ОТЗЫВ

зарубежного научного консультанта на диссертационную работу
PhD –докторанта Икомбаева Талгата Дюсюмбековича на тему:
«Оптимизация технологии производства национальных вязкопластичных кисломолочных продуктов»,
представленной на соискание степени доктора философии (PhD) по образовательной программе
8D05101 - «Биотехнология (по отраслям и областям применения)»

Одной из главных задач, стоящих перед пищевой промышленностью, является создание новых продуктов, на основе местных ресурсов, продуктов, обладающих не только высокими органолептическими показателями, но и гарантирующих безопасность, учитывающих национальные традиции и расширяющих ассортимент молочных продуктов. Решению этих задач и посвящена работа Икомбаева Т.Д.

Диссертация состоит из введения, четырёх основных глав, заключения, списка использованных источников и приложений. Диссертация содержит **150 страницы**, включает **38 таблиц, 33 рисунка.** Список использованных источников содержит **204 наименования**.

Цель и задачи исследования. Целью диссертационной работы Икомбаева Т.Д. является оптимизация технологии производства творога из козьего молока с использованием низкокислотопродуцирующих пробиотических заквасок.

В рамках работы автором решены следующие задачи: исследование физико-химических и технологических свойств козьего молока, используемого в качестве сырья для производства вязкопластичного кисломолочного продукта (творога); выделение и идентификация чистых культуры молочнокислых бактерий (МКБ) из традиционных кисломолочных продуктов, изучение биохимических, технологических и пробиотических свойства отобранных штаммов молочнокислых бактерий, включая оценку их антимикробной активности, гидрофобности клеточной поверхности, способности к аутоагрегации и коагрегации, формированию биоплёнок, а также переносимости к солям желчи и устойчивости к антибиотикам; проведение сравнительных выработок творога из коровьего и козьего молока по традиционной технологии, сравнение и анализ их органолептических и физико-химических характеристик; выбор и обоснование композиций отечественных низкокислотопродуцирующих пробиотических штаммов, адаптированных к особенностям козьего молока; оптимизация технологического процесса производства пробиотического творога с применением низкокислотопродуцирующих культур; оценка биохимических, физико-химических и микробиологических показателей полученного пробиотического творога на основе козьего молока; обоснование практической ценности

применения разработанной щадящей технологии в производстве функциональных кисломолочных продуктов.

Научная новизна

Впервые из козьего молока, собранного в Восточно-Казахстанской области, были выделены и охарактеризованы пять автохтонных штаммов молочнокислых бактерий с выраженными пробиотическими и технологическими свойствами. Проведена их молекулярно-генетическая идентификация методом секвенирования гена 16S рРНК. Полученные нуклеотидные последовательности депонированы в международной базе данных GenBank Национального центра биотехнологической информации (NCBI, США).

Установлены ключевые метаболические характеристики выделенных штаммов: способность к активной ферментации углеводов, высокая продуктивность молочной кислоты, выраженные антагонистические свойства в отношении патогенной микрофлоры, а также устойчивость к неблагоприятным условиям желудочно-кишечного тракта. Впервые научно обоснована возможность применения низкокислотопродуцирующих пробиотических заквасок, полученных на основе автохтонных штаммов, для мягкого молочнокислого брожения козьего молока с формированием сгустка при кислотности 51–79 °Т. Разработаны и апробированы три пробиотических консорциума, обеспечивающих стабильное сквашивание, высокую жизнеспособность пробиотических клеток (до 2,9×10□ КОЕ/г) и улучшенные органолептические свойства готового продукта.

Разработана технология производства вякопластичного пробиотического творога из козьего молока, обеспечивающая сохранение витаминов, липидов и минеральных веществ, а также повышение биологической и функциональной ценности продукта. Полученный пробиотический творог отличается пониженной кислотностью, мягкой пластичной консистенцией, высоким содержанием белка (до 27,4 %) и жира (до 21,1 %), а также энергетической ценностью до 259 ккал, что позволяет классифицировать его как функциональный продукт с оздоровительным действием. Проведённые микробиологические исследования подтвердили безопасность разработанного продукта (отсутствие колиформных бактерий) и высокое содержание жизнеспособных пробиотических микроорганизмов ($\geq 10^7$ КОЕ/г), соответствующее требованиям Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 033/2013.

Апробация диссертационной работы.

Основные положения и результаты диссертационного исследования были представлены и обсуждены на трех международных научных мероприятиях:. Кроме того, результаты исследования отражены в научных публикациях и рекомендованы для внедрения на предприятиях молочной промышленности и в фермерских хозяйствах, занимающихся производством функциональной продукции из козьего молока.

Научные публикации: По материалам диссертационной работы опубликовано 14 научных публикаций, в том числе: 2 статьи в рейтинговых

международных журналах, входящих в базу данных Scopus: 2 статьи в журналах, рекомендованных Комитетом по качеству в сфере науки и высшего образования (ККСОН); 4 статьи в материалах международных научных конференций и форумов; 1 статья в научно-техническом журнале. В соавторстве были получены 2 патента на изобретение и 3 патента на полезную модель.

Материал диссертации изложен в логической последовательности, грамотно и содержит теоретические, экспериментальные и практические результаты. Выводы соответствуют поставленным задачам и являются аннотированным описанием полученных результатов. Работа представляет законченный научный труд. На основании вышеизложенного оцениваю диссертационную работу Икомбаева Талгата Дюсюмбековича положительно и рекомендую ее к защите на соискание ученой степени доктора философии (PhD), по образовательной программе 8D05101- «Биотехнология (по отраслям и областям применения)».

Майоров Александр Альбертович,
д.т.н., профессор, главный научный
сотрудник Федерального государственного
бюджетного научного учреждения
«Федеральный Алтайский научный центр
агробиотехнологий (ФГБНУ ФАНЦА)
656016,г. Барнаул, ул. Советской Армии,66.
Тел. 8 (3852 56-45-05),
E-mail: maiorov.alex@mail.ru

А.А. Майоров

Подпись Майорова А.А. заверяю,
начальник отдела кадров

Отдел кадров

В.Н. Апасова