

УТВЕРЖДАЮ

Ректор Федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения
высшего образования

«Кемеровский государственный
университет», г. Кемерово
доктор технических наук,
член-корреспондент РАН, профессор



 А.Ю. Просеков

«18» 11 2020 г.

Отзыв ведущей организации

– федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кемеровский государственный университет» (г. Кемерово) на диссертационную работу Зеленьковой Анны Валентиновны на тему «Биотехнология ферментированного овсяного солода: особенности производства и перспективы применения», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности: 05.18.07 – «Биотехнология пищевых продуктов и биологических активных веществ»

На отзыв предоставлены диссертация и автореферат.

Актуальность темы выполненной работы

Стратегия развития пищевой промышленности в настоящее время включает разработку наукоемких технологий продуктов питания отечественного производства, отвечающих современным требованиям качества и безопасности. Одним из перспективных путей повышения конкурентоспособности индустрии питания РФ является вовлечение в оборот новых сырьевых ресурсов, разработка технологий пищевых продуктов и оригинальных рецептов напитков, а также расширение ассортимента продукции. Применение нетрадиционных видов сырья и новых методов его обработки способствует интенсификации биотехнологических процессов, формированию новых потребительских свойств и повышению качества вырабатываемых продуктов питания. К перспективным биотехнологиям, обеспечивающим решение указанных задач, относится и производство ферментированного солода из зерна овса.

Усиливающийся интерес к овсу как к продовольственной культуре объясняется не только исключительно ценным составом белка, наличием витаминов, жира и крахмала высокого качества, но и антиаллергенными свойствами овсяных продуктов. На протяжении последних трех лет в России наблюдается подъем производства овса. Кроме того, РФ является основным производителем овса в мире. Такие показатели позволяют использовать овес как культуру для производства овсяного ферментированного солода, чтобы удовлетворить потребности отечественного производства в солоде из нетрадиционных видов зернового сырья.

С учетом вышеизложенного диссертационная работа Зеленьковой А.В., в которой изложены научно обоснованные технологические решения по разработке технологии ферментированного солода из овса и солодовых напитков с его применением является актуальной и перспективной.

Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций

Достоверность данных, полученных Зеленьковой А.В., обеспечена грамотной постановкой цели и задач, большим объемом экспериментальных исследований, выполненных с применением математических методов обработки данных и прикладных программ, апробацией полученных результатов в промышленных условиях.

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что теоретические положения и рекомендации производства овсяного ферментированного солода согласуются с опубликованными материалами по рассматриваемой тематике; автором использованы научные источники отечественных и зарубежных исследователей, современные способы обработки исходной информации, проработанной в процессе выполнения диссертационного исследования. Выводы по работе соответствуют задачам, поставленным соискателем.

Научные положения, выводы и рекомендации, изложенные в диссертации, теоретически обоснованы и подтверждены экспериментальными исследованиями и первичными материалами, которые полностью соответствуют данным протоколов опытов; рассмотрены и одобрены при выступлениях диссертанта на научно-технических конференциях различного уровня с 2016 по 2019 гг, опубликованы в рецензируемых журналах, в том числе включенных в перечень ВАК Министерства науки и высшего образования РФ.

Научная новизна исследований подтверждена экспериментальными данными по изучению влияния дозировки ферментного препарата Церемикс 6ХМГ на изменение амилолитической, протеолитической и цитолитической способности овсяного солода. Установлены оптимальные значения количества Церемикса 6ХМГ (0,88 кг/т зерна), а также влажности солода (48,9 %), температуры проращивания (18,2 °С) и продолжительности процесса (4,8 суток) для получения максимальной ферментативной активности овсяного солода: амилолитической, протеолитической и цитолитической.

Соискателем получены уравнения регрессии для проведения расчетов ферментативной способности в зависимости от режима проращивания овса.

Зеленьковой А.В. исследована антиоксидантная активность различных сортов овса. Оптимизированы режимы ферментации овсяного солода с помощью математических методов (центральное композиционное ротатабельное униформпланирование и полный факторный эксперимент) с варьированием влажности солода, температуры и продолжительности процесса.

Диссертантом идентифицирован количественный белковый и углеводный состав солода, полученный из овса сорта Козырь в процессе его ферментации и сушки. Установлено, что при получении овсяного солода происходит увеличение в зерне количества альбуминов и глобулинов и снижение проламинов и глютелинов. Количество фруктозы, глюкозы, сахарозы, мальтозы и изомальтозы на 84,7, 50,2, 72,0, 61,4, 80,3 % уменьшается соответственно.

Общая характеристика, структура и объем диссертационной работы

Представленная на рассмотрение диссертационная работа имеет традиционную структуру: включает введение, пять глав, заключение по основным результатам работы и список литературы из 134 наименований, в том числе 31 на иностранных языках,

приложения. Работа изложена на 135 страницах печатного текста, содержит 57 рисунков, 41 таблицу.

Автореферат изложен на 19 страницах, содержит 5 таблиц, 7 рисунков, выводы и список из 19 работ, опубликованных по теме диссертации.

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

В **первой главе** «Анализ отечественной и зарубежной научно-технической литературы и патентной информации по теме исследований» систематизированы данные о перспективных направлениях по совершенствованию технологии солода из нетрадиционного сырья, с обобщением способов интенсификации процессов солодоращения, а также особенности технологии солода и солодовых напитков.

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

В **третьей главе** «Обоснование выбора сырья для производства ферментированного солода. Исследование особенностей биосинтеза гидролитических ферментов» представлены основные закономерности, выявленные при выборе сорта овса, в частности, исследованы антиоксидантная активность и количество незаменимых аминокислот, при исследовании биосинтеза ферментов (амилолитических, протеолитических, цитолитических) солода из овса разных сортов.

В **четвертой главе** «Технология ферментированного овсяного солода. Исследование белкового и углеводного состава» приведены результаты оптимизации технологических параметров ферментации овсяного солода, изучены изменения белкового и углеводного состава в процессе ферментации и сушки, представлена усовершенствованная технология ферментированного солода из овса.

В **пятой главе** «Технология солодового напитка с применением ферментированного солода» разработана принципиальная схема получения солодового напитка с применением ферментированного овсяного солода, проведено изучение закономерностей при сбраживании солодового сусле различными видами дрожжей, исследованы физико-химические показатели солодового напитка. Рассчитаны основные финансово-экономические показатели выполненных разработок, доказывающие экономическую целесообразность внедрения предложенных технологий в производство.

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 расчеты основных финансово-экономических показателей выполненных разработок, которые доказывают экономическую целесообразность внедрения технологий в производственную деятельность, представлены материалы, подтверждающие практическую значимость и апробацию результатов работы.

Значение результатов диссертационной работы для науки и производства

Результаты диссертационной работы Зеленьковой Анны Валентиновны имеют теоретическое и практическое значение для развития научных исследований в области изучения преимуществ и условий производства овсяного ферментированного солода и солодового напитка с его применением.

Теоретическая значимость работы состоит в обосновании применения овса сорта Козырь для производства ферментированного солода. Определены условия и режимы проращивания и ферментации овсяного солода при различных параметрах. Оптимальные условия для максимального накопления ферментативной активности овсяного солода – температура 18,2 °С, влажность 48,9 %, продолжительность 4,8 сут, доза ферментного препарата Церемикс 6ХМГ – 0,88 кг/т, для накопления редуцирующих сахаров, аминного азота и цвета солода – температура 58-67°С, влажность 52-54 %, продолжительность 12-14 ч.

Практическая значимость диссертационной работы Зеленьковой А.В. заключается в разработке технологии ферментированного солода из овса с применением указанных технических решений и солодового напитка, что позволит расширить ассортимент, повысить эффективность технологического процесса и конкурентоспособность продукции.

Сформулированные научные положения и выводы базируются на результатах исследований, проведенных в научно-исследовательских центрах и лабораториях.

Разработаны проекты технической документации на солод ферментированный овсяный: ТУ 9184-439-02068108-2017, ТИ 9184-439- 02068108-2017; на солодовый напиток «Карамельный»: ТУ 9184-490-02068108-2018, ТИ 9184-490-02068108-2018. Установлены регламентируемые показатели качества и безопасности, дана комплексная оценка, обоснованы режимы и сроки хранения разработанной продукции. Практическая значимость работы подтверждается основными финансово-экономическими показателями, которые доказывают экономическую целесообразность внедрения технологических разработок в производство, апробацией предлагаемых технологий в опытно-промышленных условиях АО «Брянскпиво» (г. Брянск) и ООО «Рейвен Крафт» (г. Воронеж).

Новизна технических решений и практическая значимость работы подтверждена патентом на изобретение № 2644194 «Способ производства ферментированного овсяного солода».

Установленные закономерности формируют знания в области применения «живых систем» в технологиях пищевых продуктов. Результаты экспериментальных исследований используются в образовательном процессе для подготовки бакалавров и магистров по направлениям 19.03.02, 19.04.02 – «Продукты питания из растительного сырья», 19.03.01, 19.04.01 – «Биотехнология».

Соответствие диссертации заявленной специальности

Диссертационная работа Зеленьковой Анны Валентиновны по содержанию и результатам выполненных исследований соответствует паспорту специальности 05.18.07 – «Биотехнология пищевых продуктов и биологических активных веществ» (пп. 3, 4, 11).

Публикации

По теме диссертации опубликовано 19 печатных работ, в том числе 3 статьи в изданиях, входящих в перечень ВАК Министерства науки и высшего образования РФ, и 1 патент на изобретение.

Соответствие автореферата основным положениям

Автореферат диссертации Зеленьковой А.В. оформлен в соответствии с требованиями ВАК Министерства науки и высшего образования РФ и объективно отражает содержание и результаты диссертации.

Конкретные рекомендации по использованию результатов и выводов диссертационной работы

Результаты, полученные в диссертационной работе Зеленьковой А.В., и сформулированные на их основе выводы, являются новым научно-техническим направлением, позволяющим осуществить создание инновационных технологий переработки растительного сырья с их использованием в отраслях пищевой индустрии для производства алкогольной продукции.

Результаты диссертационной работы соискателя могут быть использованы при реализации научных исследований, в учебном процессе: включены в лекционные курсы и практику научных исследований при реализации дисциплин для подготовки бакалавров и магистров по направлению 19.03.02, 19.04.02 – «Продукты питания из растительного сырья», а также при разработке учебных планов и программ обучения дополнительного профессионального образования и повышения квалификации специалистов пивоваренной отрасли пищевой промышленности.

При оценке диссертационной работы сформулированы некоторые *предложения и замечания*:

1. Было бы целесообразным изучить не только сорта пленчатого овса, но и голозерного, потому что в настоящее время их селекционировано достаточно много, и они более подходят для целей настоящего исследования.

2. Не совсем понятны сведения об антиоксидантной активности зерна овса и ржи (рис. 3.1 стр. 59). Нужно было бы рассмотреть изменение данного показателя в процессе приготовления солода.

3. При обосновании возможности применения ферментного препарата Церемикс 6MXG (с. 64) следовало бы проанализировать его активность.

4. При исследовании накопления редуцирующих веществ в процессе проращивания зерна (глава 4) автор обращает внимание только на гидролиз крахмала, не рассматривая участие в этом процессе некрахмальных полисахаридов.

5. Не совсем понятно, чем обусловлен выбор режима затирания без белковой паузы при получении сусла для солодового напитка (рис. 5.1) и применения разных видов дрожжей для сбраживания солодового сусла?

6. Не совсем понятны сведения о стойкости солодового напитка (стр. 116). Необходимо было бы пояснить и конкретизировать эти сведения.

7. По тексту диссертации и автореферата присутствуют неудачные выражения и неточности (стр. 14, 24, 52, 58, 64-66, 78, 81, 98, 102 диссертации, стр. 10, 14, 15 автореферата), имеются отступления в оформлении таблиц в тексте диссертации (в таблице 4.5, стр. 99 массовую долю аминокислот следует указывать в стандартных единицах системы СИ), есть ошибки в пунктуации (стр. 87, 89, 93).

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

Заключение

Диссертация Зеленьковой Анны Валентиновны представляет собой завершенную научно-исследовательскую работу, выполненную на актуальную тему. Новые 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.

Стиль изложения материалов диссертации корректен с научной точки зрения, изложение материала логично, целостно.

Диссертационное исследование содержит научно-обоснованные технологические решения, внедрение которых внесет существенный вклад в развитие теории и практики биотехнологии пищевых продуктов, в том числе при применении отечественного растительного сырья и зерновых биоресурсов.

Актуальность темы, значимость полученных результатов для науки и производства позволяют считать, что представленная к защите диссертационная работа отвечает требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям в соответствии с п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» (утверждено Постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013, ред. № 1168 от 01.10.2018 г.), а ее автор – Зеленцова Анна Валентиновна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.07 – «Биотехнология пищевых продуктов и биологических активных веществ».

Отзыв ведущей организации подготовлен д.т.н., профессором Киселевой Т.Ф., д.т.н., профессором Пермяковой Л.В.

Отзыв обсужден и единогласно утвержден на заседании кафедры технологии продуктов питания из растительного сырья ФГБОУ ВО «КемГУ», протокол № 4 от 16 ноября 2020 г.

Доктор технических наук (специальность 05.18.15 – «Технология и товароведение пищевых продуктов функционального и специализированного назначения и общественного питания»), профессор, профессор кафедры технологии продуктов питания из растительного сырья ФГБОУ ВО «КемГУ»

Киселева Татьяна Федоровна

Доктор технических наук (специальность 05.18.07 – «Биотехнология пищевых продуктов и биологических активных веществ»), доцент, профессор кафедры технологии продуктов питания из растительного сырья ФГБОУ ВО «КемГУ»

Пермякова Лариса Викторовна

Доктор технических наук (специальность 05.18.15 – «Технология и товароведение пищевых продуктов функционального и специализированного назначения и общественного питания»), доцент, зав. кафедрой технологии продуктов питания из растительного сырья ФГБОУ ВО «КемГУ»

Сергеева Ирина Юрьевна

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кемеровский государственный университет»
650000, г. Кемерово, ул. Красная, 6. Телефон: 8(3842) 58-12-26, (8-3842)-39-68-55
<http://www.kemsu.ru/> e-mail: rector@kemsu.ru, sergeeva.76@list.ru

Подпись Киселевой Татьяны Федоровны, Пермяковой Ларисы Викторовны, Сергеевой Ирины Юрьевны заверяю

