


УТВЕРЖДАЮ:

проректор по научной и
исследовательской работе

ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский
федеральный университет»,

кандидат физико-математических
наук, доцент



 А. А. Алиханов
« 05 » мая 2025 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации - федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет» на диссертационную работу Хана Алексея Владимировича на тему: «Разработка молекулярно-генетического метода идентификации ДНК *Bos taurus* в молоке и молочных продуктах», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальностям 4.3.3 Пищевые системы, 4.3.5 Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ

Диссертационная работа Хана Алексея Владимировича выполнена в федеральном государственном автономном научном учреждении «Всероссийский научно-исследовательский институт молочной промышленности».

Актуальность темы диссертационной работы Хана Алексея Владимировича связана с проблемами распространения практики подмены дорогостоящего козьего молока более дешевым коровьим и идентификации фальсификации молочных продуктов. Видовая подмена молока может нести серьезные риски для здоровья потребителей, особенно для лиц с повышенной чувствительностью к белкам коровьего молока, способным вызывать аллергические реакции различной степени тяжести. Учитывая рост потребительского спроса на продукцию из козьего молока и экономическую выгоду от его фальсификации, существует острая

необходимость в надежных, быстрых и чувствительных методах идентификации молочных продуктов. На данный момент отсутствуют отечественные наборы реагентов (тест-системы) для детекции ДНК крупного рогатого скота в молоке и молочных продуктах.

Внедрение современных молекулярно-генетических методов, в частности метода ПЦР-РВ, предоставляет возможность проводить мониторинг состава и происхождения молочных продуктов, что значительно усиливает возможности контроля за соблюдением требований нормативной документации в пищевой промышленности. Таким образом, диссертационная работа Хан Алексея Владимировича направлена на решение проблемы обеспечения качества, подлинности и безопасности молочной продукции. Разработка молекулярно-генетического метода для обнаружения ДНК *Bos taurus* имеет важное значение для молочной индустрии и защиты здоровья населения.

Научная новизна диссертационных исследований определена следующими позициями:

- Разработан методический подход постгеномных технологий для мониторинга, контроля качества и безопасности молочного сырья, продуктов на его основе и определения их видового состава.
- Разработаны видоспецифические олигонуклеотидные праймеры и флуоресцентно меченые зонды технологии TaqMan, предназначенные для обнаружения ДНК домашнего быка в молоке и молочных продуктах.
- Установлены оптимальные параметры для получения высокоочищенных препаратов ДНК из козьего молока-сырья и продуктов его переработки, что обеспечивает высокую чувствительность, надежность и эффективность анализа.
- Показана возможность эффективного использования разработанного молекулярно-генетического метода на основе ПЦР-РВ для проведения количественной оценки ДНК *Bos taurus* в молоке и молочной продукции.

– Разработана и утверждена методика выполнения испытаний по применению метода генетической идентификации молока-сырья и продуктов на его основе в условиях производства и лабораторных и коммерческих исследований.

Теоретическая и практическая значимость диссертационной работы Хана А.В. подтверждается разработкой и внедрением метода ПЦР-РВ, позволяющего проводить количественную оценку ДНК *Bos taurus* в молоке и молочных продуктах. Внедрение данной технологии обеспечивает эффективный и быстрый контроль качества продукции, что способствует защите потребителей от фальсифицированных продуктов и укреплению доверия потребителей к производителям молочной продукции.

Практическая значимость подтверждается следующими аспектами:

- Предложен молекулярно-генетический метод, позволяющий одновременно детектировать и проводить количественную оценку содержания ДНК *Bos taurus* и ВКО в молоке и продуктах на его основе с использованием мультиплексной ПЦР в режиме реального времени.
- Разработан и утвержден стандарт организации (СТО), регламентирующий использование разработанного метода выявления ДНК крупного рогатого скота в молочной продукции.
- Проведена апробация методики выполнения испытаний для контроля видового состава козьего молока и продуктов его термической обработки в условиях аккредитованных испытательных лабораторий.
- Разработан комплект реагентов, устойчивый к многократным циклам замораживания-оттаивания и температурному режиму транспортирования.

Степень достоверности результатов исследований подтверждается проведением исследований на поверенном оборудовании, использованием аттестованных методов измерений и апробацией результатов на научных конференциях, а также публикациями в ведущих рецензируемых научных изданиях. По результатам исследований опубликовано 15 научных статей, в

том числе 6 в научных журналах и изданиях, рекомендуемых ВАК РФ. Диссертационная работа выполнена на современном уровне, достоверность полученных результатов не вызывает сомнения. Экспериментальные данные представлены в достаточном объеме, в работе использованы современные методы исследования молока и продуктов на его основе.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности

Диссертационная работа Хана А.В. полностью соответствует паспорту научной специальности 4.3.3 Пищевые системы (технические науки) в части пунктов:

5. Технология мясной, молочной и рыбной продукции и холодильных производств.

17. Методы контроля показателей качества, безопасности, технологической, функциональной и специальной направленности сырья, пищевых и кормовых продуктов, пищевых и биологически активных добавок. Методы подтверждения эффективности. Фудомика.

Диссертационная работа Хана А.В. полностью соответствует паспорту научной специальности 4.3.5 Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ (технические науки) в части пунктов:

12. Генетические и селекционные исследования для получения и использования в пищевой промышленности биологически активных веществ, бактериальных и биопрепаратов.

27. Новые биотехнологические методы исследований сырья, пищевых систем, пищевых добавок и биопрепаратов, биологически активных веществ и готовых продуктов питания.

Общая оценка, вопросы и замечания

В качестве общей оценки диссертации следует отметить, что работа Хана Алексея Владимировича представляет собой цельное и законченное научное исследование, выполненное на современном уровне и включающее значительный объем экспериментальных данных, демонстрирующих как

высокую научную новизну, так и значительную практическую востребованность полученных результатов. Диссертационная работа включает введение, 3 главы, выводы, библиографический список из 222 наименований. Основной текст диссертации изложен на 147 страницах и содержит 68 рисунков и 24 таблицы. Работа имеет 3 приложения. Диссертационная работа написана грамотно, логично структурирована, тема диссертации полностью соответствует её содержанию. Материал изложен ясно и последовательно, сопровождается информативными и наглядными иллюстрациями, существенно облегчающими восприятие представленной информации. Данные, полученные автором, подтверждают достоверность заявленных результатов исследований, а выводы обоснованы и соответствуют поставленным целям и задачам. Автореферат диссертации в полной мере отражает содержание работы и оформлен в соответствии с требованиями ВАК РФ.

При ознакомлении с диссертационной работой возник ряд дискуссионных вопросов и замечаний:

1. Чем обусловлен выбор в качестве мишени мтДНК? Рассматривались ли альтернативные генные мишени?
2. Насколько разработанный метод адаптирован для применения в условиях производственных лабораторий, где могут отсутствовать специалисты по молекулярной генетике?
3. Существуют ли ограничения применения разработанной методики при анализе сложных многокомпонентных продуктов, таких как сыры или кисломолочные продукты?
4. Какими критериями обусловлен выбор вектора pAL2-T в качестве внутреннего контрольного образца при проведении экспериментальных исследований?

5. Представьте сравнительный анализ разработанного молекулярно-генетического метода перед известными коммерческими наборами реагентов?

Вместе с тем, указанные замечания и вопросы не снижают общего положительного впечатления от диссертации, подготовленной на высоком научном уровне.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Диссертационная работа Хана Алексея Владимировича на тему «Разработка молекулярно-генетического метода идентификации ДНК *Bos taurus* в молоке и молочных продуктах», выполненная под научным руководством кандидата биологических наук, Фоменко О.Ю., является научно-квалифицированной работой, в которой на основании выполненных автором исследований разработан молекулярно-генетический метод выявления ДНК крупного рогатого скота в молоке и продуктах его термической обработки методом ПЦР-РВ. Работа выполнена на высоком теоретическом и практическом уровне, демонстрирует глубокое понимание предметной области, логическую стройность изложения и обоснованность полученных результатов. Представленные в диссертации данные отличаются высокой степенью достоверности и практической значимости, что делает её ценной как для науки, так и для коммерческой практики.

Представленная диссертационная работа соответствует паспортам научных специальностей 4.3.3 – Пищевые системы (технические науки), 4.3.5 – Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ (технические науки) и отвечает всем требованиям, в том числе п. 9, Постановления Правительства РФ «О порядке присуждения ученых степеней» № 842 от 24.09.2013 г. (ред. от 16.10.2024), предъявляемым к диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата технических наук, а её автор, Хан Алексей Владимирович, заслуживает

присуждения искомой степени по специальностям 4.3.3 – Пищевые системы (технические науки), 4.3.5 – Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ (технические науки).

Отзыв подготовлен Евдокимовым Иваном Алексеевичем, заведующим базовой кафедрой технологии молока и молочных продуктов, доктором технических наук по специальности 05.18.04 –Технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств, профессором, членом-корреспондентом РАН.

Отзыв рассмотрен и утвержден на расширенном заседании кафедры прикладной биотехнологии факультета пищевой инженерии и биотехнологий имени академика А.Г. Храмцова, протокол № 13 от 25.04.2025 года.

Присутствовало на заседании 17 чел. В обсуждении приняло участие 3 чел. Результаты голосования: «за» – 17 чел., «против» – нет, «воздержалось» – нет.

Заведующий кафедрой прикладной биотехнологии факультета пищевой инженерии и биотехнологий имени академика А.Г. Храмцова
доктор технических наук, доцент

Лодыгин Алексей Дмитриевич

Контактные данные:

ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет»

355017, г. Ставрополь, ул. Пушкина, 1

Web-сайт: <http://www.ncfu.ru>

тел.: 8(8652)95-68-08

