

**Научно-исследовательский химико-технологический институт
Кыргызский государственный технический университет
им. И.Раззакова**

Диссертационный совет К.05.13.003

На правах рукописи
УДК.:612.392.7: 613.287 (043.5)

Кылычбекова Наргиля Курмангалиевна

**Разработка функциональных продуктов питания на основе
молочного и зернобобового сырья**

- 05.18.01 – Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства
- 05.18.04 – Технология мясных, молочных, рыбных продуктов и холодильных производств

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Бишкек – 2014

Работа выполнена в Научно-исследовательском химико-технологическом институте Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова

Научные руководители:

кандидат технических наук, доцент
Кыдыралиев Нурудин Абдыназарович

кандидат технических наук, ст. н. с.
Аксупова Айгуль Мырзабековна

Официальные оппоненты:

доктор технических наук, профессор
Рскельдиев Бердикул Абдазимович

доктор технических наук, профессор
Даутканова Дина Рахымкулкызы

Ведущая (оппонирующая) организация:

ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности», Казахстан, г. Алматы, пр. Гагарина, 238 «Г»

Защита состоится «30» «сентября» 2014 г. в 10.00 ч. на заседании диссертационного совета К.05.13.003 при Научно-исследовательском химико-технологическом институте Кыргызского государственного технического университета им. И.Раззакова по адресу: г. Бишкек, пр. Мира, 66.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Кыргызского государственного технического университета им. И.Раззакова по адресу: г. Бишкек, пр. Мира, 66.

Автореферат разослан « » « » 2014 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета
к.т.н., доцент

Карпунина Л.И.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы диссертации. В силу существующих проблем недостатка продовольствия и несбалансированности пищевого рациона, вследствие экономической нестабильности, наблюдающейся в Кыргызской Республике, возникает необходимость обогащения продуктов питания биологически активными компонентами, способными улучшить многие физиологические процессы в организме человека, тем самым повышая его защитную реакцию на неблагоприятные воздействия окружающей среды, снижая риск развития алиментарно-зависимых заболеваний.

В настоящее время большое внимание уделяется вопросам создания сложно-сырьевых продуктов функционального назначения. Рынок функциональных продуктов является динамично развивающимся и перспективным, в настоящее время активное развитие получили четыре группы таких продуктов: продукты на растительной, молочной, жировой основе и безалкогольные напитки. Значительный интерес представляет комбинирование растительных продуктов с другой группой функциональных продуктов – молочными, так как в данном случае вполне оправдано ожидание суммарного действия этих компонентов на организм человека.

Хлебные изделия и безалкогольные напитки являются наиболее распространенными пищевыми продуктами, потребляемыми ежедневно всеми группами детского и взрослого населения, поэтому целесообразным и экономически эффективным будет разработка новых технологий именно в этом направлении. Для обеспечения круглогодичного производства пищевых продуктов заданного химического состава необходимо использование натуральных добавок, сохраняющих свойства нативного сырья в течение длительного времени, удобных в применении и отличающихся качественным составом и количественным содержанием физиологически функциональных ингредиентов. Таким требованиям отвечает зернобобовая культура – фасоль, выращиваемая в Таласской области Кыргызской Республики и обладающая отличным качеством, но не пользующаяся достаточным спросом внутри страны. С ростом объемов производства белковых молочных продуктов и, соответственно, получаемой сыворотки обострится проблема ее рационального использования, поэтому разработка технологии продуктов с использованием молочной сыворотки позволит в определенной степени решить проблему охраны окружающей среды, так как значительная часть этого белково-углеводного сырья до сих пор сливается в канализацию.

В современных рыночных условиях рациональное использование потенциала аграрного сектора Кыргызской Республики на социальные нужды населения является одной из первостепенных проблем. В этом аспекте актуальность проведенных и представленных к защите исследований несомненна.

Связь темы диссертации с крупными научными программами (проектами) или основными научно-исследовательскими работами. Тема диссертации является частью комплексных исследований, проводимых в отделе пищевых технологий Научно-исследовательского химико-технологического

института Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова по проблеме «Рациональное использование пищевых ресурсов, охрана окружающей среды и здоровья» (№ Гос. Регистрации 0001412).

Цель и задачи исследования. Целью диссертационной работы является создание качественно новых продуктов питания на основе молочного и зернобобового сырья с функциональными свойствами, технология которых обеспечивала бы безотходное, комплексное использование сельскохозяйственного сырья в пищевой промышленности.

Для достижения цели поставлены следующие **задачи**:

- осуществить анализ и систематизацию отечественной и зарубежной научно-технической литературы и патентной информации по теме исследований;
- выявить влияние муки белой, цветной пестрой и темной фасоли на качественные показатели пшеничного теста и готовых изделий. Установить оптимальные дозировки исследуемых сортов фасоли с целью получения комбинированной фасолевой муки;
- провести исследования по влиянию комбинированной фасолевой муки на ход технологического процесса приготовления пшенично-фасолевого хлеба;
- определить изменение технологических параметров при производстве пшенично-фасолевого хлеба на сыворотке;
- определить биохимические изменения в процессе приготовления сывороточного напитка в присутствии растительного наполнителя;
- разработать рецептуры и технологии приготовления предлагаемых продуктов питания и изучить их пищевую ценность;
- провести промышленную апробацию разработанных технологических решений и оценить их экономическую эффективность, а также разработать и утвердить техническую документацию на новые виды хлебных изделий и сывороточно-зерновой напиток.

Научная новизна данных исследований заключается в следующем:

- теоретически обоснована и экспериментально подтверждена целесообразность повышения потребительских свойств и сохраняемости хлебных изделий посредством использования продуктов переработки зерновой фасоли (муки белой, цветной пестрой и темной фасоли) и белково-углеводного молочного сырья (молочной сыворотки);
- доказана возможность использования муки цветной пестрой и темной фасоли до 5 % к общей массе муки в целях интенсификации процесса брожения пшеничного теста;
- отработаны оптимальные варианты комбинирования муки белой и цветной пестрой фасоли и выявлена возможность использования полученного микса в качестве улучшителя в производстве пшеничного хлеба. Разработана рецептура и технология приготовления композитного хлеба с дозой комбинированной фасолевой муки 12 % к общей массе муки;
- установлена возможность использования молочной сыворотки творожной в качестве улучшителя при производстве пшенично-фасолевого хлеба. Разработана рецептура и технология приготовления композитного хлеба с дозой творожной сыворотки 50 % к общей массе муки;

- исследовано влияние смеси пророщенных зерен на качественные показатели и химический состав сывороточно-зернового напитка;
- разработана рецептура и технология приготовления сывороточно-зернового напитка «Дан-Буурчак»;
- достоверность и новизна научных результатов подтверждается теоретическими и экспериментальными исследованиями, а также выдачей патентов № 1587 и № 1588 Государственной службы интеллектуальной собственности и инноваций при Правительстве Кыргызской Республики и положительного решения по заявке № 20130038.1.

Практическая значимость полученных результатов. На основе проведенных исследований разработаны рецептуры и технологии приготовления пшенично-фасолевого (композитного) хлеба с дозой комбинированной фасоле-вой муки 12 % к общей массе муки, композитного хлеба с дозой творожной сыворотки 50 % к общей массе муки и сывороточно-зернового напитка «Дан-Буурчак». Комбинирование пшеничной и фасоле-вой муки в композитном хлебе, а также внесение в него молочной сыворотки творожной приводит к интенсификации технологического процесса, увеличению выхода готового хле-ба, получению изделий с повышенной пищевой ценностью и потенциальными профилактическими свойствами. Внесение пророщенного зернобобового на-полнителя в молочную сыворотку подсырную интенсифицирует процесс бро-жения сывороточно-зернового напитка. Разработаны ТИ № 21667879-01-14, ТИ № 21667879-02-14, ТИ № 21667879-03-14 на предлагаемые продукты питания. Проведена с положительным эффектом промышленная апробация предлагаемой технологии продуктов питания на базе ОсОО «АЗО-ЭЛИТА» и ОсОО «Элет-сут».

Экономическая значимость полученных результатов. Результаты ис-следования внесут определенный вклад в решение проблемы восполнения де-фицита белка и других важных биологических активных соединений в совре-менном пищевом рационе человека и рационального использования белков рас-тительного и молочного происхождения, а также создания на этой основе ши-рокого ассортимента изделий с повышенной пищевой и биологической цен-ностью и функциональными свойствами. При расчете экономической эффек-тивности производства новых продуктов питания установлено, при выработке 2720 т/год сывороточно-зернового напитка и 249,2 т/год каждого из новых видов хлеба ожидаемая прибыль составит 5288 тыс. сом/год и 1270 тыс. сом/год соответственно. В условиях рыночной экономики предлагаемые продукты пи-тания являются конкурентоспособными.

Основные положения диссертации, выносимые на защиту:

- результаты исследования влияния различных видов фасоле-вой муки на качественные показатели пшеничного теста и готовых хлебных изделий;
- получение комбинированной фасоле-вой муки и результаты исследования ее влияния на качественные показатели пшенично-фасоле-вого теста и пшенично-фасоле-вого хлеба;
- результаты исследования влияния молочной сыворотки творожной на качес-твенные показатели теста из мучного композита и композитного хлеба;

- результаты исследования влияния растительного наполнителя, приготовленного из пророщенных зерен пшеницы и смеси пророщенных зерен белой и цветной пестрой фасоли, на качественные показатели сывороточного напитка;
- научно-обоснованные рецептуры и технологии производства новых видов хлебных изделий и сывороточного напитка.

Личный вклад соискателя выразился в сборе и анализе литературных данных по теме диссертации, постановке задач, проведении экспериментальных исследований, обработке полученных данных, оформлении результатов в виде статей, заявок на изобретение.

Апробация результатов исследований: основные положения диссертации опубликованы в материалах и доложены на VI Международной научно-практической конференции «Современное состояние естественных и технических наук», организованной рецензируемым журналом «Естественные и технические науки», рекомендованным ВАК РФ совместно с изд. «Спутник» (Москва, 2012); V Международной научно-практической конференции «Теоретические и практические аспекты развития современной науки» (Москва, 2012); Международной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Пищевые продукты и здоровье человека» (Кемерово, КемТИПП, 2012); Юбилейной X научно-практической конференции с международным участием «Технологии и продукты здорового питания. Функциональные пищевые продукты» (Москва, МГУПП, 2012); Международном Научном Форуме «Пищевые инновации и биотехнологии» (Кемерово, КемТИПП, 2013); Международной научно-практической конференции «Вопросы образования и науки в XXI веке» (Тамбов, 2013); Международной научно-практической конференции с участием государств-участников СНГ «Технологические тенденции повышения промышленной экологической безопасности, охраны окружающей среды, рациональной и эффективной жизнедеятельности человека» (Минск, ГУ «БелИСА», 2013), Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный университет», «Перспективы инновационного развития АПК и сельских территорий» (Барнаул, 2013).

Полнота отражения результатов диссертации в публикациях: по материалам диссертации опубликовано 17 печатных работ, в том числе 6 – в рекомендованных ВАК КР рецензируемых журналах, 1 – в зарубежном научном периодическом журнале, получены 2 патента КР, 1 положительное решение и подана 1 авторская заявка на изобретение.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, пяти глав, выводов, списка использованной литературы, содержащего 140 наименований, и 4 приложения. Основной материал изложен на 149 страницах, включает 72 таблицы, 46 рисунков.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

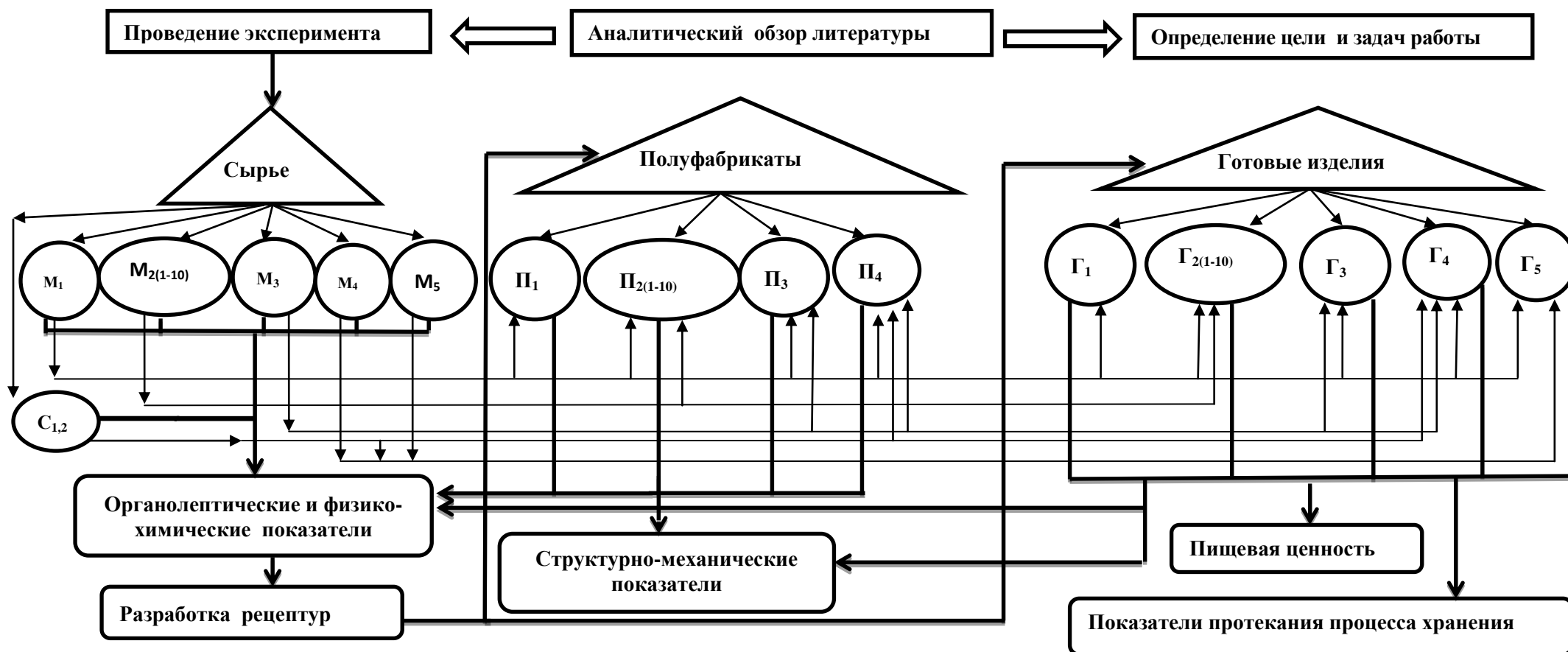
В первой главе представлены результаты проведенного литературного обзора по изучаемой проблеме, проведен анализ публикаций отечественных и зарубежных исследователей по теме исследований, на основании которого сфор-

мулированы цель и задачи настоящего исследования.

Во второй главе изложены сведения об объектах и методах исследований. Объекты исследований: зерна пшеницы и зерна исследуемых сортов белой фасоли: «Китайка», «Сахарная», «Лопатка»; цветной пестрой и темной фасоли: «Юбка», «Солдатык», «Боксер», «Королевская», «Рябая», «Ташкентская» и «Скороспелка»; мука пшеничная и мука из исследуемых сортов фасоли; молочная сыворотка подсырная (СП) и молочная сыворотка творожная (СТ); полуфабрикаты пшеничного, пшенично-фасолевого и пшенично-фасолевого теста на сыворотке; выпеченные из них готовые изделия; сывороточно-зерновая смесь и сывороточно-зерновой напиток. Экспериментальные исследования проводили в соответствии со схемой, представленной на рис 1. Исследования выполнены самим соискателем или с его участием на кафедре пищевой инженерии Кыргызско-турецкого университета «Манас» и в Лаборатории испытаний пищевой и сельскохозяйственной продукции БЦИСМ при ЦСМ при МЭ КР. Минеральный состав сывороточно-зернового напитка определен в центральной лаборатории Госгеолагенства КР. Микробиологические показатели и показатели безопасности разработанных продуктов питания определены в Лаборатории испытаний пищевой и сельскохозяйственной продукции БЦИСМ при ЦСМ при МЭ КР. Накопление биомассы в процессе сквашивания и хранения напитка определено в лаборатории АО «Бишкексут». Статистическую обработку экспериментальных данных при 3-4 кратной повторности опытов выполняли графическим методом с использованием программного обеспечения Microsoft Office Word, Excel 2010.

В третьей главе изложены результаты комплексных исследований по определению возможности введения в состав пшеничного хлеба муки из исследуемых сортов белой и цветной фасоли, полученной размолот бобов; возможности ее комбинирования с целью максимального использования и увеличения дозировки добавки.

Проведенный сравнительный анализ содержания белка в исследуемых сортах фасоли (19-25,2 %) показал целесообразность ее применения в качестве белкового обогатителя пшеничного хлеба. Н.А. Батурина рекомендует для белой фасоли сорта «Оран», выращенной в Оренбургской области РФ, дозировку не выше 10 % к массе муки. При этом автор использует ферментные препараты, и дозировка хлебопекарных дрожжей составляет 2,5 % к массе муки. Нами проведены исследования по изучению влияния муки из белой, цветной пестрой и темной фасоли на качественные показатели пшеничного теста и хлеба. Для этого в пшеничное тесто вносили фасолевую муку дозой от 2 до 8 % к общей массе муки без использования ферментных препаратов при дозировке дрожжей 1,5 % к массе муки. Продолжительность брожения полученных полуфабрикатов составила 70-75 мин, вместо положенных 150-180 мин при безопарном способе тестоведения. В исследуемых образцах пшенично-фасолевого теста были определены органолептические показатели (внешний вид, консистенция, цвет и запах), а также показатель подъемной силы. Результаты исследования влияния фасолевого теста на показатель подъемной силы полуфабрикатов приведены на рис. 2.



Объекты исследования: усл. обозн. –

M_1 – мука пшеничная первого сорта; $M_{2(1-10)}$ – мука исследуемых сортов фасоли; M_3 – мука комбинированная фасолевая; M_4 – зерна пшеницы; M_5 – смесь зерен белой и цветной пестрой фасоли; $C_{1,2}$ – сыворотка молочная творожная и сыворотка молочная подсырная.

Π_1 – пшеничное тесто-полуфабрикат; $\Pi_{2(1-10)}$ – пшенично-фасолевого тесто-полуфабрикат с добавкой муки исследуемых сортов фасоли; Π_3 – пшенично-фасолевого тесто-полуфабрикат с добавкой мучного композита; Π_4 – пшенично-фасолевого тесто-полуфабрикат на сыворотке.

Γ_1 – хлеб пшеничный; $\Gamma_{2(1-10)}$ – хлеб пшенично-фаселевый с добавкой муки исследуемых сортов фасоли; Γ_3 – пшенично-фаселевый хлеб с добавкой мучного композита; Γ_4 – пшенично-фаселевый хлеб на сыворотке; Γ_5 – сывороточно-растительный напиток.

Условные обозначения: этап исследования – ; группа объектов исследования – ; качественные показатели –

Рис. 1. Схема проведения исследований

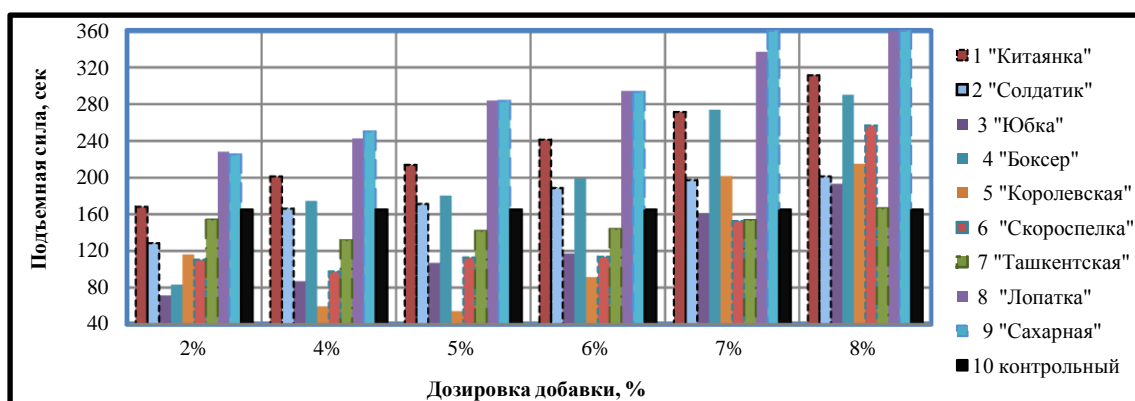


Рис. 2. Сравнительная характеристика показателей подъемной силы полуфабрикатов

Из рис. 2 видно, что применение муки из цветной фасоли, в отличие от муки из белой фасоли, интенсифицирует процесс брожения пшеничного теста, что, возможно, обусловлено различным химическим составом этих сортов фасоли. Для проверки достоверности полученных данных проведена математическая обработка результатов исследований с применением метода статистического прогнозирования путем использования функции ПРЕДСКАЗ, которая подтвердила результаты исследований. Абсолютная ошибка прогноза составила от 0,01 до 0,3 %, что говорит о достоверности полученных данных.

Анализ органолептической оценки, проведенной по методу Scoring, и изменения показателей подъемной силы исследованных образцов показывают, что мука из белой фасоли замедляет процесс брожения пшеничного теста уже при дозировке 2 %, но при этом значительно осветляет цвет полуфабрикатов и не вызывает неприятного запаха. Использование муки из цветной фасоли интенсифицирует процесс брожения пшеничного теста, но применение может быть ограничено из-за появления неприятного запаха и потемнения цвета полуфабрикатов, поэтому оптимальная доза добавок составляет: для сортов «Солдатик», «Боксер», «Скороспелка», «Ташкентская» и «Королевская» – 2 %, для сорта «Юбка» – 2-5 % к общей массе муки. Технология приготовления дрожжевого теста ускоренным способом с добавлением муки из цветной пестрой и темной фасоли защищена патентом КР (№ 1588). На основании полученных результатов разработаны рецептуры и технология приготовления пшенично-фасолевого хлеба с добавлением муки из исследованных сортов фасоли.

Из исследованных полуфабрикатов пшенично-фасолевого теста выпечены готовые изделия, в которых определены качественные показатели. По результатам проведенной оценки определены сорта фасоли, которые можно применять в хлебопечении, и их оптимальные дозировки (% к массе муки) составили: для сортов белой фасоли «Китайка» – 2-6 и «Сахарная» – 2, для сортов цветной пестрой и темной фасоли «Юбка» – 2-6, «Солдатик» – 2-4, «Королевская» и «Боксер» – 2. В ходе исследования отмечено также удлинение срока хранения пшенично-фасолевого хлеба до 16-18 ч при добавлении муки из цветной пестрой фасоли «Юбка», до 24 ч – при добавлении муки из белой фасоли «Сахарная». Полученные данные позволили предположить, что комбинирование исследованных видов фасолевой муки может дать хороший

технологический результат, направленный на увеличение дозы вводимой функциональной добавки без применения ферментных препаратов, что и явилось целью дальнейшего исследования.

Для решения поставленной задачи проведено смешивание отобранных сортов фасолевой муки в зависимости от их установленных оптимальных дозировок с получением комбинированной фасолевой муки (КФМ). Определение оптимальной комбинации различных видов фасолевой муки проведено путем оценки качественных характеристик выпеченных образцов пшенично-фасолевого хлеба с дозой КФМ от 8 до 16 % к общей массе муки. Из шести предложенных вариантов состава КФМ отобраны три варианта, обладающие наилучшими показателями, в которых дозировка КФМ составила 8, 10 и 12 % к общей массе муки. Для подтверждения установленных соотношений проведена математическая обработка полученных данных методом прогнозирования с использованием метода простого экспоненциального сглаживания, где в качестве значимого параметра взят показатель пористости. Результаты проведенного прогнозирования приведены на рис.3.

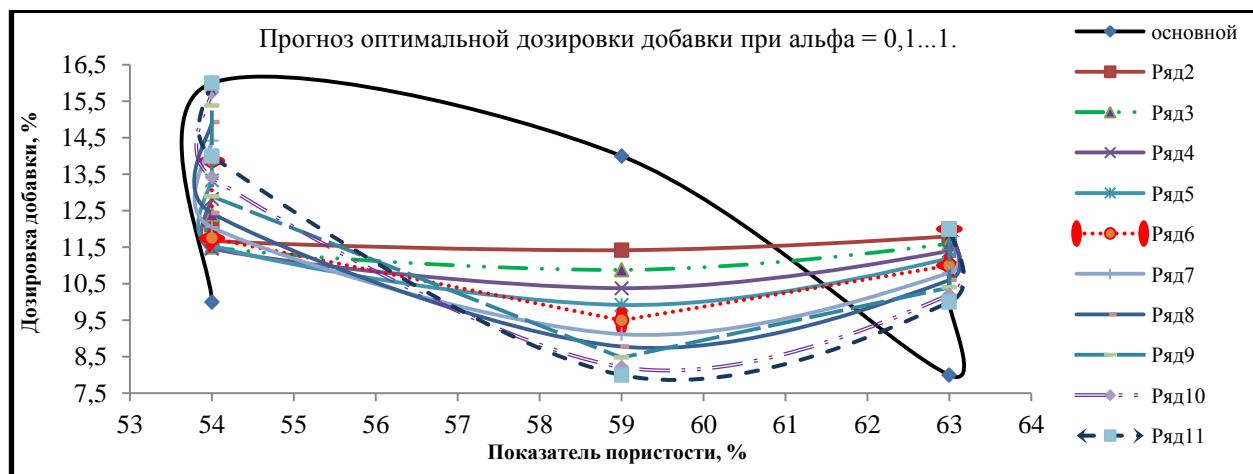


Рис. 3. График прогноза оптимальной комбинации различных видов фасолевой муки

При значении показателя пористости 63 % максимум кривых находится в точке, где дозировка КФМ составляет 12 %, следовательно, оптимальной является композиция, состоящая из фасоли сортов «Юбка», «Солдатик», «Сахарная» и «Китайка» в соотношении 1:1:1:3, и добавляемая в тесто дозой 12 % к общей массе муки.

При смешивании в определенных пропорциях муки и воды образуется тесто со своими специфическими физико-химическими свойствами. Введение в рецептуру пшеничного хлеба каких-либо добавок, в частности КФМ, несомненно приведет к изменениям хлебопекарных свойств смеси из-за изменения ее химического состава. С целью установления степени положительного или отрицательного воздействия вводимого компонента на важнейшую характеристику сырья в хлебопечении, определены показатели количества и качества клейковины мучного композита, состоящего из пшеничной и комбинированной фасолевой муки. Установлено, что внесение КФМ приводит к снижению выхода сырой клейковины из мучного композита, вследствие низкого содержания в муке бобовых культур глютеинов и глиадинов.

Но при этом, как оказалось, клейковина мучного композита обладает меньшей упругостью, большей растяжимостью, большей гидратационной способностью, что облегчает формирование клейковины теста и уменьшает в нем содержание свободной влаги.

Известно, что внесение соли поваренной, вследствие ее дегидратирующего и укрепляющего действия на клейковину пшеничной муки, повышает количество отмываемой клейковины сразу после замеса на 2-4 % против теста без соли, а после 2-4 ч выдержки – на 1-3 % из-за повышения гидратационной способности клейковины. В связи с этим нами проведены исследования влияния КФМ и дополнительного сырья (соль поваренная и дрожжи сухие активные) на клейковину мучного композита в процессе брожения. Результаты занесены в табл. 1.

Таблица 1 – Выход сырой клейковины из исследуемого и контрольного образцов дрожжевого теста сразу после замеса и после трех часов брожения

Образцы	Выход сырой клейковины, %	
	Сразу после замеса	Через 3 ч
Контрольный (пшеничное тесто)	19,8	22,1
Исследуемый (тесто из мучного композита)	19,42	22,11

Из табл. 1 видно, что увеличение выхода отмываемой клейковины из контрольного теста через 3 ч брожения составило 2,3 %, против 2,7 % в исследуемом. Это обусловлено, видимо, не только увеличением гидратационных свойств клейковины, но и возможным взаимодействием белков пшеницы и фасоли.

Результаты изменения реологических свойств теста из мучного композита и пшеничного теста по изменению показателя $K_{0, 60, 120, 180}$ в процессе брожения приведены на рис.4. Важными показателями, характеризующими процесс брожения, являются подъемная сила и кислотность, вследствие чего проведены соответствующие исследования, результаты которых приведены на рис. 5-6.

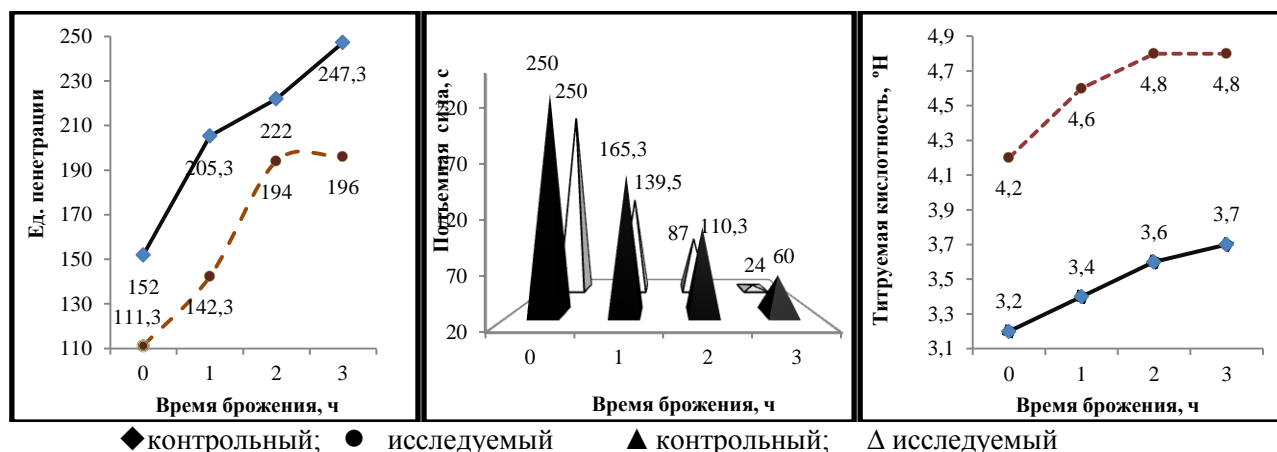


Рис. 4. Значение показателя $K_{0, 60, 120, 180}$ Рис. 5. Изменение подъемной силы Рис. 6. Динамика изменения титруемой кислотности

В семенах фасоли содержится более высокое количество ингибиторов протеиназ, чем в зерне пшеницы. Они играют роль запасных белков, регулирую-

ют активность протеолитических процессов, предотвращая преждевременный распад резервных белков, поэтому внесение КФМ укрепляюще действует на консистенцию теста из мучного композита, что видно на рис. 4.

Введение КФМ в рецептуру пшеничного теста улучшает его подъемную силу в 1,5-2 раза, причиной чего является внесение вместе с добавкой дополнительного питания, необходимого дрожжам для их жизнедеятельности, вследствие чего бродильная активность дрожжей повышается, газообразование в тесте ускоряется и быстрее достигает максимума (рис. 5).

Тесто из мучного композита имеет более высокую кислотность в сравнении с пшеничным на всем протяжении процесса брожения (рис. 6), видимо, из-за разности химического состава. Однако кислотность композитного теста в первый час брожения растет интенсивнее, чем в контрольном, что можно связать с увеличением количества сбраживаемых веществ в составе внесенной фаслевой муки, либо с присутствием в ней соединений, стимулирующих жизнедеятельность микрофлоры теста – дрожжей и лактобактерий. Дальнейшее снижение скорости кислотообразования происходит из-за уменьшения количества бродильного субстрата. Повышенная конечная кислотность композитного теста в сравнении с пшеничным может привести к увеличению стойкости выпеченного из него хлеба к картофельной болезни.

Результаты проведенных исследований легли в основу рецептуры и технологии приготовления композитного хлеба с дозой КФМ 12 % к общей массе муки, защищенной патентом КР (№ 1587). Выбран безопасный способ тестоведения с продолжительностью брожения 3 ч. Технологический процесс производства композитного хлеба включает следующие операции: приемка и подготовка сырья к производству, замешивание теста, его брожение и обминка, разделка теста и формование тестозаготовок, расстойка тестозаготовок, выпечка готовых изделий, хранение и отправка готовых изделий в торговую сеть.

Проведенная оценка качественных характеристик полученного образца композитного хлеба говорит о том, что внесение КФМ положительно сказывается на его качестве: вследствие интенсификации процесса брожения теста вкус и аромат готового хлеба ярче выражены, цвет корки интенсивнее, мякиш эластичнее и светлее, удельный объем и показатель пористости улучшены на 35 и 5 % соответственно. Улучшение гидратационной способности клейковины мучного композита и увеличение ее выхода в процессе брожения привели к повышению выхода готового изделия на 5,3 %. Повышенная кислотность нового изделия повлияла на его срок хранения, увеличив его с 8-10 ч в пшеничном до 20 ч.

Важной характеристикой любого продукта питания является его пищевая ценность, обусловленная присутствием необходимых нутриентов. Кроме этого в настоящее время огромную значимость приобретают функциональные ингредиенты – хемиопрепараты, среди которых важное место занимают пищевые волокна (пребиотики). Функциональные свойства пищевых волокон в организме человека в основном связаны с работой желудочно-кишечного тракта, и проявляются каталитическим, сорбционным и комплексообразующим действием.

Результаты оценки пищевой ценности композитного хлеба свидетельствуют о том, что внесение КФМ приводит к повышению массовой доли белка на 32,8 %, углеводов – на 25 %, жиров – на 23 %, общей золы – на 16,9 % и пищевых волокон – в 2,4 раза в сравнении с пшеничным хлебом. Из чего следует целесообразность применения КФМ при производстве хлеба не только в качестве комплексного обогатителя, но и добавки, придающей функциональную направленность продукту.

Четвертая глава содержит результаты разработки технологии хлебных изделий и напитков на основе совместного использования зернобобового и молочного сырья.

Разработка технологии хлебных изделий. При производстве пшеничного хлеба рекомендуется применять молочную сыворотку (МС) в количестве до 20-30 % к массе пшеничной муки. Нами увеличено содержание вносимой в композитный хлеб МС и определена путем проведения органолептической оценки готовых изделий наиболее оптимальная ее дозировка, которая составила 50 % к общей массе муки.

Изучено влияние сыворотки творожной (СТ) на показатели количества и качества клейковины мучного композита. В результате частичной пептизации белков молочной кислотой, содержащейся в СТ, выход сырой клейковины, отмытой из композитного теста, снижается, при этом сама клейковина становится менее растяжимой, менее упругой и обладает большей гидратационной способностью. Известно, что чем выше кислотность и больше количество МС, тем в большей степени снижается гидратация клейковины пшеничной муки, вследствие чего ухудшаются физические свойства приготовленного из нее теста. В нашем же случае с добавлением СТ влагоемкость и гидратационная способность мучного композита увеличиваются, что приводит к уменьшению содержания свободной влаги в исследуемом образце теста и облегчает формирование его клейковины, тем самым улучшая хлебопекарные свойства композитного теста.

Исследовано влияние СТ на технологические параметры тестоведения при изготовлении композитного хлеба. Результаты приведены в табл. 2 и на рис. 7-9.

Таблица 2 – Выход сырой клейковины из исследуемого и контрольного дрожжевого теста после замеса и через 3ч брожения

Образцы	Выход сырой клейковины, %	
	Сразу после замеса	Через 3 ч
Контрольный (тесто из мучного композита)	19,42	22,11
Исследуемый (тесто из мучного композита на СТ)	16,9	21,2

К концу процесса брожения выход сырой клейковины увеличивается в исследуемом образце в большей степени, чем в контрольном (табл. 2), что можно объяснить укрепляющим действием СТ на клейковину композитной муки, вследствие высокой кислотности самой сыворотки.

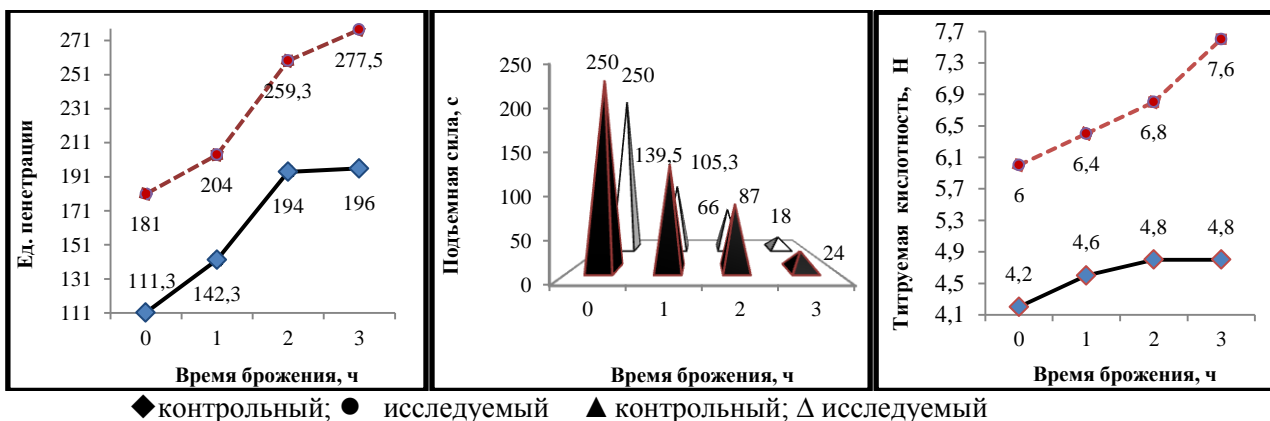


Рис. 7. Значение показателя К₀, 60, 120, 180

Рис. 8. Изменение подъемной силы

Рис. 9. Динамика изменения титруемой кислотности

СТ в процессе брожения теста из мучного композита разжижает его консистенцию (рис. 7), видимо причина заключается во внесении белковых обогатителей, превышающих дозировку 3-5 % от общей массы муки, за счет технологической несовместимости белков различного происхождения, проявляющейся сильнее, чем больше контакт различных белков друг с другом. Но увеличение гидратационных свойств клейковины мучного композита с внесением СТ улучшает физические свойства композитного теста.

Наличие в составе СТ молочного сахара (лактозы), аминокислот, минеральных соединений и витаминов, необходимых для питания дрожжей, приводит к повышению их бродильной активности и улучшению показателя подъемной силы в 1,3 раза в сравнении с контрольным (рис. 8).

Графические данные (рис. 9) свидетельствуют о том, что СТ, имеющая кислотность 65°Т, повышает титруемую кислотность исследуемого образца сразу после замеса. Дальнейшее повышение показателя происходит вследствие накопления конечных продуктов бурной жизнедеятельности дрожжей и молочнокислых бактерий.

Проведенные исследования послужили основанием для разработки рецептуры и технологии приготовления композитного хлеба на сыворотке, на которую выдан охранный документ (положительное решение по заявке № 2010038.1).

В выпеченном хлебе определены качественные показатели, оценка которых показала, что применение СТ в производстве пшенично-фасолевого хлеба улучшает его вкусовые свойства. СТ содержит молочный жир и лактозу, за счет которых в композитном хлебе происходит повышение количества ароматических веществ и остаточных сахаров, вследствие чего исследуемый образец приобретает вкус и аромат, характерные сдобным изделиям, а также хрустящую корочку и желтоватый оттенок мякиша. Снижение показателей удельного объема и пористости соответственно на 6,8 % и 1,5 % происходит вследствие содержания в композитном хлебе сывороточных белков, вызывающих депрессию объема теста. Повышение кислотности в исследуемом образце происходит за счет содержания в СТ большого количества молочной и ряда других органических кислот. Но композитный хлеб на сыворотке не имеет кислого вкуса, как следовало бы ожидать при показателе титруемой кислот-

ности 8 °Н, так как рН близко к нейтральному значению. Увеличение влажности полученного хлеба происходит за счет увеличения гидратационной способности клейковины мучного композита благодаря добавлению СТ. С внесением СТ мякиш исследуемого образца сохраняет свежесть до 41 ч, вместо 20 ч в контрольном. Повышенная влажность и кислотность композитного хлеба на сыворотке увеличивают срок сохраняемости свежести мякиша. При этом установлено, что композитный хлеб на сыворотке имеет высокие показатели удельного объема и пористости в сравнении с пшеничным хлебом. Применение КФМ в сочетании с СТ увеличивает показатели удельного объема и пористости пшеничного хлеба на 25,7 % и 6,3 % соответственно, удлиняет его сроки хранения с 8-10ч до 41 ч.

Улучшение качественных характеристик пшеничного хлеба при совместном использовании КФМ и СТ происходит скорее всего вследствие изменения химического состава готовых изделий. Установлено, что совместное применение КФМ и СТ повышает пищевую ценность целевого продукта (массовая доля белка увеличилась на 34,9 %, общих сахаров – на 29,2 %, золы – на 26,2 %, жиров – на 24,2 %) и придает ему функциональные свойства (содержание пищевых волокон увеличено в 2,4 раза).

Разработка технологии сывороточных напитков. Одним из перспективных направлений переработки МС является получение из нее ферментированных и неферментированных напитков, которые можно готовить без выделения сывороточных белков. Практически неисчерпаемы возможности комбинирования МС с различными ингредиентами, большей частью растительными, в качестве которых предлагается использовать овощные и фруктово-ягодные соки, сиропы и пюре, лечебные травы. Нами предложено в качестве растительного ингредиента использовать зерновые, в том числе зернобобовые культуры, функциональное действие которых обусловлено присутствием в них, прежде всего, нерастворимых пищевых волокон, комплекса витаминов и минеральных веществ. Задачей проведенных нами работ было создание продукта массового потребления, в котором сочетаются исключительно ценные свойства самой сыворотки с не менее ценными свойствами зерновых и зернобобовых культур.

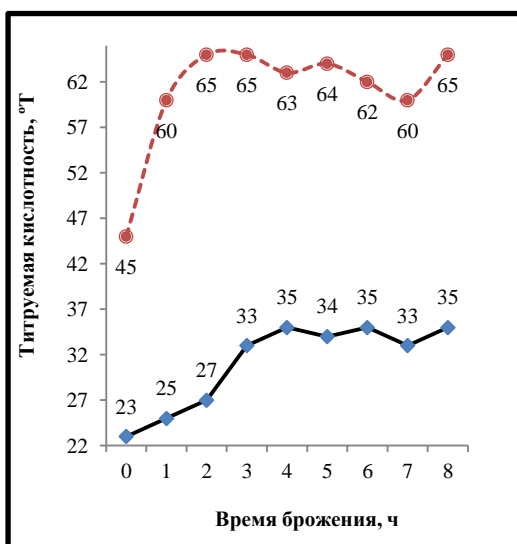
Одним из способов повышения биологической ценности зернобобовых культур является процесс проращивания, для чего используется ферментная система самого зерна. Для подготовки к проращиванию зерна пшеницы и фасоли очищали от сорной примеси и промывали. Зерна фасоли предварительно замачивали в воде с температурой 18-20 °С в течение 3 ч, при этом количество воды должно было обеспечивать полное погружение замачиваемых зерен. Проращивание осуществляли при температуре 20-25 °С (во избежание запаривания зерна) в течение 24-48 ч до размера ростков 2-3 мм. Пророщенные зерна промывали и сушили до влажности 15-16 % при температуре 60-70°С, обеспечивающей сохранение биологически активных веществ и предотвращающей заражение кишечной палочкой и сальмонеллами. Далее сухие зерна подвергали дроблению до размера частиц 1-1,5 мм. Для получения смеси

пророщенных зерен (далее СПЗ) подготовленные зерна пшеницы и фасоли смешивали в соотношении – 1:1, 2:1, 9:1.

С целью определения оптимального соотношения пшеницы и фасоли в разрабатываемой сывороточно-зерновой композиции готовили напиток по технологии сывороточно-ячменного и сывороточно-кукурузного напитка, разработанной исследователями НИХТИ КГТУ им. И. Раззакова. Формирование характерного аромата и вкуса напитка во многом зависит от возбудителей брожения. Для заквашивания сывороточно-зерновой смеси, состоящей из сыворотки подсырной (СП) и СПЗ в соотношении 18,7:1, использована комбинированная закваска из дрожжей сухих и сухого препарата комплекса бифидобактерий (*B. bifidum*, *B. infantis*, *B. longum*, *B. adolescentis*). Длительность сквашивания сывороточно-зернового напитка составила 8-9 ч.

Органолептическая оценка экспериментальных выработок показала, что с увеличением в СПЗ доли пшеницы консистенция сывороточно-зернового напитка становится жидкой, цвет светлее и появляется кисловатый привкус. Математическая обработка полученных результатов профильным методом показала, что вариант напитка, где соотношение пшеницы к фасоли составило 1:1 является оптимальным.

Для оценки воздействия исследованных растительных компонентов на биохимические процессы при брожении изучена динамика кислотообразования в присутствии СПЗ в сравнении с аналогичными процессами, протекающими в напитке с наполнителем из непророщенных зерен. Определяемым через каждый час параметром была титруемая (Ас) кислотность. Результаты исследования приведены на рис. 10.



◆ контрольный; ● исследуемый
Рис. 10. Динамика изменения титруемой кислотности в процессе брожения сывороточно-зернового субстрата

Из рис. 10, показывающего сравнительное изменение титруемой кислотности во времени, видно, что исследуемый образец имеет более высокую кислотность, чем контрольный на всем протяжении процесса; разница значений при этом составляет 22-30 °Т. В контрольном образце показатель кислотности достигает максимума через 4 ч брожения, в исследуемом – уже через 2 ч, что обусловлено, видимо, увеличением количества необходимых для заквасочной микрофлоры питательных веществ, внесенных вместе с СПЗ.

Бифидобактерии в составе закваски для напитков являются классическими пробиотиками, оказывающими мощное позитивное влияние на организм

человека. Такой эффект может проявиться при наличии в пищевом продукте живых бифидобактерий в количестве не менее 10^{6-7} КОЕ/г.

Известно, что бифидобактерии очень чувствительны к некоторым факторам окружающей среды, в частности к отсутствию поддерживающих их рост субстратов, называемых пребиотиками, стимуляторами или промоторами. Для оценки влияния проращивания зерен на бифидогенные свойства содержащей их сывороточно-зерновой смеси нами определено количество бифидобактерий в контрольном и исследуемом образцах напитка в начале и конце процесса сквашивания. За контрольный образец принят напиток с наполнителем из непророщенных зерен.

Полученные для контрольного образца результаты подтверждают имеющиеся в научной литературе сведения о бифидогенных свойствах природных неперевариваемых олигосахаридов (НПО), содержащихся в МС и клеточных стенках растений, в т.ч. зерновых; иммунных белков МС, а также галактозы – продукта гидролиза основного углевода МС, о чем свидетельствует увеличение числа бифидобактерий в готовом продукте на порядок (с $2,5 \cdot 10^6$ до $2,5 \cdot 10^7$ КОЕ/г). Проращивание зерен по-видимому, приводит к образованию ряда соединений, активно ассимилируемых бифидобактериями и увеличивающих скорость их роста, что видно по десятикратному увеличению накопления биомассы в исследуемом образце напитка (с $2,5 \cdot 10^6$ до $2,8 \cdot 10^8$ КОЕ/г) в сравнении с контрольным. Напиток с таким высоким содержанием бифидофлоры и его промоторов можно отнести к синбиотикам – основным представителям функциональных продуктов питания.

Проведенные исследования послужили основанием для разработки технологии нового сывороточно-зернового напитка «Дан-Буурчак», технологический процесс производства которого включает следующие операции: приемка основного и дополнительного сырья, его очистка; подготовка наполнителя и вспомогательного сырья; очистка, фильтрация и сепарирование СП; внесение подготовленного наполнителя и обжаренной муки в СП; пастеризация сывороточно-зерновой смеси при 85-90 °С 2-3 мин; охлаждение до температуры сквашивания, равной 37 °С; заквашивание и сквашивание смеси комбинированной закваской в течение 8-9 ч; охлаждение до температуры созревания 11-12 °С, созревание (9-10 ч); охлаждение до температуры розлива 6-8 °С; розлив готового напитка; упаковка и хранение при температуре 5-6 °С в течение 10 суток.

Сырье, используемое в качестве наполнителя в сывороточном напитке, способно обеспечить организм человека жизненно-важными веществами, поэтому представляет интерес количественное их содержание в разработанном нами продукте. Использование зернобобового сырья в качестве наполнителя в сывороточном напитке улучшает пищевую ценность СП, увеличивая массовую долю белка в 1,5 раза; углеводов – в 1,35 раза; жиров – в 4,3 раза и пищевых волокон – на 0,84 %. Кроме этого олигосахариды, пищевые волокна, являющиеся структурными элементами всех растительных тканей, придают сывороточному напитку дополнительные пребиотические свойства.

При внесении наполнителя в СП происходит увеличение содержания бел-

ка в полученном продукте, поэтому нами был рассчитан аминокислотный скор и биологическая ценность сывороточно-зернового напитка (табл. 3).

Таблица 3 – Биологическая ценность сывороточно-зернового напитка

Наименование аминокислоты	СП		Сывороточно-зерновой напиток	
	мг/1г белка	скор, %	мг/1г белка	скор, %
Валин	65	130	63,3	127
Изолейцин	55	137,5	53,5	134
Лейцин	88	125,7	85,8	123
Лизин	80	145,4	77,4	141
Метионин	46	131,4	44,2	126
Треонин	61	152,5	59,1	148
Триптофан	13	130	12,8	128
Фенилаланин	60	100	58,6	98
КРАС, %		31,56		30,12
БЦ, %		68,44		69,88

Из табл. 3 следует, что при внесении СПЗ в сывороточно-зерновой напиток происходит увеличение его биологической ценности на 1,44 %, причиной чего является использование пророщенного растительного сырья.

Минеральный состав СП и сывороточно-зернового напитка, определенный в центральной лаборатории Госгеолагенства КР, приведен в табл. 4.

Таблица 4 – Минеральный состав МСП и исследуемого образца напитка

Образец	Содержание некоторых минеральных веществ, мг/л								
	Mn	Ni	Cr	Mo	Cu	Pb	Ag	Zn	P
МСП	-	-	0,02	0,12	0,04	-	-	5	0,9
Исследуемый	0,04	0,03	0,1	0,07	0,04	0,001	0,001	0,3	0,4

Из табл. 4 следует, что в исследуемом образце происходит увеличение содержания некоторых минеральных веществ (Mn, Ni, Cr, Ag) за счет введения наполнителя из СПЗ.

Кроме этого в исследуемом образце определено содержание витаминов С и В₂. Полученные результаты свидетельствуют о том, что в исследуемом образце происходит повышение содержания витаминов по сравнению с СП: (содержание витамина С увеличивается в 5 раз, В₂ – в 4,5 раза). Наличие большого количества витаминов в СПЗ и значение рН среды, равное 6,0-6,5, являются оптимальными условиями для роста молочнокислых бактерий и дрожжей, что приводит к интенсификации синтеза указанных витаминов этими микроорганизмами в исследуемом образце.

В готовом сывороточно-зерновом напитке во время хранения продолжают свое развитие биохимические процессы, которые могут привести к появлению пороков. Поэтому исследованы процессы кислото- и газообразо-

вания, накопления спирта в процессе хранения, результаты которых приведены на рис. 11-13.

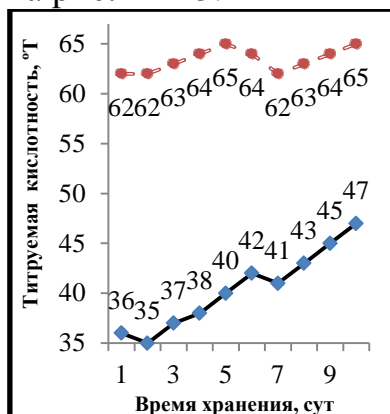


Рис. 11. Динамика изменения титруемой кислотности

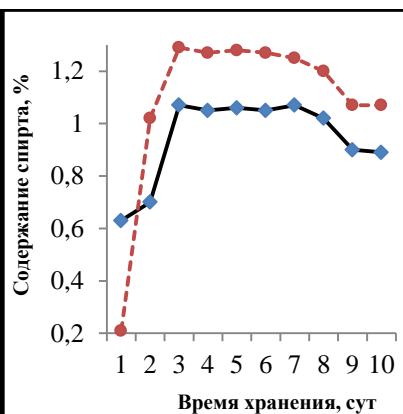


Рис. 12. Динамика образования C_2H_5OH

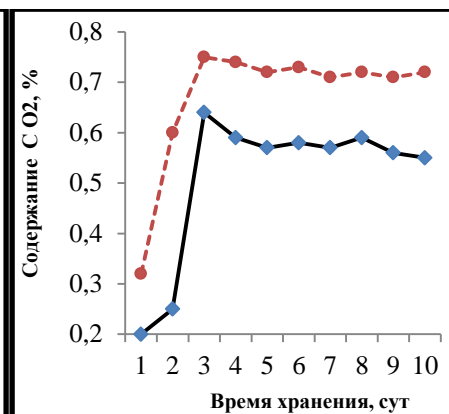


Рис. 13. Динамика образования CO_2

Приведенные данные (рис.11-13) свидетельствуют, что вид наполнителя не изменяет общую направленность процесса кислотонакопления и накопления конечных продуктов спиртового брожения. Однако в количественном отношении очевидна разница между контрольным и исследуемым напитками. В последнем отмечается более высокое содержание продуктов брожения, что обусловлено присутствием СПЗ, компоненты которой, по-видимому, оказывают стимулирующее действие на заквасочные дрожжи.

В процессе хранения напитков происходят также количественные изменения микрофлоры. Установлено, что происходит снижение количества бифидобактерий с начальных $2,8 \cdot 10^8$ до $2,5 \cdot 10^7$ КОЕ/г в конце хранения. В напитке с добавлением непророщенной фасоли количество бифидобактерий остается неизменным. Возможно, это происходит из-за снижения температуры и кислой среды, что не является оптимальным для дальнейшего развития микроорганизмов.

Таким образом, применение комбинированной закваски и создание условий для жизнедеятельности микроорганизмов путем обогащения среды их обитания компонентами наполнителя из пророщенного растительного сырья способствуют повышению пищевой и биологической ценности целевого синбиотика, обладающего пробиотическими и пребиотическими свойствами.

Гигиеническое обоснование срока хранения разработанных продуктов питания основано также на микробиологических показателях, определенных в Лаборатории испытаний пищевой и сельскохозяйственной продукции БЦИСМ ЦСМ при МЭ КР. Кроме этого, в соответствии с требованиями Технических регламентов, действующих на территории КР, определены показатели безопасности полученных продуктов питания. Результаты проведенных испытаний подтверждают, что разработанные продукты являются безопасными и могут быть рекомендованы как продукты функциональной направленности для широких слоев населения.

В пятой главе приводится анализ конкурентоспособности разработанных новых видов продуктов питания и расчет экономической эффективности их

производства. Установлено, что новые виды продуктов в рыночных условиях являются конкурентоспособными. Ожидаемая прибыль от внедрения новых видов хлеба при выработке 498,44 т/год и цене 14,9 сом за 1 шт. составит 2540 тыс. сом/год, напиток при выработке 2720 т/год и цене 13,3 сом/1л – 5288 тыс. сом/год.

ВЫВОДЫ

1. Разработана и запатентована технология приготовления дрожжевого теста безопарным способом с введением в рецептуру муки из цветной пестрой и темной фасоли дозировкой 2-5 % к общей массе муки, что привело к интенсификации процесса брожения полученного полуфабриката (патент КР № 1588).

2. Экспериментальным исследованием и математической обработкой данных разработана технология получения комбинированной муки из белой и цветной пестрой фасоли (КФМ). Разработана и запатентована рецептура и технология приготовления пшенично-фасолевого хлеба с 12 %-ной добавкой КФМ. При этом установлено, что применение КФМ приводит к повышению выхода сырой клейковины пшенично-фасолевого теста в процессе брожения теста на 17 %, к укреплению клейковины, уменьшению упругости, увеличению ее растяжимости и повышению гидратационной способности на 23 %, что в дальнейшем облегчает формирование клейковины в тесте и уменьшает содержание в нем свободной влаги. Кроме этого замена 12 % пшеничной муки на КФМ интенсифицирует процесс брожения пшенично-фасолевого теста, что приводит к улучшению вкусовых свойств, структуры и цвета мякиша, повышению удельного объема и пористости готового изделия на 35 и 5 % соответственно. Повышение кислотности в полученном продукте оказывает влияние на его сроки хранения, увеличивая их до 20 ч (патент КР № 1587).

3. Разработана и запатентована рецептура и технология композитного хлеба с дозой творожной сыворотки 50 % к общей массе муки. Установлено, что применение творожной сыворотки приводит к снижению выхода сырой клейковины из полученного теста на 2,52 %, ее ослаблению и повышению гидратационной способности на 1,8 %. Обогащение теста компонентами сыворотки, являющимися питательной средой для микроорганизмов, приводит к интенсификации процесса брожения, тем самым улучшая органолептические показатели готового изделия. Применение комбинированной фасолевого теста в сочетании с творожной сывороткой увеличивает показатели удельного объема и пористости нового вида хлеба на 25,7 и 6,3 % соответственно в сравнении с пшеничным; повышает его влажность и кислотность, удлиняя сроки хранения с 8-10 до 41 ч.

4. Выявлена возможность применения комбинированной фасолевого теста и творожной сыворотки в качестве комплексных обогатителей пшеничного хлеба, придающих ему функциональную направленность за счет повышения массовой доли белка на 32,8-34,9 % и пищевых волокон – в 2,4 раза.

5. Разработана рецептура и технология сывороточно-зернового напитка «Дан-Буурчак» с использованием в качестве наполнителя смеси пророщенных зерен пшеницы и фасоли. Полученный продукт обладает привлекательными

для потребителя органолептическими показателями и повышенной пищевой и биологической ценностью, обусловленной присутствием увеличенного в 1,5 раза содержания белков; повышенным содержанием углеводов (в 1,35 раза), жиров (в 4,3 раза), пищевых волокон (на 0,84 %), витаминов С и В₂ (в 5 и 4,5 раза соответственно); улучшенным минеральным составом целевого продукта; довольно высоким количеством бифидобактерий.

6. Установлены закономерности изменения содержания кислот, этилового спирта и двуокси углерода под действием комплекса бифидобактерий в комбинации с дрожжами в динамике хранения напитка.

7. Разработанные продукты обладают функциональными свойствами, являются безопасными, соответствуют требованиям действующих на территории КР Технических регламентов и могут быть рекомендованы в качестве пробиотического питания для широких слоев населения.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

1. **Кылычбекова Н. К.** Исследование наиболее часто выращиваемых сортов фасоли в Таласской области Кыргызской Республики [Текст] / Н. К. Кылычбекова // Молодой ученый. – 2012. - №2. – С. 357-360.
2. **Кылычбекова Н. К.** Применение муки из семян фасоли для повышения пищевой ценности хлеба из пшеничной муки [Текст] / Н. К. Кылычбекова // Современное состояние естественных и технических наук: материалы VI Межд. научно-практ. конф., организованной рецензируемым журналом «Естественные и технические науки», рекомендованным ВАК РФ совместно с изд. «Спутник». – Москва, 2012. – С. 82-87.
3. **Кылычбекова Н. К.** Исследование влияния добавок из фасолевой муки на качество пшеничного хлеба [Текст] / Н. К. Кылычбекова // Пищевые продукты и здоровье человека: материалы Межд. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. – Кемерово: КемТИПП, 2012. – С. 175-177.
4. **Кылычбекова Н. К.** Исследование влияния добавки из фасолевой муки, полученной из разных сортов фасоли, на качество пшеничного теста [Текст] / Н. К. Кылычбекова // Теоретические и практические аспекты развития современной науки: материалы V Межд. научно-практ. конф. – Москва, 2012. – С. 54-60.
5. **Кылычбекова Н. К.** Обогащение хлебобулочных изделий белком растительного происхождения [Текст] / Н. К. Кылычбекова, Н. А. Кыдыралиев // Наука и новые технологии. – 2013. - № 1. – С. 39-41.
6. **Кылычбекова Н. К.** Исследование влияния добавки из фасолевой муки, полученной из разных сортов фасоли, на качество пшеничного хлеба [Текст] / Н. К. Кылычбекова, Н. А. Кыдыралиев // Наука и новые технологии. – 2013.- № 1. – С. 29-32.
7. **Кылычбекова Н. К.** Побочные продукты переработки молока и их применение в производстве хлебобулочных изделий [Текст] / Н. К. Кылычбекова // Известия вузов. – 2013. - № 1. – С. 3-5.
8. **Кылычбекова Н. К.** Исследование влияния добавки из фасолевой муки, полученной из разных сортов фасоли, на качество пшеничного хлеба при

- хранении [Текст] / Н. К. Кылычбекова, Н. А. Кыдыралиев // Известия вузов. – 2013. - № 1. – С. 18-20.
9. **Аксупова А. М.** Исследование антиалиментарного фактора фасолевого хлеба при производстве пшенично-фасолевого хлеба [Текст] / А. М. Аксупова, Н. К. Кылычбекова // Наука и новые технологии. – 2013. - № 3. – С. 17-20.
10. **Кылычбекова Н. К.** Влияние молочной сыворотки на пищевую ценность пшенично-фасолевого хлеба [Текст] / Н. К. Кылычбекова // Наука и новые технологии. – 2013. - № 3. – С. 22-26.
11. **Аксупова А. М.** Исследование влияния комбинированной фасолевого хлеба на товароведную характеристику пшеничного хлеба [Текст] / А. М. Аксупова, Н. К. Кылычбекова // Вопросы образования и науки в XXI веке: материалы Межд. научно-практ. конф. – Тамбов, 2013. – С. 16-17.
12. **Аксупова А. М.** Исследование возможности использования фасолевого хлеба в сочетании с молочной сывороткой при производстве хлебобулочных изделий [Текст] / А. М. Аксупова, Н. К. Кылычбекова // Вопросы образования и науки в XXI веке: материалы Межд. научно-практ. конф. – Тамбов, 2013. – С. 18-19.
13. **Кылычбекова Н. К.** Исследование возможности использования комбинированной фасолевого хлеба в сочетании с молочной сывороткой при производстве хлебобулочных изделий [Текст] / Н. К. Кылычбекова, А. М. Аксупова // Технологические тенденции повышения промышленной экологической безопасности, охраны окружающей среды, рациональной и эффективной жизнедеятельности человека: материалы Межд. научно-практ. конф. с участием государств-участников СНГ. – Минск: ГУ «БелИСА», 2013. – С. 300-309.
14. **Кылычбекова Н. К.** Исследование возможности использования комбинированной фасолевого хлеба в качестве улучшителя качества полуфабрикатов и готовых изделий в хлебопекарной промышленности [Текст] / Н. К. Кылычбекова, А. М. Аксупова // Перспективы инновационного развития АПК и сельских территорий: материалы Межд. научно-практ. конф., посвященной 70-летию ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный университет». – Барнаул, 2013. – С. 297-301.
15. Патент 1587KG. Состав для приготовления пшеничного хлеба формового [Текст] / Н. К. Кылычбекова, Н. А. Кыдыралиев. № 20130003.1; Заявл. 19.01.2013; Опубл. 30.11.2013, Бюл. № 11.
16. Патент 1588 KG. Состав для приготовления дрожжевого теста ускоренным способом тестоведения [Текст] / Н. К. Кылычбекова, Н. А. Кыдыралиев. № 20130004.1; Заявл. 19.01.2013; Опубл. 30.11.2013, Бюл. № 11.
17. Положительное решение по заявке № 20130038.1. Состав для приготовления пшенично-фасолевого хлеба [Текст] / Н. К. Кылычбекова, А. М. Аксупова, 2014.

Кылычбекова Наргиля Курмангалиевнанын «Маш буурчак жана сүт азыкатынын негизиндеги функционалдык тамак-аш азыктарын иштеп чыгаруу» темасындагы 05.18.01 – Дандуу, буурчактуу, акшаказыктарын, мөмө-жемиш жана жүзүмчүлүк азыктарын сактоо жана кайра иштетүү технологиясы; 05.18.04 – Эт, сүт, балык азыктарынын жана муздатуу өндүрүштөрүнүн технологиясы” адистиктери боюнча техника илимдеринин кандидаты илимий даража-сын алуу үчүн сунушталган диссертациясы боюнча

РЕЗЮМЕ

Негизги сөздөр: төө буурчактын изилденүүчү сортторунун уну, комбинирленген төө буурчак уну, өндүрүлгөн дандардын аралашмасы, буудайлуу-төө буурчак наны, сүттүн сарысуусунда даярдалган буудай-төө буурчакнаны, сүттүн сары суу- машбуурчактуу суусундугу.

Изилдөө объекттери: буудайлуу-төөбуурчактуу жана сүттүн сарысуу-буудайлуу-төөбуурчактуу камырынын жартылай даярдамалары жана даяразыктар, сүттүн сары суу-өсүмдүк суусундугу.

Изилдөө максаты:тамак-аш өнөр-жайында, технологиясы айыл-чарба азык-түлүк чийки заттарын калдыксыз колдонууну камсыздоочу, комплекстүү түрдө сүт жана маш бурчактуу чийки заттардын негизинде сапаттык жактан жаны болгон функционалдык тамак-аш азыктарын ойлоп табуу.

Изилдөө ыкмалары: бардык сапаттык көрсөткүчтөр, тамак-аштык, минералдык жана витаминдик баалуулук жана коопсуздук көрсөткүчтөр стандарттык ыкмалар менен ишенимдүү аспаптарда жана жабдыктарда, ошондой эле Кыргыз Республикасында аккредитацияланган лабораторияларында аныкталды.

Илимий жаңылыгы: нан азыктарынын керкетөөлүчү касиеттерин жана сактоо мүмкүнчүлүктөрүн жогорулатуу маш буурчакты (ала-була түстүү жана коңур түстүү төө буурчак ундарын) иштетүү жана сүттүн белоктук-углеводдук чийки затын колдонуу мүмкүнчүлүгү теоретикалык жактан жана эксперименталдуу түрүндө негизделди; буудай камырынын ачытуу процессин интенсификациялоо максатында, ала-була түстүү жана коңур түстүү төө буурчак ундарын 5 % га чейин колдонуу мүмкүнчүлүгү далилденген; төө буурчактын оптимиздештирилген комбинирленген уну алынды жана аны буудай нанын өндүрүүдө жакшыртуучу катары колдонуу мүмкүнчүлүгү көрсөтүлдү; буудайлуу-төө буурчактуу унун өндүрүүдө жакшыртуучу катары сүт сары суусун колдонуу мүмкүнчүлүгү аныкталды; сүт сары суу-өсүмдүк суусундугун ачытуу динамикасында, кислоталардын камтылышынын өзгөрүү мыйзам ченемдүүлүгү аныкталды; сүт сары суулуу-өсүмдүк суусундугунун химиялык курамына өндүрүлгөн дандардын аралашмасынын таасири изилденди.

Жыйынтыктардын илимий жаңылыгы жана чындуулугу теоретикалык жана эксперименталдык изилдөөлөр менен, ошондой эле Кыргыз Республикасынын Окмт тушундагы интеллектуалдык менчик жана инновациялар боюнча Мамлекеттик кызматынын № 20130038.1 чечими менен ырасталды.

Колдонуу боюнча көрсөтүүлөр: иштелип чыгарылган рецептуралар жана жаны тамак-аш азыктардын даярдоо технологиялары нан азыктарын жана сүтүн сары суу азыктарын чыгарууда колдонулушу мүмкүн. Сунушталган азыктар элдин кеңири арасы үчүн колдонулат.

Колдонуу тармагы: нан өндүрүүчү жана сүт азыктарын иштетүүчү тамак-аш өнөр жайы

РЕЗЮМЕ

диссертации Кылычбековой Наргили Курмангалиевны на тему «Разработка функциональных продуктов питания на основе молочного и зернобобового сырья» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальностям: 05.18.01 – технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства; 05.18.04 – технология мясных, молочных, рыбных продуктов и холодильных производств.

Ключевые слова: мука исследуемых сортов фасоли; комбинированная фасолевая мука, смесь пророщенных зерен, пшенично-фаселевый хлеб; композитный хлеб на сыворотке, сывороточно-зерновой напиток.

Объекты исследования: мука пшеничная, мука из исследуемых сортов фасоли, сыворотка творожная и подсырная; полуфабрикаты и готовые хлебные изделия, приготовленные из смеси пшеничной и фаселевой муки; полуфабрикаты и готовые хлебные изделия, приготовленные из смеси пшеничной и комбинированной фаселевой муки; полуфабрикаты и готовые хлебные изделия, приготовленные из мучного композита с добавлением сыворотки творожной; сывороточно-зерновой напиток.

Цель исследования: создание качественно новых продуктов питания на основе молочного и зернобобового сырья с функциональными свойствами, технология которых обеспечивала бы безотходное, комплексное использование сельскохозяйственного сырья в пищевой промышленности.

Методы исследования: все качественные показатели, показатели пищевой, минеральной и витаминной ценности, микробиологические показатели и показатели безопасности определены стандартными методами, на поверенных приборах и оборудовании, а также в аккредитованных лабораториях Кыргызской Республики.

Научная новизна: теоретически обоснована и экспериментально подтверждена целесообразность повышения потребительских свойств и сохраняемости хлебных изделий посредством использования продуктов переработки зерновой фасоли (муки белой, цветной пестрой и темной фасоли) и белково-углеводного молочного сырья (молочной сыворотки); доказана возможность использования муки цветной пестрой и темной фасоли до 5 % к общей массе муки в целях интенсификации процесса брожения пшеничного теста; отработаны оптимальные варианты комбинирования муки белой и цветной пестрой фасоли, и выявлена возможность использования полученного микса в качестве улучшителя в производстве пшеничного хлеба; установлена возможность использования сыворотки творожной в качестве улучшителя при производстве пшенично-фаселевого хлеба; исследовано влияние смеси пророщенных зерен на качественные показатели и химический состав сывороточно-зернового напитка;

Достоверность и новизна научных результатов подтверждается теоретическими и экспериментальными исследованиями, а также выдачей патентов № 1587 и № 1588 Государственной службы интеллектуальной собственности и инноваций при Правительстве Кыргызской Республики и положительного решения по заявке № 20130038.1

Рекомендации по использованию: разработанные рецептуры и технология приготовления новых видов продуктов питания могут быть использованы в производстве хлебных изделий и сывороточных напитков. Предлагаемые продукты могут быть рекомендованы как продукты функциональной направленности для широких слоев населения.

Область применения: хлебопекарная и молочная отрасль пищевой промышленности

SUMMARY

of dissertation of Kylychbekova Nargilya Kurmangaliyevna on "Development of functional foods based on legumes and raw milk" for the degree of candidate of technical sciences specialties: 05.18.01 - Technology of processing, storage and processing of cereal, bean cultures, grain products, fruits, vegetables and viticulture , 05.18.04 - Technology of meat, dairy, fish products and refrigerating manufactures.

Keywords: flour of beans, combined bean flour, a mixture of germinated grains, wheat-bean bread, wheat-bean bread on serum, whey vegetable drink.

Objects of research: semi-wheat-bean whey and wheat-bean and test finished products, whey-vegetable drink.

Objective: to create a new, qualitatively food products with high functionality. This technology would provide complexly using agricultural raw materials and waste-free producing in the food industry.

Methods: all quality indicators, indices of food, including mineral and vitamin value and safety parameters determined by standard methods. For experiments used instruments and equipment's of accredited laboratories of the Kyrgyz Republic.

Scientific novelty: proved theoretically and experimentally confirmed expediency improve consumer properties and persistence of grain products through the use of products of grain beans (white flour , and dark colored mottled beans) and protein-carbohydrate of raw milk (whey);

proven ability to use flour and motley colored black bean to 5% to the total weight of flour in order to intensify the process of fermentation of wheat dough; worked out the best options to combine flour and white and color mottled beans and revealed the possibility of using the resulting mix as improver in the production of wheat bread;

Established the use of whey curd as improver in the production of wheat- bean bread. Investigated the influence of a mixture of germinated seeds on quality indicators and chemical composition of whey grain beverage.

The accuracy and originality of research results confirmed the theoretical and experimental research, as well as granting patents number 1587 and number 1588 of the State Intellectual Property and Innovation of the Government of the Kyrgyz Republic and a positive decision on the application № 20130038.1

Recommendations for use: developed recipes and technology of new types of foods can be used in the production of grain products and whey drinks. Suggested products may be recommended as the products functional orientation for the general population.

Applications: bakery and dairy food processing sector.