

АННОТАЦИЯ

к диссертации Конкубаевой Нурзат Ургазиевны на тему «Разработка технологии и рецептур обогащенных сухих завтраков на основе воздушных зерен пшеницы» на соискание ученой степени доктора философии (PhD) по направлению 741000 – технология продовольственных продуктов

1. Диссертационная работа выполнена на кафедре «Пищевая наука и технологии» Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова.

2. Тема и научные консультанты утверждены Ученым Советом Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова (протокол №3 от 24 ноября 2021 года).

3. Научные консультанты:

Кулмырзаев Асылбек Атамырзаевич, доктор технических наук, профессор, Кыргызско-Турецкий университет «Манас» (Кыргызская Республика);

Рута Галобурда, доктор инженерных наук, профессор, Институт питания факультета сельского хозяйства и пищевых технологий, Латвийский университет естественных наук и технологий (Латвия).

4. **Актуальность темы исследования.** Дефицит микронутриентов часто приводит к нарушению обмена веществ, снижению работоспособности и быстрой утомляемости, что является серьезной проблемой общественного здравоохранения, особенно в развивающихся странах. Это может привести к различным заболеваниям, включая инфекционные и хронические, и оказывать негативное воздействие на качество жизни. Обогащение продуктов питания считается одним из наиболее эффективных способов предотвращения недостатка микронутриентов. В настоящее время пищевая промышленность проявляет большой интерес к внедрению новых продуктов, способных улучшить здоровье и общее самочувствие. Готовые сухие завтраки прочно вошли в рацион современного человека благодаря своей практичности и привлекательным потребительским свойствам. Среди таких пищевых продуктов воздушные зерна, готовые к употреблению, могут быть отличным выбором для разработки на их основе новых сухих завтраков. В контексте зеленой экономики возникает острая необходимость использования побочных продуктов пищевой промышленности в качестве полезных ингредиентов для продуктов питания. Например, фруктовые и овощные выжимки, пивная дробина, зерновые отруби и молочная сыворотка могут стать отличными источниками питательных и экологически чистых ингредиентов. Применение молочной сыворотки в производстве новых продуктов питания не только способствует созданию полезных продуктов, но и

снижает негативное воздействие на окружающую среду, поскольку во многих странах большая доля сыворотки сбрасывается без обработки в почву или водоемы. Сыворотка широко применяется в качестве ингредиента при производстве напитков, соусов, чипсов, хлеба, макарон, тортов, суфле и других продуктов. Таким образом, актуальными являются исследования в области разработки обогащенных сухих завтраков с использованием молочной сыворотки. Это позволит создать продукты на основе безотходной технологии, способствующие улучшению питания населения, что соответствует требованиям Программы продовольственной безопасности и питания Кыргызской Республики на 2019–2023 годы и Глобальному плану действий Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) по неинфекционным заболеваниям (НИЗ), по снижению преждевременной смертности от НИЗ на 25% к 2025 году путем предоставления ключевых рекомендаций по питанию.

5. Цель исследования: разработка технологии и рецептуры готовых к употреблению обогащенных сухих завтраков из взорванных зерен пшеницы.

6. Задачи исследования:

- изучение и анализ научно-технической и патентной литературы по теме исследования;
- исследование влияния технологических процессов получения взорванных зерен пшеницы на их физико-химические свойства и показатели безопасности;
- оптимизация рецептуры сухих завтраков на основе взорванных зерен пшеницы путем введения в их состав ванилина и сухой молочной сыворотки;
- разработка технологии новых видов сухих завтраков;
- определение показателей качества целевых продуктов и содержания в них некоторых биологически активных веществ;
- исследование влияния добавленных ингредиентов на текстурные, физико-химические свойства и показатели безопасности готовых продуктов;
- определение предельного срока годности предлагаемых сухих завтраков;
- разработка и утверждение нормативно-технической документации, промышленная апробация технологии производства предлагаемых продуктов, промышленный выпуск новых видов сухих завтраков.

7. Научная новизна исследования заключается:

- в обосновании и экспериментальном подтверждении целесообразности применения ванилина и порошка молочной сыворотки для обогащения сухих завтраков из взорванных зерен пшеницы;
- в выявлении влияния технологических процессов получения взорванных зерен пшеницы (шелушение, увлажнение, термическая обработка –

«взрывание») на их физико-химические, текстурные свойства и показатели безопасности;

- в разработке математической модели для оптимизации содержания биологически активных веществ в рецептуре сухих завтраков на основе взорванной пшеницы;

- в экспериментальном подтверждении повышения содержания витаминов группы В, аминокислот и минеральных веществ в результате добавления порошка молочной сыворотки в рецептуру сухих завтраков на основе взорванной пшеницы. Доказано, что внесение сухой молочной сыворотки обеспечивает суточную потребность в пиридоксине на 5,15%, тиамине – 4,42%, рибофлавине – 4,38%, калие – 6%, кальции – 14%, магнии – 20%, железе – 15%, марганце – 50% и цинке – 6,6% при потреблении 100 г продукта;

- в выявлении влияния добавленных пищевых ингредиентов (сахар, подсолнечное масло, ванилин, порошок молочной сыворотки) на физико-химические и текстурные свойства, а также на показатели безопасности готовых продуктов;

- в установлении влияния условий хранения на физико-химические, текстурные и органолептические показатели готовых продуктов, что позволило определить их срок годности.

8. Практическая значимость:

Разработана технология производства сухих завтраков: воздушной пшеницы с ванилином и воздушной пшеницы с молочной сывороткой.

Разработан и утвержден технический документ на сухие завтраки - ТУ 10.61.33-001-24446338-2022 воздушная пшеница с ванилином и воздушная пшеница с молочной сывороткой.

Получен патент КР на изобретение № 1469 «Бадырак ванильный» (2012 г).

Проведена промышленная апробация технологий воздушной пшеницы с ванилином и воздушной пшеницы с молочной сывороткой на предприятии ОсОО «Макый-Дан», Кыргызская Республика, с последующим серийным выпуском и организацией продажи воздушной пшеницы с ванилином под названием «Бадырак ванильный».

Результаты исследования состава взорванных зерен пшеницы и сухих завтраков на основе воздушной пшеницы с добавками рекомендуется включить в соответствующие справочники химического состава пищевого сырья и готовых продуктов.

Данные аналитических и экспериментальных исследований использованы при разработке лекционных курсов и методических пособий к практическим работам по дисциплине «Технология консервирования и пищевых концентратов» для студентов вузов пищевого направления.

9. Основные положения, выносимые на защиту:

- результаты исследований по изменению текстурных свойств, физико-химических показателей и показателей безопасности при получении взорванной пшеницы;
- научное обоснование применения порошка молочной сыворотки и ванилина для повышения пищевой ценности и улучшения органолептических показателей сухих завтраков из взорванной пшеницы;
- результаты исследований по определению изменений текстурных свойств, органолептических и физико-химических показателей разработанных сухих завтраков при применении добавленных ингредиентов и в процессе хранения;
- апробация технологии разработанных продуктов в условиях промышленного производства с доказанной целесообразностью выпуска новых сухих завтраков в промышленном масштабе, что подтверждается актами.

10. Апробация результатов исследования:

Основные положения и результаты диссертационной работы опубликованы в 9 научных изданиях, включая 3 статьи проиндексированные в Scopus: N. Konkubaeva, K. Juhnevica-Radenkova, V. Radenkovs, R. Galoburda, Effect of Coating on Physico-Chemical Characteristics of Puffed Wheat Grains, Rural Sustainability Research. – 2023. – Т. 49. – № 344. – С. 19-26; N. Konkubaeva, A. Kulmyrzaev, A. Deydiev, V. Radenkovs, R. Galoburda, Effect of Storage Period on Acid Value and Sensory Attributes of Puffed Wheat Grains «Badyrak Vanilla» and «Badyrak with Whey», Rural Sustainability Research. – 2023. – Т. 49. – № 344. – С. 40-47; N. Konkubaeva, V. Radenkovs, L. Tomson, A. Keke, A. Kulmyrzaev, R. Galoburda. Comparison of Physicochemical Properties, Volatile Profiles, and 5-Hydroxymethylfurfural and Acrylamide Content in Whole and Explosion-Puffed Wheat Grain, Applied Sciences (Switzerland). – 2025. – Т. 15. – № 559. – С. 1-14.

Результаты исследований также были представлены на: Научно-практической конференции «Инновационные технологии в сфере питания, сервиса и торговли» (Екатеринбург, Россия, 2014); 16-ой Балтийской конференции по пищевым наукам и технологиям FOODBALT 2023 «Традиционное и нетрадиционное в питании будущего» (Елгава, Латвия, 2023); Ежегодной 29-ой Международной научной конференции «Исследования для сельского хозяйства 2023» (Елгава, Латвия, 2023); 22-ом Всемирным конгрессе пищевой науки и технологий (IUFoST 2024) «Будущее продуктов питания сейчас: развитие, функциональность и устойчивость» (Италия, Римини, 2024 г.).

11. Ключевые слова: пшеница, сухие завтраки, взорванные зерна, молочная сыворотка, оптимизация рецептуры, органолептический анализ, твердость, хрусткость, цветность, микроструктура, активность воды, акриламид,

5-ГМФ, антиоксиданты, витамины, аминокислоты, общее содержание фенолов, общее содержание флавоноидов, ДФПГ, жирные кислоты, летучие соединения.