

ИМАНКУЛОВА ГАЛИЯ УВАЛИХАНОВНА
«Обеспечение качества и пищевой безопасности при производстве
рассольного сыра с растительными добавками»

Аннотация

на диссертационную работу Иманкуловой Галии Увалихановны на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности 6D073500 – «Пищевая безопасность»

Актуальность работы. Президент К. К. Токаев в Послании народу Казахстана 2025 года отметил важность развития агропромышленного комплекса, обеспечивая производство безопасной и качественной продукции для внутреннего и внешнего рынков. Он подчеркнул необходимость увеличения глубокой переработки сельскохозяйственного сырья, включая мясо, молоко и зерно, а также отметил, что «максимальное снижение зависимости продовольственного рынка страны от импорта является стратегической задачей правительства. Кроме того, необходимо активно продвигать на внешние рынки наши традиционные национальные продукты».

Принятый Мажилисом новый законопроект «О безопасности пищевых продуктов» (23 января 2025 года) направлен на совершенствование национального законодательства, систематизацию нормативных требований и усиление механизмов контроля и надзора, что, в свою очередь, позволит обеспечить население качественными и безопасными продуктами питания.

Правительство Казахстана ставит целью к 2028 году полностью обеспечить самообеспечение основными продуктами питания, что является важной стратегической мерой, направленной на снижение зависимости от импорта.

В соответствии с этим, диссертационная работа выполнена на основе указанных стратегических направлений и принципов государственной политики в целях развития агропромышленного комплекса и обеспечения населения безопасными и качественными молочными продуктами.

Цель диссертационной работы - обеспечение качества и безопасности производства рассольного сыра, обогащённого растительными добавками, с использованием программы анализа опасных факторов и критических контрольных точек системы НАССР (Hazard Analysis and Critical Control Points).

В соответствии с целью были поставлены следующие задачи:

1. Определение качества и пищевой безопасности молока и растительного сырья, используемых в производстве рассольного сыра с растительными добавками, выбор оптимальных температурных режимов сушки овощного сырья и оценка их антиоксидантных свойств.

2. Обоснование научным путем оптимальной дозировки растительных добавок для рассольного сыра с целью обеспечения качества и безопасности продукции.

3. Разработка рецептуры и технологической схемы рассольного сыра на основе использования растительных добавок, определение технологических

параметров, направленных на поддержание качества и безопасности в процессе производства.

4. Оценка пищевой и санитарно-гигиенической безопасности рассольного сыра, а также его экономической эффективности путем исследования физико-химических, микробиологических, органолептических и биологических показателей.

5. Определение критических контрольных точек (ККТ) технологии производства продукции, разработка системы мониторинга согласно принципам стандартов НАССР, определение корректирующих мероприятий и подготовка нормативно-технической документации для повышения качества и безопасности рассольного сыра на основе апробации в производстве.

Объекты исследования:

- молоко сырое коровье, заготавливаемое по ГОСТ 31449-2013, полученное из молока кислотностью не более 19^0T , плотность не менее 1030 кг/дм^3 ;

- капуста белокочанная (*Brássa olerácea*) сорта «Подарок», относится к семейству крестоцветные. ГОСТ 33494-2015 Капуста белокочанная для промышленной переработки.;

- кинза (*лат. Coriándrum sátivum*) -однолетнее травянистое растение рода кориандр (*Coriandrum*), семейства зонтичные (*Apiaceae*), сорт «Прелесь». ГОСТ 32788-2014 Кориандр свежий (кинза) зелень;

- рассольный сыр.

Методы исследования.

Теоретические и экспериментальные исследования проводились комплексно в соответствии с поставленными научными задачами. В ходе экспериментальных исследований применялись физико-химические, органолептические, микробиологические, биохимические, реологические и биотехнологические методы, а также методы статистического и математического моделирования.

Качественные и безопасные показатели молока и готовой продукции определялись в соответствии с ГОСТ и стандартами СТ РК. Физико-химические исследования были направлены на определение содержания жира, белка, влаги, кислотности и плотности. Микробиологические анализы оценивали санитарно-гигиеническую безопасность продукции и состав микрофлоры. Органолептические исследования проводились путем оценки вкуса, запаха, консистенции и внешнего вида.

С помощью биохимических методов определялись аминокислотный и жирнокислотный состав сыра, а антиоксидантная активность растительных добавок определялась методами DPPH, ABTS и β -каротин/линолевой кислоты. Реологические свойства и структурно-механическая устойчивость исследовались методом прочности на разрез на устройстве СТ-2. Активность воды (a_w) измерялась с помощью специального устройства.

Полученные результаты обрабатывались с использованием программ Excel и TableCurve 3D, а оптимальная дозировка растительных добавок определялась методом математического моделирования.

Научная новизна работы. Впервые разработана технология производства рассольного сыра с добавлением капусты и кинзы, обоснованы пути повышения его пищевой ценности и безопасности. В ходе исследования определено влияние растительных добавок на микробиологические, физико-химические, органолептические показатели сыра и его антиоксидантную активность. В целях обеспечения качества и безопасности продукции разработаны мероприятия на основе принципов системы НАССР, включающие анализ опасных факторов и определение критических контрольных точек. Результаты исследования позволяют оптимизировать рецептуру и технологию производства продукции, обеспечивая при этом высокое качество и безопасность.

Личный вклад автора. Разработка рецептуры рассольного сыра с растительными добавками и создание технологической схемы, исследование качества и пищевой безопасности молока и растительного сырья, определение оптимальных режимов сушки овощного сырья, изучение физико-химических, микробиологических, органолептических и биологических показателей продукции, определение критических контрольных точек, направленных на обеспечение качества и безопасности продукции, проведение мониторинга в соответствии с системой НАССР, а также участие в разработке экономической эффективности и нормативно-технической документации.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Обоснование качества и безопасности молока-сырья: подтверждение соответствия молока-сырья, используемого для производства рассольного сыра с растительными компонентами, международным стандартам качества и безопасности.
2. Исследование пищевой безопасности овощных культур: анализ показателей пищевой безопасности овощей, используемых в качестве компонентов, для гарантии безопасности конечного продукта.
3. Оптимизация процесса сушки овощей: выбор оптимальных температурных режимов для сушки овощей и определение их антиоксидантных свойств для повышения качества продукции.
4. Выявление и мониторинг ККТ: Идентификация критических контрольных точек в процессе производства, установление критических пределов и разработка системы мониторинга для обеспечения непрерывного контроля качества.
5. Разработка мероприятий по созданию рекомендаций для повышения безопасности и качества продукции с учетом стандартов НАССР, а также разработка нормативно-технической документации и апробация технологии на молокоперерабатывающем предприятии.

Эти положения отражают комплексный подход к обеспечению качества и безопасности рассольного сыра, обогащенного растительными компонентами, и демонстрируют важность применения международных стандартов и систем контроля на всех этапах производства.

Практическая ценность работы. Практическая значимость работы заключается в следующем:

- на основе полученных данных была утверждена нормативно-техническая документация на рассольный сыр «Ертiс», что обеспечивает стандартизацию производства данного продукта;

- была проведена успешная промышленная апробация разработанной технологии в молочном цехе «Айша» в г. Семей, что подтверждает возможность внедрения новых методов и подходов в производство рассольного сыра на других предприятиях;

- мероприятия по улучшению безопасности и качества продукта могут быть использованы на других молокоперерабатывающих предприятиях для повышения эффективности и конкурентоспособности производства.

Апробация результатов. Результаты исследования диссертационной работы были предметом обсуждения и докладов на конференциях и форумах различного уровня, в том числе на международных научно-практических конференциях:

- Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы производства продуктов питания: состояния и перспективы развития», посвященной 75-летию член-корреспондента КазАСХН, доктора технических наук, профессора Е.Т.Тулеуова, г. Семей-2017.;

- II межрегиональной научно-практической конференции: от биопродуктов к биоэкономике (Барнаул, 2018 - 12-13 апреля);

- XV международной научно-практической конференции: Пища, экология, качество (Краснообск, 27-29 июня 2018);

- VII International Scientific and Practical Conference «International Trends in Science and Technology», Warsaw, Poland, November, 2018, Science, XIII International Scientific and Practical Conference «Science, Research, Development» (Berlin, 2019 - January);

- XX международной научно-практической конференции: Современные проблемы техники и технологии пищевых производств (Барнаул: АлтГТУ, 2019 - 14 марта).

- публикация статьи: Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences. «The study of nutritional value and microbiological characteristics of brine cheese with vegetable additive», (Slovak 2023 – February).

Публикации. Результаты диссертационной работы нашли отражения в 13 научных работах, в том числе: 3 статьи в журналах, рекомендованных Комитетом по контролю в сфере образования и науки Министерства образования и науки Республики Казахстан; 2 статья, входящие в базу Scopus, имеющий ненулевой импакт-фактор (процентиль 44); в 6 материалах, Международных научно-практических конференций, в том числе 2 статьи дальнего зарубежья; 2 статьи в других научных изданиях РК и дальнего зарубежья; 1 патент на полезную модель РК 2019/0413.2, 30.04.2019.

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, основной части, заключения, списка литературы и приложений. Основной текст изложен на 176 страницах, содержит 43 таблиц, 22 рисунков.

Оценка полноты решения поставленных задач. Полученные данные соответствуют цели диссертационной работы и позволяют сделать вывод о том, что все поставленные задачи были успешно выполнены:

1. Определено, что качественные и микробиологические показатели молока «Стеглянка» КХ, поступающего в молочный цех «Айша», полностью соответствуют требованиям безопасности (жир - 3,21%, белок - 3,88%, МАФАМС - $3,0 \times 10^4$ КОЕ/см³, количество соматических клеток - 271 тыс./см³). Содержание нитратов в капусте и кинзе не превышало установленных нормативов ПДК и находилось на безопасном для питания уровне (в капусте 75-304 мг/кг, в кинзе 60-258 мг/кг). Однако для снижения наибольшего содержания нитратов в капусте был предложен специальный метод обработки.

2. Были определены оптимальные режимы сушки растительного сырья (для капусты 55-70 °С, 3-6 часов; для кинзы 40-50 °С, 2-3 часа), при которых влажность снижалась до 8-10%. Доказано, что антиоксидантная активность высушенных добавок находится на высоком уровне (в капусте —99,1%, в кинзе - 72,5%). Эти результаты приняты в качестве научного обоснования обеспечения пищевой ценности и безопасности растительных добавок.

3. На основе результатов математического моделирования оптимальная дозировка растительных добавок (капуста и кинза) была определена как 10%. Это решение научно обосновано комплексной оценкой структурно-механических, физико-химических и органолептических показателей. Добавление 10% растительных компонентов позволило сохранить однородность консистенции, плотность и пластические свойства сыра, улучшить вкусовые и ароматические характеристики. Кроме того, данная доза признана оптимальной для обеспечения микробиологической стабильности продукции и повышения пищевой безопасности и качества.

4. Разработана технология рассольного сыра «Ертис» с 10% растительных добавок, изучены его пищевая и санитарно-гигиеническая характеристики. Определено, что продукция сохраняется при температуре 0-2 °С и $a_w = 0,814-0,917$ до 45 суток. Себестоимость сыра составила 3642 тенге, что подтверждает экономическую эффективность технологии. На основе результатов исследования разработанная технология производства рассольного сыра с растительными добавками подтверждена патентом на полезную модель №4420 «Способ получения рассольного сыра» (30.04.2019 г.) Республики Казахстан. Указанный патент подтверждает научную новизну разработанной технологии, ее промышленную применимость и практическую значимость.

5. В производственном процессе выделены 4 критические контрольные точки (прием молока, пастеризация, внесение растительных добавок, хранение). В соответствии с принципами стандарта НАССР разработаны меры контроля и корректировки, даны рекомендации по повышению качества и безопасности продукции. Технология была испытана в молочном цехе «Айша», подтверждена ее пригодность и эффективность для промышленного применения.