



УТВЕРЖДАЮ

Ректор УО «Гродненский государственный аграрный университет»

В.В. Пешко

2024 г

ОТЗЫВ

оппонирующей организации

учреждения образования «Гродненский государственный аграрный университет» на диссертационную работу Чекановой Юлии Юрьевны на тему: «**Технология производства сметаны из сливочно-пахтовой смеси**», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.04 – технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств.

Научный руководитель – Купцова Ольга Ивановна, кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой технологии молока и молочных продуктов учреждения образования «Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий».

Диссертационная работа состоит из введения, общей характеристики работы, 5 глав, заключения, библиографического списка, приложений. Полный объем диссертации составляет 175 с., в том числе 25 рисунков, 29 таблиц, 12 приложений. Список использованных источников включает библиографический список (221 источник) и список публикаций соискателя ученой степени (28 работ).

Соответствие содержания диссертации заявленной специальности и отрасли науки

Содержание представленной диссертационной работы полностью соответствует специальности 05.18.04 – технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств (технические науки), по которой она представлена к защите. Об этом свидетельствуют объект и предмет исследований, а также область исследований соискателя – научно-практическое обоснование применения пахты в качестве сырьевого ресурса в технологии производства сметаны.

Согласно Доктрине национальной продовольственной безопасности Республики Беларусь до 2030 года важным аспектом является обеспечение населения качественным продовольствием, доступным для полноценного питания и здорового образа жизни ввиду использования высококачественного натурального сырья с повышенной пищевой ценностью, позволяющего регулировать технологический процесс производства конкурентоспособной молочной продукции.

На сегодняшний день широко востребованной среди потребителей различных возрастных категорий является сметана, которая вырабатывается из сливок натуральных или нормализованных обезжиренным молоком. Вместе с тем, стоит выделить перспективный биологически ценный вторичный молочный сырьевой ресурс пахту, полученную от производства сладкосливочного масла, которая не уступает по качественным характеристикам и показателям безопасности традиционному сырью в технологии сметаны. При этом пахта обладает повышенным содержанием фосфолипидов, препятствующих развитию атеросклероза и образованию желчных холестериновых камней, что является немаловажным для людей пожилого возраста, а также содержит в большом количестве водорастворимые витамины, минеральные вещества и характеризуется полноценным аминокислотным составом. Поэтому актуальным является изучение возможности применения пахты, полученной при производстве сладкосливочного масла, в качестве сырьевого ресурса в составе сливочной смеси в технологии производства сметаны, что позволит расширить сырьевые ресурсы, получить конкурентоспособный высококачественный продукт и обеспечить продовольственную безопасность государства.

Материалы работы относятся к следующим областям исследований паспорта специальности 05.18.04:

– «2. Изучение сырья животного происхождения как многокомпонентной, полифункциональной, биологически активной системы; изучение его биотехнологического и биогенного потенциала, функционально-технологических свойств и закономерностей формирования заданных качественных показателей мясных, молочных и рыбных продуктов»,

– «3. Совершенствование и разработка экономически целесообразных и экологически безопасных технологий производства мясных, молочных, рыбных продуктов и холодильных производств. Проектирование и моделирование новых высококачественных и биологически полноценных продуктов питания из мяса, молока и рыбы»;

– «5. Создание технологий мясных, молочных и рыбных продуктов с использованием микробиологических, ферментных, а также биологически активных веществ, пищевых красителей и ароматизаторов»;

– «9. Изучение биохимических, микробиологических, физико-химических и реологических изменений в процессе производства и хранения мясных, молочных и рыбных продуктов».

Научный вклад соискателя в решение научной задачи с оценкой его значимости

Соискателем получены новые данные, характеризующие компонентный состав, органолептические, физико-химические, структурно-механические, микробиологические показатели и антиоксидантную активность различных видов пахты сырьевой базы Республики Беларусь.

Впервые установлены регламентируемые значения физико-химических показателей, подтверждающие отсутствие разбавления пахты водой и нали-

чие в жировой фазе только молочного жира, и продолжительности хранения свежеполученной пахты до промышленной переработки, что дает возможность эффективно и рационально использовать ее в качестве сырьевого ресурса при производстве сметаны.

Впервые выявлены зависимости, характеризующие влияние количественного соотношения сырьевых компонентов в составе сливочно-пахтовой смеси на органолептические, физико-химические показатели, структурно-механические свойства и биологическую ценность сметаны.

Проведен сравнительный анализ кислото- и структурообразования сливочно-пахтовых смесей при производстве сметаны с использованием отечественных и импортных заквасок.

Впервые исследованы константы молочного жира, органолептические, физико-химические и микробиологические показатели, антиоксидантные свойства сметаны из сливок и пахты в количестве до 40 % от массы смеси в процессе хранения в стандартных и провокационных температурных условиях.

Представлены новые данные пищевой ценности сметаны из сливочно-пахтовой смеси.

Впервые разработана технология производства сметаны высокого качества из сливок и пахты, которая позволяет эффективно использовать вторичное молочное сырье и бактериальные закваски отечественного производства.

Конкретные научные результаты (их новизна и практическая значимость), за которые соискателю может быть присуждена искомая степень

Соискателю Чекановой Юлии Юрьевне может быть присуждена ученая степень кандидата технических наук по специальности 05.18.04 – технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств за следующие научные результаты, имеющие научную новизну и практическую значимость:

– новые данные, характеризующие компонентный состав, органолептические, физико-химические, структурно-механические, микробиологические показатели и антиоксидантную активность различных видов пахты сырьевой базы Республики Беларусь, на основании которых впервые научно обосновано использование пахты, полученной от производства сладкосливочного масла, в составе сливочной смеси в технологии производства сметаны;

– физико-химические и технологические свойства сливочно-пахтовых смесей, позволяющие установить и регламентировать показатели титруемой кислотности (не более 19 °Т), плотности (не менее 1027 кг/м³) и СОМО (не менее 8,5 %) свежеполученной пахты от производства сладкосливочного масла способом сбивания сливок, а также научно обоснованные данные продолжительности хранения вторичного молочного сырьевого ресурса перед промышленной переработкой (не более 36 ч при температуре (4±2) °С) для эффективного и рационального использования в технологии производства сметаны высокого качества;

– зависимости органолептических, физико-химических показателей, структурно-механических свойств и биологической ценности сметаны от количественного соотношения сырьевых компонентов в составе сливочно-пахтовой смеси, позволяющие установить возможность полной замены обезжиренного молока в составе сливочной смеси пахтой в количестве до 40 % и получить продукт с высокими показателями качества и полноценным аминокислотным составом.

– зависимости кислото- и структурообразования сливочно-пахтовых смесей от их компонентного состава и вида бактериальных заквасок при получении сметаны, характеризующие активное протекание молочнокислого процесса сливочно-пахтовых смесей с применением пахты в количестве до 40 % от массы смеси и отечественных бактериальных заквасок;

– новые данные об изменении констант молочного жира, органолептических, физико-химических и микробиологических показателей, антиоксидантных свойств сметаны из сливок и пахты в количестве до 40 % от массы смеси в процессе хранения при стандартной температуре $(4\pm 2)^\circ\text{C}$ и провокационном «стресс-тест» режиме $(10\pm 2)^\circ\text{C}$, позволяющие рекомендовать срок годности продукта не более 30-ти суток при температуре $(4\pm 2)^\circ\text{C}$;

– технология производства сметаны из сливочно-пахтовой смеси, отличающаяся использованием в качестве сырьевого компонента пахты в количестве до 40 % в составе сливочной смеси и отечественных бактериальных заквасок, что позволило получить высококачественный продукт с высокой пищевой ценностью (В1 – 3,4 мг/100г, В2 – 17,0 мг/100г, Са – 90,2 мг/100г, фосфолипиды – 0,136 г/100г), не уступающий сметане из натуральных сливок, и повысить эффективность производства (снижение себестоимости на 3 %), не меняя традиционные технологии на существующем технологическом оборудовании.

Замечания и рекомендации по диссертационной работе и автореферату:

1. На стр. 53 табл. 3.6 «Зависимость титруемой кислотности и термостойкости сливочно-пахтовых смесей от продолжительности хранения пахты» вызывает сомнение увеличение титруемой кислотности пахты-сырья за 12 ч на $0,5^\circ\text{T}$ (от 36 до 48 ч), при том, что в таблице не приводится ошибка среднего значения (показатель титруемой кислотности определяли однократно?).
2. Не совсем понятно (стр.56), чем обусловлено увеличение заквасочной молочнокислой микрофлоры от $4,9\times 10^7$ до $16,4\times 10^7$ КОЕ/г на 30-е сутки хранения опытных образцов сметаны с увеличением продолжительности хранения пахты – сырья НСС до использования при получении продукта от 0 ч до 48 ч.
3. На стр. 62 автор указывает, что «Традиционная технология производства сметаны, реализуемая сегодня на предприятиях молочной промышленности Республики Беларусь, предусматривает применение в качестве молочного сырья сливок натуральных или нормали-

зованных смешением, или в патоке ОБМ в количестве до 40 % от массы смеси». Что автор подразумевает под «натуральными сливками»? Эти же сливки все равно нормализуют до жирности сметаны и зачем еще тогда брать сливки+ОБМ?

4. Чем обусловлено усиление сливочного и кисломолочного вкуса и аромата сметаны с увеличением количества пахты–сырья НСС в составе сливочной смеси (стр. 70)? По логике должно быть наоборот.
5. На рис. 4.18 стр. 91 показано снижение общего количества молочнокислых бактерий в сметане с м.д.ж 10 % и 20 % из сливочно-пахтовых смесей при температуре $10\pm 2^{\circ}\text{C}$ практически в 2 раза в сравнении с температурой $4\pm 2^{\circ}\text{C}$ на 5-е сутки хранения. Не совсем понятно, чем обусловлено такое резкое снижение количества молочнокислых бактерий?

Отмеченные замечания не относятся в к разряду принципиальных и не снижают ценность работы.

Соответствие научной квалификации соискателя ученой степени, на которую он претендует

Научная квалификация автора диссертационной работы Чекановой Юлии Юрьевны соответствует ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.04 – технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств.

Диссертация Чекановой Юлии Юрьевны удовлетворяет требованиям, предъявляемым Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь к диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.04 – технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств, является законченным научным трудом и содержит обоснованные научные выводы. Содержание и структурирование диссертации логически обосновано, позволяет понять и оценить научные результаты, полученные в ходе выполнения работы.

Достоверность диссертационной работы подтверждается апробацией результатов на различных Международных научно-технических и научно-практических конференциях и конкурсах. Результаты научных исследований в полной мере освещены в научных изданиях. Основные положения диссертационной работы опубликованы в 25 печатных работах, из них 5 статей в научных рецензируемых изданиях из перечня, установленного ВАК, 7 статей в научных изданиях, 13 публикаций в сборниках материалов и тезисов конференций.

Содержание и оформление диссертационной работы и автореферата в целом отвечают требованиям пунктов 24–26 Положения о присуждении ученых степеней и присвоении ученых званий в Республике Беларусь.

Рекомендации по использованию результатов, имеющих практическое применение

По результатам научных исследований совместно с компанией ООО «Милтекс» разработаны технические условия «Пахта-сырье» ТУ ВУ 192762412.065-2022, гос. регистрация № 066414 от 02.11.2022 г., срок действия с 02.11.2022 г. по 02.11.2027 г. и зарегистрировано в БелГИСС. Разработаны технические условия по изготовлению сметаны «На здоровье» ТУ ВУ 192762412.066-2022, гос. регистрация № 066414 от 02.11.2022 г., срок действия с 02.11.2022 г. по 02.11.2027 г., технологическая инструкция ТИ ВУ 192762412.066-2022, дата введения 02.11.2022 г., которые зарегистрированы в БелГИСС.

Результаты работы внедрены в учебный процесс учреждения образования «Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий» в курс лекций по дисциплине «Технологии новых видов продукции в отрасли» по специализации 1–49 01 02 02 Технология молока и молочных продуктов.

Разработанная технология сметаны на основе сливок и пахты апробирована на ОАО «Молочные горки» (Республика Беларусь) и ООО «Трубчевский молочный комбинат» (Российская Федерация), имеются акты опытно-промышленной апробации и рекомендации для промышленного использования от предприятий молочной промышленности Республики Беларусь (ОАО «Молочные горки», ПФ «Савушкин продукт», г. Береза; ОАО «Слуцкий сыродельный комбинат», ИООО «Горецкий пищевой комбинат», ООО «Праймилк»).

Полученные результаты по организации процесса производства сметаны из сливочно-пахтовой смеси могут представлять интерес для предприятий молочной промышленности Республики Беларусь, оснащенных типовым оборудованием для изготовления продукта, для использования в учебном процессе.

Выводы

Диссертационная работа Чекановой Юлии Юрьевны на тему «Технология производства сметаны из сливочно-пахтовой смеси», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.04 – технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств, соответствует требованиям пп. 19–21 Положения о присуждении ученых степеней и присвоения ученых званий в Республике Беларусь, утвержденного Указом Президента Республики Беларусь от 17.11.2004 г. № 560 (в редакции Указа Президента Республики Беларусь от 02.06.2022 г. № 190), так как содержит новые научно обоснованные теоретические и экспериментальные результаты в рассматриваемой области, которые имеют важное значение для развития пищевой промышленности.

Рекомендовать диссертационную работу Чекановой Ю.Ю. к публичной защите по специальности 05.18.04 – технология мясных, молочных и рыбных

продуктов и холодильных производств в Совете по защите диссертаций Д 02.17.01 при учреждении образования «Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий».

Отмеченные замечания не снижают ценность работы, а соискатель Чеканова Юлия Юрьевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.04 – технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств за совокупность научных результатов в области разработки технологии производства сметаны из сливочно-пахтовой смеси, включающих:

- новые данные о минеральном и витаминном составе, окислительно-восстановительном показателе (18 мВ) и значении поверхностного натяжения (28,7 мН/м) пахты, полученной способом сбивания сливок, которые подтверждают высокое содержание в ней водорастворимых витаминов (V_1 – 0,05 мг/100г, V_2 – 0,27 мг/100 г, С – 0,32 мг/100 г), холина (15,240 мг/100г), кальция (128,8 мг/100 г) и фосфолипидов и характеризуют ее высокую пищевую ценность как сырьевого ресурса для применения в составе сливочной смеси в технологии производства сметаны;

- научно обоснованная продолжительность хранения свежеполученной пахты от производства сладкосливочного масла способом сбивания сливок до использования в технологии производства сметаны, которая составляет не более 36 ч при температуре $(4 \pm 2) ^\circ\text{C}$, что позволяет получить продукт с высокими органолептическими, стабильными физико-химическими и микробиологическими показателями на протяжении 45-ти суток при температурных условиях хранения сметаны $(4 \pm 2) ^\circ\text{C}$;

- установленные и регламентируемые значения физико-химических показателей (кислотность не более 19 °Т, плотность не менее 1027 кг/м^3 , массовая доля сухого обезжиренного молочного остатка не менее 8,5 %) пахты, полученной способом сбивания сливок, для эффективного и рационального использования ее с неразбавленной жировой фазой в качестве сырьевого ресурса в количестве до 40 % в составе сливочно-пахтовой смеси в технологии производства сметаны с высокими показателями качества;

- ранее неизученные зависимости органолептических, физико-химических показателей, структурно-механических свойств и биологической ценности сметаны от количественного соотношения сливок и пахты в качестве сырьевых компонентов в составе смеси, на основании которых рекомендовано в технологии производства сметаны использовать пахту, полученную способом сбивания сливок, в количестве до 40 % от массы смеси, а наиболее рациональным считать содержание – 20 %, что дает возможность получить продукт с высокой усвояемостью, сбалансированностью незаменимых аминокислот по отношению к эталонному белку ФАО/ВОЗ и отсутствием лимитирующих белковых составляющих, а также выраженными органолептическими показателями, приемлемыми структурно-механическими и стабильными физико-химическими свойствами в процессе хранения;

- новые зависимости кислото- и структурообразования в ходе молочнокислого процесса сливочно-пахтовых смесей от их компонентного состава

и вида бактериальных заквасок при получении сметаны, что позволило эффективно позиционировать отечественные закваски при изготовлении высокожирных кисломолочных продуктов для обеспечения продовольственной безопасности по удовлетворению потребности населения в сметане высокого качества как важнейшем продукте питания.

– впервые исследованные константы молочного жира, органолептические, физико-химические и микробиологические показатели, антиоксидантные свойства сметаны из сливок и пахты, полученной способом сбивания сливок, в количестве до 40 % от массы смеси в процессе хранения в стандартных условиях $(4\pm 2)^\circ\text{C}$ и провокационном «стресс-тест» режиме при $(10\pm 2)^\circ\text{C}$, позволяющие определить срок годности продукта, который составляет не более 30-ти суток при температуре $(4\pm 2)^\circ\text{C}$, что не уступает сметане, выработанной из традиционного молочного сырья;

– новые данные пищевой ценности сметаны из сливок и пахты. Показано, что разработанный продукт по пищевой ценности не уступает сметане из традиционного сырья, а по содержанию водорастворимых витаминов (B_1 – 3,4 мг/100 г, B_2 – 17,0 мг/100 г), кальция (90,2 мг/100 г) и фосфолипидов (0,136 г/100 г) даже несколько превосходит, и может служить основой здорового питания взрослых и пожилых людей, как источник белков, жиров, углеводов и биологически ценных компонентов;

– экономически обоснованная эффективность применения побочного продукта маслоделия пахты в качестве сырьевого ресурса в составе сливочной смеси и бактериальных заквасок белорусского производства для изготовления конкурентоспособной сметаны с высокими интегральными показателями качества и сниженной себестоимостью готового продукта на 3,0 %;

– технология производства сметаны из сливочно-пахтовой смеси, отличающаяся рациональным использованием пахты, полученной от сладкосливочного масла способом сбивания сливок, в количестве до 40 % от массы смеси и применением белорусских бактериальных заквасок, что позволит расширить сырьевые ресурсы при получении низко- и высокожирных видов сметаны, не меняя традиционные технологии на существующем технологическом оборудовании без дополнительных инвестиций.

В соответствии с приказом ректора учреждения образования «Гродненский государственный аграрный университет» от 26.02.2024 г. № 162-од диссертационная работа рассмотрена и обсуждена на заседании научного собрания инженерно-технологического факультета (протокол №1 от 29.02.2024 г.).

Отзыв оппонировавшей организации на диссертационную работу Чекановой Ю.Ю., подготовленный экспертом, деканом инженерно-технологического факультета, к.б.н., доцентом Михалюком Александром Николаевичем, назначенным приказом ректора от 26.02.2024 г. № 162-од, утвержден открытым голосованием членов научного собрания (протокол №1 от 29.02.2024 г.).

При рассмотрении диссертационной работы Чекановой Ю.Ю. на заседании научного собрания инженерно-технологического факультета УО «Гродненский государственный аграрный университет» 29 февраля 2024 года

присутствовали 13 человек, из которых докторов наук – 2, кандидатов наук – 9, в т.ч. кандидатов технических наук – 3; без степени – 2.

В соответствии с п. 42 Положения о присуждении ученых степеней и присвоении ученых званий в Республике Беларусь, утвержденного Указом Президента Республики Беларусь от 17.11.2004 г. № 560 в голосовании приняли участие 11 человек, из которых докторов наук – 2; кандидатов наук – 9, в т.ч. кандидатов технических наук – 3.

Проголосовали: за – 11; против – нет; воздержавшихся – нет.

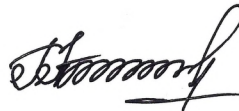
Результаты голосования:

«ЗА» – 11, «ПРОТИВ» – нет, «ВОЗДЕРЖАЛИСЬ» – нет.

Выражаем согласие на размещение отзыва на сайте учреждения образования «Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий».

Председатель

Доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры технологии хранения и переработки растительного сырья

 Жолик Г.А.

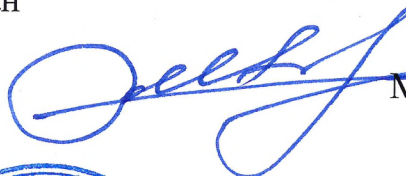
Секретарь

магистр технических наук, старший преподаватель кафедры технологии хранения и переработки животного сырья

 Лозовская Д.С.

Эксперт

кандидат биологических наук, декан инженерно-технологического факультета, доцент

 Михалюк А.Н.

