

МУРАТБАЕВ АЛИБЕК МАНАРБЕКОВИЧ

ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ, ВЫРАБОТАННЫХ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИНКАПСУЛИРОВАННЫХ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ДОБАВОК

АННОТАЦИЯ

диссертационной работы PhD - докторанта Муратбаева Алибека Манарбековича на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности 6D073500 – «Пищевая безопасность»

Актуальность работы. Президент Республики Казахстан Касым-Жомарт Токаев в Послании народу Казахстана «Казахстан в новой реальности: время действий» в 2020 году отметил «Важнейшей задачей, стоящей перед Казахстаном, является полное раскрытие своего промышленного потенциала. Несмотря на успехи в этой сфере, реализовать весь потенциал внутреннего рынка нам пока не удалось. Около двух третей обработанных товаров завозится из-за рубежа. Для обеспечения стратегической самодостаточности национальной экономики предстоит в срочном порядке приступить к развитию новых продуктов питания».

В соответствии с Государственной программой развития здравоохранения Республики Казахстан «Денсаулық» 2020-2025 годы к одним из мероприятий развития межсекторального взаимодействия относится укрепление здоровья населения Республики Казахстан.

Инкапсулированные биологически активные добавки (БАД), полученные из лекарственных растений, можно использовать при заболеваниях всех органов и систем. Применение инкапсулированных биологически активных добавок иммуномодулирующего действия в производстве кисломолочного напитка функционального назначения является актуальной.

Цель диссертационной работы – обеспечение пищевой безопасности производства кисломолочного напитка, произведенных с применением капсулированных биологически активных добавок с иммуномодулирующим действием из лекарственных растений.

Для достижения поставленной цели решались следующие **задачи**:

1. На основании литературного обзора определить лекарственные травы для биологически активной добавки и материалы для капсулирования, использование и безопасность БАД в производстве кисломолочных продуктов;
2. Исследовать и разработать способ инкапсулирования БАД из лекарственных трав;
3. Разработать технологию кисломолочного напитка с инкапсулированной биологически активной добавкой, обладающей иммуномодулирующим

действием. Исследовать показатели физико-химические, органолептические и пищевой безопасности;

4. Провести анализ опасных факторов и определить критические контрольные точки (ККТ) для производства кисломолочного напитка с инкапсулированными БАД;

5. Обеспечить качество и пищевую безопасность при производстве продукта, посредством идентификации рисков с использованием НАССР (Hazard Analysis and Critical Control Points). Разработать карту контроля обеспечения качества и безопасности сырья и готового продукта при производстве.

6. Разработать нормативно-техническую документацию и апробировать технологию производства кисломолочного напитка. Определить экономические показатели себестоимости при производстве кисломолочного напитка.

Основное содержание работы. Диссертация состоит из введения, пяти глав, в которой последовательно решаются все поставленные задачи, списка литературы и приложения.

Введение. Содержит актуальность и новизну исследования, приведены цель и задачи исследований.

В обзоре научно-технической литературе подробно рассмотрено современное состояние вопроса. Изучено состояние и перспективы обеспечения безопасности продуктов питания на основе БАД, а также изучены лекарственные растения с иммуномодулирующим действием для получения БАД. Изучены использование и безопасность БАД в производстве кисломолочных продуктов.

Методы исследования. Во 2-ой главе представлены характеристики исследований, приведена схема проведения экспериментов. В выполнении экспериментальных исследований работы были задействованы лаборатории кафедр «Технология пищевых продуктов и биотехнология» и «Технологическое оборудование и машиностроение» НАО «Университет имени Шакарима города Семей», базе крестьянского хозяйства «Каликанұлы» г.Семей, Семейского филиала ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности», ТОО Семейского филиала АО «Национальный центр экспертизы и сертификации» и НИИ биотехнологии в Кемеровском государственном университете, Кемерово, РФ.

Теоретико-экспериментальная часть. В 3-ей главе на основании экспериментальных исследований обоснован выбор материалов используемых для инкапсулирования, выбрана оптимальная концентрация альгината 1% и хитозан в качестве дополнительного покрывающего материала в целях повышения защитных свойств полимера. Разработана технология получения настойки из композиции лекарственных растений из эхинацеи и левзеи в оптимальном соотношении 1:1 и исследованы органолептические, физико - химические показатели в полученной настойке. Установлено, что инкапсулированные БАД в модельной среде

тонкого кишечника SIF (pH 7,2) начинают растворяться через 60 минут и за 120 минут полностью растворяются в модельной среде тонкого кишечника, что свидетельствует о том, что альгинатные капсулы с покрытием из хитозана способствует доставке БАД в отдел тонкого кишечника, где они способны обеспечить успешное лечебное воздействие.

В 4-ой главе согласно результатам экспериментальных исследований, сделан вывод, что внесение инкапсулированных БАД в кисломолочный продукт незначительно изменяет основные физико-химические параметры продукта. По органолептическим и структурно-механическим характеристикам оптимальной дозой внесения инкапсулированных БАД является 8%.

Разработаны технология и рецептура кисломолочного продукта с инкапсулированными БАД. Исследованы органолептические, физико-химические, микробиологические показатели полученного продукта.

В 5-ой главе проведен анализ методом Quality Function Deployment (матрица развертывания функций качества) кисломолочного продукта с инкапсулированными БАД. Произведен анализ технологической схемы производства, обозначены все возможные риски, с разделением на биологические, химические и физические. Проведен анализ рисков и выявлены 13 ККТ. Предложены действия по мониторингу и корректирующие действия для случаев, выхода параметров ККТ из допустимых границ. Разработана контрольная карта НАССР при производстве кисломолочного напитка «Денсаулык». Утверждена нормативно-техническая документация на продукт. Рассчитана экономическая эффективность производства кисломолочного продукта с инкапсулированными БАД.

В приложении представлены протоколы испытаний, акты промышленной апробации и внедрения технологии кисломолочного напитка с инкапсулированными БАД, нормативно-техническая документация и патенты на полезную модель.

Научная новизна работы. Научной новизной проекта является разработка способа инкапсулирования БАД иммуномодулирующего действия. На основе проведенных исследований подобраны биополимеры и выбран метод для инкапсулирования; получены инкапсулированные БАД на установке для инкапсулирования, новизна которой подтверждена патентом на полезную модель РК №5236, «Установка для производства капсулированных биологически активных добавок»; разработана технология получения экстракта из композиции лекарственных растений, новизна которой подтверждена патентом на полезную модель РК № 4936 «Способ получения композитного экстракта из эхинацеи пурпурной и левзеи»; разработана технология кисломолочного напитка с инкапсулированными БАД, новизна которой подтверждена патентом на полезную модель РК № 4932 «Способ получения кисломолочного напитка с инкапсулированными БАД». Для обеспечения безопасности кисломолочного напитка с

инкапсулированными БАД разработана контрольная карта на основе НАССР.

Практическая значимость работы. На основе проведенных исследований утверждена нормативно-техническая документация на кисломолочный напиток с инкапсулированными биологически активными добавками «Денсаулык» СТ НАО «Университет имени Шакарима г. Семей» 3992 1917 27 001-2021. Промышленная апробация разработанной технологии проведена в молочном цехе крестьянского хозяйства «Каликанулы» (г. Семей). Производственная апробация установки была проведена в Семейском филиале ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности».

Связь работы с научно-исследовательскими проектами.

Диссертационная работа выполнялась в рамках научного гранта, финансируемого МОН РК по приоритетному направлению «Рациональное использование природных ресурсов, переработка сырья и продукции», предприоритету «Технологии глубокой переработки сырья и продукции» по теме «Научно-практическое обоснование использования инкапсулированных синбиотических препаратов, обладающих иммуностимулирующей активностью, в производстве молочных продуктов» (2015-2017 гг., № госрегистрации 0115РК01199) и «Разработка биосенсора для определения высоко кумулятивных ксенобиотиков в молоке и молочных продуктах на основе регионального мониторинга безопасности пищевых продуктов» (2021-2023 гг, № госрегистрации 0121РК00500).

Личный вклад автора заключается в постановке задач, проведении экспериментальных исследований, анализе и обобщении результатов экспериментов, формулировании выводов.

Апробация работы. Основные результаты исследований обсуждены на Республиканских и международных конференциях: «Materials of the XIII International scientific and practical Conference Trends of modern science» (Sheffield, England, 2018); «Актуальные проблемы техники и технологии переработки молока» (Барнаул, 2018); «Инновации в пищевой биотехнологии: сборник трудов Международного симпозиума» (Кемерово, 2018); «VII Международная научно-техническая конференция «Казахстан – Холод 2017»» (Алматы, 2017); «Материалы международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы производства продуктов питания: состояние и перспективы развития», посвященной 75-летию, доктора технических наук, профессора Е.Т.Тулеуова.» (Семей, 2017);

Публикации. По результатам научно – исследовательских работ опубликовано 20 научных работ, из них 3 статьи в журналах, входящих в международную базу Scopus, 5 статей в журналах, рекомендованных Комитетом по контролю в сфере образования и науки МОН РК, 2 статей в материалах Международных конференций, 2 статьи в материалах Международной конференции дальнего зарубежья, 2 статьи в других научных изданиях РК, 1 монография, 1 аналитический обзор; 4 патента.

Положения, выносимые на защиту:

- процесс инкапсулирования БАД;
- обеспечение безопасности на основе принципов НАССР;
- технология производства кисломолочного продукта с инкапсулированными БАД.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, обзора литературы, экспериментальной части, заключения, списка использованных источников и приложений. Работа изложена на 123 страницах машинописного текста, включает 213 литературных источников, 21 таблиц, 33 рисунков и 18 приложений.

Оценка полноты решений поставленных задач. Полученные данные позволяют считать, что все поставленные задачи в диссертационной работе выполнены и цель диссертации достигнута.

В заключении диссертации автором излагаются основные выводы и результаты:

1. Анализ информационных источников позволил определить лекарственные травы для получения БАД: эхинацея и левзея. Материалы для капсулирования – альгинат натрия и пектин.

2. На основании экспериментальных исследований обоснован выбор материалов используемых для инкапсулирования, выбрана оптимальная концентрация альгината 1%. С целью обеспечения дополнительной защиты использовался хитозан. Установлен оптимальный метод получения капсул - распылительный метод. Разработано и изготовлено экспериментальное устройство для получения капсул, подтвержденное патентом РК на полезную модель №5236 от 30.07.2020. Анализ полученных данных, позволил обосновать параметры процесса инкапсулирования, в результате чего получены капсулы необходимого размера (1×10^{-3} м).

3. По результатам исследования органолептических и структурно-механических показателей установлена оптимальная доза 8% вносимых инкапсулированных БАД, позволяющая получить продукт с требуемыми качествами. Получено БАД с иммуномодулирующим действием из лекарственных растений, подтвержденное патентом РК на полезную модель № 4936 от 15.05.2020. Разработана технология и рецептура кисломолочного продукта с инкапсулированными БАД, подтвержденное патентом РК на полезную модель № 4932 от 15.05.2020 «Способ получения кисломолочного напитка с инкапсулированными биологически активными добавками». Исследованы органолептические, физико-химические показатели и показатели пищевой безопасности полученного продукта.

4. Определены опасные факторы и ККТ при производстве кисломолочного напитка с инкапсулированными БАД. В технологическом процессе производства кисломолочного напитка выявлено 13 ККТ.

5. Разработана карта контроля обеспечения качества и безопасности сырья и готового продукта при производстве кисломолочного напитка с инкапсулированными БАД. Определены системы мониторинга и корректирующие мероприятия для устранения или снижения опасных факторов до допустимого уровня.

6. Разработана нормативно-техническая документация (СТ 3992 1917 27 001-2021). Промышленная апробация технологии кисломолочного продукта с инкапсулированными БАД проведена в молочном цехе на базе крестьянского хозяйства «Каликанұлы» г.Семей, апробация установки - в Семейском филиале ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности». Проведен расчет экономических показателей производства нового продукта. Себестоимость кисломолочного напитка с инкапсулированными БАД «Денсаулық», за 1 литр продукта – 450 тенге.