

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

доктора технических наук, доцента, заведующего кафедрой бионанотехнологии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кемеровский государственный университет» **Милентьевой Ирины Сергеевны** на диссертационную работу **Цыганова Максима Степановича** на тему: «Разработка технологии и формирование потребительских свойств обезжиренных кисломолочных напитков», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.3. Пищевые системы (технические науки)

Представленная диссертационная работа изложена на 168 страницах машинописного текста с учетом приложений. Работа состоит из **следующих** разделов: введение, обзор литературы, материалы и методы исследования, результаты исследований, заключение, списка литературы из 277 наименований, в том числе 228 иностранных источников, и приложения.

Актуальность темы исследований

Реализация «Стратегии повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года», утвержденной распоряжением Правительства РФ от 29 июня 2016 г. № 1364-р, невозможна без совершенствования и развития теоретической и практической базы для разработки инновационных технологий производства и создания условий для производства новых видов специализированных, функциональных и обогащенных, органических пищевых продуктов с повышенным качеством, отвечающим критериям качества и принципам здорового питания.

Молочная продукция является массовым повседневным продуктом питания с широким ассортиментом. В последние годы намечена тенденция – переход потребителей к молочной продукции, содержащей пониженное количество молочного жира. Однако производство такой продукции представляется сложным для производителя, поскольку удаление жира приводит к ухудшению текстуры продукции, повышенному синерезису и дефектам при органолептической оценке, например, пустому короткому послевкусию.

В связи с вышесказанным, исследования направленные на совершенствования технологии производства обезжиренных кисломолочных продуктов с применением ферментно модифицированного крахмала, в качестве имитатора жира, являются актуальными.

Научная новизна результатов диссертационного исследования

Целью диссертационной работы являлась разработка технологии обезжиренных кисломолочных напитков с улучшенными органолептическими характеристиками путем применения ферментно модифицированного крахмала как имитатора жира.

В работе получены новые данные о различии в воздействии ферментных препаратов: Амилазобутилин инициирует образование геля с разрушением гранул; Альфа-амилаза БН сохраняет форму и контур гранул с образованием волокнистых структур, что позволило получить крахмалы с более высокой влагосвязывающей способностью и индексом растворимости.

Предложено новое технологическое решение по производству обезжиренного кисломолочного напитка, включающее стадию ферментной модификации крахмала непосредственно в молоке.

Впервые научно обосновано применение модифицированного тапиокового крахмала в качестве ингредиента, формирующего текстуру обезжиренных кисломолочных напитков.

Получены новые данные о воздействии ферментно модифицированного тапиокового крахмала на синтез экзополисахаридов молочнокислых бактерий при производстве обезжиренных кисломолочных напитков.

Практическая значимость результатов диссертационной работы

Значимость для науки и производства полученных диссертантом результатов исследования заключается в расширении научных знаний в области получения и применения бактериальных ферментных препаратов с ведущей амилазной активностью для модификации крахмалов, а также получении сведений о неспецифическом влиянии кисломолочного напитка «ЛактоСилк» с ферментно модифицированным крахмалом на липидный обмен крыс. При этом определен оптимальный режим ферментной модификации тапиокового крахмала в условиях усовершенствованной технологии изготовления обезжиренных кисломолочных напитков.

Проведена опытно-промышленная апробация технологии и выпущены опытные партии кисломолочной продукции с ферментно

модифицированными крахмалами в условиях пищевого перерабатывающего предприятия ООО «Комос Групп» (Казанский молочный комбинат, г. Казань).

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

Научные положения, выносимые Цыгановым М.С. на защиту, выводы и практические рекомендации, изложенные в диссертационной работе, полностью обоснованы в результате комплексного подхода к достижению заявленной цели и решению поставленных задач, глубокой аналитической проработки исследуемой проблемы, достаточного объема экспериментальных исследований, четкого понимания особенностей технологического процесса и положительных результатов производственных испытаний в условиях действующего пищевого перерабатывающего предприятия ООО «Комос Групп».

Большое внимание в работе уделено теоретическим аспектам, в основу которых положены известные достижения фундаментальных и прикладных исследований. В работе приведены технологическая и аппаратная схема усовершенствованной технологии производства обезжиренного кисломолочного напитка. Представленные экономические расчеты подтвердили эффективность усовершенствованной технологии.

Основные положения и результаты работы апробированы, представлены и обсуждены на конференциях различного уровня, опубликованы в ведущих рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России и в индексируемых в базе данных Scopus.

Тема и содержание диссертационной работы соответствует Паспорту научной специальности 4.3.3. Пищевые системы (технические науки).

Общая оценка работы

Диссертационная работа построена по традиционному плану и содержит основные разделы, предусмотренные требованиями к кандидатским диссертациям.

В обзоре литературных источников (1 глава) обобщены и систематизированы научная информация и экспериментальные материалы отечественных и зарубежных авторов, посвященные основному направлению диссертационной работы – применению модифицированных крахмалов, в том числе ферментами, тапиоковых крахмалов, для производства питьевых и

термостатных низкожирных и обезжиренных кисломолочных напитков. На основании представленного анализа автор приходит к выводу о целесообразности и перспективности разработки и внедрения такой технологии в промышленное производство.

Во 2 главе представлена схема проведения исследований, дана характеристика объектов исследований и используемых методов исследований.

В главе 3 автор представил анализ потребительских предпочтений в отношении органолептических показателей и текстуры обезжиренных кисломолочных напитков в Республике Татарстан, в г. Казани в 2021-2022 гг. Проведена оценка качества обезжиренных кисломолочных напитков, реализуемых в торговых сетях в г. Казани Республики Татарстан. Сформулирован вывод о том, что привлекательность обезжиренных кисломолочных продуктов может быть повышена за счет улучшения текстуры и имитации органолептических ощущений жирного продукта, что достижимо за счет применения имитатора жира, например крахмала.

В главах 4-5 представлены экспериментальные данные. Проведены исследования ферментно модифицированного крахмала в качестве имитатора жира в технологии обезжиренных кисломолочных продуктов. Усовершенствована технология производства обезжиренных кисломолочных напитков, предложена технологическая схема с введением тапиокового крахмала, обработанного Альфаладом БН в молоке. Предложена аппаратная схема по которой получен обезжиренный кисломолочный напиток на симбиотической закваске «ЛактоСилк», с последующим комплексным анализом свойств продукта. Проведены исследования полезных свойств «ЛактоСилк» на самцах крыс *Wistar*.

В процессе работы выявлено:

– положительное влияние ферментно модифицированного крахмала на органолептические и структурно-механические свойства обезжиренного кисломолочного напитка;

– что внесение ферментно модифицированного крахмала (обработанного Альфаладом БН в молоке) способствует синтезу и накоплению экзополисахаридов;

– выявлено положительное влияние обезжиренного кисломолочного напитка на симбиотической закваске «ЛактоСилк» на липидный обмен самцов крыс *Wistar*.

Исследования проведены с использованием современной аналитической базы, в том числе сканирующей электронной микроскопии,

конфокальной лазерной сканирующей микроскопии. Рассчитан экономический эффект от внедрения усовершенствованной технологии.

Работа характеризуется системным подходом к решаемой проблеме: каждый последующий раздел вытекает из предыдущего и пролонгирует последующие исследования.

Выводы конкретны и полностью соответствуют задачам исследований.

Соответствие автореферата основным положениям диссертации

Автореферат полностью отражает содержание диссертации и оформлен в соответствии с требованиями ВАК.

Публикации работ автора

Печатные работы в полной мере отражают содержание диссертационного исследования. Опубликовано 17 печатных работ, в том числе 4 научных статей в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России; 3 статьи в журналах, индексируемых в базе данных Scopus.

Оценка содержания диссертации, ее завершенности в целом, замечания и рекомендации

По результатам анализа диссертационной работы выявлены следующие вопросы, замечания, пожелания:

1. В работе приведен обширный список источников литературы, к сожалению, с преобладанием иностранных авторов. Следовало бы рассмотреть большее количество работ отечественных ученых.

2. В Обзоре литературы на стр. 12 диссертации приводятся статистические данные по количеству публикаций в Web of Science на тему разработки ферментированных продуктов вплоть до 2022 года. Следовало дать более свежие данные, до 2023 года включительно.

3. На стр. 32 в таблице 3 диссертации приведены преимущества и недостатки основных методов модификации крахмала. Хотелось бы уточнения, какой характер (теоретический или практический) носят представленные данные.

4. На стр. 65 диссертации автор указывает, что количество остаточной глюкозы в модифицированных крахмалах снижается. Как правило при ферментном воздействии на крахмал происходит накопительный эффект. Соответственно, не приведено объяснение, в связи с чем это происходит и насколько происходит это снижение.

5. На стр. 40 рис. 3 диссертации автор приводит информацию о процессе модификации крахмала, которая заключается в обработке нативного крахмала тапиоки ферментными препаратами при разных концентрациях. Однако, при воздействии ферментных препаратов на субстрат (не модифицированный крахмал) происходит реакция гидролиза. Автору следует пояснить, почему процесс гидролиза крахмала называет модификацией?

6. На стр. 104 рис. 27 диссертационной работы не показаны увеличенные рисунки-вставки для 1-ых и 7-ых суток РСА-анализа текстуры ОКМНсСЗ.

7. В автореферате встречаются сокращения без приведения расшифровки. Например, на стр. 18 рисунок 14 подписан как «КЛСМ-изображения ОКМНсСЗ», но в списке сокращений и условных обозначений расшифровка «КЛСМ - конфокальная лазерно сканирующая микроскопия» отсутствует.

Указанные замечания носят рекомендательных характер, и не снижают отмеченных достоинств и общую положительную оценку диссертационной работы.

Рекомендации по использованию результатов исследования

На основании комплекса проведенных исследований усовершенствованную технологию производства обезжиренных кисломолочных напитков можно рекомендовать для широкого промышленного применения в целях расширения ассортимента, повышения привлекательности и улучшения качества обезжиренной кисломолочной продукции.

Результаты исследований рекомендуется использовать в научных исследованиях и в учебном процессе при подготовке бакалавров и магистров направления 19.03.03 Продукты питания животного происхождения.

Заключение

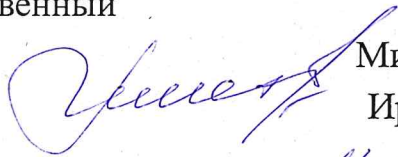
Диссертационная работа Цыганова Максима Степановича на тему: «Разработка технологии и формирование потребительских свойств обезжиренных кисломолочных напитков» является самостоятельной, завершенной научно - квалификационной работой.

Работа выполнена на актуальную тему, имеет научную новизну и практическую значимость, соответствует требованиям, предъявляемым ВАК

Министерства науки и высшего образования РФ к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, изложенным в пп. 9-14 Положения «О порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842 (в редакции 2024 г.), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Цыганов Максим Степанович, заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.3. Пищевые системы.

Официальный оппонент:

Доктор технических наук, доцент, заведующий кафедрой бионанотехнологии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кемеровский государственный университет»


Милентьева
Ирина Сергеевна
14.03.2024г.

ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет»
650056, Кемеровская область – Кузбасс, г. Кемерово, б-р Строителей, д. 47,
корпус № 7, ауд. 7334
irazumnikova@mail.ru
8(3842) 39-05-37

Подпись И.С. Милентьевой заверяю


ФГБОУ ВО «КемГУ»
Отдел кадров УРП
Подпись заверяю Милентьевой И.С.
исполняет ОК УРП;
Должность: [Signature] И.О.
«14» 03 2024 г.