научно-обоснованных данных по подбору рационального состава питательной среды на основе вторичных сырьевых ресурсов глубокой переработки зерна и клубней топинамбура, обеспечивающих эффективную биоконверсию углеводов сырья в протеиновые кормопродукты; изучении и выявлении рационального соотношения компонентов мультиэнзимного комплекса, для эффективной экстракции и гидролиза полисахаридов сырья; получении новых экспериментальных данных о биоконверсии углеводов ВСР и клубней топинамбура в кормовой белок дрожжеподобных микроорганизмов *Saccharomyces cerevisiae* RCAM 01137 и Y-3585, *Rhodospiridium diobovatum* Rh. d-1 RCAM 01131, *Candida tropicalis* CK-4; выявлении закономерности влияния углеводно-минерального состава питательной среды на эффективность микробного синтеза белковых веществ и качество получаемой целевой продукции при переработке ВСР и клубней топинамбура.

Практическая значимость работы подтверждается тем, что результаты установленных закономерностей процессов биоконверсии ВСП глубокой переработки зерна и клубней топинамбура использованы для разработки ресурсосберегающей биотехнологии протеиновых кормопродуктов с высокой кормовой ценностью. Соискателем разработаны:

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

- 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. Рентабельность комплексной переработки зерна с получением протеиновых продуктов возрастает на 15 - 20 % (при себестоимости продукта около 12 000 рублей за одну тонну его рыночная цена 20 000 - 25 000 рублей).

Оценка содержания автореферата. Автореферат оформлен в соответствии с действующими требованиями ВАК РФ, текст отформатирован, снабжен рисунками, схемами, дающими полное представление о работе в целом. Название диссертации отражает ее содержание и соответствует изложенному в автореферате материалу. В автореферате раскрыта актуальность темы исследования и степень ее разработанности, определена цель и сформулированы задачи, решению которых посвящена диссертационная работа. Итоги работы сведены к обоснованным выводам, которые соответствуют поставленным задачам.

В качестве замечаний следует указать следующие:

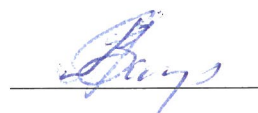
1. В приведенной на рисунке 6 схеме указаны продолжительности культивирования для стадий получения инокулята, а также, что получение биомассы проводят непрерывным культивированием. При этом в работе не приведено исследование кинетики роста дрожжей, не представлены основные параметры роста, такие как удельная скорость роста, длительность лаг-фазы и экспоненциальной фазы. Для непрерывного культивирования не обоснована величина скорости разбавления среды.

2. Для культивирования в ферментере не приведены такие критические технологические параметры как удельный объемный расход подаваемого воздуха, удельная мощность мешалки. Определяли ли требуемый объемный коэффициент массопередачи по кислороду?

Замечания не носят принципиального характера и не снижают общую положительную оценку работы.

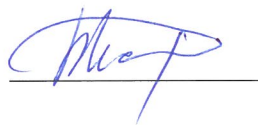
Заключение. По актуальности, научной новизне, и практической значимости диссертационная работа Соловьева Александра Олеговича на тему «Разработка ресурсосберегающей биотехнологии протеиновых кормопродуктов на основе вторичных сырьевых ресурсов зерноперерабатывающих производств и топинамбура» соответствует паспорту специальности 4.3.5. Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ (технические науки), а ее автор, Соловьев Александр Олегович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.5. Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ.

Доктор технических наук по специальности
03.00.23 «Биотехнология»,
профессор, заведующий кафедрой
биотехнологии РХТУ им. Д. И. Менделеева



В.И. Панфилов

Кандидат технических наук по
специальности 03.01.06 «Биотехнология (в
том числе бионанотехнологии)»,
доцент кафедры биотехнологии
РХТУ им. Д. И. Менделеева



Б.А. Кареткин

125047, г. Москва, Миусская площадь, дом 9

Телефон: +7 (495) 495-23-79

E-mail: panfilov.v.i@muctr.ru,

karetkin.b.a@muctr.ru

Подписи Панфилова Виктора Ивановича,
Кареткина Бориса Алексеевича подтверждаю:



ПРАВЫЙ СПЕЦИАЛИСТ
УПРАВЛЕНИЯ ПО РАБОТЕ
ПЕРСОНАЛОМ

Ильина Е.С.



«20» ноября 2024 г.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Соловьева Александра Олеговича
«РАЗРАБОТКА РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕЙ БИОТЕХНОЛОГИИ
ПРОТЕИНОВЫХ КОРМОПРОДУКТОВ НА ОСНОВЕ ВТОРИЧНЫХ
СЫРЬЕВЫХ РЕСУРСОВ ЗЕРНОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ
И ТОПИНАМБУРА» на соискание учёной степени кандидата технических
наук по специальности 4.3.5. — «Биотехнология продуктов питания и
биологически активных веществ».

Актуальность рассматриваемой диссертационной работы Соловьева Александра Олеговича обусловлена перспективностью изучения и использования ресурсосберегающей технологии протеиновых кормопродуктов и клубней топинамбура.

В работе впервые получены научно обоснованные данные по подбору рационального состава питательной среды на основе ВСР глубокой переработки зерна и клубней топинамбура, обеспечивающего эффективную биоконверсию углеводов сырья в протеиновые кормопродукты. Проведены исследования химического состава протеиновых кормопродуктов, произведённых на питательных средах. Такое сочетание компонентов позволяет получать кормовые добавки с высоким содержанием белка, что делает их важными компонентами рациона сельскохозяйственных животных. Это исследование открывает новые возможности для эффективного использования отходов и возобновляемых источников сырья в производстве кормов, способствуя развитию устойчивых и экологических технологий в сельском хозяйстве.

Данная работа имеет не только научное, но и прикладное значение. На основании проведённых исследований была разработана технология промышленного производства белковой кормовой продукции. Её внедрение будет способствовать снижению зависимости от традиционных источников

белка, повышению экономической устойчивости предприятий и решению задач устойчивого сельскохозяйственного производства.

В целом, следует заключить, что рецензируемая работа «Разработка ресурсосберегающей биотехнологии протеиновых кормопродуктов на основе вторичных сырьевых ресурсов зерноперерабатывающих производств и топинамбура» отвечает требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук в соответствии с пунктами 9-11, 13, 14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», принятых Постановлением Правительства РФ №842 от 24 сентября 2013 г. (ред. от 16.10.2024), а её автор Соловьев Александр Олегович достоин присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.5. – «Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ»

Отзыв подготовила: Князева Инна Валерьевна, кандидат биологических наук (06.01.05 «Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений»), Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ» (ФГБНУ ФНАЦ ВИМ), старший научный сотрудник, заведующий лабораторией исследований технологических свойств сельскохозяйственных материалов; почтовый адрес 109428, Россия, г. Москва, 1-й Институтский проезд, д.5; телефон: 8(965) 116-5717; адрес электронной почты - knyazewa.inna@yandex.ru

«11» ноября 2024 г.

дата

И.В. Князева

Подпись Князевой Инны Валерьевны заверяю:

Ученый секретарь, к.т.н.,



А.В. Ещин

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Соловьёва Александра Олеговича *«Разработка ресурсосберегающей биотехнологии протеиновых кормопродуктов на основе вторичных сырьевых ресурсов зерноперерабатывающих производств и топинамбура»* на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.5 Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ

Диссертационная работа Соловьёва Александра Олеговича посвящена разработке ресурсосберегающей технологии протеиновых кормопродуктов путём микробной биоконверсии из вторичных углеводсодержащих сырьевых ресурсов зерноперерабатывающих производств и клубней топинамбура.

Особое внимание в работе уделено исследованию биопотенциала отходов глубокой переработки зерна и клубней топинамбура, на основе которого дана оценка возможности их применения в качестве сырья для приготовления питательных сред при культивировании микроорганизмов-продуцентов кормового белка.

Автором разработаны и научно обоснованы режимы обработки сырья; выбраны наиболее перспективные штаммы-продуценты кормового белка; подобран рациональный состав питательных сред, обеспечивающий максимальную (по содержанию белка) производительность выбранных штаммов; исследован химический, биохимический состав и энергетическая ценность полученного продукта. А также разработана аппаратурно-технологическая схема производства и произведён расчёт экономического эффекта от внедрения данной технологии.

Результаты исследований отражены в 30 публикациях различного уровня, в том числе 7 - в научных журналах, рекомендованных ВАК РФ, 6 – в изданиях, индексируемых международными базами данных, а также в материалах международных и всероссийских научно-практических конференций, индексируемых в базе данных РИНЦ.

Практическая значимость работы подтверждена апробацией и внедрением разработанной технологии на предприятии ООО «Этилацетат» (Воронежская обл.).

Представленная работа обладает всеми квалификационными признаками кандидатской диссертации.

Соискатель использует общепринятые органолептические, физико-химические, биохимические и микробиологические методы исследования и методы обработки результатов, таким образом, выводы соискателя можно считать достоверными.

Несмотря на все достоинства работы, имеется ряд вопросов и пожеланий по данному автореферату:

1. Чем можно объяснить тот факт (табл. 1 автореферата), что в зерновой барде содержание «сырого протеина» ниже, чем «белка»?
2. При обработке вторичного сырья автор использует дорогостоящие

3. Из текста автореферата не ясно, проводились ли испытания кормодобавки при кормлении животных? Есть ли рекомендации по использованию разработанной белковой добавки в рационе питания животных и каких именно животных?

Канд. техн. наук (научная специальность 05.18.04 – Технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств), доцент, заведующий кафедрой технологий пищевых производств ФГАОУ ВО «Мурманский арктический университет»

Петров Борис
Фёдорович

Канд. техн. наук (научная специальность 05.18.04 – Технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств), ведущий научный сотрудник кафедры технологий пищевых производств ФГАОУ ВО «Мурманский арктический университет»

Куранова Людмила
Казимировна

Подписи Б.Ф. Петрова и Л.К. Курановой заверяю

ановой заверяю
тельности

а Егорова, д. 15

В.В. Яценко

183038, г. Мурманск, ул. Капитана Егорова, д. 15
ФГАОУ ВО «МАУ», тел. (8152) 40 32 66
E-mail: petrovbf@mauniver.ru; kuranova@rambler.ru

В диссертационный совет 24.2.334.03 на базе ФГБОУ ВО «Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ)» по адресу: 125080, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 11, корп. А.

О т з ы в

на автореферат диссертации **Соловьева Александра Олеговича**
«Разработка ресурсосберегающей биотехнологии протеиновых
кормопродуктов на основе вторичных сырьевых ресурсов
зерноперерабатывающих производств и топинамбура»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.5. Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ.

Современные биотехнологические производства преимущественно ориентированы на комплексную переработку зерна, основными составляющими которого являются крахмал, растительный белок. Потребительский спрос диктует необходимость получения на основе компонентов зерна продукции высокого качества: модифицированных крахмалов, глюкозо-фруктозных сиропов, ферментных препаратов, аминокислот и других. При этом неизбежно образуются отходы основного производства, как правило с низким содержанием сухих веществ, белкового и углеводного характера. Их утилизация требует значительных затрат, что повышает себестоимость основной продукции, снижает рентабельность производства и ограничивает его мощность. Данная ситуация в различной степени имеет место на большинстве зерноперерабатывающих предприятиях.

Диссертационная работа Соловьева А. О. направлена на решение вышеуказанной проблемы – переработке вторичных сырьевых ресурсов в протеиновые кормопродукты. Автором обосновано разработаны научно-технические основы получения питательных субстратов на основе углеводсодержащих отходов с обогащением их минеральным азотно-фосфорным питанием с последующим аэробным культивированием микроорганизмов-продуцентов кормового белка.

Исследованный физико-химический состав отходов основного производства, является доказательной основой их практического применения в качестве сырья с низкой стоимостью, что объективно позволяет рассматривать их в качестве вторичных сырьевых ресурсов.

Проведенные автором исследования научно обосновывают возможность микробиологического синтеза различными штаммами продуктов, обогащенных белком, аминокислотами, витаминами.

Разработанная технология имеет универсальный характер и может являться составной частью большинства зерноперерабатывающих производств.

Подтверждением является созданное производство кормовых дрожжей, производительностью до 50 тонн в сутки.

Диссертационная работа имеет высокую степень актуальности, содержит научно обоснованные данные по практическому применению отходов в качестве вторичных сырьевых ресурсов для получения кормовой продукции высокого качества.

Результаты работы опубликованы в цитируемых печатных изданиях, обсуждались специалистами на международных конференциях и научных семинарах.

В качестве пожелания следует отметить недостаточное количество данных, приведенных в автореферате, по режиму аэробного культивирования применительно к различным штаммам микроорганизмов, использованных автором в качестве продуцентов кормового белка.

Диссертационная работа Соловьева Александра Олеговича выполнена в соответствии с требованиями, имеет законченный характер, важную практическую значимость, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Первый заместитель
генерального директора
Открытого акционерного
общества «Уржумский
спиртоводочный завод»
« 11 » ноября 2024 г.



Алексеев
Андрей Николаевич

Открытое акционерное общество «Уржумский спиртоводочный завод», 613531, Россия, Кировская обл., Уржум, ул. Кирова, 8-а. Тел./Факс: +7 (83363) 2-30-56, e-mail: info@usvz.ru

Подпись заверю. Начальник отдела кадров И.С. Ушнурцева



В диссертационный совет 24.2.334.03 на базе ФГБОУ ВО «Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ)» по адресу: 125080, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 11, корп. А.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Соловьева Александра Олеговича «Разработка ресурсосберегающей биотехнологии протеиновых кормопродуктов на основе вторичных сырьевых ресурсов зерноперерабатывающих производств и топинамбура» представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.5. Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ (технические науки).

Развитие в России продовольственного и, в первую очередь, животноводческого комплекса в значительной степени зависит от применения эффективных кормовых продуктов, сбалансированных по белковому, аминокислотному и витаминному составу. Потребность в данных кормопродуктах в значительной мере компенсируется за счет импорта.

Технологии их получения базируются на микробиологическом синтезе с использованием специализированных штаммов микроорганизмов.

Автореферат диссертации Соловьева А.О. содержит результаты исследований получения кормового белка, на основе углеводсодержащих отходов зерноперерабатывающих предприятий и топинамбура. При этом, решается экологическая проблема по утилизации отходов, техноэкономические вопросы производства дополнительной продукции и снижается дефицит кормового белка. Важным аспектом при получении товарной продукции является ее конкурентность на рынке. Как правило, наиболее высокая доля затрат приходится на сырье.

Исследования, проведенные Соловьевым А.О. по изучению ассортимента и состава отходов зерноперерабатывающих предприятий научно обоснованы. Определена перспектива их использования при получении питательных субстратов для культивирования штаммов микроорганизмов-продуцентов кормового белка. При этом, теоретический и практический интерес данные исследования вызывают с точки зрения взаимной адаптации питательных субстратов на основе вторичных сырьевых углеводсодержащих ресурсов и клубней топинамбура и культивируемых на них штаммов микроорганизмов.

Большое значение имеют исследования по разработке технологических режимов водно-тепловой и ферментативной обработки сырья с получением композиций питательных сред, отвечающих требованиям их ассимиляции культивируемыми штаммами.

Особый интерес представляют исследования по использованию клубней топинамбура в качестве компонента питательного субстрата, что способствует его обогащению легкоусвояемыми углеводами (инулином) и расширяет область его применения. При этом технологический эффект от использования топинамбура следовало бы отразить в большей степени.

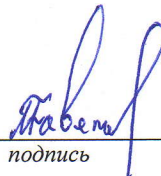
Следует отметить научные данные, показывающие эффективность выбранных штаммов, позволяющих получать кормовой белок, обогащенный незаменимыми аминокислотами (лизин, треонин, метионин) и витаминами группы В. Производство таких

продуктов на основе дешевого сырья значительно повышает их конкуренцию с импортными и отечественными аналогами.

Достоверность результатов и выводов научных исследований подтверждены их публикацией в печатных изданиях, разработкой технологии и ее реализацией в производственном масштабе в рамках получения кормового белкового продукта – «Кормовые дрожжи «Аннинские».

Результаты исследований, полученные Соловьевым А.О., и приведенные в автореферате диссертации актуальны для решения экологических проблем по утилизации отходов и для получения на их основе качественного кормового белка. В диссертации отражены научная и практическая значимость исследований, разработаны рекомендации по их применению. Работа соответствует всем требованиям, а Соловьев А.О. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Директор ООО «Эталон»


подпись

М.А. Павельев
Ф.И.О.

ООО «Эталон»
Юридический/почтовый адрес: 301475,
Тульская область, Плавский район,
пос. Октябрьский, ул. Заводская, д.1
ОГРН 1107154024780
ИНН 7132500620, КПП 713201001
E-mail: etalon-plavsk@yandex.ru
Тел./факс: +7(48752)2-40-11

Подпись заверяю

Специалист по персоналу

ООО «Эталон»

должность заверившего лица



подпись

Т.В. Гостева
Ф.И.О.

14.11.2024 г.



В диссертационный совет 24.2.334.03
на базе ФГБОУ ВО «Российский
биотехнологический университет
(РОСБИОТЕХ)» по адресу:
125080, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 11, корп. А.

Отзыв

на автореферат диссертации Соловьева Александра Олеговича **«Разработка ресурсосберегающей биотехнологии протеиновых кормопродуктов на основе вторичных сырьевых ресурсов зерноперерабатывающих производств и топинамбура»** представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.5. Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ (технические науки).

Исследования, проведенные Соловьевым Александром Олеговичем и представленные в автореферате диссертации на тему "Разработка ресурсосберегающей биотехнологии протеиновых кормопродуктов на основе вторичных сырьевых ресурсов зерноперерабатывающих предприятий и топинамбура", вносят существенный вклад в область биотехнологии и агрономии. Работа отвечает на актуальные вызовы современного сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности, где важность эффективного использования ресурсов становится все более критичной в условиях растущего населения и ограниченности натуральных кормов.

Автор обоснованно формулирует цели и задачи исследования, акцентируя внимание на необходимости разработки биотехнологии получения протеиновых кормопродуктов. В условиях растущего спроса на корма для животноводства и дефицита традиционных ресурсов, использование вторичных сырьевых ресурсов зерноперерабатывающих предприятий и клубней топинамбура является не только актуальным, но и необходимым шагом к устойчивому развитию сельского хозяйства. Это решение открывает новые горизонты для рационального использования отходов, что не только снижает затраты на производство, но и регулирует вопрос с экологической обстановкой.

Основным этапом работы является разработка технологии, позволяющая получить кормовые дрожжи, которые обладают высокой питательной ценностью и являются богатым источником белка и витаминов, что делает их идеальным компонентом для составления сбалансированных рационов сельскохозяйственным животным. Использование дрожжей как добавки в корма позволяет повысить их усвояемость и улучшить обмен веществ, что, в свою очередь, способствует увеличению продуктивности животных.

Методологический подход, примененный автором, заслуживает особого внимания. В работе используются современные методы биотехнологии, что позволяет эффективно извлекать и использовать питательные вещества из вторичных сырьевых ресурсов зерноперерабатывающих предприятий и клубней топинамбура. Автор демонстрирует высокую квалификацию в области анализа и интерпретации данных, что подтверждается применением как количественных, так и качественных методов исследования. Такой подход обеспечивает надежность и обоснованность полученных результатов.

Основные результаты работы представлены в структурированной форме. Автор выделяет несколько ключевых выводов, среди которых определение физико-химического

состава вторичных сырьевых ресурсов и клубней топинамбура, разработка состава питательных сред и условия их водно-тепловой и ферментативной обработки, обоснование выбора штаммов-продуцентов кормового белка, определение состава полученной продукции и разработка ресурсосберегающей биотехнологии протеиновых кормопродуктов. Отдельно стоит отметить, что разработанная технология прошла промышленную апробацию с получением и реализацией значительного количества товарной продукции, что без сомнения свидетельствует об актуальности работы. Полученные результаты имеют весомое значение для дальнейшего развития биотехнологии в сельском хозяйстве и могут способствовать сокращению дефицита кормовой базы для животноводства.

В работе уделяется внимание не только технико-экономическим аспектам, но и эколого-экономическим, что подчеркивает комплексный подход автора к решению поставленных задач.

В качестве замечаний хочется отметить несоответствие указанного в тексте и приведенного на с. 20 списка публикаций, что вероятнее всего связано с ошибкой технического порядка. Кроме того, хорошо было бы взглянуть на более расширенные результаты испытаний по влиянию минерального питания на результативность культивирования штаммов-продуцентов кормового белка.

Резюмируя вышесказанное, могу отметить, что автореферат диссертации Соловьева А. О. на тему "Разработка ресурсосберегающей биотехнологии протеиновых кормопродуктов на основе вторичных сырьевых ресурсов зерноперерабатывающих предприятий и топинамбура" заслуживает высокой оценки. Работа имеет значительный научный и практический потенциал, а также может стать основой для дальнейших исследований в данной области. Результаты работы вносят существенный вклад в развитие устойчивых технологий в агропромышленном комплексе и могут значительно повлиять на улучшение кормовой базы в животноводстве.

Профессор кафедры товарной экспертизы и таможенного дела
ФГОУ ВО «Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова»,
д.т.н. по специальности 05.18.07 Биотехнология пищевых продуктов и биологически
активных веществ и 05.18.15 Технология и товароведение продуктов функционального и
специализированного назначения и общественного питания

« 12 » ноября 2024 г.



Елисеев Михаил Николаевич

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова»
115054, Москва, Стремянный переулок, д.36
Тел.: +7(495)958-27-43
e-mail: Eliseev.MN@rea.ru

