

В совет по защите диссертаций на
соискание ученой степени кандидата наук,
на соискание ученой степени доктора наук
Д 212.035.04 при ФГБОУ ВО
«Воронежский государственный
университет инженерных технологий»

ОТЗЫВ

Официального оппонента – заведующей кафедрой пищевой биотехнологии продуктов из растительного сырья Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики», д.т.н., профессора Мелединой Татьяны Викторовны на диссертационную работу Долгова Александра Николаевича на тему: «Глубокая переработка зернового сырья с получением этилового спирта и белкового продукта», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности: 05.18.07 – «Биотехнология пищевых продуктов и биологических активных веществ».

Актуальность темы диссертационной работы

Среди приоритетных в спиртовой отрасли активно развивается направление, посвященное совершенствованию технологий, основанных на подготовке сырья к сбраживанию с использованием низкотемпературных схем его переработки. Имея несомненные преимущества, данные технологии характеризуются своими сдерживающими их широкое внедрение факторами.

На сегодняшний день сдерживающий фактор увеличения рентабельности производства в спиртовой отрасли – низкая эффективность использования сырья. Задачу экономии материальных ресурсов нужно решать внедрением комплексных технологий, включающих в себя

переработку зерна с получением нескольких ценных конечных продуктов. Повышение эффективности переработки всех составных частей зерна в спиртовом производстве, позволяющих помимо этанола получать дополнительно ценные белковые кормовые продукты, возможно лишь путем применения способов целенаправленного изменения исходных свойств сырья. Поэтому исследования, посвященные разработке таких способов, актуальны и перспективны.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, их достоверность и новизна

Представленные в работе научные положения обоснованы и подтверждены результатами проведенных экспериментальных исследований и опытно-промышленной апробации разработанной технологии. Экспериментальные данные в достаточной степени согласуются с общими концепциями, принятыми в данной области исследований.

Степень обоснованности этапов диссертационной работы подтверждается проведенным автором анализом литературных и экспериментальных данных, полученных в процессе исследований.

Достоверность результатов, выводов и рекомендаций подтверждается четкой структурой построения научной цели и полученными результатами исследований. Приведенные в данной работе методики экспериментальных исследований, современные методы и поверенные средства измерений, достаточная повторность и воспроизводимость замеров, применение статистических и математических способов обработки экспериментальных данных не вызывают сомнений в достоверности научных положений, выводов и рекомендаций.

Результаты диссертационной работы неоднократно обсуждались и одобрены на научно-технических конференциях различного уровня, опубликованы в научных изданиях, в том числе рекомендованных ВАК

Минобрнауки РФ, что является подтверждением их достоверности и обоснованности.

Достоверность и новизна научных положений, выводов, рекомендаций

Степень достоверности результатов проведенных исследований подтверждается применением современных методов анализа, математической обработкой результатов исследований. Исследования проводили в трехкратной повторности, первичные цифровые данные подвергали обработке при помощи общепринятых методов математической статистики с использованием стандартного пакета прикладных программ.

Научная новизна рассматриваемой диссертационной работы, положений, выводов и рекомендаций несомненна и заключается в обосновании технологических решений по усовершенствованию безотходной комплексной технологии получения этилового спирта из концентрированного зернового сусла с выделением на отдельных стадиях технологического процесса глютена и получением кормовой белковой добавки.

Диссертантом научно обоснована целесообразность использования целлюлолитических и протеолитических ферментных препаратов для целенаправленного изменения белкового и углеводного состава водно-мучнистой суспензии пшеницы, концентрированного сусла и глютена.

Практическая значимость диссертационной работы состоит в усовершенствовании комплексной безотходной технологии глубокой переработки зернового сырья на этанол, глютен и белковую добавку путем целенаправленного воздействия ферментных препаратов на основные компоненты зерна.

Использование предлагаемой технологии получения и сбраживания концентрированного сусла с дополнительным выделением глютена и получением белковой кормовой добавки позволит спиртовым заводам:

- сохранить нормативные показатели по выходу спирта из 1 т условного крахмала - 66,4 дал/т.у.к., сократив при этом общую продолжительность стадий водно-тепловой и ферментативной обработки с 3,5 до 2 ч и дозировку разжижающего ферментного препарата до 1 ед. АС/г условного крахмала;

- интенсифицировать процесс сбраживания сусле, сократив продолжительность брожения с 72 до 54 ч, увеличить выход этанола с 9,1 до 11,1 % об., снизить содержание несброженных углеводов с 0,7 до 0,4 г/100 см³, в 1,5-2 раза снизить образование побочных метаболитов;

- получить дополнительно сухой глютен и обогащенную легкоусвояемым протеином белковую добавку, используемую в качестве белкового обогатителя в кормовой промышленности.

Проведена опытно-промышленная апробация новой технологии в условиях спиртового завода ОАО «Новопесчанское».

Разработан и утвержден «Производственно-технологический регламент на получение сухой кормовой барды из цельной зерновой барды».

По результатам опытно-промышленных испытаний рассчитана условно-годовая экономия от внедрения данной технологии, которая для спиртового завода мощностью 6000 дал/сут. составит 10,65 млн. р., срок окупаемости 1,2 года.

Общая характеристика, структура и объем диссертационной работы

Структура диссертационной работы соответствует требованиям, предъявляемым к оформлению научно-исследовательских работ.

Диссертационная работа изложена на **204** страницах и состоит из введения, обзора литературы, экспериментальной части, 6 глав, выводов, списка использованных источников из **172** наименований и приложений. Иллюстрационный материал представлен **25** рисунками и **39** таблицами. Приложение к диссертации изложено на 27 страницах.

Во **введении** обоснована актуальность темы диссертационной работы, сформулированы цель, задачи исследований, изложены научная новизна и практическая значимость результатов работы, приведены основные положения, представленные к защите.

В **обзоре литературы (глава 1)** систематизированы данные о современном состоянии комплексных технологий переработки зернового сырья с получением нескольких конечных продуктов. Проанализированы перспективы развития технологии переработки суслу с повышенным содержанием сухих веществ при получении этанола.

Уделено особое внимание ферментным препаратам и расам дрожжей, применяемым в спиртовом производстве при переработке высококонцентрированного суслу.

Во второй главе **«Объекты и методы исследований»** приведена характеристика объектов, методов исследований в соответствии с реализуемыми целью и задачами работы.

В третьей главе **«Исследование состава и свойств водно-мучнистой суспензии пшеницы под действием ферментных препаратов при различной степени измельчения»** приведены исследования по влиянию механических способов измельчения на массовый состав компонентов пшеницы, изучено влияние физико-химических факторов на количественный и качественный состав водно-мучнистой суспензии пшеницы, а также обоснован выбор и исследовано влияние ферментных препаратов целлюлолитического действия на эффективность гидролиза некрахмальных полисахаридов и вязкостные характеристики водно-мучнистой суспензии пшеницы.

В четвертой главе **«Изучение влияния ферментных препаратов протеолитического действия на изменение фракционного состава белковых веществ глютена и концентрированного суслу»** проводили исследования по изучению фракционного состава и качества пшеничной клейковины, выделенной по предлагаемой технологии, а также белковый

состав крахмального суслу при воздействии на него протеолитических ферментных препаратов различного действия.

В пятой главе **«Исследование условий переработки и сбраживания концентрированного суслу»** был осуществлен выбор температурно-временных параметров и условий применения ферментных препаратов разжижающего и осахаривающего действия при переработке концентрированного суслу, а также исследованы факторы, оказывающие влияние на процесс сбраживания высококонцентрированного суслу.

В шестой главе **«Разработка комплексной технологии глубокой переработки зернового сырья с получением этилового спирта, глютена и кормовой белковой добавки»** приведена комплексная ресурсосберегающая технология глубокой переработки зернового сырья на этанол, глютен и кормовую белковую добавку. Исследован физико-химический состав, а также пищевая и биологическую ценность белковой добавки.

В **заключении** представлены выводы по диссертационной работе, которые соответствуют поставленным целям и задачам исследования, в полной мере основаны на результатах и сведениях, приведенных в диссертации.

В **Приложениях** приведены динамика эффективности деструкции биополимеров белковой природы концентрированного суслу в зависимости от дозировки ферментного препарата Протоферм FP, аппаратурно-технологические схемы производства, матрица планирования и результаты эксперимента, а также материалы, подтверждающие практическую значимость результатов работы.

Соответствие диссертации заявленной специальности

Диссертационная работа Долгова Александра Николаевича по содержанию и результатам выполненных исследований соответствует паспорту специальности 05.18.07 – «Биотехнология пищевых продуктов и биологических активных веществ».

Публикации

По теме диссертации опубликовано 20 научных работ, в том числе 4 статьи в журналах, рекомендованных для опубликования основных результатов исследований ВАК Минобрнауки РФ, 2 статьи, опубликованные в международных сборниках, 10 статей в сборниках трудов, 4 тезиса. Подана заявка на изобретение № 2015124225 «Способ переработки зернового сырья с получением этанола, белкового продукта и глютена».

Соответствие автореферата основным положениям

Автореферат диссертации Долгова А.Н. оформлен в соответствии с требованиями ВАК Минобрнауки РФ (ГОСТ 7.0.11-2011) и полностью отражает содержание работы.

Рекомендации по использованию результатов и выводов

Результаты диссертационных исследований Долгова А.Н. и сформулированные на их основе выводы являются новым научно-техническим направлением, позволяющие усовершенствовать комплексные технологии переработки зернового сырья на этанол и белковые продукты, и рекомендуются к внедрению на спиртовых заводах.

Полученные результаты научных исследований могут быть использованы при реализации научных исследований, в учебном процессе: включены в лекционные курсы и практику научных исследований при реализации основных образовательных программ высшего образования бакалавриата и магистратуры по направлению 19.03.02, 19.04.02 «Продукты питания из растительного сырья».

Соответствие диссертации паспортам научных специальностей. Диссертационное исследование соответствует пунктам 1,4,5 паспорта специальности 05.18.07 – «Биотехнология пищевых продуктов и биологических активных веществ».

Наряду с общей высокой положительной оценкой диссертационной работы к ней имеются несколько замечаний и пожеланий:

1. Не понятно, почему ферментные препараты, используемые в работе, взяты в Институте Микробиологии Китайской академии наук. Многие из используемых препаратов производятся в компании Novozymes, представительство которой находится в Москве.

2. Поясните, пожалуйста, почему «целесообразно использовать отделение отрубей в количестве 20%» (рисунок 2).

3. При тонком поле увеличивается содержание пентозанов в сусле (с.69), которые не сбраживаются дрожжами. Какое это будет иметь значение для целевых продуктов?

4. Какая использовалась технология при исследовании фракционного состава и качества пшеничной клейковины (с.77)?

5. Поясните, пожалуйста каким образом за счет небелкового азота увеличивается белковая фракция (с.83).

6. В автореферате указано, что новая технология апробирована в опытно-промышленных условиях и в результате должен быть получен конечный продукт – этиловый спирт, помимо белковых продуктов, поэтому было бы целесообразно указать его сорт и схему ректификации.

7. В качестве пожелания, хотелось бы, чтобы автор проводил дальнейшие исследования по внедрению полученных белковых продуктов в пищевую и кормовую промышленности.

Отмеченные замечания не носят принципиального характера и не снижают достоинства выполненной Долговым А.Н. диссертационной работы.

Заключение

Диссертация Долгова А.Н. представляет собой законченную научно-исследовательскую работу, выполненную на актуальную тему. Научные результаты получены лично соискателем имеют существенное значение для науки и практики. Выводы, сделанные автором на основе анализа результатов, полученных зависимостей и закономерностей достаточно аргументированы.

Диссертационная работа Долгова А.Н. «Глубокая переработка зернового сырья с получением этилового спирта и белкового продукта», соответствует п.9 «Положения о присуждении ученых степеней» (утверждено постановлением Правительства РФ №842 от 24.09.2013 г), так как представляет собой завершенную научно-квалификационную работу, выполненную на актуальную тему. Учитывая достаточно высокий методологический уровень, комплексность выполненных исследований, практическую значимость, научную новизну, считаю, что Долгов Александр Николаевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.07 – «Биотехнология пищевых продуктов и биологических активных веществ».

Доктор технических наук (специальность 05.18.07 Биотехнология пищевых продуктов и биологических активных веществ)
профессор, Заведующая кафедрой пищевой биотехнологии
продуктов из растительного сырья
ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский
национальный
исследовательский университет
информационных технологий,
механики и оптики»

Меледина Татьяна
Викторовна

26.11.15

Подпись заверяю

И.В. Баранов, зам
директора по научной и
инновационной
деятельности

197101 Университет ИТМО, Кронверкский пр. д. 49.
Санкт-Петербург, Российская Федерация.
7 (812) 3142803.
meledina71@mail.ru