

АННОТАЦИЯ

на диссертационную работу
Есембек Мадины Жәнібекқызы

на тему: **«Совершенствование технологии хлебобулочных изделий с использованием вторичного сырья переработки зерновых культур»**,
представленной на соискание степени доктора философии (PhD)
по образовательной программе 8D07201 – «Технология пищевых продуктов»

1. Актуальность работы. В настоящее время рациональное использование сырьевых ресурсов и разработка технологий производства продуктов с высокой пищевой ценностью приобретают особую актуальность. Президент Республики Казахстан Касым-Жомарт Токаев в Послании народу Казахстана «Казахстан в новой реальности: время действий» (2020 г.) отметил важность разработки новых продуктов питания для обеспечения стратегической самодостаточности национальной экономики.

Кроме того, в рамках Цели устойчивого развития №12 «Ответственное потребление и производство» особое внимание уделяется сокращению пищевых отходов и эффективному использованию ресурсов. В этой связи одной из приоритетных задач пищевой промышленности является снижение объёмов отходов и эффективное использование вторичного сырья, образующегося при переработке зерновых культур.

В зерноперерабатывающей отрасли значительная часть побочных продуктов, таких как мучка, отруби, лузга и зародыш, остаётся недостаточно востребованной, несмотря на высокое содержание в них белков, пищевых волокон, витаминов и минеральных веществ. При этом в процессе переработки ценные анатомические части зерна переходят в состав вторичных продуктов, что снижает эффективность использования сырья.

Особый интерес представляют продукты переработки риса и гречихи, обладающие высокой пищевой ценностью. Рисовая и гречневая мучка содержат значительное количество пищевых волокон, витаминов группы В, а также макро- и микроэлементы, что позволяет рассматривать их как перспективное сырьё для обогащения хлебобулочных изделий.

Использование вторичного сырья в хлебопекарной промышленности позволяет повысить пищевую ценность продукции, расширить ассортимент и обеспечить более рациональное использование ресурсов. Учитывая, что хлебобулочные изделия занимают значительное место в рационе питания населения, это делает их удобным объектом для обогащения.

Важным направлением повышения качества хлебобулочных изделий является применение заквасочных технологий. Использование комплексных заквасок на основе рисовой и гречневой мучек способствует улучшению микробиологических показателей продукции, повышению её безопасности и формированию благоприятных органолептических свойств.

Таким образом, совершенствование технологии изготовления хлебобулочных изделий из пшеничной хлебопекарной муки первого сорта с

применением комплексной закваски на основе рисовой и гречневой мучек, направленное на повышение пищевой ценности и микробиологической безопасности продукции, является актуальной научно-практической задачей.

2. Объекты исследования. В качестве объектов исследования были использованы рисовая мука, выработанная на динамично развивающихся предприятиях ПТ «Абзал и Компания» (г. Кызылорда), гречневая мука, произведённая в ТОО «Егер» (г. Павлодар), а также комплексная закваска, тесто и пшеничный хлеб.

3. Цель исследования. Совершенствование технологии хлебобулочных изделий из пшеничной хлебопекарной муки первого сорта, направленное на повышение их пищевой ценности и микробиологической безопасности, за счёт применения комплексной закваски на основе рисовой и гречневой мучек.

Для достижения цели поставлены следующие задачи:

- обосновать целесообразность применения вторичного сырья зерновых культур - рисовой и гречневой мучек - для производства хлебобулочных изделий;
- определить влияние рисовой и гречневой мучек на реологические свойства теста и установить их оптимальное соотношение для обеспечения наилучших качественных характеристик готовой продукции;
- разработать технологию комплексной закваски на основе рисовой и гречневой мучек и определить их влияние на качество и микробиологическую устойчивость хлеба при хранении;
- разработать рецептуру, технологию и нормативно-техническую документацию производства пшеничного хлеба с использованием рисовой и гречневой мучек;
- оценить пищевую ценность и санитарно-гигиенические показатели разработанного хлеба, опробовать новую технологию в производственных условиях и рассчитать экономическую эффективность производства хлеба.

4. Методы и методики. В работе использованы стандартные и специальные методы исследования сырья, полуфабрикатов и готовой продукции. Применялись физико-химические, реологические, органолептические и микробиологические методы анализа. Оптимизация рецептуры осуществлялась с использованием методов математического планирования эксперимента, статистическая обработка данных проводилась с применением дисперсионного анализа при уровне значимости $p \leq 0,05$.

5. Научная новизна исследования:

- усовершенствована технология хлебобулочных изделий на основе использования вторичного сырья переработки зерновых культур – рисовой и гречневой муки – в качестве дополнительного компонента к пшеничной хлебопекарной муке первого сорта, обеспечивающая повышение пищевой ценности готовой продукции;
- на основе математического моделирования и планирования эксперимента установлена оптимальная дозировка внесения рисовой муки

5% и гречневой мучки 10%, обеспечивающая улучшение водопоглотительной способности теста, его структурно-механические и реологические свойства, а также качество хлебобулочных изделий;

- впервые разработана технология получения комплексной закваски на основе рисовой и гречневой мучек и научно обоснована её положительное влияние на свойства теста и хлеба: установлено повышение кислотности теста в 3,3 раза, содержания летучих кислот в 2,9 раза и снижение содержания сахаров на 29 %. Доказано, что применение комплексной закваски повышает микробиологическую устойчивость хлеба, подавляет развитие плесневой микрофлоры и полностью ингибирует развитие картофельной болезни;

- разработаны технология и рецептура пшеничного хлеба повышенной пищевой ценности с использованием комплексной закваски на основе рисовой и гречневой мучки, обеспечивающего покрытие суточной физиологической потребности взрослого человека: в белке – 31,2%, жирах – 15%, пищевых волокнах – 18,4%, железе – 54,8%, магнии – 47,4%, калии – 26,9%, фосфоре – 54,7%.

6. Область применения. Разработанная технология заварного хлеба «Береке» может быть использована в хлебопекарной промышленности для производства хлебобулочных изделий с применением вторичного сырья переработки зерновых культур, в частности рисовой и гречневой мучек, а также для расширения ассортимента хлебобулочной продукции массового потребления. Технология может быть рекомендована для внедрения на хлебопекарных предприятиях.

7. Практическая значимость работы. Разработана технология производства заварного хлеба «Береке» с использованием вторичного сырья переработки зерновых культур – рисовой и гречневой мучек, обеспечивающая повышение пищевой ценности и микробиологической безопасности продукции.

Технология апробирована и внедрена в производственных условиях ТОО «Master Bakery» (г. Астана), что подтверждено актом внедрения.

По результатам исследования разработан стандарт организации «Хлеб заварной «Береке». Технические условия».

Научная новизна работы подтверждена патентами Республики Казахстан на полезную модель: № 7716 от 06.01.2023 г. «Способ приготовления закваски для производства хлеба» и № 7736 от 13.01.2023 г. «Способ производства заварного пшеничного хлеба».

8. Личный вклад автора включает проведение теоретических и экспериментальных исследований, обработку и анализ полученных данных, установление оптимального соотношения рисовой и гречневой мучек, разработку рецептуры и технологии заварного хлеба «Береке», проведение производственной апробации, разработку нормативно-технической документации и подготовку научных публикаций.

9. Апробация работы. Основные результаты диссертационной работы представлены на международных научно-практических конференциях: «Экономика и образование Казахстана: новые вызовы и реалии» (г. Семей,

2021), «Сейфуллинские чтения – 18(2): «Наука XXI века – эпоха трансформации» (г. Астана, 2022), «Современные тенденции развития химической технологии и инженерии в пищевой и лёгкой промышленности» (г. Алматы, 2023).

Разработанная технология прошла производственную апробацию на базе ТОО «Master Bakery» (г. Астана).

10. Публикации. По результатам исследования опубликовано 7 научных работ, в том числе 1 статья в журнале, индексируемом в базе Scopus (Q1, процентиль 87), 3 статьи в изданиях, рекомендованных Комитетом по обеспечению качества в сфере науки и высшего образования Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан, и 3 статьи в материалах международных научно-практических конференций.

По теме диссертации получено 2 патента Республики Казахстан на полезную модель.

11. Объем и структура диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, обзора литературы, материалов и методов исследования, экспериментальной части, практического применения результатов, заключения, списка использованных источников и приложений.

Объем диссертации составляет 146 страниц, включая 25 таблиц, 23 рисунка, 10 формул, 165 источников и 6 приложений.

12. Выводы по диссертационной работе.

По результатам исследования были сделаны следующие выводы:

1. Обоснована целесообразность применения вторичного сырья переработки зерновых культур – рисовой и гречневой мучек – в технологии хлебобулочных изделий. Проведённые теоретические и экспериментальные исследования подтвердили возможность их использования в качестве добавочного компонента к пшеничной муке первого сорта для повышения пищевой ценности готовой продукции и рационального использования зерновых ресурсов.

2. Установлено, что внесение в рецептуру рисовой и гречневой мучек позволяет улучшить реологические свойства теста: повышается водопоглотительная способность, увеличивается время образования и устойчивость к деформации. Определено оптимальное соотношение внесения вторичных продуктов переработки зерновых культур – рисовой муки 5% и гречневой муки 10%.

3. Разработана технология комплексной закваски на основе рисовой и гречневой мучек и экспериментально подтверждено:

- при приготовлении пшеничного хлеба с использованием рисовой и гречневой мучек безопарным способом в тесте повышается кислотность в 1,5 раза, увеличивается его объем на 16%, а на комплексной закваске повышается кислотность в 3,5 раза, увеличивается его объем на 29%;

- при приготовлении пшеничного хлеба с использованием рисовой и гречневой мучек на комплексной закваске улучшаются физико-химические показатели: содержание летучих кислот – в 1,4 раза, кислотность – в 3,3 раза, а содержание сахара снижается на 29%, органолептические (вкус, запах,

состояние пористости), и структурно-механические показатели качества готовых изделий. Низкое содержание сахара объясняется активностью биохимических процессов во время брожения, а также полным усвоением углеводов ферментативной микрофлорой.

Установлено положительное влияние усовершенствованной технологии производства пшеничного хлеба с использованием комплексной закваски на повышение микробиологической безопасности. Показано, что данная технология полностью ингибирует развитие картофельной болезни хлеба и обеспечивает повышение его устойчивости к плесневению.

4. Разработаны технология и рецептура заварного хлеба «Береке». Установлено повышение его пищевой ценности. Показано, что при среднем суточном потреблении хлеба взрослым человеком обеспечивается удовлетворение потребности в белках на 31,2%, жирах – на 15%, пищевых волокнах – на 18,4%, витаминах: В5 – на 2%, В6 – на 5%, а также в минеральных веществах: Fe – на 54,8%, Mg – на 44,7%, Ca – на 7,9%, K – на 26,9%, P – на 54,7%.

5. Рассчитана экономическая эффективность производства заварного хлеба «Береке». По результатам исследования проведены производственные испытания. Разработан и утверждён нормативно-технический документ – стандарт организации «Заварной хлеб «Береке». Технические условия».

Кроме того, по результатам исследования получены два патента на полезную модель Республики Казахстан: №7716 «Способ приготовления закваски для выпечки хлеба» от 6 января 2023 года и №7736 «Способ производства заварного пшеничного хлеба» от 13 января 2023 года. Это подтверждает научную новизну и практическую значимость выполненного исследования.