

ОТЗЫВ

**зарубежного научного консультанта
Ветохина Сергея Сергеевича – к.ф.-м.н., профессора
Белорусского государственного технологического
университета на диссертационную работу Тлеуовой Каламкас
Жумабековны на тему «Совершенствование
биотехнологических аспектов производства
комбинированного кисломолочного продукта обогащенным
экстрактом растительного сырья», представленной на
соискание ученой степени доктора философии (PhD) по
образовательной программе 8D05120 – Биотехнологические
аспекты в агропромышленном комплексе**

Диссертационная работа Тлеуовой Каламкас Жумабековны посвящена решению актуальной научной и прикладной задачи в области биотехнологии пищевых продуктов – созданию функционального кисломолочного продукта нового поколения на основе комбинированного молочного сырья и растительных экстрактов.

В условиях роста интереса к здоровому питанию и функциональным продуктам, а также стремления к интеграции научных и технологических подходов в производстве пробиотических продуктов питания, представленное исследование является своевременным и высоко значимым не только для Республики Казахстан, но и для стран с аналогичными природно-сырьевыми условиями.

Работа выполнена на стыке нескольких направлений: биотехнологии, микробиологии, пищевой химии и технологии ферментированных продуктов. Автором продемонстрирован глубокий междисциплинарный подход к исследованию, сочетающий методы молекулярной идентификации микроорганизмов, биохимического анализа ферментационных процессов, математического моделирования технологических параметров и разработки нормативной документации.

Особого внимания заслуживает биотехнологическая часть диссертации, где детально изучены штаммы молочнокислых и уксуснокислых бактерий, обладающие выраженными пробиотическими и антагонистическими свойствами. Автором проведён комплекс исследований по идентификации, оценке устойчивости к стресс-факторам и совместимости культур, что позволило сформировать симбиотический консорциум микроорганизмов с высокой метаболической активностью. Это соответствует современным тенденциям мировой биотехнологии, направленным на разработку мультикультурных заквасок, устойчивых к технологическим воздействиям и обладающих выраженным функциональным потенциалом.

Значимой является идея использования комбинированного молочного сырья (коровьего и кобыльего молока), что позволило оптимизировать биохимический состав продукта и улучшить его органолептические

показатели. Проведённые автором исследования убедительно доказали, что сочетание двух видов молока обеспечивает благоприятные условия для роста пробиотических микроорганизмов и способствует повышению содержания физиологически активных веществ, включая свободные аминокислоты, минералы и антиоксиданты.

В диссертации тщательно проработаны биотехнологические аспекты обогащения продукта растительными экстрактами, обладающими антиоксидантной и иммуностимулирующей активностью. Этот подход полностью соответствует мировым тенденциям развития функциональных продуктов питания и демонстрирует высокий уровень оригинальности исследования.

Экспериментальные исследования выполнены с применением современных аналитических методов: ПЦР-анализа, ВЭЖХ, спектрофотометрии, ИФА и методов математического моделирования. Это обеспечило достоверность и воспроизводимость полученных результатов. Автор продемонстрировала умение сочетать экспериментальные данные с математическими моделями для оптимизации состава и технологических режимов.

Практическая значимость работы подтверждена опытно-промышленной апробацией технологии на базе предприятия ТОО «Отырар Сүт», результатом которой стало получение акта внедрения, разработка технологической инструкции и стандарта организации (СТО ТУ) на готовую продукцию. Следует отметить, что предложенный кисломолочный продукт «NomadLac» отвечает современным требованиям безопасности, стандартизации и функциональности, а его внедрение имеет реальный коммерческий потенциал.

Особое достоинство диссертационной работы заключается в том, что автор не ограничилась лабораторными экспериментами, а довела исследования до уровня промышленной апробации, что свидетельствует о прикладном характере и зрелости научных разработок.

Научная новизна работы заключается в обосновании использования смешанного молочного сырья и растительных компонентов в качестве функциональной основы пробиотических продуктов; разработке симбиотической заквасочной композиции с доказанным пробиотическим потенциалом; экспериментальном подтверждении антиоксидантных свойств растительных добавок в сочетании с ферментированными культурами; создании технологической схемы и нормативной документации, обеспечивающих возможность промышленного производства нового продукта.

Достоверность полученных результатов не вызывает сомнений и подтверждается тщательностью экспериментальных исследований, корректным применением статистических и аналитических методов, а также успешной апробацией результатов в реальных производственных условиях.

Результаты диссертационной работы опубликованы в рецензируемых изданиях, докладывались на международных научных конференциях и получили положительную оценку научного сообщества.

В целом, диссертация Тлеуовой Каламкас Жумабековны представляет собой завершённое научное исследование высокого уровня, обладающее как научной новизной, так и значительной практической ценностью. Работа полностью соответствует современным международным тенденциям развития биотехнологии пищевых продуктов, направленной на создание функциональных, пробиотических и экологически безопасных продуктов питания.

Считаю, что диссертационная работа Тлеуовой Каламкас Жумабековны на тему «Совершенствование биотехнологических аспектов производства комбинированного кисломолочного продукта обогащенным экстрактом растительного сырья» соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени доктора философии (PhD) по образовательной программе 8D05120 – Биотехнологические аспекты в агропромышленном комплексе, а её автор заслуживает присуждения указанной ученой степени.

Зарубежный научный консультант
кандидат физико-математических наук,
профессор БГТУ,
Республика Беларусь

« 11 » 11 2025 г.



Ветохин Сергей Сергеевич

