

Наименование программы: BR10765062 «Разработка технологии по обеспечению сохранности качества с/х сырья и продуктов переработки в целях снижения потерь при различных способах хранения»

Актуальность: В мире достаточно хорошо развиты научные направления по переработке сельскохозяйственного сырья, однако многие высокотехнологичные перерабатывающие предприятия развиты в странах с высоким экономическим развитием. Несмотря на наличие достаточной сырьевой базы в Казахстане недостаточно развита переработка сельхозпродукции. Сегодня переработка в Казахстане характеризуется отсутствием комплексного, ресурсосберегающего подхода.

Технология сублимационной сушки (англ. freeze drying или lyophilization) известна в международном масштабе. Если в других странах эта технология является широко распространенной и привычной во многих сферах (фармацевтика, продукты питания, прикладная биотехнология), то в Казахстане технология производства продуктов сублимационной сушки (freeze dried продуктов) для потребностей пищевого рынка является, пока еще, новшеством и относится к инновациям.

В настоящее время в Казахстане около 70 сертифицированных хозяйств – производителей органического сырья, при этом отсутствуют предприятия по переработке и производству органической пищевой продукции. Кроме того, не разработана система требований (методы, технологий, технологические регламенты и т.д.) к переработке, транспортировке и хранению органической продукции, с учетом физико-химических особенности местного сырья.

Программа направлена на решение стратегических задач Государственной программы развития агропромышленного комплекса Республики Казахстан на 2017-2021 годы» от 12 июля 2018 года № 423, Послание Президента Республики Казахстан Н. Назарбаева от 31 января 2017 года «Третья модернизация Казахстана: глобальная конкурентоспособность», Послание Президента Республики Казахстан Н. Назарбаева от 10 января 2018 года «Новые возможности развития в условиях четвертой промышленной революции», Послание Президента Республики Казахстан Н. Назарбаева от 5 октября 2018 года «Рост благосостояния казахстанцев: повышение доходов и качества жизни», Послание Президента Республики Казахстан К. Токаева от 2 сентября 2019 года «Конструктивный общественный диалог – основа стабильности и процветания Казахстана», Послание Президента Республики Казахстан К. Токаева от 1 сентября 2020 года «Казахстан в новой реальности. Время действий», Постановление Правительства Республики Казахстан «Об утверждении Государственной программы «Цифровой Казахстан» от 12 декабря 2017 года № 827, по повышению конкурентоспособности отрасли, отхождению Казахстана от сырьевой экономики, развитию экспортного потенциала отечественной переработанной продукции.

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

Ожидаемые результаты:

По завершению программы:

Будет разработана технология сублимированного меда с длительным сроком хранения.

Будут разработаны технологии сублимационной сушки ягоды (клубника, малина, смородина, облепиха, голубика) с длительным сроком хранения.

Будут разработаны технологии хранения плодов и винограда сортов отечественной селекции с целью получения органической продукции.

Будут проведены 2 семинара и круглых стола, опубликовано не менее 4 статей в рецензируемых зарубежных научных изданиях с ненулевым импакт-фактором, 3 статей 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) и не менее 25 публикаций в зарубежных и отечественных изданиях, рекомендованных КОКСОН, 1 монографии в казахстанском издательстве, подано в казахстанское патентное бюро 3 заявок на патенты, из них будет получено не менее 2 патентов.

Будет проведено 3 опытно-промышленных апробаций, проведены расчеты экономической эффективности новых технологий.

Будут вовлечено 8 магистрантов и 2 докторанта PhD, а также планируется повышение квалификации молодых ученых в ведущих зарубежных научных центрах не менее 3 человек в год.

Полученные результаты в 2021 году:

Комплексная оценка термодинамических и реологических характеристик меда показала, что влажность и температура влияют на вязкость меда. Установлено, что с увеличением влажности для всех сортов меда вязкость уменьшается, при нагревании выше 350С вязкость мёда уменьшается, а также все сорта меда по показателю активности воды относятся к продуктам с низкой влажностью, из 3 сортов меда низкий показатель активности воды в подсолнечниковом меде (0,4010), а высокий - в липовом меде (0,5400 ед.).

Установлено, что для достижения высокого качества сухого порошка меда в процессе сублимации следует удалять 80-90% содержащейся влаги. При температуре минус 40⁰С кристаллизуется более 90% влаги в меде, а максимальная доля вымороженной влаги в процессе сублимации наблюдается при температуре от минус 30⁰С до минус 40⁰С в зависимости от видов меда. Температура досушивания является одним из существенных факторов сушки. Процесс досушивания проводили при температуре 40⁰С, так как повышение температуры досушивания выше 40⁰С может привести к снижению качества продукта.

Оптимальной толщиной слоя ягод клубники и малины во время замораживания в зависимости от вида и сорта определена толщина в 2 см, температура вымораживания слабосвязывающей и свободной воды в ягоде -

40 и -50°C. Для дальнейших исследований выбран малина сорта «Малиновая Гряда» и клубника сорта «Альбион».

Для смородины облепихи и голубики оптимальной толщиной слоя ягод определена 0,5 см, температура вымораживания -40 и -50°C. Для дальнейших экспериментов отобраны сорта голубики «Дарроу», смородины «Алтайская ранняя» и облепихи «Джемовая».

Подобран стационарный участок в КХ «Суздалева» для проведения опытов. Стационарные опыты по изучению динамики развития болезней малины заложены в КХ «Жексембиева», КХ «Нургельди» в с/о Тургень на сорте малины Бабье Лето и Полька. Опыты по изучению динамики болезней винограда и отбору образцов вредителей и болезней винограда проводили в ТОО «Амангельды» в Туркестанской области и КХ «Тейфур» Алматинской области. На стационарных участках отобраны плоды яблони и сорта винограда отечественной селекции и ягоды малины с целью получения органической продукции.

При проведении мониторинга на стационарном участке в КХ «Суздалева» были выявлены 13 видов вредителей, 8 видов болезней. Основными видами вредителей и болезней, имеющие экономическое значение и влияющие на развитие заболеваний, которые проявляются в период хранения, являются: яблонная плодожорка, несколько видов листоверток, щитовки. Из болезней, представляющие опасность отмечены следующие объекты: гнили различной этиологии, парша, ржавчина, наряду с основным возбудителем плодовой гнили (виды рода *Monilia*) в период выращивания порчу плодов вызывают и другие виды грибов из родов *Fusarium*, *Alternaria*, *Trichotecium*, *Penicillium*, *Botrytis*.

Изучено действие 5 новых иммуностимуляторов на сохраняемость плодов. Проведена биохимическая, органолептическая, физико-химическая и микробиологическая характеристика свежих ягод, плодов и винограда при различных способах хранения. Биохимический анализ плодов проводился в период съемной зрелости яблок, винограда и малины. В качестве объекта были использованы сорта местной селекции винограда сортов Тайфи Розовый (эталон), Мускат, Кызыл Тан и яблони отечественных сортов Максат и Восход, а также ягод малины районированных сортов Бабье Лето и Полька осеннего сроков созревания.

Полученные результаты в 2022 году:

- разработана 1 технология изготовления напитков с медом и установлены сроки их хранения;

- установлены оптимальные параметры сублимационной сушки различных видов и сортов ягод: установлено, что в сублимированных ягодах по мере увеличения времени хранения снижается содержание витамина С. Органолептические показатели сублимационных ягод после хранения, свидетельствуют о том, что по истечении времени хранения качество продукта изменяется незначительно;

- выявлены 13 видов вредителей, 8 видов болезней. Основными видами вредителей и болезней, имеющие экономическое значение и влияющие на

развитие заболеваний, которые проявляются в период хранения, являются: яблонная плодовая гниль, несколько видов листоверток, щитовки. Из болезней, представляющие опасность отмечены следующие объекты: гнили различной этиологии, парша, болезни усыхания (цитоспороз и черный рак), наряду с основным возбудителем плодовой гнили (виды рода *Monilia*) в период выращивания порчу плодов вызывают и другие виды грибов из родов *Fusarium*, *Alternaria*, *Trichotecium*, *Penicillium*, *Botrytis*.

- изучено действие 4 отобранных иммуностимуляторов на сохранность плодов. Проведена биохимическая, органолептическая, физико-химическая и микробиологическая характеристика свежих ягод, плодов и винограда при различных способах хранения. Биохимический анализ плодов проводился в период съемной зрелости яблок, винограда и малины. В качестве объекта были использованы сорта местной селекции винограда сортов Тайфи Розовый (эталон), Каракоз, Кызыл Тан и яблони отечественных сортов Максат и Восход, а также ягод малины сорта Бабье Лето осеннего срока созревания.

Полученные результаты в 2023 году:

- исследование по определению сроков хранения медовых напитков показали, что напитки сохраняют свои органолептические характеристики и пищевую безопасность в течение двух месяцев. В связи с этим, нами предложены следующие условия хранения медовых напитков на основе овощного и ягодного сырья: срок хранения при температуре +4°C - 30 дней, а при +25°C – 14 дней;

- разработан технологический процесс сублимационной сушки пчелиного меда при начальной температуре образца -40°C, время сушки составляет от 7 до 9 часов. В результате сублимационная сушка снизили активность воды на 28%, что сделало мед микробиологически более стабильным и исключило возможность ферментации;

- разработана технологическая инструкция на производство сублимированного меда с длительным сроком хранения, который предназначен для непосредственного употребления в пищу, для использования в пищевой и фармацевтической промышленности;

- в результате сенсорной оценки определена оптимальная влажность для ягод черной смородины и облепихи, которая составила 16.27 % и 17.2 %, достигнутая при температуре полка 50 °C и времени сублимации 20 часов;

- установлено, что высушенные сублимацией ягоды, при длительности процесса сушки 18 и 20 часов потеряли незначительное содержание витаминов, органических кислот и сахаров. Увеличении времени сублимации ягод черной смородины и облепихи до 22 часов значительно снижает уровень содержания как органических кислот, так и сахаров в ягодах;

- установлено, что оптимальными параметрами сублимационной сушки черной смородины и облепихи является температура полка 50 °C и длительность процесса сублимации 20 часов;

- разработана технология сублимационной сушки и производства высококачественных ягод с длительным сроком хранения;

- разработана рекомендация сублимационной сушки и производства высококачественных ягод;

- установлено, что оптимальная температура хранения большинства плодов и ягод около 0°C, а относительная влажность воздуха 90-95%. Но имеются индивидуальные особенности в режиме хранения плодов отдельных культур и даже сортов. В зависимости от лежкости плодов и ягод и от условий хранения установлены определенные сроки хранения, при которых качество сырья существенно не изменяется;

- содержание основных элементов минерального питания оказывает существенное влияние на лежкость и развитие болезней плодов при хранении. Наибольшей длительностью хранения характеризуются партии плодов, содержащих кальций, оптимальное сочетание сахаров и сухих веществ. Лучшие условия для хранения плодов - это низкие температуры от 0 до 4°C.;

- в наших опытах большой успех достигнут сохранением качества плодов, наибольшей длительностью хранения характеризуются плоды с комплексом показателей, в том числе с количеством этилена не более 12,8 ppm;

- проведен мониторинг и отбор образцов вредителей и болезней на стационарных участках. При проведении мониторинга на стационарном участке в КХ «Суздалева» были выявлены 10 видов вредителей, 8 видов болезней. Основными видами вредителей и болезней, имеющие экономическое значение и влияющие на развитие заболеваний, которые проявляются в период хранения, являются: яблонная плодожорка калифорнийская щитовка, несколько видов клещей, зеленая тля и др. Из болезней, представляющие опасность отмечены следующие объекты: гнили различной этиологии, парша, болезни усыхания (цитоспороз и черный рак), наряду с основным возбудителем плодовой гнили (виды рода *Monilia*) в период выращивания порчу плодов вызывают и другие виды грибов из родов *Fusarium*, *Alternaria*, *Trichotecium*, *Penicillium*, *Botrytis*;

- в течение хранения нами будет изучено действие 4 отобранных иммуностимуляторов на сохраняемость плодов. Проведена биохимическая, органолептическая, физико-химическая и микробиологическая характеристика свежих ягод, плодов и винограда. Биохимический анализ плодов проводился в период съемной зрелости яблок, винограда и малины. В качестве объекта были использованы сорта местной селекции винограда сортов Тайфи Розовый (эталон), Каракоз, Кызыл Тан и яблони отечественных сортов Максат и Восход, а также ягод малины сорта Бабые Лето осеннего срока созревания.

- дана оценка пригодности плодов, ягод и сортов винограда при обработках иммуномодуляторами при различных температурных режимах (+1) (+2) и влажности воздуха 75-80%. Оценка сортов проводилась по органолептическим показателям, биохимическому составу (общее содержание сухих веществ, влага, суммы сахаров, витамин С), минеральные вещества, в частности кальций, проводилась перед закладкой в хранилище.

Члены исследовательской группы:

ФИО	
Тултабаева Т.Ч.	SC 57190225030 , ID 0000-0003-2483-7406
Оспанкулова Г.Х.	SC 57194595106, ID 0000-0002-6043-4658 , WOS - AAN-4822-2020
Айдарханова Г.С.	SC 57205141237, ID 0000-0002-5108-8036 , WOS - AAF-1046-2022
Булашев Б.К.	SC 57218825492, ID 0000-0003-1831-3315
Каманова С.Г.	SC 57216961883, ID 0000-0001-9534-2721 , WOS - ABB-8697-2021
Тоймбаева Д.Б.	ID 0000-0001-9595-0559
Темирова И.Ж.	SC 57205296556, ID 0000-0002-9717-3236
Муратхан М.	SC 57225141708 ID 0000-0002-7248-1531 WOS AAZ-2910-2021
Мурат Л.А.	ID 0000-0001-5684-0621
Альдиева А.Б.	ID 0000-0003-1078-928X
Тултабаев Б.Ч.	SC 57195502998

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

По результатам проведенных исследований за 2021-2023 годы были опубликованы:

В 2021 году:

- в зарубежных журналах с ненулевым импакт-фактором:

1. Тултабаева Т.Ч., Жуманова У.Т., Тултабаев М.Ч., Сафуани Ж.Е. Физико-химические показатели меда Восточно-Казахстанской области. SSN 2308-4804. Science and world. International scientific journal, №12 (100), 2021, Vol. II. С.46-49. Импакт-фактор 0,325.

В 2022 году:

- в зарубежных журналах с ненулевым импакт-фактором:

1. Каманова С.Г., Тоймбаева Д.Б., Оспанкулова Г.Х. Сублимационная сушка ягод // Science and world. International scientific journal. № 4 (104), 2022. Vol. II. С. 59-63. Импакт-фактор 0,325.

2. Исина Ж.М., Копжасаров Б.К., Койгельдина А.Е., Бекназарова З.Б. Изменение качественных показателей винограда при хранении // Science and world. International scientific journal, №11 (111), 2022, С.45-50. Импакт-фактор 0,325.

- в зарубежных и отечественных журналах рекомендованных КОКСОН:

1. Tultabayeva T.Ch., Zhumanova U.T., Tultabayev M.Ch., Tapalova A.B., Shoman A.K., Tultabayev B.Ch.. Determination of the parameters of freeze-drying honey. Вестник АТУ, №3, 2022. doi.org/10.48184/2304-568X-2022-3-185-191

2. Оспанкулова Г.Х. *, Каманова С.Г., Мурат Л.А., Тоймбаева Д.Б., Темирова И.Ж., Ермеков Е.Е., Мұратхан М., Альдиева А.Б.. Изучение химического состава различных видов ягод. Вестник АТУ, №3, 2022. doi.org/10.48184/2304-568X-2022-3-45-51

3. Оспанкулова Г. Х., Каманова С. Г., Тоймбаева Д. Б., Темирова И. Ж., Альдиева Муратхан М., А. Б. Мурат, Л.А., Ермеков Е.Е. Определение витаминов и органических кислот в ягодах различного вида. Вестник КазАТУ им. С.Сейфуллина, №4, 2022г.-Ч.-1-С.48-56. doi.org/10.51452/kazatu.2022.4.1198

4. Жуманова У.Т., Тултабаева Т.Ч., Тултабаев М.Ч., Шоман А. и др. Сушка меда с применением методов вакуумно-микроволновой сушки. Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и образование. №4.2022г. -С.340-349 DOI: 10.32786/2071-9485-2022-04-41.

5. Шоман А., Тултабаева Т.Ч., Тултабаев М.Ч., Жуманова У.Т. и др. Создание напитков на основе меда. Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и образование. №4. 2022г. -С.369-377 DOI: 10.32786/2071-9485-2022-04-45 .

6. Копжасаров Б.К., Бекназарова З.Б., Исина Ж.М., Динасилов А.С., Калдыбеккызы Г. Влияние повреждения яблони калифорнийской щитовкой (*Quadraspidiotus perniciosus*) на качество плодов и их сохранность // **Вестник Кызылординского университета имени Коркыт Ата. №4 (63) 2022. С.179-187.** doi.org/10.52081/bkaku.2022.v63.i4.142

7. Климов Е.В., Асилов Б.У. Выбор и оптимизация каналов сбыта для мелкотоварных производителей плодоовощного направления// Проблемы агрорынка. – 2022.– №4.-С.94-103. DOI: 10.46666/2022-4.2708-9991.10

8. Исина М.М., Копжасаров Б.К., Койгельдина А.Е., Бекназарова З.Б. Изменение качественных показателей плодов яблони в течение процесса хранения // Тенденции развития науки и образования. – Самара, 2022. – №92 (14). – С. 68-74. doi: 10.18411/trnio-12-2022-647.

В 2023 году:

- в зарубежных журналах с ненулевым импакт-фактором:

1. Тоймбаева Д.Б., Муратхан М., Мурат Л.А., Ермеков Е.Е., Оспанкулова Г.Х. Сравнительные исследования влияния сублимационной сушки на биохимические показатели ягод клубники и малины ISSN 2308-4804. Science and world. 2023. № 6 (118), С. 24-28. Импакт-фактор 0,325.

- в зарубежных и отечественных журналах рекомендованных КОКСОН:

1. Климов Е.В., Кантарбаева Ш.М., Калымбекова Ж.К. Емкость органического рынка продовольствия Республики Казахстан: возможности потребления отдельными социально-демографическими группами населения. Проблемы агрорынка, №1, 2023. С.161-171. DOI: 10.46666/2023-1.2708-9991.18

2. Кошмагамбетова М.Ж., Бекназарова З.Б., Копжасаров Б.К., Исина Ж.М., Калдыбеккызы Г. Алматы облысы жағдайындағы калифорниялық қалқаншалы сымырдың (*Diaspidiotus perniciosus*) биоэкологиясы // Ізденістер, нәтижелер 2023.– №3 (99) . <https://doi.org/10.37884/3-2023/10>

3. Каманова С.Г., Темирова И.Ж., Альдиева А.Б., Оспанкулова Г.Х. Влияние сублимационной сушки на органолептические свойства и химический состав ягод голубики. Пищевая промышленность: наука и технологии, Минск Том16,№3(61). 2023.С.36-41.

4. Альдиева А.Б., Хамитова Д.Д. Влияние параметров сублимационной сушки на содержания полифенолов и антоцианов в ягодах клубники. Вестник АТУ. 2023. №3.-С.52-56. <https://doi.org/10.48184/2304-568X-2023-3-52-56>

5. Темирова И.Ж., Оспанкулова Г.Х. Исследование влияния сублимационной сушки на органолептические показатели и содержания витамина С в ягодах малины. Вестник АТУ. 2023. №3.-С.57-62. <https://doi.org/10.48184/2304-568X-2023-3-57-62>

6. Тултабаева Т.Ч., Жуманова У.Т., Тултабаев М.Ч., Абубакирова Л. Анализ полимерных материалов для упаковки сублимированного меда. Известия ОшТУ, 2023 №1. С. 22-27.

7. Тултабаева Т.Ч., Жуманова У.Т., Тултабаев М.Ч., Шоман А., Абубакирова Л. Медовые напитки на основе ягодного и овощного сырья. Известия ОшТУ, 2023. №1-С.73-78.

8. Бекназарова З.Б., Кошмагамбетова М.Ж., Копжасаров Б.К., Исина Ж.М., Сарбасова А.М., Калдыбеккызы Г. Мониторинг основных вредителей сада на садовых агроценозах Юга и Юго-Востока Казахстана. Вестник Кызылординского университета имени Коркыт Ата. 2023.– №3.С.193-203 <https://doi.org/10.52081/bkaku.2023.v66.i3.081>

9. Бекназарова З.Б., Копжасаров Б.К., Исина Ж.М., Кошмагамбетова М.Ж., Сарбасова А.М. Қазақстанның оңтүстік-шығыс жағдайында алма бақтарындағы *diaspidiotus perniciosus* популяциясына феромониторинг: Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета им. С. Сейфуллина (междисциплинарный). – Астана: 2023. -№ 3(118). – Б.331-339. [doi.org/ 10.51452/kazatu.2023.3\(118\).1514](https://doi.org/10.51452/kazatu.2023.3(118).1514)

10. Калдыбеккызы Г., Бекназарова З.Б., Копжасаров Б.К., Исина Ж.М., Кошмагамбетова М.Ж., Калдыбек Д. Влияние повреждения яблони яблонной

плодожоркой (*cydia pomonella* l.) на качество плодов и их сохранность. Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета им. С. Сейфуллина (междисциплинарный). – Астана: 2023. -№ 3(118).- С.322-330. doi.org/ 10.51452/kazatu.2023.3 (118).1515

11. Исина Ж.М., Копжасаров Б.К., Койгельдина А.Е., Бекназарова З.Б., Калдыбеккызы Г. Жүзімді сақтау кезіндегі биохимиялық өзгерістер. Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета им. С. Сейфуллина (междисциплинарный). – Астана: 2023. -№ 3(118).- Б.282-291. doi.org/ 10.51452/kazatu.2023.3 (118).1517

12. Kamanova S.G., Yermekov Y.Y., Wenhao Li, Ospankulova G.Kh.. Mathematical modeling and experimental studies of freezing drying of blackcurrant, blueberry, strawberry, raspberry and sea-buckthorn berries. «Вестник ВКТУ им. Д. Серикбаева». 2023, №3.С.40-49. DOI 10.51885/1561-4212_2023_3_40

13. Койгельдина А.Е., Исина Ж.М. Влияние условий хранения яблок на качество продукции. Известия ОшТУ, 2023.№2, часть1.С.156-160.

14. Исина Ж.М., Койгельдина А.Е. Влияние методов обработки и хранения на содержание основных биологически активных соединений малины. Известия ОшТУ, 2023.№2, часть1.С.104-114.

15. Айтбаева А.Т., Климов Е.В. Влияние органического ферментного препарата агрофлорин на показатели роста и развития бахчевых культур арбуза и дыни в условиях Юго-Востока Казахстана. Известия ОшТУ, 2023.№2, часть1.С.177-186.

16. Тултабаев М.Ч., Абубакирова Л., Тултабаева Т.Ч., Жуманова У.Т. Изучение состава различных сортов меда. Известия ОшТУ, 2023.№2, часть1.С.129-133.

17. Тултабаева Т.Ч., Жуманова У.Т., Тултабаев М.Ч., Абубакирова Л. Возможности создания медовых напитков Известия ОшТУ, 2023.№2, часть1.С.150-155.

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

1. Tultabayev M.Ch., Tultabayeva T.Ch., Shoman A., Zhumanova U.T., Tultabayev B.Ch.. Technology improvement obtaining powdered dried honey. Eastern-European Journal of Technologies. 4/11.2023. P. 59-64. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.285447>, процентиль 47.

2. Kamanova S., Temirova I., Aldiyeva A., Yermekov Y., Toimbayeva D., Murat L., Muratkhan M., Khamitova D., Tultabayeva T., Bulashev B., Ospankulova G. Effects of Freeze-Drying on Sensory Characteristics and Nutrient Composition in Black Currant and Sea Buckthorn Berries // *Applied Sciences*. 2023; 13(23):12709. <https://doi.org/10.3390/app132312709>, процентиль 65.

3. Tultabayeva T., Zhumanova U., Tultabayev M., Shoman A. An econometric analysis of price elasticity and demand factors in the global honey and honey-based beverage markets. *Economic Annals- XXI Research Journal in 2023*, volume 202, issue 3-4, p.40-51. doi: <https://doi.org/10.21003/ea.V202-04> , процентиль 58.

Патенты:

1. Патент №7891 от 17.03.23 г. Способ хранения винограда. Авторы: Исина Ж.М., Копжасаров Б.К., Бекназарова З.Б., Болтаева Л.А., Хидиров К.Р., Калдыбеккызы Г.

2. Заявка на полезную модель № 2023/0802.2 от 30.07.2023г. «Состав диетического и профилактического напитка. Тултабаева Т.Ч., Жуманова У.Т., Тултабаев М.Ч., Шоман А.Е., Тултабаев Б.Ч.

3. Заявка на полезную модель №2023/0661.2 «Способ получения сублимированных ягод». Тоймбаева Д.Б., Муратхан М., Мурат Л.А., Ермеков Е.Е., Оспанкулова Г.Х.

4. Заявка на полезную модель №2023/1014.2 от 10.10.2023 «Способ получения сублимированного медового порошка» Тултабаева Т.Ч., Жуманова У.Т., Тултабаев М.Ч.

5. Монография : Тултабаева Т.Ч. Производство продуктов из натурального меда. ISBN 978-601-257-481-4. Астана, 2023г., 126с.

Проведено 3 опытно-промышленных апробации, проведены расчеты экономической эффективности новых технологий.

Вовлечено 8 магистрантов и 2 докторанта PhD, прошли курсы повышения квалификации молодых ученых в ведущих зарубежных научных центрах.