

**Наименование программы:** BR10764998 «Разработка технологий с использованием новых штаммов полезных микроорганизмов, ферментов, нутриентов и других комплектов при производстве специальных диетических продуктов питания»

**Актуальность:** В последнее десятилетие состояние здоровья населения характеризуется негативными тенденциями: возросли заболеваемость и смертность вследствие сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний, остро стоит проблема недостаточности витаминов и микронутриентов (йода, железа, др.).

Структура питания казахстанцев характеризуется продолжающимся снижением потребления наиболее биологически ценных продуктов, таких как молоко и молочные продукты, фрукты, овощи, яйца, рыба, мясо, растительное масло. В фактическом питании отмечаются несбалансированность по белкам, жирам и углеводам, дефицит полноценных белков, полиненасыщенных жирных кислот, витаминов, микроэлементов при избыточном потреблении углеводов.

Среди различных групп продуктов питания, используемых населением нашей страны в настоящее время, с точки зрения возможности создания новых продуктов повышенной пищевой ценности большой интерес представляют диетические функциональные продукты. Эти продукты можно рассматривать в качестве оптимальной формы пищевого продукта, которую следует использовать для обогащения рациона питания любого человека всеми эссенциальными нутриентами, а также биологически активными веществами, благоприятно влияющими на функциональное состояние, обмен веществ и иммунорезистентность организма.

Одно из важных направлений работы отечественных предприятий и фирм по расширению ассортимента продукции - разработка новых диетических продуктов, обогащенных незаменимыми питательными веществами, а также биологически активными добавками (нутрицевтиками). Это касается как продуктов массового потребления, целью использования которых является наиболее полное удовлетворение потребностей организма в эссенциальных макро- и микронутриентах, так и специальных диетических продуктов с заданным химическим составом, обладающих лечебно-профилактическими свойствами, для отдельных контингентов населения и лиц, находящихся в экстремальных условиях.

Программа направлена на реализацию «Стратегия «Казахстан-2050»: новый политический курс состоявшегося государства», Послание Президента Республики Казахстан Н. Назарбаева от 5 октября 2018 года «Рост благосостояния казахстанцев: повышение доходов и качества жизни» и других стратегических и программных документов.

Решение задач Программы позволит аграрному сектору РК стать высокодоходной отраслью экономики, обеспечивающей продовольственную и экологическую безопасность, развитие экспортного потенциала, приведет к развитию малого фермерства; позволит увеличить объем производимой сельскохозяйственной продукции в стоимостном выражении; позволит

увеличить ВВП страны, а также налоговые поступления в бюджет; укрепит позиции отечественных производителей качественной пищевой продукции на внутреннем и внешних рынках.

**Цель:** Разработка инновационных технологий по переработке и хранению растениеводческой и животноводческой продукции

**Ожидаемые результаты:**

По завершению программы:

Будет разработана технология продуктов питания функционального назначения из овечьего и козьего молока.

Будут разработаны технологии продуктов быстрого приготовления функционального назначения.

Будут разработаны технологии комбинированных кисломолочных белковых продуктов длительного хранения.

Будут разработаны технологии безлактозного творожного сыря и бифидойогурта.

Будут разработаны технологии производства пищевых продуктов повышенной пищевой ценности и длительного срока хранения с использованием нутриентов и нанокарбоксилатов (микроэлементов).

Будут разработаны технологии напитков профилактического назначения.

Будут разработаны ресурсосберегающие технологии молочных продуктов эконом-класса из сыворотки (сывороточный сыр, освежающие и тонизирующие напитки).

Будут разработаны новые пищевые продукты со сниженным содержанием трансжиров на основе сыря животного и растительного характера.

Будут разработаны технологии мясных геродиетических продуктов, обогащенных биологически активными ингредиентами из вторичного мясного сыря.

Будет проведено 3 семинара и круглых столов, опубликовано 14 статей в рецензируемых зарубежных научных изданиях с ненулевым импакт-фактором, 2 статьи в рецензируемых зарубежных научных изданиях, индексируемых в Science Citation Index Expanded базы данных Web of Science и (или) имеющих процентиль по CiteScore в базе Scopus не менее 30 (тридцати), 32 публикации в зарубежных и отечественных изданиях, рекомендованных КОКСОН, 1 монография в казахстанском издательстве, подано в казахстанское патентное бюро 6 заявок на патенты, 1 заявка на получение патента ЕАЭС, из них получено не менее 2 патентов на изобретение.

Будет проведено 2 опытно-промышленных апробаций, проведены расчеты экономической эффективности новых технологий.

Будет вовлечено 14 магистрантов и 9 докторантов PhD, а также планируется повышение квалификации молодых ученых в ведущих зарубежных научных центрах не менее 3 человек в год.

**Полученные результаты в 2021 году:**

- разработана технология получения коагулянта козьего и овечьего молока;

- разработана технология получения лактобактерий *Lactobacillus lactis* и *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophiles* для использования в качестве заквасочных культур в технологиях получения сыра и пробиотического продукта из козьего и овечьего молока;

- разработана технология получения бифидобактерий *Bifidobacterium bifidum* и *Bifidobacterium breve* для применения в технологиях получения пробиотических продуктов и козьего и овечьего молока;

- организовано производство ферментных препаратов и заквасок в Национальном центре биотехнологии с производственной мощностью до 200 грамм ферментного препарата, 10 кг заквасочных препаратов в месяц;

- разработаны функциональные низколактозные продукты (бифидотворог и бифидойогурт), обладающие характерными продуктам характеристиками и обладающие пробиотической активностью;

- выделено 10 молочнокислых бактерий, после исследования максимального показателя жизнеспособности среди выделенных изолятов для изучения дальнейших биологических характеристик взяты 4 изолята. Показатель жизнеспособных клеток соответствовал 107 КОЕ/мл;

- разработана рецептура напитка профилактического назначения, обогащенного минеральными добавками, витаминами и пребиотиком: стартовая культура (консорциум): *Lactobacillus casei* Y1, *Lactobacillus brevis* 4 LB B-RKM 0610, *Lactobacillus paracasei* Y2; пектин; пребиотический компонент инулин; витаминно-минеральный премикс (витамины А, С, В1, В2, микроэлементы йод); молоко натуральное;

- рецептура напитка на основе сыворотки молочной, обогащенного витамином и пребиотиком: стартовая культура (консорциум): *Lactobacillus casei* Y1, *Lactobacillus brevis* 4 LB B-RKM 0610, *Lactobacillus paracasei* Y2; пребиотический компонент инулин; витамин С; сыворотка молочная;

- разработана технология производства мясного продукта с низким содержанием трансизомеров с использованием растительного сырья (олеогель 10%);

- предложена технологическая схема производства белкового гидролизата из шерстных субпродуктов. На основе проведенных исследований предложена технологическая схема производства варенных колбас, обогащенных биологически активными ингредиентами из вторичного мясного сырья.

### **Полученные результаты в 2022 году:**

- разработана рецептура и технология приготовления мягкого сыра и полутвердого сыра из козьего и овечьего молока.

- установлены оптимальные режимы отволаживания и пропаривания с учетом минимизации энергозатрат для различных зерновых и бобовых культур, оптимизированы режимы экструдирования каш.

- разработана рецептура и технологические режимы сушки комбинированных кисломолочных белковых продуктов с растительными добавками;

- получены оптимальные режимы процесса сушки комбинированных кисломолочных белковых продуктов с растительными добавками с применением микроволновой энергии;

- разработаны 2 технологии изготовления безлактозной продукции;

- получены 4 комплекса микроэлементов (нанокарбоксилатов); разработана технология получения специальных добавок (нутриентов) и комплексных микроэлементов с помощью нанотехнологии из местного сырья, получена 1 опытная партия специальной добавки; разработаны 4 рецептуры обогащенных мучных смесей для хлебобулочных изделий;

- проведена оценка эффекта применения профилактических напитков, обогащенных пробиотическими МКБ, витаминами и минеральными веществами и пребиотиками, на лабораторных животных;

- разработана рецептура и технологическая схема производства сывороточных напитков, позволяющая повысить биологическую ценность продукта за счет включения в структуру биологически активных компонентов, таких как сок ирги и облепихи; разработан консорциум микроорганизмов молочнокислых бактерии, разработана технология мягкого сывороточного сыра. Получена опытная партия мягкого сыра;

- разработаны рецептуры полукопченых колбас с содержанием олеогелей 10% на основе подсолнечного масла и пчелиного воска и с содержанием олеогелей 7% композитной смеси на основе подсолнечного масла, моноглицерида и воска; разработана технология и 1 рекомендация по производству мясного продукта с низким содержанием трансизомеров с использованием сырья животного и растительного происхождения;

- разработана и предложена технологическая схема получения белкового гидролизата из шерстных субпродуктов; разработана рецептура опытных образцов вареной колбасы геродиетического назначения с добавлением белкового гидролизата и растительного компонента – портулак в количестве 1%; проведена опытно-промышленная апробация производства мясных геродиетических продуктов, обогащенных биологически активными ингредиентами из вторичного мясного сырья на мясоперерабатывающем комплексе ТОО «МПК Рахмет» (г.Экибастуз).

#### **Полученные результаты в 2023 году:**

- из различных источников - домашнее коровье, козье, овечьё, верблюжье и кобылье молоко, кумыс, квашеная капуста, кисломолочные продукты, домашний сыр - получено 17 изолятов молочнокислых бактерий. С помощью методов микробиологии получены чистые культуры данных изолятов, которые на основании культурально-морфологических признаков были отнесены к родам *Lactobacillus*, *Lactococcus* и *Enterococcus*;

- в результате молекулярно-генетической и протеомной идентификации установлено, что выделенные штаммы являются: *Lactobacillus plantarum*, *Lactococcus lactis*, *Lactobacillus brevis*, *Leuconostoc lactis*, *Lactobacillus*

*rhamnosus*, *Lactobacillus paracasei*, *Lactobacillus harbiensis*, *Lactobacillus fermentum*, *Lactobacillus curvatus*, *Enterococcus faecium*, *Lactobacillus delbrueckii*. Установлено, что в 11 образцах домашних молочных и кисломолочных продуктов преобладали четыре разных штамма лактобацилл, а именно *L. plantarum*, *L. brevis*, *L. rhamnosus* и *Lactococcus lactis*;

- для изучения фенотипических свойств лактобактерий были проведены биохимические исследования: изучена способность каждого штамма к ферментации лактозы, способность к производству молочной кислоты. Исследование биологических свойств выделенных штаммов рода *Lactobacillus* позволило установить, что все изученные штаммы проявляют высокую способность к ферментации лактозы. При этом было обнаружено, что *L. plantarum* VGM1, *L. plantarum* VS2 и *L. rhamnosus* VK1, выделенные из козьего молока, квашеной капусты и кумыса, соответственно, проявили более высокую активность ферментации и, соответственно, вырабатывают больше молочной кислоты, чем другие;

- исследования пробиотического потенциала позволили установить уровень выживаемости каждого штамма в моделированных условиях желудочно-кишечного тракта и его способность к конкуренции с патогенными микроорганизмами. Из изученных 17 штаммов 16 выдержали 3-х часовую инкубацию желудочного сока с рН 3,0, а 8 штаммов из 17 – 3-х часовую инкубацию со значением рН 2,0. Изучение устойчивости штаммов к желчному шоку показало, что 4 штамма проявили хорошую выживаемость в моделированных условиях с добавлением трипсина и 1,8% солей желчных кислот. Во время тестирования антагонистических способностей по отношению к условно-патогенной микрофлоре 4 штамма из 17 показали наилучший результат. На основании полученных данных установлено, что из всех изолятов три штамма *Lactobacillus plantarum* VGM1, *Lactobacillus plantarum* VS2 и *Lactobacillus rhamnosus* VK1, выделенные из козьего молока, квашеной капусты и кумыса, соответственно, обладают наибольшими пробиотическими свойствами;

- разработана технология культивирования и получены лиофильно высушенные штаммы *Lactobacillus rhamnosus* VK1, *Lactobacillus delbrueskii* NU1, *Lactobacillus plantarum* VGM1, *Lactobacillus plantarum* VS2 и *Streptococcus thermophilus* STBody, которые имеют перспективу использования в качестве заквасочных и пробиотических культур;

- использованием штаммов *Streptococcus thermophilus* STBody, *Lactobacillus rhamnosus* VK1, *Lactobacillus delbrueskii* NU1 получен пробиотический йогурт из овечьего молока. Технология включает в себя гомогенизацию, нормализацию молока по жиру, дегазацию, пастеризацию и обогащение пробиотическими бифидобактериями *Bifidobacterium bifidum*, *Bifidobacterium breve*;

- с использованием штаммов *Lactobacillus rhamnosus* VK1, *Lactobacillus delbrueskii* NU1 и *Streptococcus thermophilus* STBody получен пробиотический йогурт из козьего молока. Технология получения йогурта из

козьего молока включает в себя нормализацию козьего молока, добавление сухого козьего молока для увеличения количества сухих веществ, гомогенизацию и дегазацию молока, заквашивание и обогащение пробиотическими культурами бифидобактериями и молочнокислыми бактериями *Lactobacillus plantarum* VGM1, *Lactobacillus plantarum* VS2, инкубация для нарастания кислотности и охлаждение йогурта;

– разработаны технологии получения пробиотических йогуртов из овечьего и козьего молока;

- на базе НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина» создан мини-завод по переработке овечьего и козьего молока и по производству кисломолочной продукции и сыров из овечьего и козьего молока;

- в результате исследования разработаны 7 рецептур концентратов каш быстрого приготовления на молочной основе функционального назначения, из них 5 рецептур на молочной основе (сухое коровье молоко и сублимированное кобылье молоко), остальные 2 рецепта на основе растительного молочка (сублимированное овсяное молочко);

- на основании проведенных исследований разработаны 2 технологии концентратов каш на молочной основе (коровье, кобылье молоко, сублимированное овсяное молочко) быстрого приготовления функционального назначения. Разработанная технология позволяет получить качественные, питательные, ценные концентраты каш быстрого приготовления на основе плющенных и экструдированных зерновых и бобовых культур с добавлением растительного и молочного сырья;

- были проведены исследования по определению пищевой и энергетической ценности 7 составленных рецептур концентратов каш быстрого приготовления. В результате исследований было установлено, что высокой энергетической и питательной ценностью, обладают функционально значимые рецептуры в составе которых имеются в отличие от других максимальное количество витаминов А, С и β каротина и минеральных веществ, такие как Са, Fe и Zn;

- в результате исследования определены температура и срок хранения концентратов каш быстрого приготовления, установлено, что хранение разработанных рецептур концентратов каш быстрого приготовления при температуре +20-25°C, сроком хранения до 4 месяцев является приемлемым, так как каши содержат растительные добавки, которые теряют свои основные свойства по истечению более 4 месяцев;

- разработан 1 проект стандарта на концентраты пищевые «Каша на молочной основе быстрого приготовления функционального назначения»;

- установлено, что по содержанию белка, разработанные молочные продукты относятся к высокобелковым продуктам, а показатель активности воды подтверждает, что они являются продуктами с низкой влажностью и длительным сроком хранения;

- установленные в работе закономерности формирования реологических свойств белковых продуктов с растительными добавками,

позволяют прогнозировать качество продукции, исключая недостатки органолептической оценки показателя консистенции;

- установлено, что микроволновая сушка в вакууме позволяет сократить время сушки белкового продукта в 4 раза и снизить потребление удельной энергии в 3 раза по сравнению с традиционными видами сушки. Так например, для достижения конечной точки влажности белкового продукта 14,9 % (в сухом пересчете) для сублимационной сушки потребовалось 8 часов, для сушки на воздухе потребовалось примерно 3 дня, а для МВУ - 33 минуты;

- разработан проект стандарта и технические условия для производства кисломолочного белкового продукта длительного хранения;

- анализ таксономической структуры на уровне рода показал увеличение относительной численности группы *Eubacterium ruminantium*, *Ruminococcus*, *Romboutsia*, неопределенного таксона на уровне рода, *Prevotella*. В то же время уменьшилась численность *Lactobacillus*, таксона, идентифицированного как метагеном кишечника человека, группы *Lachnospiraceae* NK4A136, *Helicobacter*. В общей структуре после приема исследуемого продукта происходило обогащение таксонами филы *Firmicutes* и обеднение таксонами *Bacteroidota*;

- секвенирование гена 16S рРНК выявило избирательное увеличение количества потенциально полезных родов бактерий, таких как *Prevotella*, *Lachnospiraceae*, *Rikenellaceae* и *Bifidobacterium*, у крыс, потребляющих ферментированное верблюжье молоко, по сравнению с контрольной группой. Примечательно, что род *Bifidobacterium* продемонстрировал один из самых высоких показателей роста, что указывает на то, что продукт из верблюжьего молока стимулировал рост этого хорошо зарекомендовавшего себя пробиотического организма. В то же время количество таких родов, как *Prevotella\_9*, существенно сократилось с появлением кисломолочных продуктов;

- потребление безлактозного йогурта привело к изменению микробиома различавшегося 13% уникальных операционных таксономических единиц, тогда как 7,3 и 5,4% были общими с исходным микробиомом и микробиотой в группе потреблявших безлактозный творог. Тогда как исходная группа содержала 1,7%, а потреблявшая безлактозный творог – 1,1% уникальных таксономических единиц;

- анализ функциональных возможностей показал, что уровни биосинтеза витамина Н, биосинтеза и удлинения бактериальных жирных кислот были обогащены в модельной группе животных после диетического вмешательства. Вместе с тем, снизился *lipopolysaccharide metabolism*. Комбинация этих двух факторов позволяет предположить, что потребление безлактозного йогурта усиливает абсорбцию витамина в нижних отделах толстого кишечника, поскольку известно, что липополисахариды ингибирует поглощение биотина толстой кишкой путем снижения мембранной экспрессии натрий-зависимого поливитаминного транспортера. Также, выявлено снижение модулей резистентности к антибиотикам и

патогенетической сигнатуры. Тогда как, функциональный метагеномный прогноз метаболических возможностей в группе потреблявшей творого выявил несколько метаболических путей, обогащенных ферментированным верблюжьим молоком, включая ферментацию пирувата, биосинтез нафтоата и метаболизм витамина В6. Корреляционный анализ выявил связь между таксономическими и функциональными сдвигами микробиома. Например, увеличение численности бифидобактерий тесно коррелирует с обогащением путей пирувата и витамина В6. Напротив, снижение количества *Bacteroides* отрицательно коррелировало с теми же путями, связанными с верблюжьим молоком;

- результаты исследований показывают, что после 4 месяцев наблюдается снижение и стабилизация кислотного числа жира заложенных на хранение мучных смесей. После 6 месяцев хранения отмечается незначительное повышение кислотного числа жира во всех заложенных на хранение образцах мучных смесей. Однако, даже такое повышение кислотного числа жира не привело его к первоначальным значениям, что позволяет судить о доброкачественности заложенных образцов;

- мучные смеси, обогащенные нанокарбоксилатами и тонкодисперсными порошками из зерновых отрубей, соответствуют требованиям нормативного документа к муке пшеничной, устанавливающим срок хранения муки пшеничной, в соответствии с которым срок годности муки наступает только при достижении в муке кислотного числа жира 80 мг КОН;

- получены 4 опытные партии обогащенных мучных смесей и 4 опытные партии хлебобулочных изделий из них. Согласно разработанной рецептуре, была произведена лабораторная выпечка 4 видов подового хлеба с нанокарбоксилатами и тонкодисперсными отрубями из пшеницы, овса, гречихи и чечевицы и контрольного образца без добавок;

- проведена производственная апробация технологии производства хлебобулочных изделий по 4 рецептурам мучных смесей, обогащенных комплексными микроэлементами и тонкодисперсными порошками из зерновых и бобовых отрубей;

- разработаны 4 рекомендации и 4 технических условия на новые обогащенные смеси. Разработанные технические условия распространяются на мучную смесь с тонкодисперсным порошком из гречишных, овсяных, пшеничных и чечевичных отрубей с нанокарбоксилатами, вырабатываемую из зерна пшеницы, заготавливаемой на продовольственные цели, предназначенную для составления композитных смесей с целью производства хлебобулочных изделий с повышенной пищевой и биологической ценностью;

- разработаны рецептуры профилактических напитков: профилактический напиток на основе молока натурального и профилактический напиток на основе молочной сыворотки, обогащенных пробиотическими молочнокислыми пробиотическими бактериями *Lactobacillus casei* 1А, *Lactobacillus paracasei* 2А, *Lactobacillus brevis* 4 LB,



пребиотиком инулином, витаминно-минеральным премиксом (витамины А, В1, В2, С и йодид калия);

- подготовлены лабораторный и технический регламенты профилактического напитка. Проведена оценка острой токсичности и аллергизирующих свойств двух профилактических напитков. На основании полученных результатов исследований острой токсичности профилактических напитков на аутбредных лабораторных мышах линии CD-1 по общепринятой гигиенической классификации оба профилактических напитка относятся к 4 классу опасности – малоопасным веществам. Профилактические напитки в исследованных тестах конъюнктивальная проба и метод накожных аппликаций аллергизирующих свойств не проявляют;

- отработаны лабораторные испытания по оптимизации рецептуры с включением подсластителя и консерванта. Проведен лабораторный и опытно-промышленный выпуск напитков профилактического назначения;

- установлено, что в образцах сыра содержатся полноценные белки, содержащие все незаменимые аминокислоты: валин, изолейцин, лейцин, лизин, метионин, треонин, триптофан и фенилаланин. Наибольшее количество показывает содержание лейцина+изолейцина в обоих образцах – 1739,130 мг/100г и 1568,437 мг/100г соответственно. Следующий по содержанию стоит пролин - 1369,565 мг/100г и 1235,294 мг/100г соответственно. Общее количество аминокислот в обоих образцах сыра удовлетворительно, от 985 мг/100г до 516 мг/100г соответственно. Самое низкое содержание показывает глицин 253 мг/100г и 259 мг/100г продукта соответственно;

- разработана технологическая схема производства мягкого сывороточного сыра с добавлением сгущенной подсырной сыворотки. Разработана рекомендация по производству сыра и напитков из сыворотки. Проведен расчет экономической эффективности технологии производства сывороточных напитков и сыра;

- установлено, что при частичном замещении свиного жира 7%-ным и 10%-ным олеогелем, наблюдается снижение массовой доли жира на 1,46 и 1,61 % соответственно. Частичное замещение свиного жира олеогелем, в целом, не ухудшало органолептических показателей, однако по оценкам дегустаторов наиболее предпочтительным был образец с 7% олеогелем;

- наблюдается снижение содержания НЖК с 40,89% в контрольной колбасе до 26,37% при 7% -ном замещении на олеогель и до 25,27% при 10%-ном. Увеличилось соотношение ПНЖК к МНЖК. Содержание ТИЖК в контрольном образце составило 2,48%, в опытном образце с 7 % -ным замещением олеогеля - 0,43%, в образце с 10% - ным - 0,41%, что свидетельствует о снижении ТИЖК в образцах полукопченых колбас на 75% и 85% соответственно;

- разработан технологический регламент по производству пищевых продуктов со сниженным содержанием трансжиров. Проведена опытно-промышленная апробация производства пищевых продуктов со сниженным

содержанием трансжиров. Разработана нормативно-техническая документация (стандарт организации «Колбасы полукопченые со сниженным содержанием трансжиров «AGRARKA»);

- разработана технология получения мясных изделий для геродиетического питания с добавлением белкового гидролизата в количестве 5% от массы несоленого мясного сырья. В результате проведенных исследований научно обосновано положительное влияние портулака и белкового гидролизата на разработанную продукцию. Поданы заявки на полезную модель.

- разработан проект стандарта организации по производству мясных изделий для геродиетического питания;

- подготовлен аналитический обзор и разработана рекомендация по применению геродиетических мясных изделий. На основании проведенного аналитического обзора можно сделать вывод об актуальности и целесообразности разработки продуктов геродиетического профиля на основе биопотенциала вторичных ресурсов животного происхождения. Это позволит пополнить имеющийся ассортимент геронтологической продукции функциональными и обогащенными изделиями, сбалансированными по химическому составу и адекватными потребностям пожилого организма, а также решить проблему безотходной, комплексной переработки вторичного сырья мясоперерабатывающих производств. Издана монография.

#### **Члены исследовательской группы:**

<b>ФИО</b>	<b>Scopus Author ID, Researcher ID, ORCID</b>
Тултабаева Т.Ч.	Scopus Author ID: <a href="#">57190225030</a> , ID <a href="#">0000-0003-2483-7406</a>
Оспанкулова Г.Х.	SC 57194595106, ID <a href="#">0000-0002-6043-4658</a> , WOS - AAN-4822-2020
Булашев Б.К.	SC 57218825492, ID <a href="#">0000-0003-1831-3315</a>
Жакупова Г.Н.	AU-ID N." 57192555823
Каманова С.Г	SC 57216961883, ID <a href="#">0000-0001-9534-2721</a> , WOS – ABB-8697-2021
Тоймбаева Д.Б	ID <a href="#">0000-0001-9595-0559</a>
Темирова И.Ж	SC 57205296556, ID <a href="#">0000-0002-9717-3236</a>
Муратхан М.	SC 57225141708 ID <a href="#">0000-0002-7248-1531</a> , WOS AAZ-2910-2021
Мурат Л.А.	ID <a href="#">0000-0001-5684-0621</a>
Альдиева А.Б.	ID <a href="#">0000-0003-1078-928X</a>
Игенбаев А.К.	SC 57192087520, ID <a href="#">0000-0002-9903-2912</a>
Какимов М.М.	SC 57191586199, ID <a href="#">0000-0002-1190-2195</a>

Мустафаева А.К.	SC 57191168472, ID <a href="#">0000-0002-9627-7543</a> , WOS – AAF-2628-2022
Амирханов Ш.А.	
Макангали К.К.	SC 57203767726, ID 0000-0003-4128-6482, WOS <a href="#">AAR-1107-2020</a>
Машанова Н.С.	SC 57090982200, ID <a href="#">0000-0001-8664-5173</a> , WOS - <a href="#">AAR-3666-2020</a>
Коньсбаева Д.Т.	– SC 57203761986, ID <a href="#">0000-0002-7986-3380</a> WOS - <a href="#">AAE-8547-2022</a>
Токышева Г.М.	ID <a href="#">0000-0003-3818-7635</a> , WOS - <a href="#">AAR-6876-2020</a>
Организации соисполнители:	
Национальный центр биотехнологии	
Хасенов Б.Б.	SC 36096620800, WOS AAM-8657-2020, ID <a href="#">0000-0003-4572-948X</a>
Акишев Ж. Д.	SC 56674741700, WOS N-6206-2017, ID <a href="#">0000-0001-9943-1625</a>
Кирибаева А. К.	SC 57215499873, WOS N-6774-2017, ID <a href="#">0000-0002-8293-2340</a>
Мусахметов А. С.	SC 57203751227, WOS AAQ-9945-2020, ID <a href="#">0000-0002-6182-3487</a>
Актаева С. А.	SC 57439359000, WOS AAR-5133-2020, ID <a href="#">0000-0001-6346-5866</a>
Раманкулов Е. М.-	SC 57218821167, WOS AAG-7450-2019, ID <a href="#">0000-0001-6786-3028</a>
РГП «Республиканская коллекция микроорганизмов»	
Сармурзина З. С.	SC <a href="#">57193954216</a> , WOS <a href="#">AAO-9105-2020</a> , ID <a href="#">0000-0003-0667-5669</a>
Абитаева Г. К.	SC 57191261653, WOS ABD-4881-2021, ID <a href="#">0000-0001-6999-8807</a>
Бисенова Г. Н.	SC <a href="#">57193948135</a> , WOS <a href="#">AAD-9945-2021</a> , ID <a href="#">0000-0002-1758-9451</a>
National laboratory Astana	
Кожаметов С. С.	SC 57223210171, WOS N-4128-2017, ID 0000-0001-9668-0327
Кушугулова А. Р.	SC 16550428900, WOS B-8309-2019, ID 0000-0001-9479-0899
Нургазиев М. А.	SC 16550428900, WOS B-8309-2019, ID 0000-0001-9479-0899
Муханбетжанов Н. А.	SC 57217094269, ID 0000-0002-6708-7871
ТОО «НПП «Инноватор»	
Бекболатова М.	SC 57205298460, ID 0000-0002-5594-6181
Шаймерденова Д.	SC 57021854800, ID 0000-0001-8961-8955

**Список публикаций и патентов опубликованные в рамках данного проекта: (со ссылками на них):**

По результатам проведенных исследований в период 2021-2023 годы были опубликованы:

В 2021 году:

*В отечественных и зарубежных журналах, рекомендованных КОКСОН:*

1. Кожахметов С.С., Муханбетжанов Н., Кушугулова А.Р. Модуляция кишечной микробиоты у диабетических пациентов. Eurasian Journal of Applied Biotechnology. No2,2021.-С.49-61

*Опубликованные статьи в рецензируемых научных журналах индексируемых в Web of Science и/или Scopus:*

1. Samat Kozhakhmetov, Dmitriy Babenko, Saniya Kozhakhmetov, Altynay Tuyakova, Madiyar Nurgaziyev, Ayaulym Nurgozhina, Nurislam Muhanbetganov, Laura Chulenbayeva, Shynggys Sergazy, Alexander Gulyayev, Baimakhan Tanabayev, Timur Saliev, Almagul Kushugulova. Gut modulation of dysbiosis induced by dextran sulfate sodium. Volume 42, August 2021, 101167 <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2021.101167>.

В 2022 году:

*В отечественных и зарубежных журналах, рекомендованных КОКСОН:*

1. Tultabayeva T.Ch., Zhumanova U.T., Tultabayev M.Ch., Shoman A.K.. Research of qualitative indicators of mare's milk in farms of aAlmaty region. The Journal of Almaty Technological University. 2022 No3. p.87-94. <https://doi.org/10.48184/2304-568X-2022-3-87-94>

2. Игенбаев А.К., Амирханов Ш.А., Оспанкулова Г.Х., Темирова И.Ж., Альдиева А.Б. Транс май құрамы төмендетілген жартылай ысталған шұжыққа арналған турамаңың физика-химиялық көрсеткіштері Алматы технологиялық университет хабаршысы. 2022. No3. Алматы, Б.103-107 <https://doi.org/10.48184/2304-568X-2022-3-102-107>.

3. Жакупова Г.Н., Алимарданова М.К., Нуртаева А.Б., Сагандык А.Т., Ерболат Т.Е.. Совершенствование технологии сыров на основе молочной сыворотки. Вестник Алматинского технологического университета. Алматы.2022. No3. С.40-45. <https://doi.org/10.48184/2304-568X-2022-3-40-45>

4. Мұратхан М., Булашев Б.К., Оспанкулова Г.Х., Тоймбаева Д.Б., Каманова С.Г., Мурат Л.А., Ермеков Е.Е., Садуахасова С.А. Изучение химического состава сублимированных ягод для обогащения каш быстрого приготовления, Вестник Алматинского технологического университета. Алматы.2022. No3. 201-207. <https://doi.org/10.48184/2304-568X-2022-3-201-207>

5. Тоқышева Г.М., Какимов М.М., Машанова Н.С., Макангали К.К. Екіншілік ет шикізатының биологиялық белсенді ингредиенттерімен байытылған геродиетикалық ет өнімдерін жасау технологиясы бойынша

зерттеулер. Вестник Алматинского технологического университета. 2022 №3. Ст.137-144. <https://doi.org/10.48184/2304-568X-2022-3-137-144>

6. Тоқышева Г.М., Какимов М.М., Тултабаева Т.Ч., Машанова Н.С., Макангали К.К. Разработка технологии получения белкового гидролизата из субпродуктов II категории. Вестник Алматинского технологического университета. 2022;(3):144-150. <https://doi.org/10.48184/2304-568X-2022-3-144-150>

7. Акишев Ж.Д., Турсунбекова А.Е. Хасенов Б.Б. Молокосвертывающая активность рекомбинантного верблюжьего химозина // Вестник КазНУ. Серия биологическая. Том 90 №1. 2022. С. 39-49. doi:10.26577/eb.2022.v90.i1.04

8. Кирибаева А., Силаев Д., Абдуллаева А., Раманкулов Е., Хасенов Б. Изучение биохимических характеристик гликозилированной рекомбинантной ксиланазы // Eurasian Journal of Applied Biotechnology, 2022. No. 1. P.24-32 doi: 10.11134/btp.1.2022.3.

9. Kiribayeva A.K, Silayev D.V, Tursunbekova A.E, Ramankulov Y.M, Khassenov B.B Cloning, purification and study of the biochemical properties of  $\alpha$ -amylase from *Bacillus licheniformis* T5 strain // Вестник науки Казахского агротехнического университета имени С. Сейфуллина (междисциплинарный), 2022, No 1(112) С. 181-189. doi: 10.51452/kazatu.2022.1(112).942.

10. Bissenova G.N., Abitaeva G.K., Tuyakova A.K., Sarmurzina Z.S. The main biological properties of lactic acid bacteria promising in the production of fermented milk products for prophylactic purposes // Вестник ЕНУ имени Л.Н. Гумилева. Серия Биологические науки. – 2022. - No 1 (138) – С. 57-75. DOI: 10.32523/2616-7034-2022-138-1-57-75.

11. Muhanbetganov N., Pernebek Zh., Babenko D., Tarzhanova D., Uyzbaeva I., Khassenbekova Zh., Kozhakhmetova S., Kushugulova A., Kozhakhmetov S. Influence of consumption of probiotic dairy yogurt on gut microbiome structure. Eurasian Journal of Applied Biotechnology. 2022, No2. P.13-18.

12. Mussakhmetov A., Utepbergenov D., Khassenov B. High affinity of recombinant Dj 1 (Park7) protein to Ni-NTA // Eurasian Journal of Applied Biotechnology, 2022. No. 2. P.33- 37 doi: 10.11134/btp.2.2022.5 (РИНЦ-0,117).

13. Kiribayeva A., Silayev D., Abdullayeva A., Shamsiyeva Yu., Ramankulov Ye., Khassenov B. Hydrolysis of plant biomass using recombinant alpha-amylase from *Bacillus licheniformis* and xylanase from *Bacillus sonorensis* // Eurasian Journal of Applied Biotechnology, 2022. No. 4. P.31-39 doi: 10.11134/btp.4.2022.4 (РИНЦ-0,117).

14. Mussakhmetov A., Utepbergenov D., Khassenov B. Antioxidant role of Dj-1 protein in the pathogenesis of Parkinson's disease // Eurasian Journal of Applied Biotechnology, 2022. No. 4. P.3-13 doi: 10.11134/btp.4.2022.1 (РИНЦ-0,117).

15. Тыныбаева И.К., Жакупова Г.Н.1, Тултабаева Т.Ч., Нуртаева А.Б., Сагандык А.Т., Бекбай С.К., Сармурзина З.С. Сарысудан ірімшік дайындау кезінде қосуға арналған белсенді сүт қышқылы бактерияларын оқшалау және

скринингтеу // Eurasian journal of applied biotechnology.- 2022. - No 4. С. 83–91.

16. Ермеков Е.Е., Тоймбаева Д. Б., Булашев Б.К., Каманова С. Г., Муратхан М., Мурат Л. А., Оспанкулова Г. Х. Изучение биохимического состава овощей отечественной селекции. Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина, 2022г-№4.-Ч.1-С.74-82. doi.org/ 10.51452/kazatu.2022.4.1203

17. Тултабаева Т.Ч., Тултабаев М.Ч., Жуманова У.Т., Шоман А.К. Производство сухих молочно-белковых продуктов с применением методов вакуумно-микроволновой сушки. Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее образование. №4,2022г. - С.355-361. DOI: 10.32786/2071-9485-2022-04-43

18. Абитаева Г.К., Сармурзина З.С., Бисенова Г.Н., Мусабекова Б., Тултабаева Т.Ч. Характеристика штаммов пробиотиков для разработки напитков профилактического назначения // Журнал микробиологии и вирусологии. - 2022. - №4.-С.142-150. doi: 10.53729/MV-AS.2022.04.11

19. Жакупова Г.Н., Тултабаева Т.Ч., Нуртаева А.Б., Кундызбаева Н.Д., Сагандык А.Т. Исследование и разработка технологии тонирующих напитков на основе молочной сыворотки// Вестник АТУ. – 2022.- №4. -С. 99-105. <https://doi.org/10.48184/2304-568X-2022-4-99-105>

20. Бекболатова М.Б., Шаймерденова Д.А., Чаканова Ж.М., Изтаев А.И., Сарбасова Г.Т., Искакова Д.М., Есмамбетов А.А., Махамбетова А.А. Получение специальных добавок для хлебобулочных изделий из тонкодисперсной муки. Вестник АТУ. 2022;(4):128-138. <https://doi.org/10.48184/2304-568X-2022-4-128-138>

21. Akishev Zh., Aktayeva S., Shamsieva Yu., Tursunbekova A., Kalemshariv B., Tultabayeva T., Khassenov B. Milk-clotting activity of recombinant bovine and camel chymosin for cow's, goat's and ewes' milk // Eurasian Journal of Applied Biotechnology, 2023. No. 2. P.61- 68. doi: 10.11134/btp.2.2023.8.

*Опубликованные статьи в рецензируемых научных журналах индексируемых в Web of Science и/или Scopus:*

1. Kozhakhmetov S, Babenko D, Kozhakhmetova S, Tuyakova A, Nurgaziyev M, Nurgozhina A, Muhanbetganov N, Chulenbayeva L, Sergazy S, Gulyayev A, Aljofan M, Kushugulova A. Therapeutic Potential of Metabolites from *Lactobacillus rhamnosus* and Mare's Milk in the Treatment of Dysbiosis. Biomed Res Int. 2022 Jan 29;2022:3851478. doi: 10.1155/2022/3851478. PMID: 35132375; PMCID: PMC8817857. IF-3.246; Q2

2. Kozhakhmetov S., Muhanbetganov N., Pernebek Zh., Babenko D., Tarzhanova D., Uyzbaeva I., Khassenbekova Zh., Zhantureyeva A., Jarmukhanov Zh., Kozhakhmetova S., Tultabayeva T., Kushugulova A. Effects of low lactose mare's milk yogurt consumption on gut microbiota function. Functional Foods in Health and Disease. 2022; 12(8): 455-464. DOI: 10.31989/ffhd.v12i8.981 Q3, percentile 35.

3. Tultabayeva T.Ch., Chomanov U.Ch., Tultabayev M.Ch., Zhumaliyeva G., Kenenbay G., Shoman A.Y., Shoman A.K. Synthesis, characterization and physical properties of polyunsaturated fatty acids and Co zero-valent nanoparticles/polyunsaturated fatty acids. *Journal of Nanostructures*. 2022; 12(4):1049-1058. DOI: 10.22052/JNS.2022.04.025

4. Chakanova Zh., Shaimerdenova D., Bekbolatova M., Sarbasova G., Iskakova D., Yesmambetov A. Development of technologies for obtaining grain bases and special additives from local grain raw materials to make products of increased nutritional value». *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies* Vol. 4 No. 11 (118) (2022): Technology and Equipment of Food Production, p. 23-34. doi.org/10.15587/1729-4061.2022.261747

5. Akishev Zh., Aktayeva S., Kiribayeva A., Abdullaeva A., Baltin K., Mussakhmetov A., Tursunbekova A., Ramankulov Ye., Khassenov B. Obtaining of Recombinant Camel Chymosin and Testing Its Milk-Clotting Activity on Cow's, Goat's, Ewes', Camel's and Mare's Milk // *Biology (MDPI)*. 2022, Vol 11, Issue 11, e1545. <https://doi.org/10.3390/biology11111545>. Q1, ImpactFactor 5.168, Cite Score 3.3, Percentile 71.

6. Igenbayev, A., Amirkhanov, S., Ospankulova, G., Kardenov, S., Baytukenova, S., & Shariati, M. A. Determination of the fatty acid composition and fatty acids trans-isomers in the horse, stall horse, mutton, beef and pork meat. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*, vol. 16, Nov. 2022, pp. 800-9, doi:10.5219/1799. процентиль 44

В 2023 году:

*В отечественных и зарубежных журналах, рекомендованных КОКСОИ:*

1. Akishev Zh., Abdullayeva A., Tursunbekova A., Bekbayeva A Kalemshariv B., Tultabayeva T., Khassenov B. The obtaining of the recombinant camel chymosin by submerge fermentation in the pilot bioreactor // *Eurasian Journal of Applied Biotechnology*, 2023. No. 1. P.48-55 doi: 10.11134/btp.1.2023.4 .

2. Мурат Л.А., Тоймбаева Д.Б., Каманова С.Г., Ермеков Е.Е., Муратхан М., Булашев Б.К., Оспанкулова Г.Х. Влияние процесса бланширования овощей на пероксидазную активность и содержание витамина С и β-каротина. *Вестник АТУ*. 2023.-No3-С.30-36. <https://doi.org/10.48184/2304-568X-2023-3-30-36>

3. Бисенова Г.Н., Сармурзина З.С., Абитаева Г.К., Мусабаева Б.К., Найманов Е.Н., Текебаева Ж.Б. Разработка рецептур профилактических напитков на основе молока и молочной сыворотки и определение их свойств // *Журнал микробиологии и вирусологии*. – 2023. - No3- С. 158-175. DOI: 10.53729/MV-AS.2023.03.10

4. Игенбаев А.К., Темирова И.Ж., Альдиева А.Б., Амирханов Ш.А. Физико- химические показатели образцов олеогеля на основе растительного масла. 2023. No1. Алматы, С.41-47.<https://doi.org/10.48184/2304-568X-2023-1-41-47>

5. Tultabayeva T.Ch., Zhumanova U.T., Tultabayev M.Ch., Shoman A.K. The research of technological drying modes of combined fermented milk protein

products with vegetable additives. Вестник АТУ. 2023.-No2-С.124-130. <https://doi.org/10.48184/2304-568X-2023-2-124-130>

6. Жакупова Г.Н., Макангали К.К., Сагандык А.Т., Тоқышева Г.М. Исследование и анализ физико-химического состава ирги и черноплодной рябины. Вестник АТУ. 2023. No2.С.167-176. <https://doi.org/10.48184/2304-568X-2023-2-167-176>

7. Жакупова Г.Н., Тултабаева Т.Ч., Сагандык А.Т., Торегельды З.С. Исследование и разработка ресурсосберегающей технологии производства мягкого сыра из молочной сыворотки. Вестник АТУ. 2023.-No2-С.81-88. <https://doi.org/10.48184/2304-568X-2023-1-81-88>.

8. Бекболатова М.Б., Шаймерденова Д.А., Чаканова Ж.М., Изтаев А.И., Сарбасова Г.Т., Искакова Д.М., Есмамбетов А.А., Махамбетова А.А. Обогащение хлеба тонкодисперсными порошками отрубей зерновых культур. Вестник «ЮУрГУ». Серия «Пищевые и биотехнологии» 2023г.Т.11, No1. С. 65-76 DOI: 10.14529/food230107

9. Машанова Н.С. Получение белкового гидролизата из вторичного мясного сырья для обогащения продуктов питания. Вестник АТУ. 2023. No3-С.131-138. <https://doi.org/10.48184/2304-568X-2023-3-131-138>

10. Тоқышева Г.М., Zamaratskaia G., Хасенов Б.Б., Актаева С.А., Костанова А.Т., Айкен Д.К., Макангали К.К. Ферменттік гидролиздің жануартектес коллагенді шикізатына әсері Вестник АТУ. 2023. No3-С.118-124. <https://doi.org/10.48184/2304-568X-2023-3-118-124>

11. Samat Kozhakhmetov, Tamara Tultabayeva, Mahat Suieubayev, Nurislam Muhanbetganov, Zharkyn Jarmukhanov, Almagul Kushugulova. Fermented camel milk induces targeted modification of rat gut microbiota composition and metabolic potential. Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета им. С. Сейфуллина (междисциплинарный). – Астана. 2023. -No 3(118). - P.292-301. [doi.org/ 10.51452/kazatu.2023.3\(118\).1512](https://doi.org/10.51452/kazatu.2023.3(118).1512)

*Опубликованные статьи в рецензируемых научных журналах индексируемых в Web of Science и/или Scopus:*

1. Khamzina, B., Bulashev, B., Nurmanov, Y., Tultabayeva, T., Nurmukhanbetova, N., Toimbayeva, D., ... & Myrzabayeva, G. The effects of ammonium phosphate fertilization on yield and yield components of Mustard varieties in chernozem soil //Eurasian Journal of Soil Science. – 2023. – Т. 12. – No. 2. – С. 169-176, DOI 10.18393/ejss.1228255, процентиль 48, Q3

2. Kamanova, S., Yermekov, Y., Shah, K., Mulati, A., Liu, X., Bulashev, B., ... & Ospankulova, G. Review on nutritional benefits of triticale //Czech Journal of Food Sciences. – 2023. – Т. 41. – No. 4. – С. 248-262, <https://doi.org/10.17221/67/2023-CJFS>, процентиль 46, Q3

3. Kozhakhmetov S., Tultabayeva T., Suieubayev M., Muhanbetganov N., Pernebek Zh., Tarzhanova D., Uyzbayeva I., Khassenbekova Zh., Zhantureyeva A., Jarmukhanov Zh., Kozhakhmetova S., Kushugulova A.. Comparative Analysis of the Effect of Fermented Derivatives from Bactrian Milk on the Gut Microbiome. International Journal of Food Science. 2023, процентиль 70.



4. Sarsen A., Saginova M., Akishev Zh., Aktayeva S., Manabayeva Sh., Khassenov B. Molecular phylogenetic analysis of *Tulipa (Liliaceae)* from Aksu-Zhabagly Nature Reserve Plant Science Today. 2023 Vol 10, Issue 2, P.302–309. doi:10.14719/pst.2153 (Q4, CiteScore 1.1, Percentile 28).

5. Abitayeva G., Bissenova G., Mussabayeva B., Naimanov Ye., Tultabayeva T., Sarmurzina Z. Development, quality and safety evaluation of a probiotic whey beverage // Functional Foods in Health and Disease. - 2023; 13(7):347-360. DOI: <https://www.doi.org/10.31989/ffhd.v13i7.1121>. Scopus, процентиль 35, IF 1.7; <https://www.ffhdj.com/index.php/ffhd/article/view/1121>

6. Tultabayeva, T. Ch., Chomanov, U. Ch., Kenenbay, G. S., Shoman, A. Ye., & Shoman, A. K. Economic viability and market potential of combined intermediate moisture dairy products production in Kazakhstan. Economic Annals-XXI . 2023, VOLUME 201, ISSUE 1-2. Q3

7. Igenbayev A., Ospankulova G., Amirkhanov Sh., Temirova I., Aldiyeva A., Amirkhanov K.. Substitution of Pork Fat with Beeswax-Structured Oleogels in Semi-Smoked Sausages. Applied Sciences. – 2023. – Т. 13. – No. 9. – P. 5312. DOI 10.3390/app13095312, процентиль 75.

8. Tokysheva G., Tultabayeva T., Mukhtarkhanova R., Zhakupova G., Gorbulya V., Kakimov M., Makangali K. The study of physicochemical and technological properties of boiled sausage recommended for the older adults. Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences.- 2023. Vol. 17, pp. 16–29. НАССР Consulting. <https://doi.org/10.5219/1806>, процентиль 44.

9. Tultabayeva T., Tokysheva G., Zhakupova G., Konysbayeva D., Mukhtarkhanova R., Matibayeva A., Mukhametov A., Zamaratskaia G., Makangali K. Enhancing Nutrition and Palatability: Development of Cooked Sausages with Protein Hydrolysate from Secondary Raw Materials for the Elderly. Applied Sciences.2023,13(18),10462 , процентиль 75.

10. Gulmira Zhakupova, Mukhtarbek Kakimov, Tamara Tultabayeva, Assem Sagandyk, Aruzhan Shoman Exploring the impact of wild northern kazakhstan raw material juices on the chemical composition of whey drinks. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies ISSN 1729-3774. 6/11 ( 126 ) 2023 / DOI: 10.15587/1729-4061.2023.290095. UDC 637.072

#### *Патенты и поданные заявки на получение патента РК*

1. Патент на полезную модель РК No 7607 на полезную модель «Способ получения мягкого сыра». Жакупова Г.Н., Тултабаева Т.Ч., Нуртаева А.Б., Калемшарив Б., Кундызбаева Н.Д., Какимов М.М., Тыныбаева И.К., Сагандык А.Т. Оpubл.25.11.2022.

2. Патент на полезную модель РК No7743 (20.01.2023 г.) Способ приготовления кисломолочного напитка (Заявка No2022/0737.2 от 27.08.2022 г.). Абиатаева Г.К., Сармурзина З.С., Бисенова Г.Н., получен 20.01.2023г.

3. Заявка на Патент РК No2022/0584.1 от 29.09.2022 г. Способ получения молокосвертывающего фермента на основе рекомбинантного козьего химозина. Акишев Ж.Д., Абдуллаева А.Н., Кирибаева А.К., Актаева С.А., Хасенов Б.Б., Раманкулов Е.М.

4. Паспорт депонирования штамма (ассоциации) микроорганизма. Тыныбаева И.К., Жакупова Г.Н., Тултабаева Т.Ч., Нуртаева А.Б., Сагандык А.Т., Сармурзина З.С. Утвержден: . 23.09.2022

5. Положительное решение от 28.08.23г. о выдаче патента на полезную модель «Способ производства сухого сыра с растительными добавками», №2023/0762.2.

6. Заявка на патент №2023/0655.2 Способ получения белкового гидролизата из говяжьих, конских, бараньих шерстных субпродуктов. Тултабаева Т.Ч., Узаков Я.М., Машанова Н.С., Токышева Г.М., Бегалы М.Н., Айкен Д.К., Макангали К.К.

7. Заявка на патент №2023/0668.2 Способ производства обогащенного геродиетического мясного продукта. Тултабаева Т.Ч., Узаков Я.М., Машанова Н.С., Токышева Г.М., Мулдашева А.Х., Бегалы М.Н., Айкен Д.К., Макангали К.К.

8. Заявки на патент № 2023/1016.2 Состав каш быстрого приготовления. Булашев Б.К., Оспанкулова Г.Х., Тоймбаева Д.Б., Каманова С.Г., Мурат Л.А.

9. Заявка на патент №2023/1023.2 от 11.10.23. Способ получения цельнозерновой экструзионной муки. Булашев Б.К., Оспанкулова Г.Х., Тоймбаева Д.Б., Каманова С.Г., Мурат Л.А.

10. Монография: Макангали К.К. «Подходы к созданию геродиетических мясных продуктов с применением вторичного мясного сырья». ISBN 978-601-257-483-8. Астана, 2023г., 108с.

11. Тултабаева Т.Ч., Макангали К.К., Узаков Я.М., Машанова Н.С., Токышева Г.М., Бегалы М.Н. Геродиетические мясные продукты в питании пожилых людей. Аналитический обзор. Астана, 2023г.

Проведено 2 опытно-промышленных апробации, проведены расчеты экономической эффективности новых технологий.

Вовлечено 14 магистрантов и 9 докторантов PhD, 3 сотрудника прошли курсы повышения квалификации в ведущих зарубежных научных центрах.