

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу **Миллер Юлии Юрьевны** на тему **«Научно-практическое обоснование биотехнологических подходов к производству ферментированных зерновых напитков с регулируемым нутриентным составом»** на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 4.3.5 Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ

Актуальность темы диссертационного исследования

Приоритеты современных направлений в развитии пищевой промышленности направлены на создание продуктов питания на основе природного сырья, содержащего комплекс полезных компонентов или путем их комбинирования для получения продуктов с заданным составом. Существенные изменения в структуре питания населения как в России, так и за рубежом, определяют необходимость реализации государственных программ в области здорового питания, корректировки структуры массового питания путем создания и внедрения продуктов, восполняющих дефицит необходимых нутриентов.

В связи с этим в настоящее время приобретает все большую актуальность поиск новых направлений и технологий, которые обеспечили бы наряду с совершенствованием традиционных создание принципиально новых технологических подходов, гарантирующих высокий уровень качества как в процессе производства, так и при хранении продукта.

Динамичностью развития сегмента рынка слабоалкогольных и безалкогольных напитков и их популярностью среди населения объясняется большое количество научных исследований, на основании результатов которых создаются новые технологические приемы и решения, направленные, в основном, на повышение пищевой ценности напитков за счет внесения различных ингредиентов и пищевых добавок. Однако их широкое применение ограничивается отсутствием научно обоснованного, системного подхода к проблеме создания напитков путем полного использования биогенного потенциала природного сырья, в том числе различных злаковых культур, для производства продуктов с регулируемым составом и заданными характеристиками.

Предложенное автором новое направление по разработке научно обоснованных методологических подходов к формированию пищевой системы ферментированных зерновых напитков (ФЗН) на основе анализа основных системообразующих факторов и формализации ее отдельных функций с использованием модульно-алгоритмических принципов позволяет обеспечить создание напитков с заданным составом и уровнем качества.

С учетом основных тенденций развития отрасли, обобщенных литературных данных, а также материалов исследований, приведенных в диссертационной работе, сформулированных научных и практических рекомендаций и выводов, можно считать направление с применением интенсивных технологий, отвечающих современным требованиям качества и

безопасности, которому посвящена данная работа, актуальным, представляющим научный, практический интерес и имеющим важное социально-экономическое значение.

Представленная на рассмотрение диссертационная работа Миллер Юлии Юрьевны включает введение, аналитический обзор литературных источников по теме исследования, методологию проведения экспериментов, результаты исследований и их анализ, заключение. В приложениях к диссертации приведены материалы, подтверждающие достоверность и практическую значимость полученных результатов.

Содержание диссертационной работы, ее оценка

Диссертационная работа состоит из введения и семи глав, включающих обзор литературы, методологию проведения и результаты исследований, заключение и список литературы. Основная часть работы изложена на 330 страницах. Диссертация содержит 108 рисунков и 64 таблицы. Список литературы включает 396 публикаций отечественных и зарубежных авторов.

Материалы диссертации изложены логично, каждая глава является органичным продолжением предыдущей. Экспериментальная и практическая части достаточно полно иллюстрированы, каждая глава содержит обобщающие выводы.

Во введении сформулирована актуальность темы исследования и степень разработанности, обозначены цель и задачи, представлены научная концепция, новизна, теоретическая и практическая значимости, положения, выносимые на защиту, степень достоверности и апробация полученных результатов.

В первой главе проведен аналитический обзор научной и нормативной документации по вопросу производства безалкогольных напитков, формированию их показателей качества и безопасности согласно требованиям регламентирующих документов. Дана оценка перспективности использования нетрадиционного зернового и бобового сырья в производстве ферментированных зерновых напитков, рассмотрены факторы, влияющие на солодоращение сырья, как одного из способов биотрансформации компонентов зернового сырья, целенаправленно меняющего его химический состав.

Во второй главе приведена методология диссертационного исследования, изложены этапы проведения исследований, объекты, материалы и методы исследований, в том числе разработанная автором балльная оценка органолептических показателей двух групп ферментированных зерновых напитков – с добавлением и без добавления ржаного солода.

Третья глава посвящена разработке методологии производства ферментированных зерновых напитков, сформулированы концептуальные принципы по четырем приоритетным критериям, предложен модульно-алгоритмический подход к производству напитков, основанный на формализации модулей, анализе стимулирующих факторов и технологических и биотехнологических действий в производстве, направленных на накопление компонентов, повышающих пищевую и биологическую ценность в напитках путем целенаправленного отбора зернового и бобового сырья. Разработана

классификация ферментированных зерновых напитков по четырем признакам, предложена терминология напитков.

В четвертой главе проведена оценка потребительских предпочтений относительно приобретения безалкогольной продукции и потенциальной востребованности разработанных ферментированных зерновых напитков. Изучена структура ассортимента напитков, представленных в крупнейших торговых предприятиях г. Новосибирска в летний и зимний периоды. Опрос методом фокус-группы в двух возрастных аудиториях показал положительное отношение респондентов к употреблению новой безалкогольной продукции с улучшенными потребительскими свойствами.

Пятая глава посвящена формированию сырьевого элемента на основе биотехнологических подходов.

Дана оценка обеспеченности сырьевыми ресурсами, усовершенствована технология ячменного, пшеничного и ржаного солодов, оптимизированы параметры технологии овсяного и соевого солода, доказана эффективность использования стимулирующих препаратов в виде комплекса органических кислот, препарата «Энерген», цитолитических ферментных препаратов «Целмолаза» и «Берзим БГ» на стадии замачивания сырья, позволяющая существенно повысить активность ферментов солода и повысить его биологическую ценность. Применительно к соевому солоду показана эффективность солодоращения для снижения в нем содержания антипитательных веществ.

Шестая глава посвящена определению рациональных параметров технологии ферментированных зерновых напитков на основе полученных солодов. Проведен анализ факторов, формирующих нутриентный состав напитков, установлены технологические параметры проведения основных стадий производства, в том числе приготовления зернового суслу с акцентом на более глубокий гидролиз белков и его ферментации. Обоснован выбор марок сухих пивных и хлебопекарных дрожжей для сбраживания напитков. Разработаны рецептуры ферментированных зерновых напитков с использованием смеси солодов, предложены аддитивные технологические подходы к оптимизации производства.

В седьмой главе дана оценка качества и безопасности разработанных ферментированных зерновых напитков, показавшая полное соответствие требованиям регламентирующих документов. Проведены исследования по дополнительным показателям – содержанию органических кислот, витаминов группы В, заменимых и незаменимых аминокислот, вторичных и побочных продуктов брожения, подтверждающая эффективность применения модульно-алгоритмического подхода к их производству.

В заключении представлены основные выводы и рекомендации, обобщающие полученные результаты диссертационного исследования, подтверждающие достижение цели и задач исследования.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, изложенных в диссертационной работе, подтверждается глубоким анализом литературных источников, использованием методологии исследования основанной на научных методах и принципах разработки и обеспечения качества ФЗН на основе модульно-алгоритмического подхода к созданию готового продукта с заданными качественными характеристиками.

В работе использованы методы сбора и систематизации научной информации о современных способах производства напитков на основе зернового сырья, об особенностях состава и технологических свойствах сырья.

Основные положения, выводы и практические рекомендации, полученные в диссертации, научно обоснованы и подтверждены экспериментальными исследованиями. Экспериментальная часть выполнена на достаточно высоком методическом уровне.

Научная новизна и практическая значимость результатов диссертационного исследования

Диссертационное исследование Миллер Ю.Ю. в целом, а также полученные автором результаты и выводы, несомненно, обладают элементами научной новизны, среди которых можно выделить следующие положения:

1. Впервые научно обоснована и разработана функциональная модель получения ФЗН на основе модульного и алгоритмического подходов: модульного – к формированию ресурсного элемента для ФЗН путем использования взаимозаменяемого эссенциально обогащенного сырья, с применением биотехнологических методов и приемов, алгоритмического – биотрансформация сырьевого элемента солодоращением, биотехнологические подходы к производству ФЗН с приобретением и сохранением качественных показателей, к формированию нутриентного состава суслу ФЗН, рецептурному моделированию ФЗН с прогнозированием целевого нутриентного состава напитков. (п. 5, 25, 26 паспорта научной специальности 4.3.5).

2. Обоснованы механизмы стимуляции и ферментативной модификации химического состава зернового и бобового сырья при проращивании за счет использованием комплекса органических кислот в концентрации 10^{-9} моль/дм³, препарата «Энерген» в концентрации 0,6 г/дм³, ферментных препаратов (ФП) «Бирзим БГ» в концентрации 0,4 % и «Целмолаза» в концентрации 0,6 % (техническая новизна подтверждена патентами № 2706540 «Способ производства ржаного неферментированного солода», № 2773493 «Способ производства соевого солода») (п. 8 паспорта научной специальности 4.3.5).

3. Доказана эффективность применением стимулирующих препаратов для улучшения качественных и биотехнологических свойств зернового сырья - ячменя, пшеницы, ржи, овса и сои, позволяющих обеспечить существенное повышение ферментативной активности, более глубокий распад белков, снижение количества антипитательных веществ в 2,5 раза при проращивании сои, повышение пищевой и биологической ценности сырья за счет увеличения

содержания аминокислот, витаминов (п. 7, 16 паспорта научной специальности 4.3.5).

4. Обоснованы параметры основных стадий производства ФЗН из солодов, формирующие их пищевую и биологическую ценность: сбалансированный состав сырья; применение аддитивных технологических приемов при его биомодификации, ферментации сусла; (п. 6, 25 паспорта научной специальности 4.3.5).

5. Установлено, что применение механохимического воздействия на ржаной и овсяный солод на стадии подработки сырья в качестве аддитивных технологий способствует повышению выхода сбраживаемых сахаров на 17,6–20,8 %, аминного азота на 21,9–31,6 % (п. 16 паспорта научной специальности 4.3.5).

6. Показано повышение пищевой и биологической ценности ФЗН при использовании высокоферментативных солодов (ячменного, пшеничного, ржаного, овсяного и соевого) за счет увеличения содержания аминокислот в 1,7–2,8 раза, органических кислот до 18,6 %, витаминов группы В в 1,6–2,3 раза (техническая новизна подтверждена патентом № 2705285 «Способ производства поликомпонентного солодового сброженного напитка») (п. 6 паспорта научной специальности 4.3.5).

Практическая значимость результатов диссертационного исследования определяется тем, что автором на основании полученных теоретических закономерностей и экспериментальных исследований созданы и внедрены инновационные технологии производства солодов и ФЗН, техническая новизна которых подтверждена 3 патентами.

Разработанные рецептуры и технология ФЗН, способы стимулирования солодоращения прошли производственную апробацию на предприятиях пивобезалкогольной отрасли Новосибирской, Кемеровской области, Алтайского края, результаты подтверждены актами внедрения и производственных испытаний. Таким образом, представлены готовые технологические решения, что демонстрирует несомненную практическую значимость данной диссертационной работы.

Результаты исследований включены в лекционные курсы, лабораторные и практические занятия для студентов.

Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций

Достоверность результатов подтверждена использованием комплекса базовых органолептических, физических, химических методов исследования, а также современных аналитических методов исследования, статистической обработкой экспериментальных данных.

Результаты и основные научно-практические положения диссертационной работы обсуждались на научных конференциях. Основные результаты диссертационного исследования изложены в 67 работах, в том числе 3 монографии, 7 статей в изданиях, включенных в базы цитирования Scopus, 17 статей в журналах, рекомендованных ВАК РФ (7 – RSCI, K1, 10 – K2).

Анализ опубликованных работ свидетельствует о достаточно полном изложении основных результатов исследований.

Исходя из этого, научные выводы и рекомендации следует считать обоснованными и достоверными.

Личный вклад соискателя в разработку проблемы

Рецензируемая диссертационная работа является завершенным научным трудом, имеющим научную новизну и практическую значимость, в котором приводятся результаты собственных исследований.

Автореферат диссертации полностью соответствует представленной диссертационной работе. Выводы, сделанные в работе, соответствуют поставленным целям и задачам, а их обоснованность подтверждена совокупностью полученных результатов.

Результаты работы доложены, обсуждены и получили одобрение на конгрессах, форумах, научных конференциях и семинарах различного уровня в 2003-2017 годах.

Многочисленные публикации автора отражают идеи, материалы и результаты проведенного исследования.

Безусловным достоинством работы является последовательное решение заявленных задач и достижение поставленной цели диссертационного исследования.

При общей высокой оценке работы к ней имеются некоторые **замечания и предложения:**

1. Не достаточно четко определены характерные свойства ФЗН по сравнению с квасом. ГОСТ на квас также в качестве сырья предусматривает использование зернопродуктов, фруктов, ягод и другого растительного сырья.

2. На основании чего автором предусмотрено использование только сухих дрожжей? Не будет ли их применение экономически затратно?

3. Давая характеристику ферментированным зерновым напиткам общего назначения (с.99) говорится об их обычных свойствах. Что подразумевает автор под этим понятием?

4. На мой взгляд, при анализе ржи следовало бы вместо содержания клетчатки определить сумму некрахмальных полисахаридов, которые являются характерной особенностью состава зерна ржи.

5. Не совсем понятно, каков допустимый уровень активности уреазы, на который ссылается автор (с. 189)?

6. Вызывают сомнение одинаковые значения содержания вторичных и побочных продуктов в разных видах напитков (с. 248, рис. 100 и 101).

7. В диссертации имеются опечатки, некорректные выражения:

- с.19 –«гетерофильные» микроорганизмы, очевидно, речь идет о гетероферментативных;

- с.220 – «распаривание сырья в спиртовом производстве» вместо стандартного термина «разваривание»;

- с. 221 на рис. 78 не обозначены образцы.

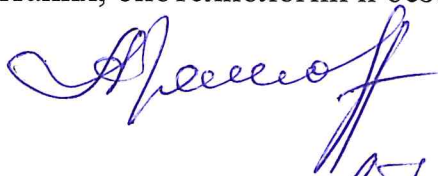
Приведенные замечания не снижают значимость полученных результатов и общей положительной оценки выполненной диссертационной работы.

Заключение по диссертационной работе

Проведенный анализ позволяет сделать вывод о том, что диссертационная работа Миллер Юлии Юрьевны на тему «Научно-практическое обоснование биотехнологических подходов к производству ферментированных зерновых напитков с регулируемым нутриентным составом» на соискание ученой степени доктора технических наук является самостоятельной, законченной научно-квалификационной работой, посвященной решению важной социально-экономической задачи по разработке теоретических основ процессов биотехнологической трансформации свойств продовольственного сырья и пищевых систем, методов их моделирования, оптимизации производства безопасных пищевых продуктов с заданными качественными характеристиками, имеющей научную и практическую значимость, выполненной на актуальную тему. Диссертационная работа соответствует требованиям, изложенным в п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г., предъявляемым ВАК РФ к докторским диссертациям, а её автор, Миллер Юлия Юрьевна, заслуживает присуждения учёной степени доктора технических наук по специальности 4.3.5 Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ.

Официальный оппонент:

доктор технических наук, директор ВНИИ
пищевой биотехнологии – филиал ФГБУН
«Федеральный исследовательский центр
питания, биотехнологии и безопасности пищи»



Абрамова Ирина Михайловна



ВНИИ пищевой биотехнологии – филиал ФГБУН
«Федеральный исследовательский центр
питания, биотехнологии и безопасности пищи»,
111033, г. Москва, ул. Самокатная, 4б, ст. 4
e-mail: 4953624495@mail.ru
тел.: +7 (495) 362-44-95

21.11.2024 г.