

О Т З Ы В

официального оппонента Зуевой Натальи Владимировны на диссертационную работу Хромовой Натальи Юрьевны на тему: «Биотехнологическая конверсия зернового сырья для получения пробиотических продуктов и кормовых белковых добавок», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности: 03.01.06 – Биотехнология (в т.ч. бионанотехнологии).

Актуальность темы

Согласно стратегии развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации на период до 2020 года и Программе БИО – 2020 в настоящее время актуальным является переход пищевой и перерабатывающей промышленности к ресурсосберегающим технологиям, обеспечивающим безотходное производство и производство с минимальным воздействием на экологию. Технологии предусматривают не только глубокую переработку зерна с использованием всех компонентов и получением различных продуктов с высокой добавочной стоимостью, в том числе крахмала, глютена, глюкозо-фруктозных сиропов кормовых и биологически активных продуктов, а также создание качественных и безопасных продуктов питания.

В условиях дефицита пищевого и кормового белка интерес представляет поиск альтернативных решений для биотехнологической конверсии углеводной фракции побочного продукта пшеницы в микробный протеин.

В качестве потенциального сырья для роста лакто- и бифидобактерий диссертантом предложено использование гидролизатов зернового сырья, характеризующихся богатым химическим составом, способным удовлетворить питательные потребности.

Диссертационная работа соискателя с разработкой биотехнологической конверсии зернового сырья с получением пробиотических продуктов и кормовых белковых добавок, является актуальной и своевременной.

Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций

Изложенные в диссертации Хромовой Н.Ю. научные положения, выводы и рекомендации подтверждены экспериментальными исследованиями, выполненными по апробированным и общепринятым методикам. Повторность экспериментов не дает оснований для сомнения в их достоверности. Опытные данные получены с достаточной степенью точности, математически обработаны. Качественные показатели объектов исследования подтверждены апробацией технологий в опытно-производственных условиях.

Научные положения, выводы и рекомендации, приведенные в работе соискателя, являются обоснованными и достоверными.

Научная новизна диссертационной работы

Диссертантом показана значимость предварительной обработки зернового сырья для получения на его основе функциональных продуктов и ингредиентов, содержащих бифидо- или лактобактерии, не только амилолитическими, но и протеолитическими ферментными препаратами.

Выявлено, что в ходе оптимизаций условий гидролиза суспензий пшеничной муки дополнительное внесение в среды компонентов животного происхождения для ферментации лактобацилл не требуется, а в случае бифидобактерий гидролизат может выступать в качестве основного источника азота.

Установлено, что ростовые свойства полученных питательных сред на основе гидролизатов по конечному содержанию бифидо- или лактобактерий соответствуют ростовым свойствам стандартной среды MRS.

Исследованы закономерности роста *L. rhamnosus* и *B. adolescentis*.

Впервые изучена лиофильная сушка бифидобактерий с гидролизатом пшеничной муки в качестве единственного протектора, а также определены

показатели выживаемости бифидобактерий в полученном продукте после сушки и при длительном хранении.

Исследован потенциал пентозанового побочного продукта переработки зерна пшеницы для биоконверсии.

Структура и объем работы

Представленная для рассмотрения диссертационная работа Хромовой Н.Ю. скомпонована из 3 глав и включает необходимые для данного вида научных работ разделы: введение, аналитический обзор литературных источников по проблеме использования зернового сырья и продуктов его переработки; перечень объектов, материалов и методов исследования; экспериментальные главы, где представлены результаты исследований и их обсуждение, технологические разработки, расчет экономической эффективности разработок, заключение, приложения с лабораторным регламентом на производство белковой кормовой добавки и актом наработки опытной партии белковой кормовой добавки. Список литературы состоит из 163 наименований, из них 98 – иностранная литература. Диссертация изложена на 167 страницах машинописного текста, включает 32 иллюстраций и 38 таблиц.

Практическая значимость результатов работы

На основании полученных закономерностей диссертантом разработаны основы гибкой технологии переработки зерна пшеницы в пробиотические функциональные напитки и ингредиенты, а также белковые кормовые добавки.

Установлено, что обработка суспензий пшеничной муки амилолитическими и протеолитическими ферментными препаратами позволяет получить питательную среду для культивирования лактобактерий без внесения дополнительных компонентов с ростовыми свойствами, идентичными стандартной среде MRS.

Определены оптимальные условия предварительной обработки пшеничной муки для получения биосуспензий лактобацилл и бифидобактерий с максимальным содержанием живых пробиотических микроорганизмов.

Установлено, что использование гидролизата пшеничной муки в качестве защитной среды при лиофильном высушивании *B. adolescentis* позволяет получить продукт с содержанием бифидобактерий не менее 10^{10} КОЕ/г при показателе выживаемости 90%.

Разработана технология биоконверсии побочного продукта глубокой переработки зерна пшеницы – пентозан-содержащей фракции, смешанной культурой дрожжей в белковую кормовую добавку (БКД), содержащую не менее 54 % сырого протеина.

Проведена технико-экономическая оценка предлагаемых технологий исходя из расчетной мощности производства пробиотического напитка 600 тонн/год, ингредиента 8,5 тонн/год, а также 20 000 тонн/год по перерабатываемому сырью для производства БКД.

Соответствие специальности

Диссертационная работа Хромовой Натальи Юрьевны по содержанию и результатам выполненных исследований соответствует паспорту специальности 03.01.06 «Биотехнология (в том числе бионанотехнологии)» по пунктам 2-3.

Публикации, в которых изложены основные научные результаты

По материалам диссертации опубликовано 16 работ, в том числе 5 публикаций в журналах, рекомендованных к изданию ВАК, в том числе 4 публикации в журнале, индексируемом международной системой SCOPUS и Web of Science, подана 1 заявка на патент.

Соответствие автореферата основным положениям

Автореферат диссертации Хромовой Н.Ю. оформлен в соответствии с требованиями ВАК Минобрнауки РФ, в полной мере отражает содержание работы с указанием перечня опубликованных работ соискателя.

Замечания и предложения по диссертационной работе

1. В разделе Материалы и методы исследований можно отметить недостаточно полную характеристику используемых в работе ферментных препаратов (у некоторых протеолитических и ксиланазных ферментных препаратов не указаны продуценты и активности).

2. На стр. 82 диссертации не понятно чем обусловлен выбор протеолитического препарата Protex 40E и амилолитического ферментного препарата Duozyme, используемые для обработки питательной среды суспензий пшеничной, ржаной, гречневой и гороховой муки.

3. В пунктах 3.1.1 и 3.1.2 диссертации не указаны условия (температура и pH) при которых проводилась обработка питательной среды ферментными препаратами.

4. На странице 84 диссертации и далее термин «концентрация фермента» более целесообразно заменить термином «дозировка ферментного препарата».

5. Обоснуйте чем объясняется преимущество при использовании ФП Protex 40E в процессе культивирования лактобактерий на гидролизатах. pH проведения исследования 3,04-3,39 не совпадает с pH действия ферментного препарата щелочной протеазы (pH 7-12).

6. Целесообразно привести полный физико-химический состав белковой кормовой добавки с развернутым аминокислотным составом, а также в качестве рекомендаций представить процентное содержание добавки

в рационах питания животных с учетом перевариваемости полученного корма.

7. В автореферате не приведено описание технологических схем переработки зерна пшеницы в пробиотические продукты/ингредиенты получения белковой кормовой добавки путем биоконверсии пентозановой фракции дрожжами

Высказанные замечания не снижают научную значимость и практическую ценность диссертационной работы.

Заключение

Диссертация Хромовой Натальи Юрьевны на тему: «Биотехнологическая конверсия зернового сырья для получения пробиотических продуктов и кормовых белковых добавок» представляет собой законченную научно-исследовательскую работу, выполненную на актуальную тему. Новые научные результаты и положения, полученные лично соискателем и выдвигаемые для защиты, имеют научное и практическое значение для развития пищевой и кормовой отраслей в России.

Структура диссертационной работы и автореферата соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук.

Работа изложена научным языком, аккуратно оформлена, проиллюстрирована. В ходе выполнения экспериментальных исследований поставленная соискателем цель достигнута, задачи решены.

С учетом вышеизложенного считаю, что представленная к защите диссертационная работа соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям в соответствии с п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденным постановлением правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г. (редакция постановления – 01.10.2018 г), а ее автор – Хромова Наталья Юрьевна заслуживает

присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности
03.01.06 – Биотехнология (в т.ч. бионанотехнологии).

Официальный оппонент:
кандидат технических наук,
доцент кафедры
технологии бродильных и
сахаристых производств
ФГБОУ ВО «Воронежский
государственный университет
инженерных технологий»

Зуева Наталья Владимировна

06.05.2019

394036, г. Воронеж,
проспект Революции, 19
Тел. (8-4732) 55-37-32,
e-mail: Nataspirt30@yandex.ru

