

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.425.03,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ПО
ДИССЕРТАЦИИ
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от «5» апреля 2024 года № 7

О присуждении Цыганову Максиму Степановичу, гражданство – Российская Федерация, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация на тему «Разработка технологии и формирование потребительских свойств обезжиренных кисломолочных напитков» по специальности 4.3.3. Пищевые системы принята к защите 02 февраля 2024 г. (протокол заседания № 4) диссертационным советом 24.2.425.03, созданным на базе ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет» Минобрнауки России, 620144, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта/ Народной Воли, 62/45, приказ Минобрнауки России № 994/нк от 01.08.2022 г., приказ Минобрнауки №1832/нк от 26 сентября 2023 г.

Соискатель Цыганов Максим Степанович, 24 мая 1995 года рождения, в 2019 году окончил магистратуру ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет» по направлению подготовки 19.04.04 Технология продукции и организация общественного питания.

В 2023 году окончил аспирантуру ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет» по направлению 19.06.01 – Промышленная экология и биотехнологии с

присвоением квалификации «Исследователь. Преподаватель исследователь». В период подготовки диссертации Цыганов М.С. работал и продолжает работать ведущим инженером в НИЛ «Молекулярная генетика микроорганизмов» ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет».

Диссертация выполнена на кафедре технологии мясных и молочных продуктов ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет».

Научный руководитель – канд. биол. наук, доц. Никитина Елена Владимировна, ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», г. Казань, кафедра технологии мясных и молочных продуктов, доцент.

Официальные оппоненты:

Решетник Екатерина Ивановна – д-р техн. наук, проф., ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный аграрный университет», г. Благовещенск, заведующий кафедрой технологии переработки сельскохозяйственной продукции

Милентьева Ирина Сергеевна – д-р техн. наук, доц., ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет», г. Кемерово, заведующий кафедрой бионанотехнологии

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)», г. Челябинск, в своем положительном заключении, подписанном Калининой Ириной Валерьевной, д-ром техн. наук, доц., профессором кафедры пищевых и биотехнологий и Поповой Наталией Викторовной, канд. техн. наук, доц., доцентом кафедры пищевых и биотехнологий и утвержденном Коржовым Антоном Вениаминовичем, д-ром техн. наук, доц., первым проректором – проректором по научной работе

указала, что совокупность представленных результатов диссертационной работы Цыганова Максима Степановича на тему «Разработка технологии и формирование потребительских свойств обезжиренных кисломолочных напитков» позволяет считать, что сформированные автором цель и задачи достигнуты.

Работа представляет собой завершённый научно-исследовательский труд на актуальную тему в области технологии пищевых систем, характеризуется новизной, теоретической и практической значимостью и соответствует паспорту специальности 4.3.3. Пищевые системы.

Диссертационная работа соответствует требованиям п.п. 9-14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. №842, предъявляемым Высшей аттестационной комиссией при Министерстве науки и высшего образования РФ к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор Цыганов Максим Степанович заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.3. Пищевые системы.

По теме исследования соискателем опубликована 17 работ объемом 10,69 п.л. (в том числе авторских 6,89 п.л.), из них 3 статьи в изданиях, индексируемых в базе данных Scopus., 4 статьи в изданиях, включенных в перечень рецензируемых научных изданий ВАК Министерства науки и высшего образования РФ, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций, 10 статей в материалах конференций и сборниках научных трудов.

Наиболее значимые работы: 1. Никитина, Е. В. Физико-химические свойства модифицированных амилосубтилином тапиоковых крахмалов / Е. В. Никитина, М. С. Цыганов // Вестник Технологического университета. – 2017. – Т. 20, № 2. – С. 156–158. 2. Никитина, Е. В. Свойства тапиоковых крахмалов, модифицированных амилазой *Bacillus licheniformis* / Е. В. Никитина, М. С. Цыганов, А. И. Вафина // Вестник Технологического университета. – 2017. – Т.

20, № 13. – С. 133–136. 3. Цыганов, М. С. Гистологические свойства тапиоковых крахмалов, модифицированных амилосубтилином и амилазой *Bacillus licheniformis* / М. С. Цыганов, Е. В. Никитина // Вестник Технологического университета. – 2017. – Т. 20, № 16. – С. 145–148. 4. Цыганов, М. С. Влияние нагревания на гистологические свойства тапиоковых крахмалов, модифицированных разными амилолитическими бактериальными препаратами / М. С. Цыганов, Е. В. Никитина // Вестник Технологического университета. – 2017. – Т. 20, № 20. – С. 123–127. 5. Nikitina, E. Effect of fermented modified potato starches to low-fat yogurt / E. Nikitina, R. A. Riyanto, M. Tsyganov [et al.]. – DOI 10.12691/jfnr-7-7-10 // Journal of food and nutrition research. – 2019. – Vol. 7, № 7. – P. 549–553. 6. Nikitina, E. V. Physico-chemical and antioxidant properties of skimmed varenets (slavic baked milk yogurt) mixed with enzyme-modified potato starches / E. V. Nikitina, T. A. Yurtaeva, M. S. Tsyganov, G. O. Ezhkova. – DOI 10.12944/crnfsj.9.1.09 // Current research in nutrition and food science. – 2021. – Vol. 9, № 1. – P. 88–99. 7. Tsyganov, M. S. Cassava starch as an effective texture corrector of fat-free dairy products based on symbiotic starter culture / M. S. Tsyganov, G. O. Ezhkova, E. V. Nikitina, M. A. Kharitonova. – DOI 10.1155/2022/1087043 // International journal of food science. – 2022. – Vol. 2022. – Art. 1087043.

Недостовверные сведения об опубликованных соискателем учёной степени работах в диссертации отсутствуют.

На диссертацию и автореферат поступило 9 отзывов. Все отзывы положительные, отмечается актуальность, научная новизна исследования и практическая значимость полученных результатов. Высказан ряд замечаний, носящих в своем большинстве рекомендательный характер.

1. Д-р техн. наук, проф, главный научный сотрудник отдела пищевых систем и биотехнологий ФГБУН Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук (г. Новосибирск) Голуб О.В. Замечания: автор не указал методы статистического анализа, которые

использовал при обработке и интерпретации полученных результатов; в тексте автореферата отсутствуют результаты микробиологических исследований.

2. Д-р техн. наук, доц., профессор кафедры технологии и организации общественного питания ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет» (г. Кемерово) Куракин М.С. Вопросы: 1. Чем может быть объяснено разное изменение титруемой кислотности представленных в таблице 2 автореферата образцов? В одних образцах наблюдается снижение уровня титруемой кислотности (1 и 28 сутки), в других отмечается ее рост? 2. Насколько целесообразно было формулировать именно в такой постановке 7 задачу на стр. 4 автореферата («рассчитать экономическую эффективность...»), если в итоге установлено, что усовершенствованная технология удорожает производство на 2% (стр. 20 автореферата)?

3. Д-р техн. наук, проф., профессор кафедры пищевой инженерии и биотехносферной безопасности ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный аграрный университет» (г. Ижевск) Касаткин В.В. Без замечаний.

4. Д-р техн. наук, проф., директор института пищевой и перерабатывающей промышленности, зав кафедрой пищевой инженерии ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет» (г. Краснодар) Шаззо Аслан Юсуфович. Без замечаний.

5. Д-р биол. наук, доц., заведующий кафедрой морфология и физиология, кормления, разведения и частная зоотехния ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина» (г. Ульяновск) Дежаткина С.В. Без замечаний.

6. Канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры технологии продуктов питания ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет» (г. Белгород) Мячикова Нина Ивановна. Без замечаний.

7. Канд. техн. наук, доц., доцент кафедры управления качеством и товароведения продукции ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» (г. Москва) Купцова

С.В. Замечания и вопросы: 1. Из текста автореферата не совсем ясно были ли установлены на базе исследований мнения покупателей «идеальные потребительские свойства» проектируемого продукта, которые в последствии стали бы базовыми для оценки достижения желаемых потребительских свойств; 2. На странице 15 автореферата приведено уравнение регрессии, но не приведена расшифровка используемых в уравнении символов, что снижает информативность представленных результатов; 3. На странице 16 автореферата приведены данные изменения микробиологических показателей в процессе хранения продукции до 21 суток включительно. Соискателю следует пояснить: какой срок годности у разработанных продуктов?

8. Канд. техн. наук, доц., заведующий кафедрой технологии продуктов питания ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» (г. Калининград) Титова И.М. Замечания и вопросы. 1. Автор провел подробную глубокую экспериментальную часть по ферментной модификации крахмала. При этом анализ свойств, представленных на российском рынке коммерческих химически модифицированных крахмалов не представлен. Возможно, следовало бы провести сравнительную таблицу основных технологических свойств коммерческих крахмалов и полученного автором ферментно модифицированного крахмала, для демонстрации больших преимуществ и достоинств последнего. 2. Обозначения на рис. 8 плохо читаются, в том числе текст не русифицирован. 3. По аппаратной схеме (рис. 9) следует, что охлажденное очищенное молоко разделяется на два потока. Одна порция молока поступает в емкость для модификации крахмала с ферментом, вторая, основная часть, направляется в танк-резервуар для хранения. Данный процесс подразумевает, задержку в технологическом цикле. Может ли молоко, содержащее ферментно модифицированную крахмальную смесь быть получено заранее, либо храниться готовым для обеспечения бесперебойной работы производственной линии?

9. Канд. техн. наук, научный сотрудник Инновационного научно-исследовательского испытательного центра коллективного пользования

ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет» (г. Орел)
Киреева О.С. Замечания и вопросы: 1. Не указано увеличение микроскопа при проведении световой микроскопии гранул тапиоковых крахмалов (рис. 5 автореферата). 2. Чем обусловлено изменение титруемой кислотности и содержания белка в опытных образцах обезжиренных кисломолочных напитков с добавлением ферментно модифицированных крахмалов в сравнении с контрольным образцом (табл. 2 автореферата)? 3. В таблице 3 автореферата нет данных по образцам кисломолочных напитков с крахмалом, модифицированным препаратом Альфалад БН® (образцы ВТ). 4. Почему для проведения доклинических исследований были выбраны именно самцы крыс линии *Wistar*?

Выбор официальных оппонентов (д-ра техн. наук, проф. Решетник Е.И., д-ра техн. наук, доц. Милентьевой И.С.) обосновывается сферой их научных и профессиональных интересов, компетентностью, достижениями в научной деятельности, подтвержденными научно-исследовательскими работами и публикациями по проблематике научного исследования, в том числе в области исследований растительного, крахмалсодержащего, сырья, биологически активных добавок, функциональных молочных и кисломолочных напитков, а также оценки их качества и безопасности. Выбор ведущей организации (ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)»), г. Челябинск) обосновывается ее широкой известностью и научными достижениями в области пищевых и биотехнологий, исследований функционально-технологических свойств и способов модификации крахмала, получения и применения ингредиентов с антиоксидантной и противострессовой активностью, а также компетентностью в области подготовки специалистов и научно-педагогических кадров.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана технология производства обезжиренного кисломолочного напитка на симбиотической закваске, включающая дополнительную стадию

добавления тапиокового крахмала, предварительно обработанного препаратом Альфалад БН®;

предложено новое технологическое решение по ферментной модификации крахмала непосредственно в молоке;

доказана перспективность применения ферментно модифицированного тапиокового крахмала при производстве обезжиренных кисломолочных напитков в качестве ингредиента, формирующего текстуру, консистенцию и длительность послевкусия, имитирующего жир и способствующего накоплению и синтезу экзополисахаридов молочнокислыми бактериями.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказано различное воздействие ферментных препаратов с ведущей амилазной активностью на крахмальные гранулы: Амилосубтили́н® инициирует образование геля с разрушением гранул; Альфалад БН® сохраняет форму и контур гранул с образованием волокнистых структур, что позволило получить крахмалы с более высокой влагосвязывающей способностью и индексом растворимости;

применительно к проблематике диссертации результативно использованы стандартные (органолептические, физико-химические, микробиологические, статистические) и специальные (*in vivo*) методы, позволившие исследовать комплекс свойств – химические, физические, технологические и оптические свойства нативных и ферментно модифицированных крахмалов; физико-химические, текстурные (структурно-механические), органолептические, оптические, антиоксидантные и структурные свойства обезжиренных кисломолочных напитков на симбиотической закваске;

изложены доказательства эффективности использования тапиокового крахмала, обработанного амилолитическим ферментным препаратом Альфалад БН®, в составе пищевых систем, как корректора текстуры на примере обезжиренных кисломолочных напитков;

раскрыты закономерности влияния ферментно модифицированного тапиокового крахмала, предварительно обработанного препаратом Альфалад БН® в молоке, на физико-химические, реологические, оптические, структурные свойства, а также на стабильность этих свойств при хранении обезжиренных кисломолочных напитков на симбиотической закваске;

изучены и определены антиоксидантные свойства ферментно модифицированных тапиоковых крахмалов; обезжиренных кисломолочных напитков на симбиотической закваске с ферментно модифицированными крахмалами; обезжиренного кисломолочного напитка на симбиотической закваске «ЛактоСилк»;

проведена модернизация технологии производства обезжиренного кисломолочного напитка путем включения дополнительной стадии внесения тапиокового крахмала, предварительно обработанного препаратом Альфалад БН® в молоке.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработаны и апробирована в промышленных условиях технология получения обезжиренного кисломолочного напитка на симбиотической закваске «ЛактоСилк» с ферментно модифицированными крахмалами в условиях пищевого перерабатывающего предприятия ООО «Комос Групп» (Казанский молочный комбинат, г. Казань);

определены структурно-механические свойства обезжиренных кисломолочных напитков – вязкость, водоудерживающая способность, синерезис, твердость, адгезия, эластичность, клейкость, упругость и органолептические свойства;

созданы математическая модель для определения оптимальной модификации тапиокового крахмала, модель технологической схемы и аппаратурная схема производства обезжиренных кисломолочных напитков, адаптированная к промышленному предприятию;

представлены результаты исследований потребительских

предпочтений в отношении органолептических показателей и текстуры обезжиренных кисломолочных напитков; оценки качества напитков, реализуемых в торговых сетях; влияния бактериальных ферментных препаратов (Амилосубтили́н® и Альфалад БН®) на свойства тапиокового крахмала при модификации в зависимости от концентрации вносимого фермента, оценки физико-химических свойств полученных крахмалов; оценки показателей качества обезжиренного кисломолочного напитка на основе симбиотической закваски с применением ферментно модифицированных крахмалов в качестве имитатора жира; доклинических исследований кисломолочного продукта ЛактоСилк на крысах и определения комплексного воздействия на липидный обмен.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ – результаты получены в лабораториях кафедры технологии мясных и молочных продуктов (ТММП) ФГБОУ ВО «КНИТУ» (г. Казань), исследования проведены на соответствующем метрологическим требованиям оборудовании в многократных повторностях в соответствии с поставленными задачами исследований, подвергнуты статистической обработке с использованием лицензионных программ GraphPad Prism, Microsoft Excel 2013, Statistica 12.0.

теория построена на известных, проверенных данных, согласуется с известными представлениями о составе, структуре, свойствах, факторах, формирующих качественные показатели кисломолочных продуктов, согласуется с представлениями о структуре, свойствах ферментных промышленных препаратов и крахмалов из различных ботанических источников, областью их применения в пищевой промышленности;

идея базируется на анализе информации и обобщении опубликованных научных результатов в области использования модифицированного крахмала, как имитатора жира, для производства обезжиренной кисломолочной продукции, по вкусу, запаху, консистенции, длительности послевкуся, соответствующей продукту с жиром.

использовано сравнение собственных экспериментальных данных, полученных в результате исследований, с полученными ранее данными по рассматриваемой тематике в области химического состава, физических, технологических и оптических свойств нативных и ферментно модифицированных крахмалов, в области физико-химических, текстурных, органолептических, микроструктурных, антиоксидантных, микробиологических свойств обезжиренных кисломолочных напитков;

установлено обоснованное качественное совпадение авторских результатов с результатами, представленными в независимых источниках по физико-химическим, технологическим и оптическим свойствам ферментно модифицированного тапиокового крахмала и совершенствованию технологии производства обезжиренного кисломолочного напитка на симбиотической закваске;

использованы современные методы сбора и обработки исходной информации с графической интерпретацией и статистической обработкой полученных данных с привлечением компьютерных программ; стандартные (органолептические, физико-химические, микробиологические, статистические) методы исследований сырья и готовой продукции, позволяющие получить экспериментальные данные, характеризующиеся адекватной сходимостью между результатами независимых исследований.

Личный вклад соискателя состоит в теоретическом обосновании актуальности исследований, формулировании цели, постановке задач, планировании и выполнении экспериментов, обобщении их результатов, обработке полученных данных, формулировании выводов, подготовке материалов к публикации, производственной апробации.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания: 1. Нет сравнения технологических свойств разработанного крахмала и коммерческих крахмалов. 2. Не достаточно раскрыто влияние ферментно модифицированного тапиокового крахмала, используемого при

производстве обезжиренных кисломолочных напитков на потребительские свойства в их совокупности.

Соискатель Цыганов Максим Степанович согласился с замечаниями, ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы и привел собственную аргументацию.

На заседании 5 апреля 2024 года диссертационный совет принял решение за новые научно обоснованные технологические решения в области применения крахмала, модифицированного промышленным российским ферментным препаратом, как имитатора жира, для совершенствования технологии производства обезжиренных кисломолочных напитков, имеющие существенное значение для молокоперерабатывающей области пищевой промышленности присудить Цыганову Максиму Степановичу ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 12 человек, из них 6 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 12 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 12, против – нет, воздержались – нет.

Председатель диссертационного совета:

24.2.425.03, д-р техн. наук, проф.

Чугунова Ольга Викторовна

Ученый секретарь диссертационного совета:

24.2.425.03, канд. с.-х. наук, доц.

Донскова Людмила Александровна

5 апреля 2024 г.