

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ И.Т.ТРУБИЛИНА»

На правах рукописи



Горобец Диана Васильевна

МОДИФИЦИРОВАННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ
ВИТАМИНИЗИРОВАННОЙ НАТУРАЛЬНОЙ ПАСТИЛЫ
СИНБИОТИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

4.3.3. Пищевые системы

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Научный руководитель:
доктор с.-х. наук, профессор
Петенко Александр Иванович

Краснодар – 2024

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 ПРОДУКТЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ И ТЕХНОЛОГИИ ИХ ПОЛУЧЕНИЯ	10
1.1 Роль витаминов в обеспечении функциональной направленности продуктов питания	10
1.2 Пищевая ценность фруктово-овощного сырья.....	13
1.3 Состояние и перспективы производства функциональных натуральных продуктов синбиотического назначения.....	17
1.4 Способы первичной переработки витаминного сырья для разработки функциональных продуктов	24
1.5 Инновационные способы витаминизации пастилы и организация ее промышленного производства	33
1.6 Выводы, цель работы, задачи исследований.....	40
2 МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	43
2.1 Описание объектов исследования	43
2.2 Методы и методики проведения исследований	44
3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	51
3.1 Разработка технологического процесса проращивания семян амаранта гидропонным методом	51
3.2 Получение бактериальной закваски на основе пропионовокислых бактерий	73
3.3 Процесс получения фруктово-овощного пюре для пастилы	85
3.4 Модификация технологии получения витаминизированной пастилы	91
3.5 Структурно-технологическая схема производства витаминизированной пастилы	104
3.6 Выводы к третьей главе.....	115
4 ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ПАСТИЛЫ	118
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	127

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	132
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	144
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	179
ПРИЛОЖЕНИЕ В.....	183
ПРИЛОЖЕНИЕ Г.....	185

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. Особенностью современного развития пищевой промышленности, в частности кондитерской отрасли, является создание функциональных продуктов питания.

Частое потребление человеком большого количества кондитерских изделий повышает риск развития сахарного диабета и других алиментарно-зависимых заболеваний (атеросклероз, гипертоническая болезнь, ожирение и др.). Поэтому, в последнее время, одной из задач «Стратегии повышения качества пищевой продукции до 2030 года» является обеспечение качества пищевой продукции с целью сокращения доли легкоусвояемых сахаров и обогащением ее витаминами, пребиотиками, пробиотиками и другими биологически активными веществами путем создания условий для предпринимательского сообщества на изготовление и обращение таких продуктов [5, 8, 33, 81, 85].

Перспективным направлением усовершенствования продуктов питания, в том числе кондитерских изделий, полученных с использованием биотехнологий является использование фруктово-овощного сырья, зерновых культур, проростков и пробиотических микроорганизмов (молочнокислых, пропионовокислых и бифидобактерий) [46, 50, 70].

Наиболее сбалансированными продуктами являются синбиотические продукты, обогащенные пробиотиками и пребиотиками. Примером такого продукта может стать витаминизированная натуральная пастила синбиотического назначения.

Разработка и освоение новых технологий и рецептур функциональных пищевых продуктов являются актуальными и требуют дальнейшей модификации и создания новых технологических решений.

Работа выполнена в соответствии с планами НИОКР Кубанского ГАУ на 2021–2025 гг. ГР № 121032300087-9, тема 20 и в рамках НИР по программе «УМНИК» «ФСИ» (договор № 16232ГУ/2021 от 11.05.2021 г.).

Степень разработанности темы. В области гидропонного проращивания зерновых культур вклад внесли Прянишников Д.Н., Алиев Э.А., Баулин Н.В., Улько Н.В., Bentley M., Beckett K. и др., но проращивание мелкосемянных культур недостаточно изучено.

Исследования, касающиеся культивирования и применения пропионовокислых бактерий проведены Воробьевой Л.И., Хамагаевой И.С., Ходжаевым Е.Ю., Рыжковой Е.П., Волобуевой Е.С., El-Nezami H., Moussavi M., Vinicius de Rezende Rodovalho и др. Однако недостаточно исследований, связанных с культивированием пропионовокислых бактерий с использованием фруктово-овощного и зернового сырья с максимальным накоплением жизнеспособных клеток и количеством продуцируемого витамина В₁₂.

Исследования по разработке функциональных витаминизированных продуктов проводились в ФГБОУ ВО «МГТУ», «КубГТУ», «СКФУ», ФГБНУ «СКФНЦСВВ». И занимались российские ученые – Алексанян И.Ю., Кочетов В.К., Лабутина Н.В., Макарова Н.В., Мезенова О.Я., Пашенко Л.П., Причко Т.Г., Красина И.Б. и зарубежные ученые – Linko P., Seibel W., Williams M., но отсутствуют исследования влияния пробиотических бактерий на синбиотические свойства фруктово-овощного сырья.

Проблемная ситуация заключается в том, что отсутствуют технологии получения сбалансированных фруктово-овощных продуктов синбиотического назначения, содержащих витамин В₁₂, так как он содержится только в отдельных источниках сырья, и в продуктах, полученных в результате ферментации пропионовокислыми бактериями.

Научная гипотеза – одним из способов получения функционального продукта синбиотического назначения может быть модификация витаминизированной пастилы на основе фруктово-овощного сырья путем внедрения технологических процессов проращивания семян амаранта и культивирования пропионовокислых бактерий.

Объекты исследования: семена и проростки амаранта, электроактивированные водные растворы, питательные среды, пропионовокислые

бактерии и закваска на их основе, фруктово-овощное сырье (яблоки, сливы, свекла и тыква), технологии производства функциональной продукции.

Предмет исследования – технологические процессы в составе общей технологии получения пастилы: изготовление пюре, ферментация путем жидкофазного культивирования пропионовокислых бактерий и проращивание семян амаранта.

Цель исследования – разработать модифицированную технологию получения витаминизированной натуральной пастилы из фруктово-овощного сырья, проростков амаранта и закваски на основе пропионовокислых бактерий для создания функционального продукта синбиотического назначения.

Задачи исследований:

– установить зависимость физико-химических и микробиологических показателей семян и проростков амаранта, полученных в системе гидропонного проращивания с использованием диафрагменного электролиза воды;

– исследовать влияние параметров в системе жидкофазного культивирования бактерий вида *Propionibacterium freudenreichii van Niel 1928 (Approved Lists 1980)* на различных питательных средах;

– определить основные показатели фруктово-овощного сырья: яблок, слив, тыквы и свеклы и полученного пюре из них;

– модифицировать технологию получения витаминизированной натуральной пастилы на основе фруктово-овощного пюре из яблок, слив, свеклы и тыквы, проростков амаранта и закваски *Propionibacterium freudenreichii*;

– оценить физико-химические показатели качества и безопасности готового продукта, его функциональную направленность;

– обосновать структурно-технологические блок-схемы отдельных линий и всего производства пастилы;

– обосновать экономическую целесообразность и конкурентоспособность производства разработанных технологических решений.

Научная новизна.

Зависимость влияния электроактивированных водных растворов анолита и

католита при обработке семян амаранта, позволяющей снизить бактериальную обсемененность (КМАФАнМ с $4,8 \cdot 10^3$ до $4,4 \cdot 10^1$ КОЕ/см³ и плесневых грибов с 38 до 11 КОЕ/см³), стимулировать рост семян (увеличение энергии прорастания на 7,3 % и всхожести на 10,7 %), повысить содержание витамина С на 2,05 мг/100 г и каротина на 0,008 мг/100 г, сократить продолжительность проращивания с 7 до 5 суток.

Параметры культивирования бактерий вида *Propionibacterium freudenreichii* в зависимости от вносимой засевной культуры и продолжительности культивирования на различных питательных средах для достижения жизнеспособности клеток пропионовокислых бактерий с $9,5 \cdot 10^{11}$ КОЕ/см³ до $2,4 \cdot 10^{12}$ КОЕ/см³ и увеличения содержания витамина В₁₂ на 26,11 мкг/см³.

Модифицированная технология получения витаминизированной натуральной пастилы синбиотического назначения в результате обогащения проростками амаранта и закваской пропионовокислых бактерий, что обуславливает ее функциональную направленность по увеличению содержания каротина на 0,24 мг/100 г, витамина С на 0,75 мг/100 г, витамина В₁₂ на 0,62 мкг/100 г, пищевых волокон на 0,44 мг/100 г и пропионовокислых бактерий в количестве $3,7 \cdot 10^8$ КОЕ/см³.

Структурно-технологические блок-схемы процессов и всего производства с удельной энергоемкостью 1664 кВт·ч/т: проращивания семян амаранта; жидкофазного культивирования пропионовокислых бактерий; получения пюре из яблок, слив, свеклы и тыквы; производства витаминизированной пастилы на основе проростков амаранта, закваски пропионовокислых бактерий и фруктово-овощного сырья.

Теоретическая и практическая значимость работы:

– способ обработки семян анолитом и католитом, который применяется для обеззараживания и стимуляции роста семян амаранта, выращиваемого гидропонным способом для обогащения пастилы, и может быть использован для выращивания других мелкосемянных культур в сельском хозяйстве и пищевой промышленности;

– технологические параметры процесса культивирования бактерий вида

Propionibacterium freudenreichii для получения закваски, которая используется при производстве продуктов питания растительного и животного происхождения, что позволяет использовать другие штаммы и виды пропионовокислых бактерий для разработки аналогичных пробиотических заквасок;

– рецептура, с помощью которой можно создать технологию получения фруктово-овощной витаминизированной натуральной пастилы с добавлением проростков амаранта и закваской пропионовокислых бактерий, позволяющая разрабатывать новые витаминизированные продукты питания синбиотического назначения;

– техническая новизна подтверждается патентами на изобретения № 2802376 от 28.08.2023 г и № 2808723 от 04.12.2023 г.;

– структурно-технологические схемы процессов и всего производства, необходимые для модификации и создания новых технологических решений.

Методология и методы исследования. При решении поставленных задач и проведении испытаний использовали органолептические, физико-химические, микробиологические, статистические и математические методы исследований.

Положения, выносимые на защиту:

– зависимости влияния электроактивированных водных растворов анолита и католита при обработке семян амаранта;

– технологические параметры в системе жидкофазного культивирования бактерий вида *Propionibacterium freudenreichii* на различных питательных средах;

– модифицированная технология получения пастилы синбиотического назначения в результате обогащения проростками амаранта и закваской пропионовокислых бактерий;

– структурно-технологические схемы процессов и всего производства: получения пюре из яблок, слив, свеклы и тыквы; ферментации глубинного культивирования пропионовокислых бактерий; проращивания семян амаранта; производства витаминизированной натуральной пастилы на основе фруктово-овощного сырья и пропионовокислых бактерий.

Степень достоверности и апробация работы. Достоверность диссертационного исследования подтверждается результатами обработки

экспериментальных данных математическими методами с помощью ПО STATISTICA и использованием современного лабораторного оборудования, а также апробацией в ООО «БИОПРОД».

Материалы диссертационной работы доложены и обсуждены на Международной научно-практической конференции «Научно-технический прогресс как фактор развития современного общества» (Оренбург, 2018), VI Международной конференции «Инновационные разработки молодых ученых – развитию АПК» (Ставрополь, 2018), Международной научно-практической конференции «Наука и инновации: векторы развития» (Барнаул, 2018), V Международной научно-практической конференции «Наука, образование и инновации для АПК: Состояние, проблемы и перспективы» (Майкоп, 2018), XII всероссийской научно-практической конференции молодых ученых «Научное обеспечение агропромышленного комплекса» (Краснодар, 2019), XXV международной научно-практической конференции «Advances in science and technology» (Москва, 2019), национальной научно-практической конференции молодых ученых «Интеграционные взаимодействия молодых ученых в развитии аграрной науки» (Ижевск, 2020), V Международной конференции «Институциональные преобразования АПК России в условиях глобальных вызовов» (Краснодар, 2020), Всероссийской конференции с международным участием «Здоровьесберегающие технологии, качество и безопасность пищевой продукции» (Краснодар, 2021). Материалы исследований отмечены дипломами за 1 место краевого конкурса «Кубанская школа инноваторов» (Краснодар, 2020 и 2022) и 2 место краевого конкурса «IQ года» (Краснодар, 2022).

Публикации. По теме диссертации опубликовано 14 научных публикаций, в том числе 3 статьи в рецензируемых журналах, рекомендованных перечнем ВАК РФ; 9 в прочих изданиях; получено 2 патента РФ на изобретения.

Объем и структура работы. Работа изложена на 185 страницах, иллюстрирована 49 рисунками и 48 таблицами. Список использованной литературы включает 123 источника.

1 ПРОДУКТЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ И ТЕХНОЛОГИИ ИХ ПОЛУЧЕНИЯ

1.1 Роль витаминов в обеспечении функциональной направленности продуктов питания

Витамины играют ключевую роль в биологических процессах организма человека, принимая активное участие в процессе роста клеток, развития всего организма, а также метаболизме белков, жиров и углеводов, непосредственно либо интегрируя в состав сложных ферментных систем. Они способствуют поддержанию антиоксидантной защиты организма за счет окисления углеводов и жиров, в результате которого образуется энергетический и пластический материал, используемый организмом. Им отведена роль в профилактике инфекционных заболеваний путем поддержания иммунных реакций организма, обеспечивающих его устойчивость к неблагоприятным факторам окружающей среды.

Низкое содержание витаминов неблагоприятно отражается на функционировании различных органов и тканей, а также на отдельных важных функциях организма, таких как рост и развитие, продолжение рода, умственные и физические возможности. Длительный недостаток витаминов ведет к снижению трудоспособности, к ухудшению здоровья и может привести к летальному исходу.

Человек получает витамины из пищевых продуктов, но часть из них он способен синтезировать. Например, витамин D за счет ультрафиолетового излучения; витамин А – из предшественников (каротиноидов), поступающих из пищи, витамин B₃ – из триптофана; витамины K, B₇ и B₁₂ и т.д. – за счет работы здоровой микрофлоры кишечника. Но одним из важных критериев витаминов является то, что они вообще или в достаточных количествах в организме не синтезируются, поэтому важно их поступление из пищи, которые содержат их в небольших количествах, обычно не превышающих 10–100 мг на 100 г продукта.

Также витамины можно получать путем химического синтеза наряду с микробиологическим синтезом, что является основным способом их производства в промышленных масштабах. Химическим синтезом получают водорастворимые витамины В₁, В₂, В₃, В₆, В_с, С, РР. Микробиологическим путем получают витамины В₂, В₁₂, D₂, С (стадия биотрансформации D-сорбита в L-сорбозу), β-каротин [5, 46].

Есть вещества близкие по строению к витаминам – провитамины, которые, поступая в организм человека, превращаются в витамины. Так, β-каротин является провитамином А, эргостерин и 7-дегидрохолестерин – провитаминами D.

Существуют химические вещества, оказывающие отрицательное действие на организм, называемые антивитаминами. К этой группе относят вещества, связывающие или разрушающие витамины, некоторые лекарственные средства (антибиотики, сульфаниламиды и др.), что служит еще одним доказательством опасности самолечения и бесконтрольного употребления лекарств [2, 5, 93].

Одной из наиболее распространенных метаболических патологий является дисбаланс витаминов в организме. Витамины не служат пластическим материалом или источником энергии, они функционируют как коферменты или превращаются в них, участвуя в многочисленных биохимических процессах.

По своим химическим и физико-химическим свойствам витамины делятся на две группы:

- водорастворимые витамины, которые легко выводятся из организма при их избыточном потреблении благодаря хорошей растворимости в воде;
- жирорастворимые витамины, которые накапливаются в организме, будучи растворимыми в жирах. Их накопление при избыточном потреблении может привести к гипervитаминозу и даже к серьезным метаболическим нарушениям.

В таблице 1.1 представлены суточные потребности, коферментные формы, основные биологические функции водорастворимых витаминов, а также характерные признаки авитаминозов [5, 30, 31, 46, 62].

Таблица 1.1 – Характеристика водорастворимых витаминов

Название	Суточная потребность, мг	Коферментная форма	Биологические функции	Характерные признаки авитаминозов
В ₁ (тиамин)	2–3	ТДФ	Декарбоксилирование α-кетокислот, перенос активного альдегида (транскетолаза)	Полиневрит
В ₂ (рибофлавин)	1,8–2,6	FAD FMN	В составе дыхательных ферментов, перенос водорода	Поражение глаз (кератиты, катаракта)
В ₃ (PP) (ниацин)	15–25	NAD NADP	Акцепторы и переносчики водорода	Симметричный дерматит на открытых участках тела, деменция и диарея
В ₅ (пантотеновая кислота)	10–12	КоА-SH	Транспорт ацильных групп	Дистрофические изменения в надпочечниках и нервной ткани
В ₆ (пиридоксин)	2–3	ПФ (пиридоксаль фосфат)	Обмен аминокислот (трансаминирование, декарбоксилирование)	Повышенная возбудимость нервной системы, дерматиты
В ₇ (H) (биотин)	0,01–0,02	Биотин	Фиксация CO ₂ , реакции карбоксилирования (например, пирувата и ацетил-КоА)	Дерматиты, сопровождающиеся усиленной деятельностью сальных желез
В ₉ (фолиевая кислота)	0,05–0,4	Тетрагидро-фолиевая кислота	Транспорт одноуглеродных групп	Нарушения кроветворения
В ₁₂ (кобаламин)	0,001–0,002	Дезоксиаденил- и метилкобаламин	Транспорт металльных групп	Макроцитарная анемия
С (аскорбиновая кислота)	50–75	–	Гидроксилирование пролина, лизина (синтез коллагена), антиоксидант	Кровоточивость десен, расшатывание зубов, подкожные кровоизлияния, отеки
Р (рутин)	Не установлена	–	Вместе с витамином С участвует в окислительно-восстановительных процессах, тормозит действие гиалуронидазы	Кровоточивость десен и точечные кровоизлияния

В таблице 1.2 перечислены суточные потребности и основные биологические функции жирорастворимых витаминов, а также характерные признаки авитаминозов [5, 30, 31, 46, 62].

Таблица 1.2 – Характеристика жирорастворимых витаминов

Название	Суточная потребность, мг	Биологические функции	Характерные признаки авитаминозов
А (ретинол)	1–2,5	Участвует в акте зрения, регулирует рост и дифференцировку клеток	Гемералопия (куриная слепота), ксерофтальмия, кератомалация, кератоз эпителиальных клеток
Д (кальциферол)	0,012–0,025	Регуляция обмена фосфора и кальция в организме	Рахит
Е (токоферол)	5	Антиоксидант; регулирует интенсивность свободнорадикальных реакций в клетке	Недостаточно изучены; известно положительное влияние на развитие беременности и при лечении бесплодия
К (нафтохинон)	1–2	Участвует в активации факторов свертывания крови: II, VII, IX, XI	Нарушение свертывающей системы крови

С учетом ухудшения экологической обстановки, становится важным обеспечение населения продуктами питания, богатыми витаминами.

1.2 Пищевая ценность фруктово-овощного сырья

Фрукты и овощи, обладающие высокой биологической ценностью, содержат большое количество витаминов и минеральных солей, что делает их незаменимыми в рационе для поддержания здоровья.

В связи с этим, ссылаясь на литературные источники, был изучен химический состав, содержащийся в 100 г фруктово-овощного сырья, чтобы определить каких биологически активных веществ в нем содержится больше (таблица 1.3) [5, 73, 91].

Таблица 1.3 – Химический состав фруктово-овощного сырья [45, 46]

Наименование показателя	Яблоко	Слива	Тыква	Свекла столовая
β-каротин, мг	0,03	0,1	1,50	0,01
Витамин Е, мг	0,63	0,63	–	0,14
Витамин С, мг	16	10	8	10
Витамин В ₆ , мг	0,08	0,08	0,13	0,07
Биотин, мкг	0,3	Сл.	–	Сл.
Ниацин, мг	0,3	0,6	0,50	0,20
Пантотеновая кислота, мг	0,07	0,15	0,40	0,12
Рибофлавин, мг	0,02	0,04	0,06	0,04
Тиамин, мг	0,03	0,06	0,05	0,02
Фолацин, мкг	2	1,5	14	13
Моносахариды, г:				
глюкоза	2,0	3,0	2,6	0,3
фруктоза	5,5	1,7	0,9	0,1
Дисахариды, г:				
сахароза	1,5	4,8	0,5	8,6
Полисахариды, г:				
гемицеллюлозы	0,4	0,2	0,2	0,7
клетчатка	0,6	0,5	1,2	0,9
крахмал	0,8	0,1	0,2	0,1
пектин	1,0	0,9	0,3	1,1
Органические кислоты, г:				
винная	0,01	0	0	0
лимонная	0,08	0,1	Сл.	0,02
щавелевая	0,01	0,01	Сл	0,01
яблочная	0,7	0,9	0,1	0,03
Зола, %	0,5	0,5	0,6	1,0
Макроэлементы, мг				
калий	278	214	204	288
кальций	16	20	25	37
кремний	-	4	–	–
магний	9	9	14	22
натрий	26	18	4	86
сера	5	6	18	7
фосфор	11	20	25	43
хлор	2	1	19	43
Микроэлементы, мкг				
алюминий	110	–	–	–
бор	245	–	–	280
железо	2200	500	400	1400
йод	2	4	1	7
кобальт	1	1	1	2
литий	–	–	–	–
марганец	47	110	40	660
медь	110	87	180	140
фтор	8	2	86	20
хром	4	4	–	20
цинк	150	100	240	425

Яблоки препятствуют образованию мочевой кислоты и нормализуют деятельность желудочно-кишечного тракта и пищеварительной системы. Содержание пищевых волокон, в частности пектина, способствуют снижению уровня холестерина в крови, артериального давления и связыванию радиоактивных веществ – стронция и кобальта. Их необходимо употреблять при авитаминозе, дефиците витамина С, малокровии при подагре, хроническом ревматизме, атеросклерозе, инфаркте.

Фитонциды яблони активны к возбудителям дизентерии, вирусов гриппа А, золотистого стафилококка [54, 82, 91].

Плоды сливы обогащают организм человека витамином В₂, что необходимо при его дефиците.

Исследования подтверждают, что плоды сливы обладают профилактическими свойствами при заболеваниях печени и желчного пузыря, пищевых отравлениях, при нарушении пищеварения и мочеиспускания, а также для укрепления иммунитета.

Глюкоза в сливе, как и в другом фруктовом сырье, находится в свободном и связанном виде. Она входит в состав крахмала, клетчатки и других сложных углеводов и является необходимым компонентом крови, входит в состав лимфы и цереброспинальной жидкости. Ее главная роль – энергетическая, она усваивается организмом лучше других сахаров в связи с тем, что остальные сахара переходят в глюкозу в процессе обмена.

Фруктоза, в отличие от глюкозы, более интенсивно включается в обменные процессы, что важно при заболевании сахарным диабетом, так как она в меньшей степени поступает в кровь и поэтому является источником легкоусвояемых углеводов.

Клетчатка, содержащаяся во фруктах, оказывает положительное влияние на организм, поддерживая нормальное пищеварение и способствуя выведению холестерина

Пектиновые вещества нормализуют работу пищеварительной системы, способны связывать и выводить из организма радиацию.

Минеральные вещества в сочетании с танином, который присутствует в значительных количествах в сливах, оказывают пользу при лечении мочекаменной болезни и некоторых других почечных заболеваний [54, 73].

Тыква занимает значительное место в пищевой индустрии благодаря высокому содержанию каротина и широкому спектру биологически активных веществ, таких как витамины, макро- и микроэлементы, критически важные для человеческой жизни.

Этот овощ богат редким витамином Т, который играет ключевую роль в ускорении метаболических процессов, образовании тромбоцитов, а также в процессе свертывания крови.

Выраженное мочегонное свойство данному овощу придает высокое содержание соединений калия и массовой доли влаги, способствуя эффективному выведению камней из почек и мочевого пузыря, а также оказывающее благоприятное влияние при паталогических воспалениях предстательной железы.

Каротин, содержащийся в тыкве, не только улучшает зрение, и имеет значение при профилактике онкологических заболеваний благодаря своим антиоксидантным свойствам.

Витамин К, содержащийся в этом овоще, способствует улучшению свертываемости крови, что важно для поддержания здоровья сосудов и сердечно-сосудистой системы.

Медь, фосфор и железо, также присутствующие в тыкве, играют важную роль в нормализации кроветворных процессов, что делает этот продукт ценным для профилактики анемии и атеросклероза. Сочетание калия и магния в тыкве способствует эффективному выведению избыточной жидкости из организма, поддерживает электролитный баланс и снижает риск отеков, что важно для общего здоровья и благополучия организма.

Таким образом, тыква не только улучшает пищевой рацион, но и оказывает существенное влияние на здоровье благодаря своим функциональным свойствам [6, 19, 54, 73].

Свекла выделяется уникальным составом азотистых соединений, среди которых особо выделяются бетанин (в концентрации 0,6–2,3 %) и холин. Темноокрашенные сорта свеклы играют важную роль в укреплении стенок капилляров. Комплекс веществ, присутствующих в корнеплодах, обладает способностью расширять сосуды, действовать как спазмолитики, оказывать противосклеротическое и успокаивающее действие, а также способствует выделению лишней жидкости из организма.

Этот корнеплод также способствует снижению артериального давления и уменьшению уровня холестерина в крови благодаря своему содержанию пектиновых веществ. Пектин защищает организм от воздействия радиоактивных и тяжелых металлов, таких как свинец и стронций, помогает в выведении холестерина и замедляет развитие вредных микроорганизмов в кишечнике.

Свекла, обогащенная железом и медью, также играет важную роль в поддержании кроветворных процессов, что делает ее ценным продуктом для поддержания и восстановления здоровья организма в целом. [35, 54, 73].

Таким образом, так как большое количество витаминов содержится в растениях, то фрукты и овощи будут являться одними из основных источников сырья для получения функциональных продуктов.

1.3 Состояние и перспективы производства функциональных натуральных продуктов синбиотического назначения

Предпосылкой производства функциональных натуральных продуктов стали развивающиеся условия глобального экологического кризиса, которые напрямую связаны с снижением потребления человеком биологически активных веществ, что приводит к возникновению и развитию заболеваний обмена веществ, органов пищеварения, а также хронических, включая кардиологические и онкологические.

Предпринимаемые, на сегодняшний день, усилия направлены на поиск новых путей решения этой проблемы. Развитие функциональных продуктов, обогащенных важными питательными компонентами и биологически активными веществами, становится важным шагом к поддержанию здоровья и снижению рисков различных заболеваний. Инновационные подходы к производству и распространению таких продуктов открывают перспективы для улучшения качества питания населения и поддержания его здоровья в условиях экологически неблагоприятной среды. Совместные усилия в области научных исследований, разработки и регулирования позволят сделать функциональные продукты доступными и эффективными инструментами для противостояния вызовам экологического кризиса и поддержания благополучия человека.

Одной из приоритетных задач государственной политики в области здорового питания заключается в сохранении и укреплении здоровья человека путем развития производства пищевых продуктов, обогащенных незаменимыми компонентами, а также специализированных и функциональных пищевых продуктов [43].

Согласно ГОСТ Р 52349-2005 «Продукты пищевые. Продукты пищевые функциональные. Термины и определения» функциональный пищевой продукт – это специальный пищевой продукт, предназначенный для систематического употребления в составе пищевых рационов всеми возрастными группами здорового населения, обладающий научно-обоснованными и подтвержденными свойствами, снижающий риск развития заболеваний, связанных с питанием, предотвращающий дефицит или восполняющий имеющийся в организме человека дефицит питательных веществ, сохраняющий и улучшающий здоровье за счет наличия в его составе функциональных пищевых ингредиентов [30].

В России такие продукты подразделяются на:

- диетические, направленные на лечение алиментарно-зависимых заболеваний человека;
- профилактические, направленные на предотвращение распространенных заболеваний (сердечно-сосудистые, ожирение и др.);

- специализированные, узко направленные на какие-либо функции организма (для спортсменов и т. п.);
- обогащенные, в которые добавлены или в которых замещены определенные микронутриенты;
- БАД к пище, содержащие необходимые человеку микронутриенты (витамины, минералы, пищевые волокна, пробиотики и т. п.);
- продукты, предназначенные для питания детей и пожилых людей [85].

Функциональные качества продукта согласно имеющейся нормативной документации, а именно ГОСТ Р 52349-2005 [30] обосновываются наличием в нем функционального компонента не менее чем 15 % от суточной потребности организма. Наличие и сохранность полезных качеств ингредиента должны быть научно выявлены и обоснованы, а также определена суточная физиологическая потребность.

Среди функциональных ингредиентов различают следующие: пищевые волокна (растворимые и нерастворимые); витамины (А, D, группы В и др.); минеральные вещества (кальций, железо и др.); полиненасыщенные жиры (растительные масла, рыбий жир и др.); антиоксиданты (β -каротин, аскорбиновая кислота, α -токоферол); пребиотики (фруктоолигосахариды, инулин, лактоза, молочная кислота и др.); пробиотики (бифидобактерии, лактобактерии, дрожжи и высшие грибы) [30, 85].

По мере развития технологий функциональных продуктов в число функциональных ингредиентов уже включили более 54 позиций различных функциональных соединений, среди которых аминокислоты, сахароспирты, спирты, нуклеиновые кислоты, органические кислоты, растительные ферменты и фосфолипиды [85].

За последние годы возрастает популярность функциональных продуктов питания, которые разрабатываются с учетом оптимальных норм рациона, что обусловлено 2 связанными факторами: стремлением производителей предлагать

продукцию с рекомендуемыми свойствами и растущим спросом потребителей на продукты, приносящие несомненные преимущества для здоровья [57].

В большинстве стран мира наблюдается стабильный рост производства и потребления функциональных продуктов питания за последние 10–20 лет. Анализ рынка свидетельствует о ежегодном приросте на 5–40 % в отдельных сегментах производства. Эта тенденция особенно выражена в США, Канаде, Западной Европе, Японии, Австралии и других странах.

Доля наименований от всех выпускаемых функциональных пищевых продуктов приходится на Японию – 50 % и США, Европу и Австралию – 20–30 %. Согласно исследованиям рынка функциональных продуктов в ближайшие 15–20 лет функциональные продукты составят 30 % всего продовольственного рынка.

Мировой потребительский рынок функциональных пищевых продуктов занимают молочные продукты на 50–65 %, хлебобулочные изделия – на 9–10 %, функциональные напитки на –3–5 %, и на 20–25 % другие продукты.

Приоритетом для производства функциональных продуктов питания должна быть продукция отраслей пищевой промышленности, имеющая наибольшую долю потребления и переработки – это зерновое и фруктово-овощное сырье.

Таким продуктом может быть пастила, которая считается старинным русским лакомством, приготовляемое посредством высушивания смеси фруктов с сахаром [26].

Пастилу изготавливают из сырья с высоким содержанием пищевых волокон, особенно пектина. Таким сырьем является яблочное пюре, а также другие фрукты (абрикос, манго, слива, персик и т.д.). Однако ассортимент пастилы, на сегодняшний день, недостаточно разнообразен из-за отсутствия широкого ассортимента, обогащенного проростками и микроорганизмами, синтезирующими необходимые витамины.

В зависимости от стабилизатора различают следующие виды пастильных изделий:

- клеевые – с применением в качестве студнеобразующей основы стабилизаторов типа агара, агароида, пектина, желатина и т. д.;

- заварные – с применением в качестве студнеобразующей основы мармеладной массы;

- бесклеевые – из яблочного пюре с высокой желирующей способностью или из запеченных или протертых яблок сортов «антоновка» и «коричное полосатое». Их сбивают с сахаром и яичным белком без стабилизаторов структуры.

В зависимости от способа формования пастильные изделия подразделяют на резные (пастила) и отсадные (зефир).

В зависимости от студнеобразователя, вида фруктово-ягодного пюре и добавок различаются:

- клеевая пастила резная (в виде брусков прямоугольной формы);

- клеевая пастила отсадная (зефир);

- заварная пастила (менее пористая и более плотная, чем клеевая).

Также вырабатывают:

- резную – в виде брусков прямоугольного сечения;

- пластовую – в виде пластов прямоугольного сечения однородного состава или из перемежающихся слоев пастильной и мармеладной масс различной окраски и вкуса;

- рулетную – в виде продолговатого батона, составленного из спирально свернутых слоев;

Традиции производства пастилы прослеживаются в различных регионах России. Отмечается особая известность ржевской, белевской, коломенской, украинской и фабричной пастил. В разных регионах используют различные виды пюре и добавок для создания уникального вкуса и текстуры [26].

Виды «Белевской» пастилы:

- обыкновенная – из яблочного пюре с сахаром в виде последовательно сложенных слоев пастильной массы;

- союзная – из отдельных чередующихся слоев пастильной и мармеладной массы, изготовленной из разных видов фруктового пюре;

– сортовая – из яблочного пюре с добавлением пюре из других фруктов в количестве 20–25 % [84]. Ее современный ассортимент: Белевская пастила, заварная пастила и Белевская смоква.

Коломенская пастила подразделяется на рыхлую и плотную (смоква).

Существующая технология производства «Белевской» пастилы представлена на рисунке 1.1.

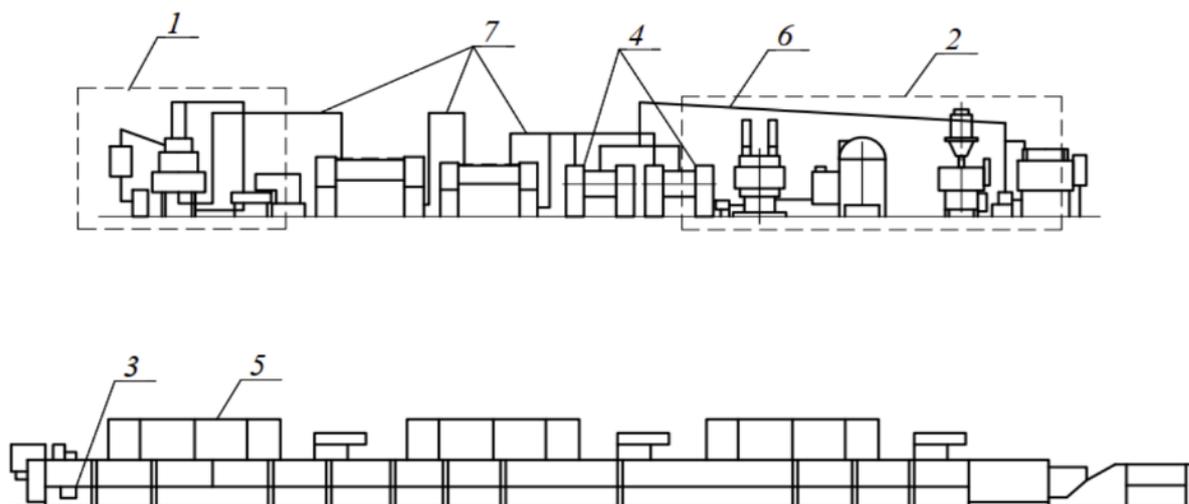


Рисунок 1.1 – Структурная схема комплекса технологического оборудования для производства «Белевской» пастилы БМ-3440

На участке 1 вода, агар, предварительно подготовленная (подогретая) патока и сахар загружаются в пароварочный котел, оборудованный вертикальной мешалкой. Полученный агаро-сахаро-паточный сироп нагревается, перемешивается, сливается в емкость с фильтром и насосом подается в змеевик греющего котла, проходя по которому уваривается до нужной влажности. Далее уваренный агаро-сахаро-паточный сироп подается через пароотделитель в темперирующую машину. Отделенный от вторичных паров готовый сироп темперируется и насосом перекачивается в расходную темперирующую машину, из которой этим же насосом-дозатором по трубопроводу сиропа 6 подается поочередно, в необходимом количестве в 2-е сбивалки для пастилы 4.

На участке 2 яблочное пюре из цеховой емкости перекачивается в вакуум-аппарат для десульфитации и уваривания. Разрежение в вакуум-аппарате создается

мокроевоздушным вакуум-насосом. Выгрузка яблочного пюре из вакуум-аппарата производится плунжерным насосом в протирочную машину, где происходит дополнительное размельчение пюре, отделение от мякоти, кожуры, семян и посторонних примесей. Протертое яблочное пюре собирается в приемном бункере, из которого тем же плунжерным насосом перекачивается по трубопроводу 7 в 1-й агрегат для охлаждения пюре 3. В агрегатах, за счет охлаждающей рубашки, яблочное пюре охлаждается и вымешивается. Полученная охлажденная смесь из расходного агрегата шестеренчатым насосом по трубопроводу пюре 7 подается в цеховые мерные емкости для загрузки в сбивалки для пастилы 4.

Рецептурные компоненты загружаются для сбивания в 2-е сбивалки для пастилы 4: агаро-сахаро-паточный сироп – насосом-дозатором, яблочно-сахарная смесь – шестеренчатым насосом через цеховые мерные емкости; остальные компоненты – после завешивания на весах. Последовательность загрузки определяется технологией приготовления пастилы. Из сбивалок для пастилы 4 после сбивания готовая пастильная масса самотеком сливается в цеховые промежуточные дежи.

Из деж пастильная масса выгружается непосредственно в мешалки-дозаторы линии формования пастилы 5. На линии формования пастилы происходит разливка пласта пастилы необходимой толщины из мешалок-дозаторов на транспортерную ленту, охлаждение, обсыпка пласта сахарной пудрой, выстойка и резка на бруски прямоугольной формы. Готовая пастила поступает на фасовочный транспортер для укладки, упаковки [76, 92].

Однако, данная технология предусматривает получение «Белевской» пастилы на основе яичного белка, поэтому необходимо модифицировать способ получения пастилы, не содержащей яичный белок и обогащенной синбиотическими свойствами.

В 2023 году российскими предприятиями было выпущено 15 072 т пастилы, что на 15,3 % выше по сравнению с результатами 2022 года. Среднегодовой спад производства (CAGR) пастилы за период 2018–2022 гг. составил 4,4 %. Лидирующий федеральный округ РФ по производству пастилы – Центральный ФО

(48,5 % производства за период с 2018 по 2022), на втором месте – Приволжский ФО (35,3 % производства).

В апреле 2023 года средние цены производителей на пастилу составили 220 011,0 руб./т.

В качестве функционального продукта в данном исследовании будет рассматриваться пастила, состоящая из пюре яблок, слив, тыквы и свеклы и дополнительно обогащенная проростками амаранта и закваской на основе пропионовокислых бактерий.

Производство пастилы может быть различными способами, поэтому необходимо рассмотреть наиболее эффективные технологичные методы и приемы ее получения.

1.4 Способы первичной переработки витаминного сырья для разработки функциональных продуктов

Для сушки могут быть использованы все виды фруктов и овощей, но в основном производят сушеные яблоки, груши, абрикосы, сливы, виноград, картофель, капусту, морковь, свеклу, лук, зеленый горошек.

Основное требование к сырью заключается в его высоком качестве и соответствии стандартам. Овощи и фрукты с дефектами, такими как подмороженность, вялость, повреждения от вредителей, заболевания, или значительные механические повреждения, исключаются из переработки. Для сушки предпочтение отдается сортам с высоким содержанием сухих веществ, что увеличивает выход сушеной продукции и сокращает время сушки.

Процесс подготовки сырья к сушке включает несколько ключевых этапов. На первом этапе происходит мойка, которая необходима для удаления загрязнений, микроорганизмов и химических остатков с поверхности сырья. После этого

проводится инспекция, на которой осуществляется тщательная проверка качества и состояния сырья, а также его соответствия установленным стандартам.

Следующим этапом является калибровка, которая направлена на разделение сырья на фракции с определенными размерами или массой. Это позволяет обеспечить равномерную сушку и улучшить общую сохранность продукции. Затем происходит очистка и доочистка, включающая удаление кожуры, косточек, семян или других нежелательных элементов, которые могут повлиять на качество и вкус конечного продукта.

Резка является неотъемлемым этапом подготовки сырья к сушке, поскольку она представляет собой процесс фрагментации сырья на более мелкие частицы или кусочки, что способствует равномерному просушиванию.

Также важным этапом является бланширование, при котором сырье подвергается кратковременной термической обработке сырья в кипящей воде или паре. Это способствует устранению ферментативной активности, улучшает сохранность продукции, предотвращает потерю цвета и питательных веществ, а также ускоряет последующий процесс сушки.

Сульфитация, заключительный этап подготовки, включает обработку сырья раствором метабисульфита натрия или других сульфитов с целью сохранения его цвета и органолептических свойств. Однако важно отметить, что не все виды сырья требуют этого этапа, и его применение зависит от конкретных характеристик продукции и требований процесса сушки. [20, 41, 76, 79, 82, 89, 92].

Особенности сушки некоторых фруктов.

Абрикосы должны поступать на сушку в стадии технической зрелости, когда их мякоть плотная и нежная, а содержание сахара высокое. Для сушки подходят сорта Бабаи, Кандак, Табарза. Подготовка к сушке включает сортировку, калибровку, мойку, инспекцию, разрезание и обработку 0,5–0,6 %-ным раствором сернистой кислоты.

Чтобы абрикосы при сушке не темнели и сохраняли свою окраску их окуривают серой 5–6 минут перед сушкой. Крупные абрикосы сушат половинками, мелкие абрикосы сушат целиком. Подготовленные фрукты укладывают на подносы

(половинки – срезами кверху). Сушка абрикосов проводится в конвективных сушилках при температуре 65–75 °С в течение 8–10 часов, к концу температуру понижают до 55 °С. Сухофрукты должны быть мягкими, эластичными [20, 41, 76, 79, 82, 89, 92]. Содержание влаги от 16 до 20 % в зависимости от вида готового продукта [25].

Груши. Для сушки лучше брать сладкие плоды летних и осенних сортов Барлет, Вильямс летний, Бере Александр, Виневка. Эти сорта характеризуются низким содержанием дубильных веществ. Дикорастущие и полудикие груши сушат целыми, с кожицей. Обычно их бланшируют в кипящей воде 10–15 мин, затем окуривают серой в течение 1 ч. Крупные груши культурных сортов очищают от кожицы, удаляют семенное гнездо и одновременно разрезают вдоль на половинки. При загрузке на подносы на 1 м² укладывают 10–15 кг груш. Длительность сушки в конвективных сушилках при температуре 80–85 °С 4–6 ч [20, 41, 76, 79, 82, 89, 92]. Содержание влаги от 16 % до 24 % в зависимости от сорта груш [26].

Сливы. Повсеместно пользуется известностью сушеный чернослив, получаемый при сушке определенных сортов слив Сочинская, Итальянская, Бюльская, но сушить можно сливы и других сортов – Ажанская, Венгерка домашняя и др. Сливы сортируют, калибруют, моют, инспектируют и бланшируют 0,5–1,5 мин в 0,5–1 %-ном растворе щелочи или 1–1,5 %-ном растворе пищевой соды. Сразу после этого их промывают в холодной воде для удаления следов щелочи. Затем сливы насыпают на подносы и разравнивают, чтобы они помещались в один ряд. Сушат сливы в 2–3 приема, сначала в течение 3–4 ч при 40–45 °С, затем их выдерживают в обычном прохладном помещении 4–6 ч.

Вторая стадия сушки начинается при температуре 55–60 °С и продолжается 4–5 часов, с последующей выдержкой. Этот этап позволяет довести содержание влаги в сливах до оптимальных показателей и обеспечить сохранность их вкусовых качеств и питательных веществ.

Готовые сливы должны иметь содержание влаги от 16 % до 24 %, в зависимости от сорта, что гарантирует их долговечность и качество как сухофрукта.

Заключительный этап осуществляется при 75–80 °С до готовности продукта. Этот многоэтапный процесс гарантирует высокое качество чернослива.

После сушки сливы охлаждают на ситах, а недосушенные экземпляры возвращают на досушивание [19, 32, 41, 67, 79, 82]. Конечное содержание влаги в продукте колеблется между 19 % и 25 %, в зависимости от сорта [23, 26].

Яблоки. Для сушки яблок наиболее предпочтительными являются кисло-сладкие и кислые сорта, такие как Антоновка, Славянка, Апорт, Титовка и Грушевка. Эти сорта обладают необходимыми характеристиками для получения высококачественных сушеных продуктов

Процесс подготовки яблок к сушке включает несколько этапов. Сначала яблоки тщательно сортируют, отбирая только здоровые плоды. Затем идет калибровка по размеру, мойка и очистка от кожуры. Для удаления семенных камер яблоки нарезают на кольца толщиной 5–6 мм. Для предотвращения потемнения яблок в процессе сушки они подвергаются обработке. Возможны два варианта: либо выдерживаются в 0,1–0,2 %-ном растворе сернистого ангидрида в течение 5–10 минут, либо окуриваются серой. Эти методы помогают сохранить яркость и цвет продукта.

Сушка яблок происходит в специализированных туннельных сушилках. Сначала устанавливается температура 80–85 °С, которая постепенно снижается до 50–55 °С. В паровой ленточной сушилке нарезанные яблоки распределяются на сита с нагревом над каждой лентой: 60 °С над первой, 66 °С над второй, 60 °С над третьей и 40 °С над четвертой. Этот процесс занимает примерно 3,5 часа, что обеспечивает равномерную сушку яблок.

Готовые сушеные яблоки должны иметь влажность не более 20 %, что гарантирует их долгосрочное хранение без потери качества и питательных свойств.

Правильно высушенные яблоки должны быть светло-желтого цвета, мягкими и эластичными [20, 41, 67, 76, 79, 82]. Содержание влаги готового продукта не более 20 % [24, 25].

Особенности сушки некоторых овощей.

Морковь рекомендуется сушить столовых сортов Несравненная, Шантенэ, Московская зимняя и другие с содержанием не менее 13 % сухих веществ. Сначала корнеплоды промываются, проходят инспекцию, затем калибруются по размеру: мелкие 2–3,5 см, средние 3,5–4,5 см, крупные более 4,5 см, чтобы обеспечить равномерность бланшировки. После очистки от кожуры в пароводотермическом агрегате, удаляют тонкие концы корнеплода и остатки ботвы, затем моют холодной водой, бланшируют паром при температуре 88–95 °С 3–5 минут и режут на кружочки толщиной 3–4 мм. Сушку проводят в туннельных сушилках при температуре 70–75 °С в течение 3–3,5 часа. Для сохранения цвета в процессе сушки и при хранении морковь погружают на 3 мин в 0,25 %-ный раствор бисульфата натрия. Также могут сушить на ленточных сушилках при температуре над лентами 68 °С, 60 °С, 56 °С, 50 °С [20, 41, 76, 79, 82].

Свекла. Сушат только красную столовую свеклу без белых колец и прожилок. Пригодны сорта: Бордо, Несравненная, Грибовская плоская, Донская плоская, Ленинградская округлая и др. Промытую, инспектированную и калиброванную (мелкую 6–8 см, среднюю 8–10 см и крупную более 10 см) свеклу варят до готовности, охлаждают, очищают, нарезают на столбики с сечением 3·7 мм и настилают на сушильные сита (12–13 кг/м²). На ленточной сушилке температура над лентами – соответственно 70 °С, 71 °С, 65 °С, 60 °С и 55 °С. Сушат 256 мин [20, 22, 41, 76, 79, 82].

Тыква. Для сушки подходят все сорта тыквы, особенно произрастающие в южных регионах, такие как Мускатная, Перехватка и Витаминная [19].

Подготовка тыквы к сушке включает в себя мойку, удаление кожицы и семенной коробки, а затем нарезку на столбики с сечением 3·5 мм.

Бланширование проводится паром в течение 2 минут. После подготовки тыква сушится в сушилке ПКС-20, при этом на ленту загружают 12,3 кг/м² продукта. Температура над лентами последовательно регулируется на уровне 52 °С, 50 °С, 36 °С и 28 °С, а общий процесс сушки занимает 207 минут [20, 41, 76, 79, 82]. Массовая доля влаги сушеных овощей не должна превышать 14 % [25, 28].

Так как в современном мире стоит задача обеспечения населения продуктами питания, которые удовлетворяют потребностям организма в необходимых пищевых веществах. Обеспечить это можно путем внедрения и совершенствования технологий и рецептур, сохраняющих максимум питательных веществ.

Одним из таких методов является сушка, позволяющая сохранить питательные вещества фруктов и овощей путем удаления влаги и повышения концентрации сухих веществ, что препятствует развитию микроорганизмов и инактивирует ферменты. Современные технологии сушки включают как естественные методы с использованием солнечной энергии, так и различные способы искусственной сушки: конвективный, контактный, распылительный, сублимационный, использование токов высокой и сверхвысокой частоты, инфракрасный и комбинированный [20, 24, 76, 79, 82].

Среди разнообразных способов искусственной сушки в фруктово-овощном производстве, в настоящее время, наибольшее применение нашли конвективный, кондуктивный (контактный) и инфракрасный.

Конвективная сушка (рисунок 1.2), наиболее распространенная в обработке фруктов и овощей, использует горячий воздух или топочные газы для обезвоживания сырья, которое может находиться в плотном неподвижном слое, во взвешенном слое или в распыленном состоянии.

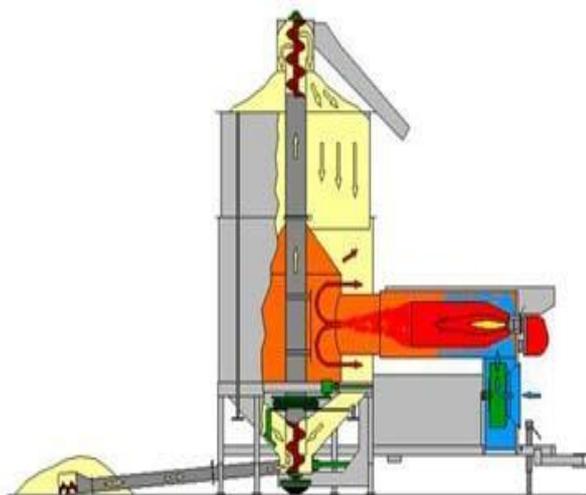


Рисунок 1.2 – Внешний вид конвективной сушилки

Для сушки в неподвижном слое современные установки заменяют устаревшие шкафные и карусельные сушилки на паровые конвейерные системы с многослойными сетчатыми конвейерами, которые обеспечивают последовательное перемещение и перемешивание сырья. Подогрев воздуха осуществляется паровыми калориферами, а вытяжные вентиляторы удаляют влажный воздух.

Из паровых сушилок конвейерного типа наиболее производительные: СПК-4Г-90 КСА-80. Менее мощные: СПК 4Г-45, СПК-41-30, СПК-4Г-15 и ПКС-90, ПКС-20, ПКС-10 (рисунок 1.3).



Рисунок 1.3 – Внешний вид паровой конвейерной сушилки ПКС-90

Сублимационная сушка представляет собой современный и высокотехнологичный метод удаления влаги из сырья, сохраняя при этом большую часть полезных элементов. Этот метод предполагает нарезку сырья на кубики и 20·20 мм, укладывают в противни, сита или лотки с нагрузкой 10–15 кг на 1 м², жидкие и пастообразные продукты при этом наполняют в противни слоем 10–15 мм. Потом замораживают в скороморозильных аппаратах 10–15 мин, за этот период из материала испаряется 10–15 % всей влаги при замерзании воды. Окончание самозамораживания определяют при достижении температуры в середине частицы от –5 до –20 °С. Замороженное сырье помещают в сублиматор, герметично закрывают с помощью вакуум насоса и создают в нем остаточное

давление 44–199,9 Па. В замороженном состоянии удаляется из продукта от 85 % до 95 % влаги, продукт нагревается максимально до 35–50 °С. Выделяющиеся пары откачиваются вакуум-насосами из сублиматора и поступают в конденсатор [20, 24, 76, 79, 82]. Продолжительность сублимации составляет 6–12 ч и определяется тем сколько конечной влаги осталось в продукте, которая должна составлять 5 % [25, 26].

Значительно низкие по сравнению с простым замораживанием температурные режимы, а также разряженное давление и обеспечение герметичности в сушильной установке позволяет сохранить продукт не теряя в значительном количестве его пищевую ценность, витамины, красящие вещества и сахара. Также данным способом обеспечивается сохранение формы, цвета, вкуса и аромата готового продукта. Однако сублимационная сушка является более затратной по сравнению с другими методами и применяется преимущественно для обработки дорогостоящих продуктов, таких как земляника, малина, цитрусовые и фруктовые соки. Наиболее мощная из промышленных сублимационных сушилок – УСС-5 (рисунок 1.4) [20, 24, 76, 79, 82].



Рисунок 1.4 – Внешний вид сублимационной сушилки

Инфракрасная сушка осуществляется путем воздействия инфракрасных лучей определенной длины в результате перепадов температур, что способствует

перемещению влаги по направлению теплового потока внутрь материала с целью ее удаления из продукта при невысокой температуре (40–60 °С). Это дает практически полностью сохранить витамины, биологически активные вещества, естественный цвет, вкус и аромат подвергающихся сушке продуктов, что в свою очередь является одной из важнейших задач в области переработки продуктов питания.

В зависимости от типов излучателей в настоящее время существуют аппараты с газовым и электрическим обогревом. Аппараты, снабженные электрическим нагревательным элементом просты в эксплуатации, транспортировке и хранении. Они не имеют инерции. Среди значимых недостатков, относящихся к данным моделям можно отнести большое потребление электроэнергии и неравномерность прогрева площади высушиваемого продукта. Газовые излучатели более экономичны, их конструкции и технические характеристики позволяют осуществлять более равномерную и качественную сушку.

В процессе сушки инфракрасным излучением применяют коротковолновые ИК-лампы, которые излучают волны длиной 1,6–2,2 мкм. Продолжительность такой сушки по сравнению с конвективной сокращается при различных условиях на 25–95 %. Аппаратурное наполнение машины позволяет поддерживать 3 режима высушивания, а именно 40, 50 и 60 °С при продолжительности сушки от 30 до 200 минут.

Среди очевидных достоинств можно выделить профилактику дальнейшего размножения неблагоприятной микрофлоры, сохранение витаминов и органолептических достоинств (сушка при низких температурах), минимальные затраты электроэнергии, незначительная продолжительность процесса дегидратации. Среди недостатков стоит отметить высокую стоимость оборудования и сравнительно небольшой ассортимент высушиваемых продуктов.

На практике используется инфракрасный шкаф «ЭСПИС – 4» (рисунок 1.5) [20, 24, 76, 79, 82].



Рисунок 1.5 – Внешний вид инфракрасной сушиллки

Исходя из приведенных способов сушки, можно сделать вывод, что применение инфракрасного и конвективного способов будет наилучшим решением для сушки фруктово-овощной пастилы, так как они сочетают в себе доступность, низкие затраты и являются высокопроизводительными сушилками в настоящее время.

1.5 Инновационные способы витаминизации пастилы и организация ее промышленного производства

Одним из направлений повышения пищевой и биологической ценности пищевых продуктов является использование пророщенных семян и пробиотических микроорганизмов.

Включение в рацион человека проростков дает возможность использовать в пищу целостный живой организм, обладающий всеми природными биологическими свойствами и находящийся в фазе максимальной жизненной активности.

Общим для процесса прорастания зерен является резкое возрастание активности или образование ферментов, способных катализировать превращение

высокомолекулярных запасных веществ эндосперма зерна (крахмала, белковых веществ, жира и др.) в вещества более простые, легко растворимые и перемещаемые к зародышу, где они необходимы для построения тканей ростка и корешков новообразуемого растения и питания его в начальном периоде развития. Также при прорастании происходит накопление витамина С и каротина за счет увеличения зеленой массы.

В результате этого в составе и свойствах прорастающего зерна происходят существенные изменения, в основном состоящие в следующем.

1. Повышается активность амилолитических ферментов, ферментативная атакуемость крахмала и содержание в зерне декстринов и сахаров. Содержание крахмала снижается.

2. Процесс прорастания зерна связан с изменением реологических свойств эндосперма, обусловленным разрушением его клеточных структур под действием цитолитических ферментов.

Гидропонное выращивание проростков семян является эффективным методом получения продуктов с высокой биологической ценностью. Основные этапы этого процесса включают подготовку семян, предварительное замачивание, размещение на специальных подносах растений, культивацию под постоянным освещением и контролем влажности воздуха. Проращивание происходит при температуре до 28 °С, что способствует оптимальному развитию культуры. Продолжительность проращивания зависит от накопления витаминов в биомассе проростков.

Особое внимание уделяется составлению питательных растворов, которые обеспечивают необходимые для роста растений минеральные элементы. Рецепты таких растворов разнообразны и могут включать различные сочетания минеральных солей, в зависимости от требований конкретной культуры и стадии ее развития. Часто используются готовые удобрения, которые сбалансированы и обеспечивают оптимальные условия для роста и развития проростков.

В вопросе гидропонного выращивания первостепенное значение уделяется получению проростков с высокой всхожестью, энергией прорастания и

микробиологической чистотой [1, 4, 20, 39, 42]. Этому способствует совершенствование системы проращивания с переходом на промышленную основу, разработка и внедрение средств обеззараживания и стимуляции зернового сырья для получения проростков. К таким методам следует отнести и многочисленные способы предпосевной обработки семян с целью обеззараживания и стимуляции роста (рисунок 1.6) [1, 4].

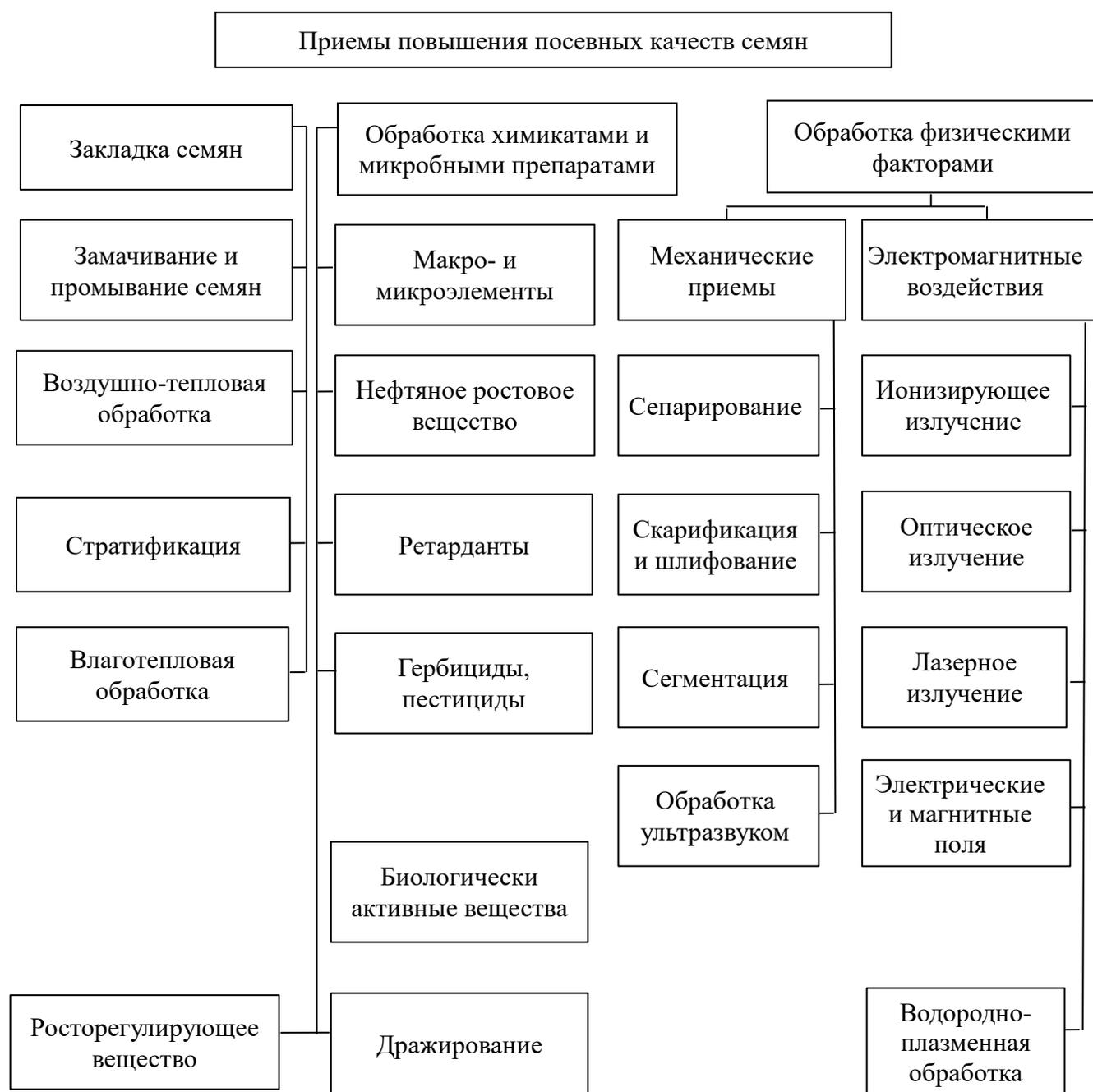


Рисунок 1.6 – Классификация приемов предпосевной обработки семян

Так как основной проблемой гидропоники является увеличение бактериальной обсемененности в процессе проращивания, то была изучена сравнительная характеристика наиболее распространенных применяемых обеззараживающих растворов (таблица 1.4) [1, 4, 63, 96, 109, 110].

Таблица 1.4 – Сравнительная характеристика обеззараживающих растворов

Наименование	Характеристика для		
	Анолита	Перекиси водорода	Гипохлорита натрия
Действующие вещества	хлор- и гидропероксидные оксиданты	кислородсодержащая перекись водорода	хлорсодержащий раствор гипохлорита натрия
Антимикробная активность (+/-): Бактерии	+	+	+
Плесневые грибы /споры	+/+	-/-	+/-
Токсичность, класс опасности по ГОСТ 12.1.007-76	4 класс малоопасных веществ	4 класс малоопасных веществ	3 класс умеренно опасных веществ
Время экспозиции в зависимости от типа инфекции, мин	15–60	15–120	30–60
Запах	слабый	нет	выраженный
Необходимость растворения	нет, готовый раствор	нет, готовый раствор	да, концентрат
Срок годности рабочего раствора, сут, не более	3	не подлежит хранению	14
Необходимость смывания	нет	нет	да
Продукты разложения	пресная вода и углекислый газ	пресная вода и кислород	пресная вода и кислород

Для обеззараживания семян может применяться анолит, который согласно литературным данным и стандарту ГОСТ 12.1.007-76 является наиболее эффективным и безопасным раствором. Исследование его характеристик и влияния на снижение микробной обсемененности семян важно для обеспечения высокого качества проростков при гидропонном проращивании.

Таким образом, гидропонное выращивание проростков с использованием

современных технологий и питательных растворов позволяет получать продукты с высокой всхожестью, энергией прорастания и микробиологической чистотой, что делает этот метод привлекательным для производства высококачественных пищевых продуктов.

В исследованиях активации процесса прорастания семян было предложено множество различных методов, включая физические (температурный, ультразвуковой, электрическое и магнитное поле) и химические (бактерицидные, фунгицидные, микроэлементные препараты). Однако большинство из них, по разным причинам, таким как технологическая сложность, недостаточная эффективность или экологическое несоответствие, не получили широкого распространения [96].

Химические факторы воздействия обычно классифицируются на две группы: росторегулирующие вещества и химические мутагены.

Росторегулирующие вещества, такие как гиббереллиновая кислота, применяются в виде водных растворов для опрыскивания вегетирующих растений или замачивания семян. Они не являются продуктами обмена в растительном организме, но выполняют функцию раздражителей, изменяя структурное состояние протоплазмы растительных клеток и способствуя полной реализации их функций.

Активаторы, такие как католит, играют важную роль в фотосинтезе, образовании и транспортировке углеводов, синтезе аминокислот и белков, а также регулировании использования азота и активации ферментов.

Электроактивированные водные растворы, получаемые в результате диафрагменного электролиза воды, также широко используются благодаря своей безопасности для человека и окружающей среды, обладая дезинфицирующими и биостимулирующими свойствами [1, 4].

Еще одним из основных способов витаминизации продуктов является микробиологический синтез с целью получения витаминов и обогащения ими продуктов питания [37].

Например, можно синтезировать витамин B_{12} из пробиотических

микроорганизмов (пробиотиков), но основной областью их применения являются продукты молочного производства. На сегодняшний день спектр пробиотических продуктов значительно расширился, пробиотики можно вводить в состав различных пищевых продуктов, в том числе масложировой, хлебопекарной, а также мясной промышленности, но в производстве растительных продуктов использование пробиотиков является не изученным.

Пробиотики являются представителями нормальной микрофлоры желудочно-кишечного тракта человека, функции которых зависят не только от видов применяемых бактерий, но и свойств, проявляемых конкретным штаммом микроорганизмов [111, 113, 115, 116].

Пропионовокислые бактерии – неподвижные неспорообразующие палочки различных размеров, от 8 до 10 мкм, имеют толщину 0,5–1 мкм. Они относятся к грамположительным бактериям, по Грамму окрашиваются хорошо, но слабо окрашиваются метиленовой синью, что дает отличную визуализацию при идентификации от молочнокислых бактерий. Клетки единичные, парные или в виде коротких цепочек, редко с утолщениями или веточками на концах. Палочковидные клетки склонны к полиморфизму, каталазоположительные, аэротолерантные (факультативно анаэробные), при брожении дают пропионовую кислоту, а также синтезируют значительные количества жирных кислот, фосфолипидов, липидов, играющих роль защитных компонентов против действия некоторых антибиотиков. Выяснено, что источники энергии, способствующие лучшему развитию данных микроорганизмов – это углеводы, спирты, органические кислоты, и др.

Первые пропионовокислые бактерии были получены из сыра [3, 8, 17, 18, 34, 45, 56, 72, 87, 90, 105, 106, 122]. Наиболее распространенные штаммы и сейчас получают из сыров, 60 % из них *Propionibacterium freudenreichii* и *Propionibacterium shermanii*. Воробьева и др. провели ряд исследований [9, 10, 11, 12, 13, 36, 38, 40, 47, 48, 97], после чего было внесено предложение о включении кокков *Propionibacterium coccoides* в род *Propionibacterium* помимо палочковидных бактерий, так как они имеют сходные свойства. Кокки превосходят ранее известные тем, что имеют широкие ферментативные способности и хорошо растут

на плотных питательных средах.

Природа наградила пропионовокислые бактерии пробиотическими свойствами [65, 71, 100, 101, 103] и большими синтетическими способностями [118]. Обладают способностью к фиксации молекулярного азота, а также переключению с анаэробного на аэробный тип жизни, причем такому переходу способствует синтезируемый клетками витамин В₁₂ [36]. Важная особенность данных бактерий – это сверхсинтез витамина В₁₂. При его отсутствии, например, при культивировании в отсутствие солей кобальта – компонента витамина В₁₂, бактерии переходят с анаэробного на аэробный способ существования. В₁₂ содержится в клетках их природных штаммов в количествах, в сотни раз превышающих необходимое для осуществления пропионовокислого брожения. В промышленном масштабе это органическое вещество получают микробиологическим синтезом, где главную роль играют пропионовокислые бактерии, имеющие огромное значение как продуценты витамина В₁₂ и других витаминов группы В, которые производятся путем ферментации [78, 114, 117, 118, 119, 120].

Пропионовокислые бактерии, такие как *Propionibacterium freudenreichii*, отличаются высокой термоустойчивостью и специфичными метаболическими свойствами. В качестве источника углеводов они используют галактозу, маннозу и рамнозу вместо глюкозы и способны ферментировать лактозу.

Пропионовокислые микроорганизмы являются ценными в заквасочном производстве благодаря их способности не перевариваться в верхних частях пищеварительного тракта, устойчивости к желчным кислотам и высоким пробиотическим свойствам. Они проявляют мощные иммуномодулирующие и антимуtagenные эффекты, а также противовоспалительные свойства, что делает их ценными для поддержания здоровья кишечника и общего укрепления организма [61, 74, 103, 104, 107, 112, 122, 123].

Культивация пропионовокислых микроорганизмов требует специализированных питательных сред, обеспечивающих минимально необходимое, но достаточное содержание кобальта. Примеры таких сред включают

дрожжевой экстракт, кукурузный экстракт и томатный сок, которые способствуют селективному размножению и выделению чистых культур этих бактерий [15, 16].

Пропионовокислые микроорганизмы являются микроаэротолерантными, что означает их способность расти в условиях низкого содержания кислорода. Оптимальные условия для их роста включают температурный диапазон от 15 до 40 °С, с предпочтительной температурой около 30 °С, и активную кислотность (рН) от 4,6 до 8. Эти бактерии также способны фиксировать молекулярный азот и переключаться с анаэробного на аэробный тип метаболизма в присутствии витамина В₁₂, который они сами синтезируют в значительных количествах. Благодаря этому, пропионовокислые микроорганизмы являются важными промышленными продуцентами витамина В₁₂ [8, 53, 55, 95, 99, 102].

Таким образом, разработка и внедрение новых методов активации прорастания семян, а также использование пробиотиков в растительном производстве, представляют собой перспективные направления для повышения урожайности, качества и экологической безопасности сельскохозяйственного производства.

1.6 Выводы, цель работы, задачи исследований

Для подтверждения теоретических данных необходимо произвести подбор объектов и методов исследований и составить схему исследований. Все методы должны быть направлены на проверку убедительности выдвинутых в гипотезе предположений. Также необходимо разработать технологические режимы проращивания семян, культивирования пропионовокислых бактерий и модифицировать технологию получения витаминизированной пастилы с синбиотическими свойствами.

Проблемная ситуация заключается в том, что отсутствуют технологии получения сбалансированных фруктово-овощных продуктов синбиотического

назначения, содержащих витамин В₁₂, так как он содержится только в отдельных источниках сырья, и в продуктах, полученных в результате ферментации пропионовокислыми бактериями.

Научная гипотеза – одним из способов получения функционального продукта синбиотического назначения может быть модификация витаминизированной пастилы на основе фруктово-овощного сырья путем внедрения технологических процессов проращивания семян амаранта и культивирования пропионовокислых бактерий.

Объекты исследования: семена и проростки амаранта, электроактивированные водные растворы, питательные среды, пропионовокислые бактерии и закваска на их основе, фруктово-овощное сырье (яблоки, сливы, свекла и тыква), технологии производства функциональной продукции.

Предмет исследования – технологические процессы в составе общей технологии получения пастилы: изготовление пюре, ферментация путем жидкофазного культивирования пропионовокислых бактерий и проращивание семян амаранта.

Цель исследования – разработать модифицированную технологию получения витаминизированной натуральной пастилы из фруктово-овощного сырья, проростков амаранта и закваски на основе пропионовокислых бактерий для создания функционального продукта синбиотического назначения.

Задачи исследований:

– установить зависимость физико-химических и микробиологических показателей семян и проростков амаранта, полученных в системе гидропонного проращивания с использованием диафрагменного электролиза воды;

– исследовать влияние параметров в системе жидкофазного культивирования бактерий вида *Propionibacterium freudenreichii van Niel 1928 (Approved Lists 1980)* на различных питательных средах;

– определить основные показатели фруктово-овощного сырья: яблок, слив, тыквы и свеклы и полученного пюре из них;

- модифицировать технологию получения витаминизированной натуральной пастилы на основе фруктово-овощного пюре из яблок, слив, свеклы и тыквы, проростков амаранта и закваски *Propionibacterium freudenreichii*;
- оценить физико-химические показатели качества и безопасности готового продукта, его функциональную направленность;
- обосновать структурно-технологические блок-схемы отдельных линий и всего производства пастилы;
- обосновать экономическую целесообразность и конкурентоспособность производства разработанных технологических решений.

2. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1 Описание объектов исследования

Объекты исследования – семена и проростки амаранта, электроактивированные водные растворы, питательные среды, пропионовокислые бактерии и закваска на их основе, фруктово-овощное сырье (яблоки, сливы, свекла и тыква), технологии производства функциональной продукции.

Для проращивания были исследованы следующие сорта амаранта:

1) Сорт «Воронежский», раннеспелый, выращенный в Курской области, включенный в Госреестр по Российской Федерации (Патент № 5874). Оригинатор сорта – ООО «Русская олива» (г. Воронеж).

2) Сорт «Кинес», раннеспелый, выращенный в Курской области, включенный в Госреестр по Российской Федерации (Патент № 63535). Оригинатор сорта – ФГБНУ «Поволжский НИИ селекции и семеноводства им. П.Н. Константинова» (г. Кинель) [49, 94].

Засевной культурой для получения лабораторной закваски был вид *Propionibacterium freudenreichii* экспериментальной биофабрики ВНИИМС Россельхозакадемии, выработанный по ТУ 9229-074-04610209-2015 (г. Углич, Россия), который представляет собой моновидовой лиофилизированный концентрат.

В качестве основного фруктово-овощного сырья для выработки витаминизированной пастилы было выбрано следующее сырье:

– яблоки «Гала» и слива «Колонновидная», выращенные в КФХ Маджар «Чистая ферма» (Краснодарский край, МО Горячий Ключ, с/о Бакинский);

– свекла обыкновенная сорта «Рондо», выращенная в «КФХ» Евтушенко (Краснодарский край, г. Усть-Лабинск);

– тыква сорта «Прикубанская», выращенная в НСТ «Садовод» (Краснодарский край, Кореновский район, г. Кореновск).

Был определен механический состав вышеперечисленного сырья (рисунок 2.1).

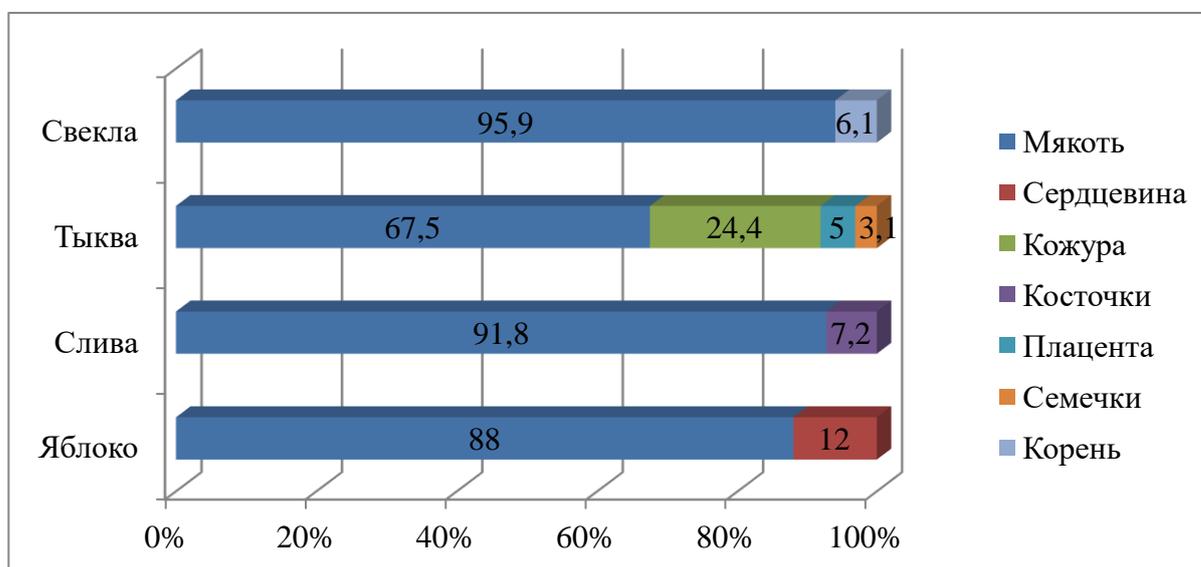


Рисунок 2.1 – Механический состав анализируемого сырья

2.2 Методы и методики проведения исследований

Все физико-химические исследования сырья проводились на кафедре биотехнологии, биохимии и биофизики Кубанского ГАУ.

Первый этап заключался в определении физико-химических показателей семян и полученных проростков (таблица 2.1) [1, 4].

Таблица 2.1 – Методы исследований семян и проростков амаранта

Показатель	Метод исследования	Лабораторное оборудование
1	2	3
Масса 1000 семян, г	Взвешивание (ГОСТ 10842-89)	Весы ВЛТЭ-150
Примесь черных семян, %	Взвешивание	

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3
Всхожесть, %	Проращивание (ГОСТ 12038-84)	Термостат ТС-1-80/ СПУ
Энергия прорастания, %	Проращивание (ГОСТ 28636-90)	
Массовая доля влаги, %	Гравиметрический (ГОСТ 13586.5-2015)	Сушильный шкаф SNOL 67/350
Содержание белка (в пересчете на сухое вещество (СВ)), %	По Кьельдалю (ГОСТ 10846-91)	Аппарат Кьельдаля
Массовая доля жира (в пересчете на СВ), %	По Сокслету (ГОСТ 29033-91)	Аппарат Сокслета
Пищевые волокна, %	Ферментативно-гравиметрический (ГОСТ Р 54014-2010)	Сушильный шкаф SNOL 67/350; Муфельная печь КЭП 30/1250
Зольность (в пересчете на СВ), %	Озоление (ГОСТ 10847-2019)	Муфельная печь КЭП 30/1250
Активная кислотность (рН), ед. рН	Потенциометрический (ГОСТ 26180-84)	Анализатор «Эксперт-001»
Общая кислотность (ОК), °	Титриметрический (ГОСТ 10844-74)	Титровальная бюретка (ручная)
Массовая доля каротина, мг на 100 г	Спектрофотометрический (ГОСТ 13496.17-2019)	Спектрофотометр UNICO 1201
Массовая доля витамина С, мг на 100 г	Титриметрический (ГОСТ 24556-89)	Титровальная бюретка (ручная)
Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (кМАФАнМ), КОЕ/см ³	Посев на питательной среде мясо-пептонный агар (МПА) (ГОСТ 10444.15-94)	Ламинарный бокс БАВп-01 «Ламинар-С»-1,2 (01); Термостат ТС-1-80/ СПУ
Плесневые грибы, КОЕ/см ³	Посев на агаризованную питательную среду (ГОСТ 28805-90)	
Бактерии группы кишечной палочки (БГКП), КОЕ/см ³	Посев на питательную среду Кесслера (ГОСТ 31747-2012)	

С целью обеззараживания семена обрабатывали раствором анолита при силе тока 5, 10 и 35 А с экспозицией 15, 30, 45 и 60 минут.

Для стимуляции роста семена обрабатывали раствором католита при силе тока 5, 10 и 35 А с экспозицией 20, 40 и 60 минут.

В электроактивированных водных растворах определяли физико-химические показатели по общепринятым методикам (таблица 2.2) [108].

Таблица 2.2 – Методы исследований электроактивированных водных растворов

Показатель	Метод исследования	Лабораторное оборудование
рН, ед. рН	Анализатор жидкости «Эксперт-001»	
Окислительно-восстановительный потенциал (ОВП), мВ		
Солесодержание (минерализация), мг/дм ³	Кондуктометр Hanna HI8733	
Концентрация хлорид-ионов, %	Титриметрический с азотнокислым серебром (ГОСТ 4245-72)	Титровальная бюретка (ручная)
Калий, мг/дм ³	Гравиметрический (ГОСТ 23268.7-78)	Сушильный шкаф SNOL 67/350
Кальций, мг/дм ³	Титриметрический (ГОСТ 23268.5-78)	Холодильник стеклянный; Титровальная бюретка (ручная)
Магний, мг/дм ³	Титриметрический (ГОСТ 23268.5-78)	Титровальная бюретка (ручная)
Натрий, мг/дм ³	Колориметрический (ГОСТ 23268.6-78)	Фотоэлектроколориметр КФК-3-01 «ЗОМЗ»
Железо общее, мг/дм ³	Фотометрический (ГОСТ 4011-72)	
Нитрит-ион, мг/дм ³	Фотометрический (ГОСТ 33045-2014)	
Гидрокарбонат-ион, мг/дм ³	Титриметрический (ГОСТ 31957-2012)	Сушильный шкаф SNOL 67/350; Титровальная бюретка (ручная)
Сульфат-ион, мг/дм ³	Титриметрический с трилоном Б (ГОСТ 31940-2012)	Титровальная бюретка (ручная)
Нитрат-ион, мг/дм ³	Колориметрический с дифениламином (ГОСТ 23268.9-78)	Фотоэлектроколориметр КФК-3-01 «ЗОМЗ»
Фторид-ион, мг/дм ³	Фотометрический (вариант А) (ГОСТ 4386-89)	

Для получения качественных проростков проводили исследование условий проращивания при различных температурах +15, +25, +35 и +45 °С и фотопериодом в течение 12–14 часов.

В закваске оценивали следующие показатели (таблица 2.3) [90]:

Таблица 2.3 – Методы исследований закваски пропионовокислых бактерий

Определяемые показатели	Методы исследования	Лабораторное оборудование
Количество пропионовокислых бактерий, КОЕ/см ³	Посев на питательную среду ГМК-1 (ГОСТ 34372-2017)	Ламинарный бокс БАВп-01 «Ламинар-С»-1,2 (01); Термостат ТС-1-80/ СПУ
рН, ед. рН	Потенциометрический (ГОСТ 32901-2014)	Анализатор «Эксперт-001»
Титруемая кислотность (ТК), °Т	Титриметрический (ГОСТ 34372-2017)	Титровальная бюретка (ручная)
Растворимые сухие вещества (РСВ), %	Рефрактометрический	Рефрактометр Atago PAL-α
Содержание витамина В ₁₂ , мкг/см ³	Спектрофотометрический [90]	Спектрофотометр UNICO 1201
Морфологическая принадлежность	Окрашивание по Грамму (ГОСТ 32901-2014)	Микроскоп Carl Zeiss AXIO Imager. A1
Масса центрифугата, г	Центрифугирование Взвешивание	Центрифуга Опн-8УХЛ4.2 Весы ВЛТЭ-150
Дрожжи и плесневые грибы, КОЕсм ³	Посев на питательную среду Сабуро (ГОСТ 33566-2015)	Ламинарный бокс БАВп-01 «Ламинар-С»-1,2 (01); Термостат ТС-1-80/ СПУ
БГКП, КОЕ/см ³	Посев на питательную среду Кесслера (ГОСТ 32901-2014)	
<i>S.aureus</i> , КОЕ/см ³	Посев на питательную среду Байрд-Паркера (ГОСТ 30347-2016)	

Следующий этап заключался в исследовании фруктово-овощного сырья и пюре из него для получения пастилы (таблица 2.4) [22, 23, 24, 28].

Таблица 2.4 – Методы исследований фруктов, овощей и пюре из них

Наименование показателей	Методы исследований	Лабораторное оборудование
Массовая доля влаги, %	Гравиметрический (ГОСТ 28561-90)	Сушильный шкаф SNOL 67/350
PCB, %	Рефрактометрический (ГОСТ ISO 2173-2013)	Рефрактометр Atago PAL-α
TK, °T	Титриметрический (ГОСТ ISO 750-2013)	Титровальная бюретка (ручная)
pH, ед. pH	Потенциометрический (ГОСТ ISO 750-2013)	Иономер «Эксперт-001»
Зольность (в пересчете на СВ), %	Озольнение (ГОСТ 25555.4-91)	Муфельная печь КЭП 30/1250
Массовая доля сахаров, %	Фотоколориметрический (ГОСТ 8756.13-87)	Фотоэлектроколориметр КФК-3-01 «ЗОМЗ»
Пищевые волокна, %	Ферментативно-гравиметрический (ГОСТ Р 54014-2010)	Сушильный шкаф SNOL 67/350; Муфельная печь КЭП 30/1250
Массовая доля витамина С, мг на 100 г	Титриметрический (ГОСТ 24556-89)	Титровальная бюретка (ручная)
Содержание каротина, мкг на 100 г	Спектрофотометрический (ГОСТ ISO 6558-2-2019)	Спектрофотометр UNICO 1201

Методы определения физико-химических и микробиологических показателей пастилы представлены в таблице 2.5 [26, 27, 75, 86].

Таблица 2.5 – Методы исследований пастилы

Наименование показателей	Методы исследований	Лабораторное оборудование
1	2	3
Массовая доля влаги, %	Гравиметрический (ГОСТ 28561-90)	Сушильный шкаф SNOL 67/350
PCB, %	Рефрактометрический (ГОСТ ISO 2173-2013)	Рефрактометр Atago PAL-α
Титруемая кислотность, °T	Титриметрический (ГОСТ ISO 750-2013)	Титровальная бюретка (ручная)
pH, ед. pH	Потенциометрический (ГОСТ ISO 750-2013)	Иономер «Эксперт-001»
Массовая доля золы, %	Озольнение (ГОСТ 25555.4-91)	Муфельная печь КЭП 30/1250
Массовая доля сахаров, %	Фотоколориметрический (ГОСТ 8756.13-87)	Фотоэлектроколориметр КФК-3-01 «ЗОМЗ»

Продолжение таблицы 2.5

1	2	3
Пищевые волокна, %	Ферментативно-гравиметрический (ГОСТ Р 54014-2010)	Сушильный шкаф SNOL 67/350; Муфельная печь КЭП 30/1250
Массовая доля витамина С, мг на 100 г	Титриметрический (ГОСТ 24556-89)	Титровальная бюретка (ручная)
Определение витамина В ₁₂ , мг на 100 г	Обращенно-фазовая высокоэффективная жидкостная хроматография (ГОСТ ISO 20634-2018)	Жидкостный хроматограф «Люмахром»
Содержание каротина, мкг на 100 г	Спектрофотометрический (ГОСТ ISO 6558-2-2019)	Спектрофотометр UNICO 1201
Содержание витамина В ₁₂ , мкг на 100 г	Спектрофотометрический	
Количество пропионовокислых бактерий, КОЕ/см ³	Посев на питательную среду ГМК-1 (ГОСТ 34372-2017)	Ламинарный бокс БАВп-01 «Ламинар-С»-1,2 (01); Термостат ТС-1-80/ СПУ
кМАФАнМ, КОЕ/см ³	Посев на питательной среде мясо-пептонный агар (МПА) (ГОСТ 10444.15-94)	
Дрожжи и плесневые грибы, КОЕ/см ³	Посев на питательную среду Сабуро (ГОСТ 33566-2015)	
БГКП, КОЕ/см ³	Посев на питательную среду Кесслера (ГОСТ 32901-2014)	

На основании методов и методик исследований была разработана схема проведения исследований, которая представлена на рисунке 2.2.

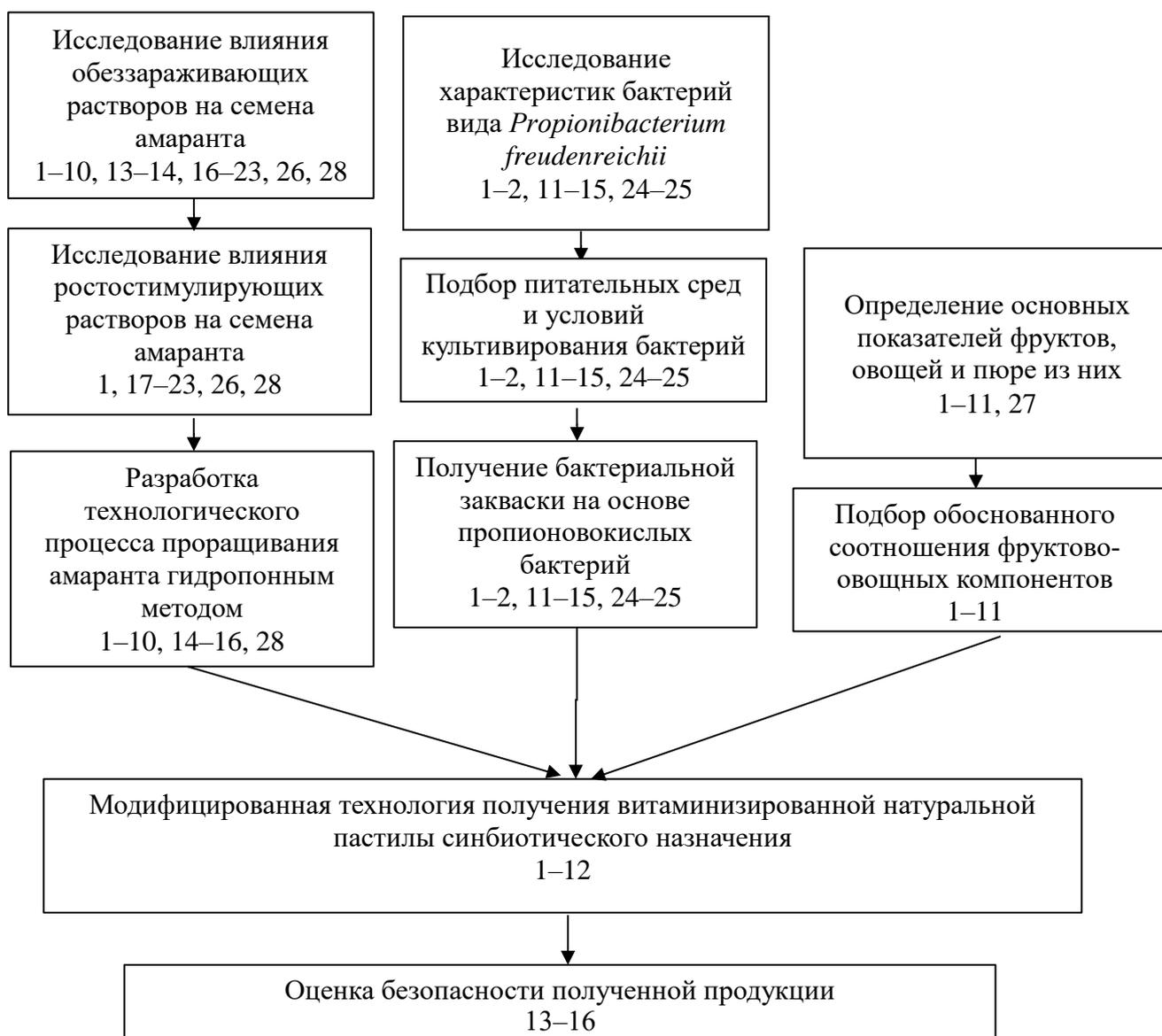


Рисунок 2.2 – Схема экспериментальных исследований

Показатели:

1. Активная кислотность
2. Титруемая/общая кислотность
3. Массовая доля влаги
4. Массовая доля золы
5. Массовая доля витамина С
6. Пищевые волокна
7. Массовая доля сахаров
8. Каротин
9. Массовая доля белка
10. Массовая доля жира
11. Растворимые сухие вещества
12. Содержание витамина В₁₂
13. Дрожжи и плесневые грибы
14. БГКП

15. *S.aureus*
16. кМАФАнМ
17. Всхожесть
18. Энергия прорастания
19. Длина ростков и корней
20. ОВП
21. Минеральные вещества (К, Са, Mg, Na, Fe)
22. Солесодержание
23. Ионы (нитрат, гидрокарбонат, хлорид, сульфат, фторид)
24. Количество жизнеспособных микроорганизмов
25. Морфология
26. Примесь черных семян
27. Механический состав

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Разработка технологического процесса проращивания амаранта гидропонным методом

Амарант является злаковым растением, которое содержит большое количество биологически ценного белка, каротина и витамина С и не содержит глютен. Он является сложной культурой для проращивания, так как его семена очень маленького размера (около 1 мм в диаметре) и при проращивании сбиваются в кучу, блокируя друг другу доступ кислорода, что в водной среде вызывает их закисание и, вследствие этого, низкие показатели всхожести и энергии прорастания. Поэтому необходимо достичь устойчивого обеззараживающего и стимулирующего эффекта, что может быть достигнуто за счет использования различных растворов [44, 94].

Одними из таких растворов являются электроактивированные водные растворы, использование которых отмечены многими исследователями. Широкое применение в промышленности и сельском хозяйстве данные растворы получили за счет своей безопасности для человека и окружающей среды и сбалансированности, так как они содержат все необходимые минеральные вещества для питания растений.

В качестве электроактивированных водных растворов, как правило, понимается обычная питьевая водопроводная вода, подвергнутая электролизу в аппарате, где анодная и катодная зоны разделены непроницаемой для жидкости перегородкой. После такой обработки катодная вода (католит) приобретает свойства щелочи, а анодная (анолит) – кислоты, причем рН раствора можно изменять в широких пределах.

Использование электроактивированных водных растворов, обладающих дезинфицирующими (анолит) и биостимулирующими (католит) свойствами,

получаемых в ходе диафрагменного электролиза воды отмечены многими исследователями. Широкое применение в промышленности и сельском хозяйстве данные растворы получили за счет своей безопасности для человека и окружающей среды.

Получение электроактивированных водных растворов возможно с помощью диафрагменных электролизеров двух типов: дискретных и проточных. В первом обрабатывается замкнутый объем жидкости (рисунок 3.1 а). Такие установки обладают низкой производительностью и преимущественно используются в быту, хотя известны случаи их применения в сельском хозяйстве, например, в пчеловодстве для обеззараживания пчелиных ульев. Проточные напротив обладают производительностью до 1000 и более литров в час и используются в промышленности и сельском хозяйстве (рисунок 3.1 б) [1, 4, 58, 63, 96, 121, 122].

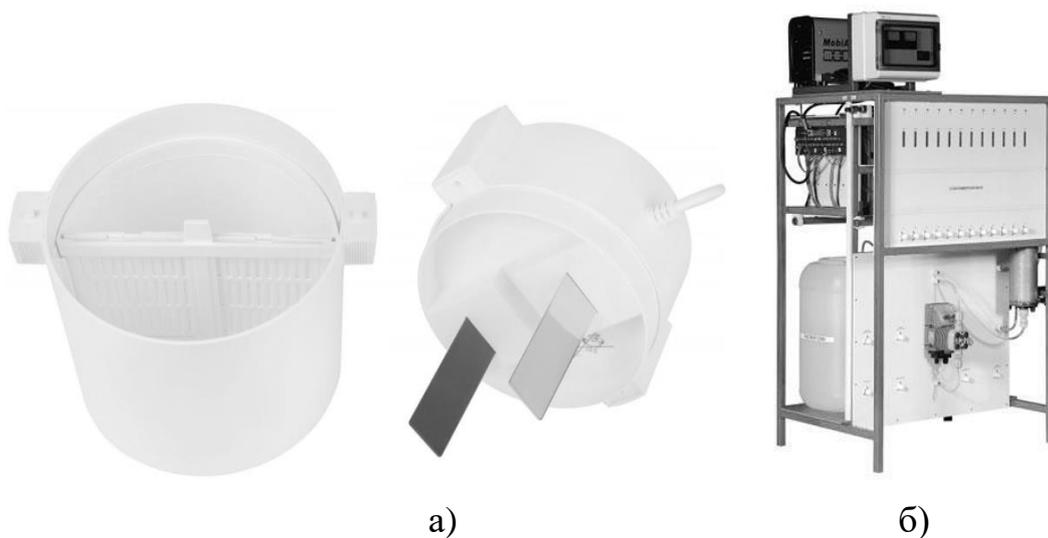


Рисунок 3.1 – Дискретный электролизер (а) и разработанная В.М. Бахиром проточная установка производительностью 500 л/ч (б)

Для увеличения стимулирующих свойств растворов и сокращения затрат электроэнергии на их получение в исходную воду зачастую добавляют NaCl, но при дальнейшем использовании полученный раствор затем все равно разбавляют водой.

В Кубанском ГАУ на кафедре электрических машин и электропривода был разработан проточный диафрагменный электролизер воды производительностью до 600 л/ч (рисунок 3.2).

Установка имеет 2 зигзагообразных канала представляющих из себя анодную и катодную камеры, которые разделены диафрагмой 4. Каналы формируются с помощью их вырезания в резиновых прокладках 2 толщиной 4 мм. Такие же прокладки используются для изоляции корпуса 1 от электродов 3. Диафрагма 4 используется для разделения потоков анолита и католита. Вода в анодную и катодную камеры поступает через отверстия 5. Причем, как правило, данные отверстия находятся снизу установки, что способствует полному заполнению обеих камер водой.



Рисунок 3.2 – Проточный диафрагменный электролизер воды, разработанный на кафедре электрических машин и электропривода Кубанского ГАУ

Материалы, используемые в электродах: сталь и рутений. Значения pH получаемых растворов: анолит до 2,6, католит до 11. Установка позволяет регулировать ток через электролизер от 0,1 А до 35 А. Максимальная мощность 4,5 кВт [77].

При подаче постоянного тока на электроды внутри установки происходят

процессы электролиза. В результате этого на поверхности электродов, а также внутри электролита (воды) двигающегося по каналам анодной и катодной камер происходят химические реакции и протекают процессы массопереноса ионов под действием электрического поля. Они приводят к изменению рН, ОВП, электропроводности и минерализации электролита. В анодной камере получается анолит – раствор с ярко выраженными кислотными свойствами, положительным ОВП и низким содержанием солей, а в катодной католит – раствор с противоположными свойствами [58].

За прошедшие годы установлено, что анолит обладает антибактериальным, противовирусным, антимикозным, антиаллергическим, противовоспалительным, противоотечным, противозудным и подсушивающим действием, может оказывать цитотоксическое и антиметаболическое действие, не причиняя вреда клеткам тканей человека.

Биоцидные вещества в электрохимически активированном анолите, не являются токсичными для соматических клеток, поскольку представлены оксидантами, подобными тем, которые продуцируют клетки высших организмов.

Католит обладает антиоксидантными, иммуностимулирующими, детоксицирующими свойствами, нормализует метаболические процессы (повышение синтеза АТФ, изменение активности ферментов), стимулирует регенерацию тканей (повышает синтез ДНК и стимулирует рост и деление клеток за счет увеличения массопереноса ионов и молекул через мембраны), улучшает трофические процессы и кровообращение в тканях [1, 4, 58, 63, 97, 121, 122].

Амарант, широко используемый во всем мире как ценная пищевая культура, в России не имеет достаточного распространения по ряду причин. Одна из них – физиологические особенности, среди которых низкая всхожесть семян и наличие фазы скрытого роста 2-недельных проростков, когда развивается только корневая система. Такие особенности обуславливают чувствительность культуры к внешним условиям и частую гибель в посевах.

Поэтому одной из задач исследований явилось установление зависимостей физико-химических и микробиологических показателей семян и проростков

амаранта, полученных в системе гидропонного проращивания с использованием диафрагменного электролиза воды.

Как и в любой другой подобной установке, параметры получаемых растворов анолита и католита могут очень сильно различаться в зависимости от состава исходной воды, что влияет на их дезинфицирующие и биостимулирующие свойства. Поэтому необходимо установить характеристики электроактивированных водных растворов (рН, ОВП, концентрации активных соединений).

Предложенная технология проращивания (блок № 3) имеет вид, представленный на рисунке 3.3.

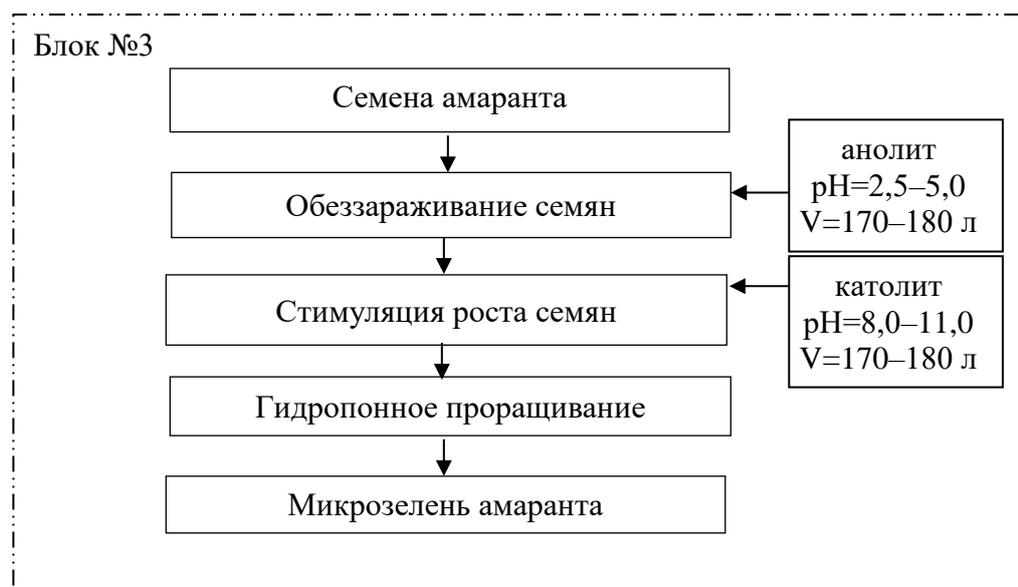


Рисунок 3.3 – Блок-схема процесса проращивания семян амаранта

Для повышения микробиологической безопасности, всхожести и энергии прорастания проращиваемых семян амаранта необходимо уточнить параметры применяемых электроактивированных водных растворов: режим силы тока, рН, ОВП, солесодержание, и минеральный состав.

Проращивание осуществлялось в вертикальном стеллажном модуле, сконструированном в УНИК «Технолог» КубГАУ для гидропонного проращивания (рис 3.4, табл. 3.1).

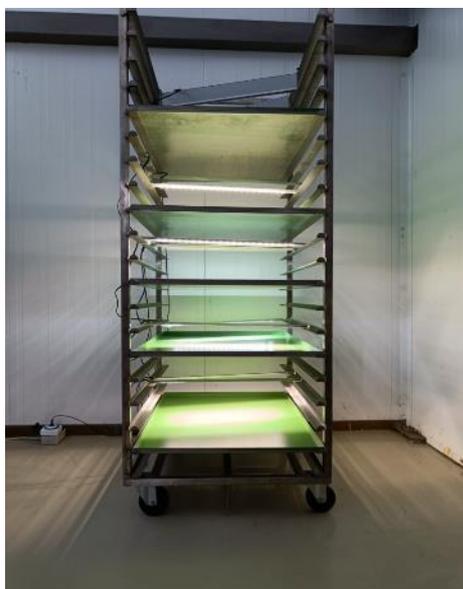


Рисунок 3.4 – Стеллажный модуль для гидропонного проращивания

Таблица 3.1 – Характеристика стеллажного гидропонного модуля

Наименование	Значение
Материал	Крашенная сталь
Каркас	Разборный
Фактическое количество уровней, шт	20
Техническое количество уровней, шт	10
Вместимость 1 уровня, мм	660·600·20
Расстояние между уровнями, мм	86
Максимальная загрузка семян амаранта, кг	до 5
Производительность по проросткам (в течение периода проращивания), кг	7–8
Габаритные размеры, мм	1777·676·670
Вес, кг	51

Физико-химические показатели семян амаранта приведены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Физико-химические показатели зерновой культуры амарант

Показатель	Значение для сорта	
	«Воронежский»	«Кинес»
Масса 1000 семян (в пересчете на СВ), г	0,77±0,07	0,70±0,04
Примесь черных семян, %	6,1±1,0	3,5±0,5
Массовая доля влаги, %	11,80±0,27	11,61±0,31
Содержание белка (в пересчете на СВ), %	16,20±0,09	15,65±0,15
Массовая доля жира (в пересчете на СВ), %	7,25±0,15	7,05±0,20
Пищевые волокна, %	6,55±0,05	6,43±0,07
Зольность (в пересчете на СВ), %	2,59±0,07	2,92±0,12
Активная кислотность (рН), ед. рН	6,84±0,07	6,90±0,05
Общая кислотность (ОК), °	1,50±0,10	1,13±0,20
Массовая доля каротина, мг на 100 г	0,0025±0,0003	0,0015±0,0006
Массовая доля витамина С, мг на 100 г	3,87±0,92	3,52±0,75

Исходя из полученных данных показатели амаранта сорта «Воронежский» преобладали над показателями сорта «Кинес» по содержанию белка на 0,55 %, витамина С на 0,35 мг/100 г и пищевых волокон 0,12 %.

Были определены необходимые показатели для эффективного проращивания: масса в процессе прорастания, энергия прорастания, всхожесть, длина ростков и корней. Энергию прорастания определяли через 3 суток, а всхожесть – через 5 суток. Длину корней и ростков определяли через 5 и 7 суток (по ГОСТ 12038-84 и ГОСТ 28636-90). Для этого сначала семена проращивали тонким слоем, орошая водопроводной водой при разных температурных режимах и 72 %-ной влажности воздуха.

Были определены зависимости посевных качеств (по энергии прорастания и всхожести) семян амаранта при различных температурах. В результате получены графики зависимости показателей энергии прорастания и всхожести в семенах амаранта (таблица 3.3 и рисунки 3.5 и 3.6).

Таблица 3.3 – Зависимость посевных качеств семян от разных температурных режимов

Температура проращивания	Масса 100 семян, г		Энергия прорастания, %	Всхожесть, %	Длина корней, мм	Длина ростков, мм
	до замачивания	после замачивания				
+15 °С	0,0782±0,0013	0,0815±0,0019	набухшие, непроросшие семена	невсхожие семена	5,2±0,2	2,7±0,1
+25 °С	0,0734±0,0021	0,0771±0,0016	74,3±0,9 локально покрытые плесневыми грибами	82,1±3,1	19,3±0,8	10,5±0,2
+35 °С	0,0750±0,0010	0,0793±0,0013	85,2±0,7 покрыты плесневыми грибами	85,5±1,8	20,1±1,1	12,0±0,3
+45 °С	0,0742±0,0018	0,0780±0,0012	82,7±2,0 покрыты плесневыми грибами	78,3±2,2	22,0±1,3	14,8±0,4

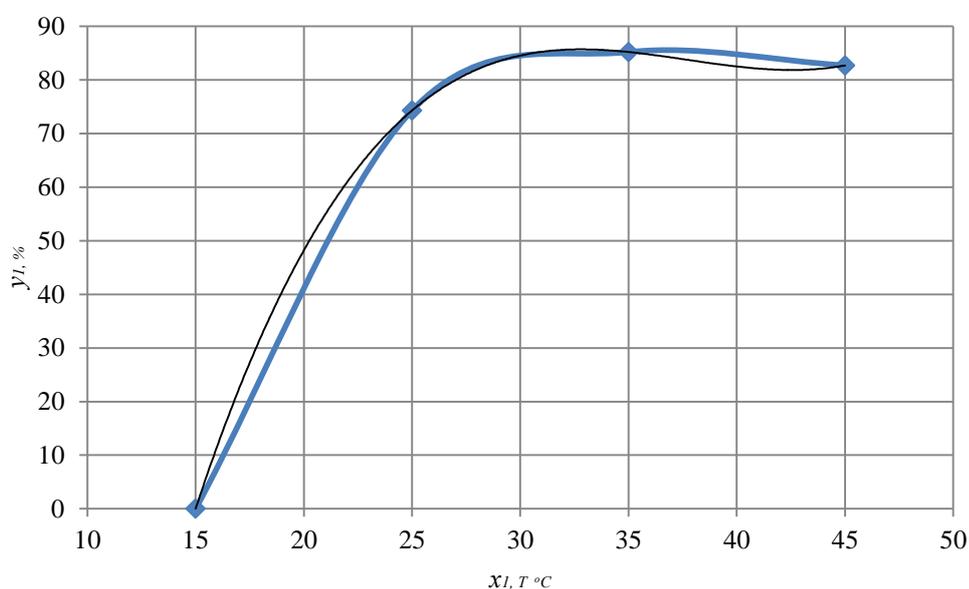


Рисунок 3.5 – График зависимости энергии прорастания, % (y₁) от температуры проращивания, °C (x₁)

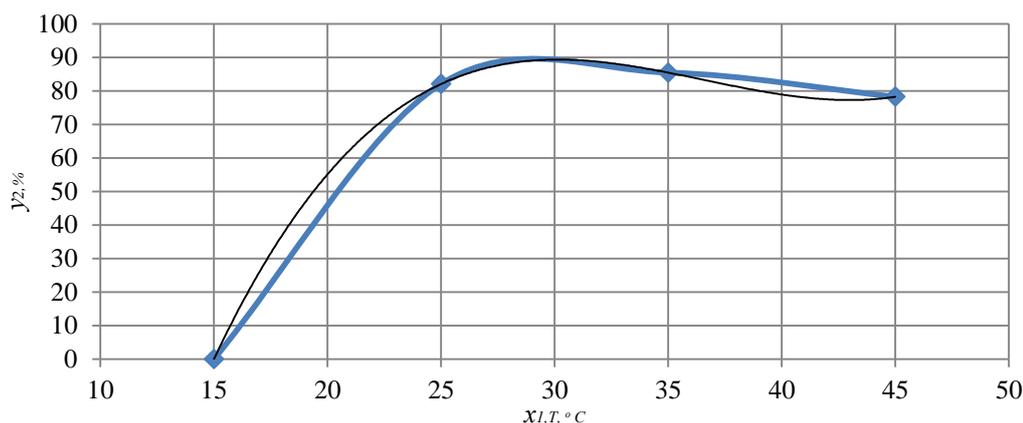


Рисунок 3.6 – График зависимости всхожести, % (y_2) от температуры проращивания, °C (x_1)

В качестве независимых переменных были приняты: (y_1) – энергия проращивания, %; (y_2) – всхожесть, %. В качестве зависимой переменной (x_1) был принят показатель температура проращивания, °C. В результате анализа было получено следующее уравнение аппроксимации (рисунки 3.5 и 3.6):

$$y_1 = 0,0083x^3 - 0,942x^2 + 34,902x - 339,7 \quad (3.1)$$

$$y_2 = 0,0114x^3 - 1,2448x^2 + 44,096x - 419,68 \quad (3.2)$$

Коэффициент детерминации R^2 составил 0,98, что говорит о хорошем качестве полученного регрессионного уравнения.

В результате проращивания семян амаранта при температуре +15 °C корень появился только на 4 сутки. При 25 °C наблюдался оптимальный рост и минимальное поражение плесневыми грибами. Однако необходимо отметить, что при +35–45 °C семена частично покрывались плесневыми грибами, поэтому потребовалось проводить обработку семян обеззараживающими растворами для последующего проращивания.

С целью обеззараживания применяли анолит, полученный с помощью проточного диафрагменного электролизера без предварительного добавления солей, с межэлектродным пространством 8 мм, разработанного на кафедре электрических машин и электропривода КубГАУ.

Для проверки эффективности электроактивированного водного раствора анолита исследовали его характеристики, проявляющие антибактериальную

активность, при различной силе тока по сравнению с водопроводной водой (таблица 3.4 и рисунок 3.7) [77].

Таблица 3.4 – Характеристика анолита при различной силе тока по сравнению с водопроводной водой

Показатель	Значение для				С _{расч} для рН	С _{расч} для ОВП	С _{расч} для солесодерж.
	Водопроводной воды	Анолита при силе тока 5 А	Анолита при силе тока 10 А	Анолита при силе тока 35 А			
рН, ед. рН	7,0±0,2	4,9±0,8	3,75±0,95	3,05±0,45	0,52	0,54	0,85
Окислительно-восстановительный потенциал (ОВП), мВ	+409,5±162,5	+749,0±108,0	+920,0±90,0	+1026,0±45,0			
Концентрация хлорид-ионов, %	0,029±0,003	0,042±0,004	0,055±0,005	0,064±0,003			
Солесодержание, мг/дм ³	672,5±57,5	505,0±82,0	521,7±4,3	938,0±196,0			

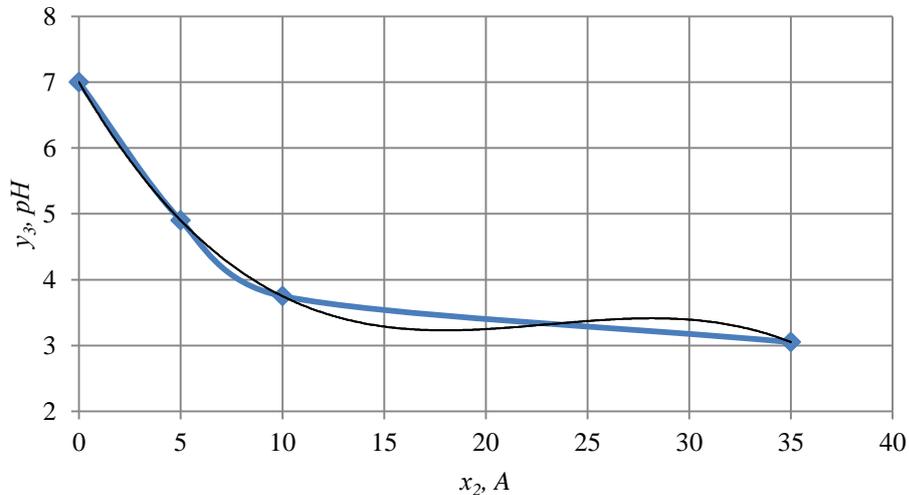


Рисунок 3.7 – График зависимости рН (y_3) от силы тока, А (x_2)

Была установлена зависимость, что при повышении силы тока в растворе снижается рН до 3,05 и, следовательно, увеличивается ОВП до +1026,0 мВ, что обусловит его антимикробные свойства.

В результате анализа было получено следующее уравнение аппроксимации (рисунок 3.7):

$$y_3 = -0,0004x^3 + 0,0243x^2 - 0,5325x + 7 \quad (3.3)$$

Коэффициент детерминации R составил 0,96, что говорит о хорошем качестве полученного регрессионного уравнения.

Полученные результаты были проверены на воспроизводимость с помощью критерия Кохрена (G), табличное значение которого составило $G_{\text{табл}} = 0,87$, что больше чем расчетные значения данного критерия, указанные в таблице 3.4, при уровне значимости равном 0,05, что означает, что все дисперсии являются однородными и полученные результаты воспроизводимы.

Для повышения микробиологической безопасности проращиваемых семян исследовали показатели микробной обсемененности семян амаранта при разных видах обработки анолитом. Для этого брали 100 г семян амаранта сорта «Воронежский», помещали в один слой в невысокий пластиковый контейнер без субстрата, заливая анолитом при силе тока при 5, 10 и 35 А в соотношении семян амаранта к анолиту 1:2, продолжительностью от 15 до 60 минут при температуре окружающей среды 25 °С (таблица 3.5 и рисунок 3.8–3.12).

Таблица 3.5 – Результаты исследований микробной обсемененности семян амаранта при разных видах обработки

Наименование	Значение для		
	кМАФАнМ, КОЕ/см ³	Плесневые грибы, КОЕ/см ³	БГКП, КОЕ/см ³
Допустимый уровень по ТР ТС 021/2011 и СанПиН 2.3.2.1078-01	1,0·10 ³	50	Не допускается в 0,1 г
	1	2	3
Семена до обработки	4,8·10 ³	38	Не обнаружено
Наименование видов обработки			
Семена после замачивания в водопроводной воде (контроль)	7,2·10 ³	46	Не обнаружено

Продолжение таблицы 3.5

1	2	3	4
Семена после замачивания в анолите при силе тока 5 А в течении: 15 минут 30 минут 45 минут 60 минут	$4,2 \cdot 10^3$	34	Не обнаружено
	$3,5 \cdot 10^3$	32	Не обнаружено
	$1,8 \cdot 10^3$	26	Не обнаружено
	$6,0 \cdot 10^2$	21	Не обнаружено
Семена после замачивания в анолите при силе тока 10 А в течении: 15 минут 30 минут 45 минут 60 минут	$2,2 \cdot 10^3$	30	Не обнаружено
	$3,5 \cdot 10^2$	25	Не обнаружено
	$4,4 \cdot 10^1$	11	Не обнаружено
	$4,3 \cdot 10^1$	11	Не обнаружено
Семена после замачивания в анолите при силе тока 35 А в течении: 15 минут 30 минут 45 минут 60 минут	$2,0 \cdot 10^3$	28	Не обнаружено
	$4,3 \cdot 10^2$	20	Не обнаружено
	$5,7 \cdot 10^1$	18	Не обнаружено
	$5,2 \cdot 10^1$	16	Не обнаружено

Установлено, что при обработке семян амаранта наиболее оптимальным является замачивание в анолите при силе тока 10 А в течение 45 минут по минимальным показателям микробной обсемененности (кМАФАНМ= $4,4 \cdot 10^1$ КОЕ/см³, плесневых грибов=11 КОЕ/см³, БГКП отсутствуют).

Обработку проводили раствором анолита, полученного при прохождении постоянного тока 5, 10 и 35 А, продолжительностью от 15 до 60 минут при температуре окружающей среды 25 °С. В результате получены графики поверхности и диаграммы зависимости по показателям кМАФАНМ и плесневых грибов в семенах амаранта, обработанных раствором анолита в зависимости от силы тока и продолжительности обработки (рисунки 3.8, 3.9, 3.10 и 3.11).

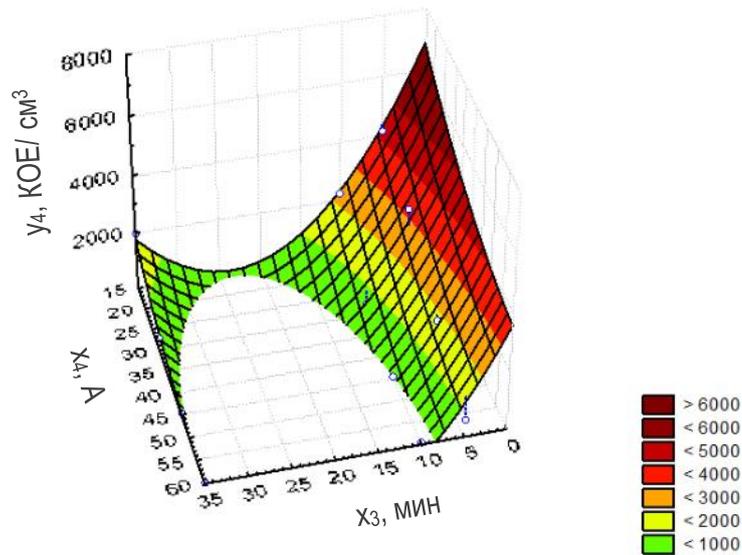


Рисунок 3.8 – График поверхности описывающий зависимость количества кМАФАНМ, KOE/cm^3 (y_4) от силы тока, А (x_3) и продолжительности обработки анолитом, мин (x_4)

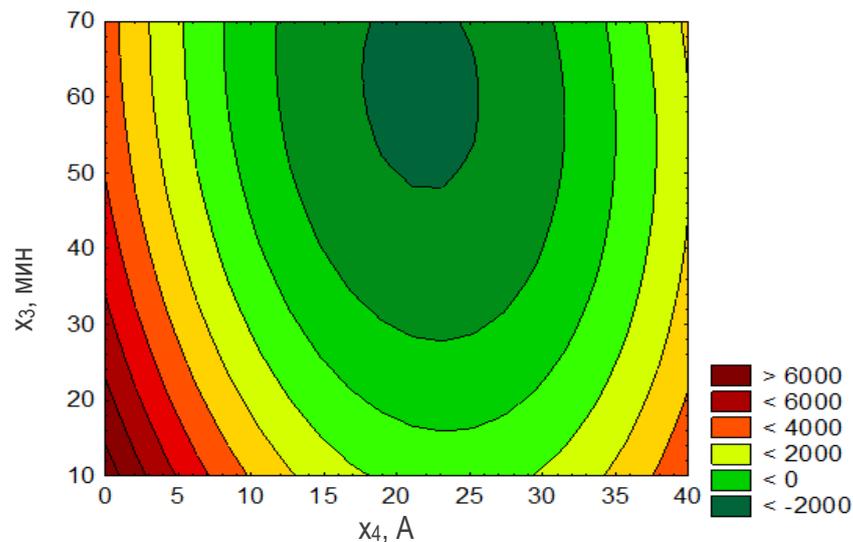


Рисунок 3.9 – Диаграмма зависимости количества кМАФАНМ, KOE/cm^3 (y_4) от силы тока, А (x_3) и продолжительности обработки анолитом, мин (x_4)

По полученным графическим зависимостям определено уравнение регрессии (рисунки 3.8 и 3.9):

$$y_4 = 8970,95 - 596,51 \cdot x_3 - 154,1644 \cdot x_4 + 12,4057 \cdot x_3^2 + 0,994 \cdot x_3 \cdot x_4 + 1,0793 \cdot x_4^2 \quad (3.4)$$

Коэффициент детерминации R^2 составил 0,93, что свидетельствует о качестве полученного регрессионного уравнения. Табличное значение критерия Фишера

больше его табличного при уровне значимости $p = 0,05$. Оно составило 4,3, а его расчетное значение 15,4, что говорит об адекватности полученного регрессионного уравнения.

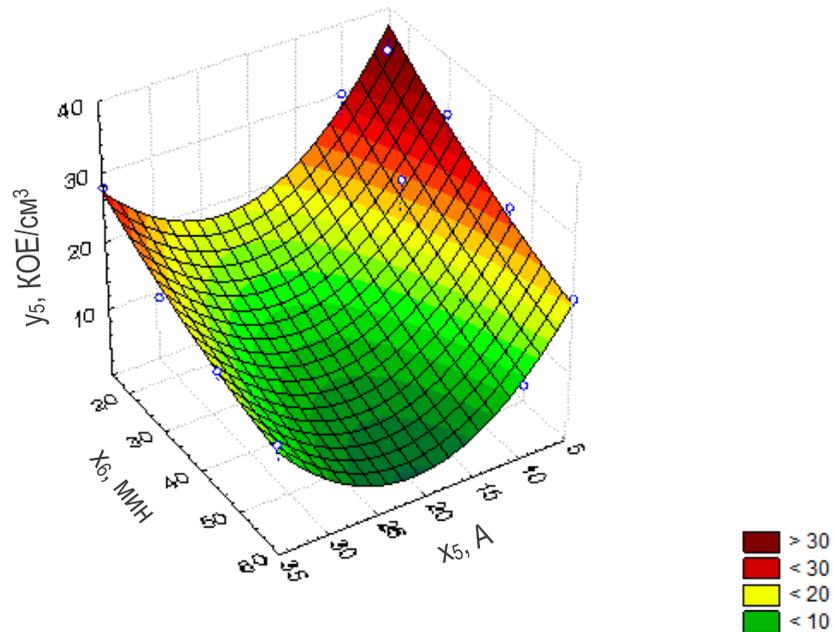


Рисунок 3.10 – График поверхности описывающий зависимость количества плесневых грибов, КОЕ/см³ (y_5) от силы тока, А (x_5) и продолжительности обработки анолитом, мин (x_6)

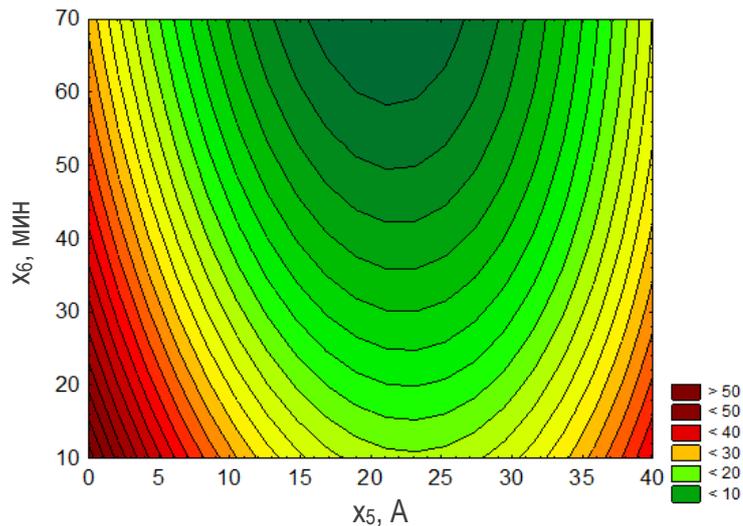


Рисунок 3.11 – Диаграмма зависимости количества плесневых грибов, КОЕ/см³ (y_5) от силы тока, А (x_5) и продолжительности обработки анолитом, мин (x_6)

По полученным графическим зависимостям определено уравнение регрессии (рисунки 3.10 и 3.11):

$$y_5 = 58,9328 - 2,871 \cdot x_5 - 0,6293 \cdot x_6 + 0,0617 \cdot x_5^2 + 0,0039 \cdot x_5 \cdot x_6 + 0,003 \cdot x_6^2 \quad (3.5)$$

Коэффициент детерминации R^2 составил 0,9, что свидетельствует о качестве полученного регрессионного уравнения. Табличное значение критерия Фишера больше его табличного при уровне значимости $p = 0,05$. Оно составило 4,3, а его расчетное значение 11,4, что говорит об адекватности полученного регрессионного уравнения.

На рисунке 3.12 представлены изображения чашек Петри с признаками роста кМАФАНМ (а), плесневых грибов (б), БГКП (в) в семенах амаранта, обработанных раствором анолита, полученного при силе тока 10 А в течение 45 минут

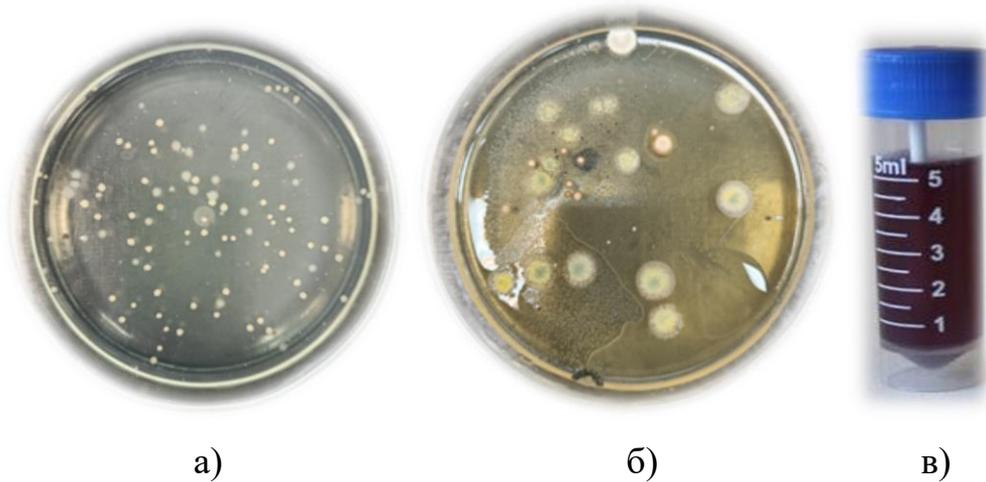


Рисунок 3.12 – Изображения чашек Петри с признаками роста кМАФАНМ (а), плесневых грибов (б), БГКП (в) в семенах амаранта, обработанных раствором анолита, полученного при силе тока 10 А в течение 45 минут

Для уточнения характеристик применяемого анолита при силе тока 10 А также был исследован его химический состав по сравнению с водопроводной водой для максимально точной оценки его последующей работы (таблица 3.6).

Таблица 3.6 – Сравнительные показатели анолита при силе тока 10 А и водопроводной воды

Наименование показателя	Значение в мг/дм ³	
	Контроль (водопроводная вода)	Анолит при силе тока 10 А
Калий	<0,5	<0,5
Кальций	8,4±1,2	3,6±0,5
Магний	2,26±0,32	0,75±0,15
Натрий	138,0±14,0	37,0±3,7
Железо общее	0,32±0,07	0,42±0,1
Нитрит-ион	1,0±0,14	1,96±0,27
Гидрокарбонат-ион	259,0±29,0	–
Сульфат-ион	46,0±5,0	130,0±13,0
Нитрат-ион	<0,1	0,32±0,05
Фторид-ион	0,70±0,11	1,2±0,1

Таким образом, предлагаемый способ позволяет получать устойчивый обеззараживающий эффект при обработке семян амаранта, а также минимизировать риск активизации патогенной микрофлоры в процессе проращивания семян.

Исследование элементов эффективного стимулирования семян изучаемой культуры для проращивания. После предварительной подготовки семян, которая заключалась в их обработке (100 г семян обеззараживали замачиванием в анолите при силе тока 10 А, продолжительностью 45 минут, при соотношении семян к анолиту 1:1) проводили стимуляцию роста католитом, для этого были исследованы его характеристики (таблица 3.7 и рисунок 3.13).

Таблица 3.7 – Исследование характеристик католита при различной силе тока

Образец, при силе тока	pH, ед. pH	ОВП, мВ	Солесодержание, мг/л
5А	9,1±0,8	-757,5±20,5	806,0±88,2
10А	9,9±0,3	-777,5±17,5	925,6±75,7
35А	10,75±0,15	-803,4±46,0	1125,8±81,5

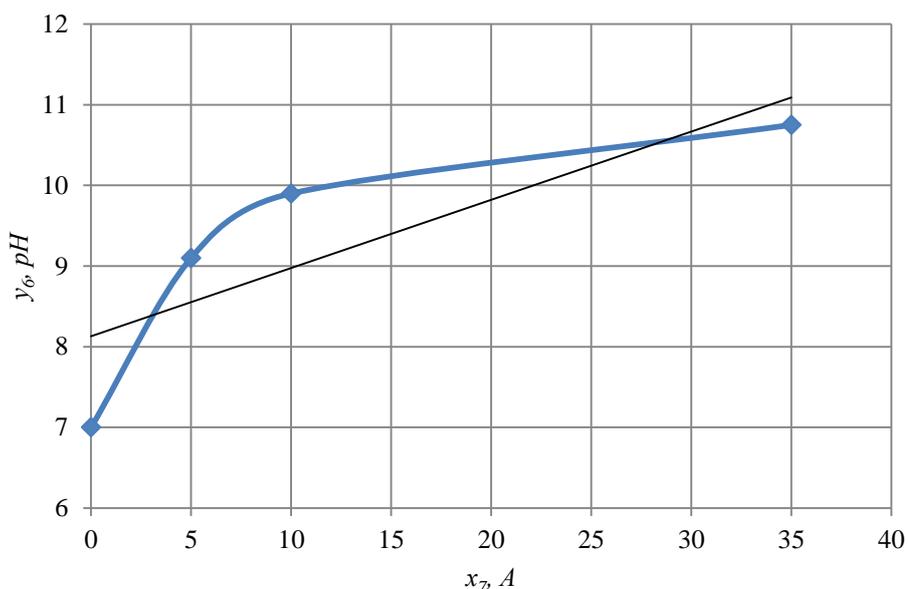


Рисунок 3.13 – Диаграмма зависимости рН y_6 от силы тока, А x_7

В качестве независимой переменной был принят (x_7) сила тока, А. В качестве зависимой переменной (y_6) был принят показатель рН. В результате анализа было получено следующее уравнение аппроксимации (рисунок 3.13):

$$y_6 = 0,0847x_7 + 8,1293 \quad (3.6)$$

Коэффициент корреляции r составил 0,67, что говорит о хорошем качестве полученного регрессионного уравнения.

Из выше представленных данных следует, что при увеличении силы тока значение рН и минерализация раствора католита увеличивались, а значение ОВП снижалось, что свидетельствовало о его наиболее эффективных стимулирующих свойствах.

Для повышения посевных качеств проводили обработку семян католитом для стимуляции роста. В результате получены значения и графики поверхности по показателям энергии прорастания и всхожести в семенах амаранта, обработанных раствором католита в зависимости от силы тока и продолжительности обработки (таблица 3.8, рисунки 3.14–3.17).

Таблица 3.8 – Обработка семян католином при силе тока 5, 10 и 35 А

Продолжит ельность обработки,	Масса 100 семян, г		Энергия прорастани я, %	Всхожесть, %	Длина корней, мм	Длина ростков, мм
	до замачивания	после замачивания				
Без обработки						
–	0,0734±0,0021	0,0771±0,0016	74,3±0,9	82,1±3,1	19,3±0,8	10,5±0,2
Обработка при силе тока 5 А						
20	0,0768±0,0009	0,0796±0,0022	77,6±2,2	75,6±1,9	16,5±3,5	11,3±1,8
40	0,0713±0,0011	0,0751±0,0017	79,3±2,7	76,6±2,3	14,3±2,8	8,1±2,1
60	0,0772±0,0008	0,0803±0,0024	80,1±1,6	81,2±1,8	20,5±3,0	9,6±1,4
Обработка при силе тока 10 А						
20	0,0750±0,0006	0,0793±0,0028	88,2±2,4	85,4±1,5	25,4±3,2	18,7±3,1
40	0,0744±0,0012	0,0786±0,0023	92,5±1,2	96,2±1,4	31,8±1,9	22,5±2,2
60	0,0748±0,0007	0,0791±0,0025	90,1±1,9	94,3±0,8	27,6±1,7	21,0±3,4
Обработка при силе тока 35 А						
20	0,0732±0,0014	0,0772±0,0019	86,5±2,4	85,2±1,3	26,8±1,1	21,4±1,0
40	0,0762±0,0010	0,0799±0,0026	90,5±1,7	87,3±2,0	29,1±0,7	19,0±1,4
60	0,0737±0,0012	0,0775±0,0018	88,4±2,0	91,2±1,1	22,6±1,0	17,9±2,8

Обработка католином 10 А в течение 40 минут являлась наилучшей, так как по сравнению с контролем увеличивалась энергия прорастания на 18,2 %, всхожесть на 14,1 %, длина ростков на 12,0 мм и длина корней на 12,5 мм.

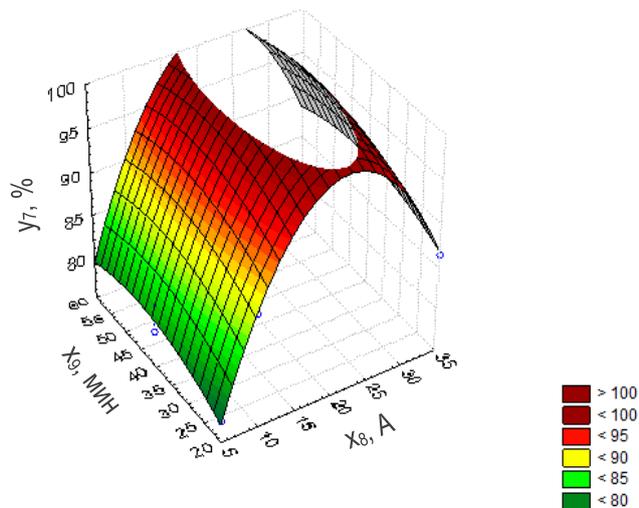


Рисунок 3.14 – График поверхности описывающий зависимость энергии прорастания, % (y_7) от силы тока, А (x_8) и продолжительности обработки католином, мин (x_9)

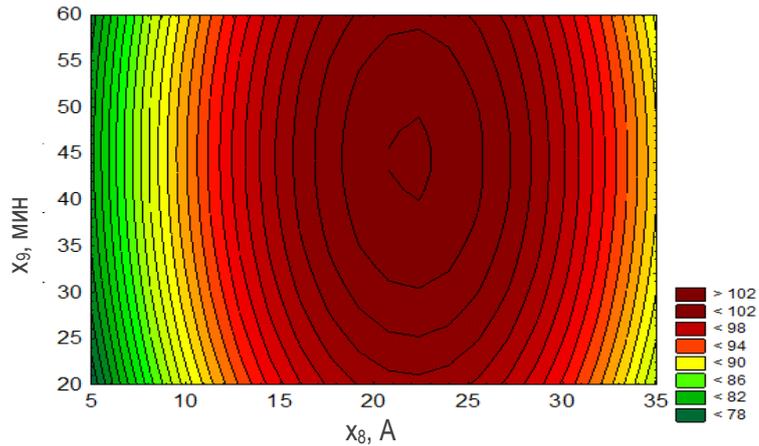


Рисунок 3.15 – Диаграмма зависимости энергии прорастания, % (y_7) от силы тока, А (x_8) и продолжительности обработки католитом, мин (x_9)

По полученным графическим зависимостям определено уравнение регрессии (рисунки 3.14 и 3.15):

$$y_7 = 53,9209 + 3,4295 \cdot x_8 + 0,5148 \cdot x_9 - 0,0775 \cdot x_8^2 - 0,0003 \cdot x_8 \cdot x_9 - 0,0057 \cdot x_9^2 \quad (3.7)$$

Коэффициент детерминации R^2 составил 0,98, что свидетельствует о качестве полученного регрессионного уравнения. Табличное значение критерия Фишера больше его табличного при уровне значимости $p = 0,05$. Оно составило 5,1, а его расчетное значение 41,03, что говорит об адекватности полученного регрессионного уравнения.

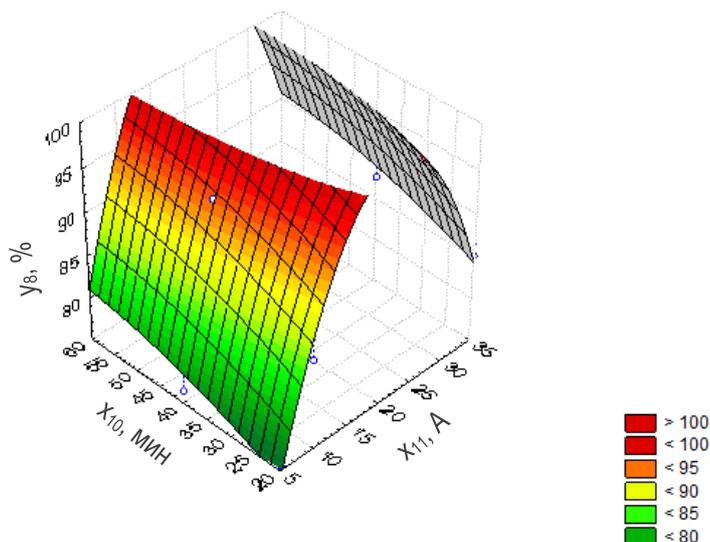


Рисунок 3.16 – График поверхности описывающий зависимость всхожести, % (y_8) от силы тока, А (x_{10}) и продолжительности обработки католитом, мин (x_{11})

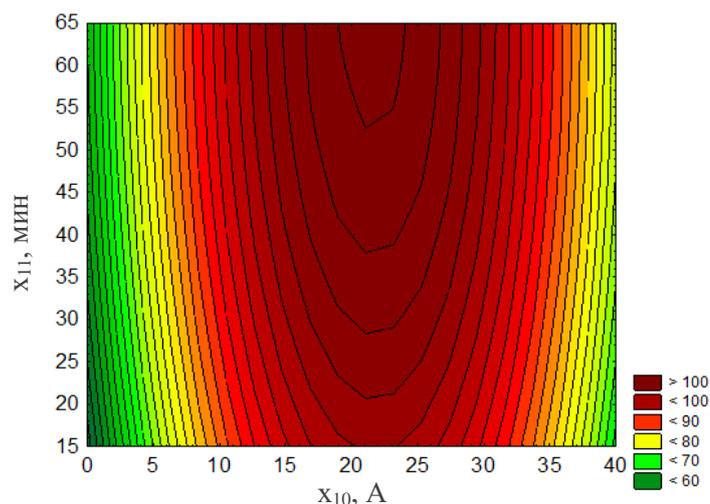


Рисунок 3.17 – Диаграмма зависимости всхожести, % (y_8) от силы тока, А (x_{10}) и продолжительности обработки католитом, мин (x_{11})

По полученным графическим зависимостям определено уравнение регрессии (рисунки 3.16 и 3.17):

$$y_8 = 47,278 + 4,3597 \cdot x_{10} + 0,426 \cdot x_{11} - 0,0999 \cdot x_{10}^2 - 0,0007 \cdot x_{10} \cdot x_{11} - 0,003 \cdot x_{11}^2 \quad (3.8)$$

Коэффициент детерминации R^2 составил 0,93, что свидетельствует о качестве полученного регрессионного уравнения. Табличное значение критерия Фишера больше его табличного при уровне значимости $p = 0,05$. Оно составило 5,1, а его расчетное значение 7,94, что говорит об адекватности полученного регрессионного уравнения.

Для уточнения характеристик применяемого католита при силе тока 10 А также исследовали его химический состав для максимально точной оценки его последующей работы (таблица 3.9).

Таблица 3.9 – Показатели католита при силе тока 10 А

Наименование показателя	Значение, мг/дм ³
1	2
Калий	<0,5
Кальций	7,6±1,1
Магний	2,42±0,34
Натрий	149,0±15,0

Продолжение таблицы 3.9

1	2
Железо общее	0,29±0,07
Нитрит-ион	0,97±0,14
Гидрокарбонат-ион	374,0±41,0
Хлорид-ион	9,7±1,0
Сульфат-ион	18,0±2,0
Нитрат-ион	<0,1
Фторид-ион	0,54±0,15

На основании проведенных исследований была выделена блок-схема технологических операций проращивания семян амаранта (рисунок 3.18) и представлен внешний вид проростков (рисунок 3.19).

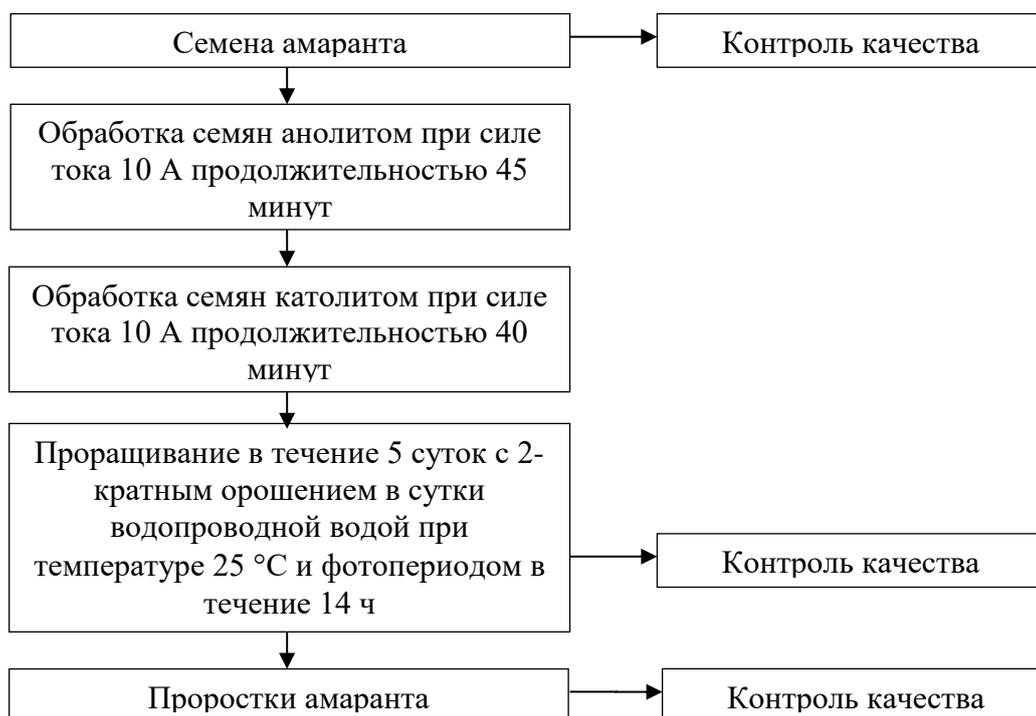


Рисунок 3.18 – Блок-схема технологических операций проращивания семян амаранта

Согласно теоретически составленной блок-схеме проращивания семян амаранта рН применяемого анолита для обеззараживания находился в диапазоне от 2,5 до 5,0, и при обработке семян была достигнута низкая микробная обсемененность при рН анолита =3,75, что входит в диапазон, а рН применяемого католита для стимуляции роста находился в диапазоне от 8,0 до 11,0, и при обработке семян католитом была достигнута высокая всхожесть, энергия прорастания и сокращена продолжительность проращивания с 7 до 5 суток при рН католита=9,9.



Рисунок 3.19 – Внешний вид проростков

Было проведено исследование показателей проростков амаранта после 5 суток проращивания (таблица 3.10).

Таблица 3.10 – Результаты исследования проростков после 5 суток проращивания

Показатель	Значение
1	2
Масса 100 проростков, г	1,09±0,024
Массовая доля влаги, %	68,04±0,25
Содержание белка (в пересчете на сухое вещество), %	4,42±0,11
Массовая доля жира (в пересчете на сухое вещество), %	2,36±0,42
Пищевые волокна, %	1,87±0,17
Зольность (в пересчете на сухое вещество), %	5,41±0,13
рН, ед. рН	6,92±0,06
ОК, °	0,24±0,02
Массовая доля каротина, мг/г	0,011±0,003

Продолжение таблицы 3.10

1	2
Массовая доля витамина С, мг	5,92±0,54
КМАФАнМ, КОЕ/см ³	7,1·10 ²
Плесневые грибы, КОЕ/см ³	37
БГКП, КОЕ/см ³	не обнаружено

В результате проращивания произошло увеличение витамина С на 2,05 мг/100 г и каротина на 0,008 мг/100 г [60, 64].

3.2 Получение бактериальной закваски на основе пропионовокислых бактерий

В лабораторных условиях микроорганизмы культивируются на питательных средах, поэтому питательная среда должна содержать соединения углерода и азота, необходимые для их роста. Конструктивные и энергетические процессы у микроорганизмов разнообразны, поэтому разнообразны и их потребности в питательных веществах.

Для пропионовокислых микроорганизмов применяются питательные среды представленные в таблице 3.11 [14, 90].

Таблица 3.11 – Компонентный состав используемых питательных сред для культивирования пропионовокислых бактерий

Наименование	Количество компонента, г/л, для питательной среды				
	По ГОСТ 34372-2017	ГМК-1 по ГОСТ 33924-2016	Кукурузно-лактозная по ГОСТ 31928-2013	«Бульон Эллингера»	«Бифидум-среда»
1	2	3	4	5	6
Аскорбиновая кислота	–	1,25	0,5	2,5	0,5

Продолжение таблицы 3.11

1	2	3	4	5	6
Пептон	30,0	15,0	10,0	–	–
Лактоза	–	9,0	10,0	5,0	2,5
Натрий лимоннокислый (трехзамещенный)	–	6,0	6,6	–	–
Калий фосфорнокислый (однозамещенный)	–	2,0	2,0	–	–
Кукурузный экстракт (1:2)	–	0,75	40,0	–	–
Магний сернокислый	–	0,12	0,12	–	0,5
Натрий фосфорнокислый (двузамещенный)	–	1,0	1,0	–	–
Глюкоза	–	–	–	5,0	7,5
Сахароза	–	–	–	5,0	–
Казеин	–	14,25	–	20,0	30,0
Дрожжевой автолизат	1,0	–	–	–	–
Дрожжевой экстракт	–	–	–	5,0	–
Молочная кислота 80 %	20,0	–	–	–	–
Гидроксид натрия (NaOH) 20 %	10,0	–	–	–	–
Раствор NaOH 10 %	–	–	1,0	–	–
Раствор NaOH 40 %	–	–	4,0	–	–
Солянокислый цистеин	–	–	0,15	–	0,5
Ацетат натрия (натрий уксуснокислый)	–	–	–	1,5	0,3
Натрий хлористый	–	–	–	4,0	2,5
Экстракт пекарских дрожжей	–	–	–	–	5,0
Агар	–	–	–	–	0,9
Условия приготовления	pH=(7,1± 0,1), стерилиза ция при температ уре (121±2)° С в течение (15±1) мин	pH=(7,2± 0,2), стерилизаци я при температуре (121±2)°С в течение (15±1) мин	pH=(7,0±0,1), стерилизация при температуре (112±2)°С в течение (30±1) мин	pH=(6,8± 0,2), стерилизаци я при температуре (112±2)°С в течение (20±1) мин	pH=(7,0± 0,1), стерилизаци я при температуре (112±2)°С в течение (30±1) мин
Стоимость, руб.	181,3	312,72	118,46	361,15	2086,6

Для жизнедеятельности микроорганизмов существенное значение имеют не только состав питательной среды, но и такие факторы, как аэрация, температура, кислотность среды, влажность, свет.

Пропионовокислые бактерии способны расти при 15–40 °С, но оптимальной температурой развития бактерий считается $30\pm 1^\circ\text{C}$ при рН роста пропионовокислых бактерий 6,5–7,0 (при этом максимальная составляет – 8,0, а минимальная – 4,6).

В связи с особенностями пропионовокислых микроорганизмов для их культивирования характерно жидкофазное глубинное культивирование (блок №4), развернутая технология которого представлена на рисунке 3.20.

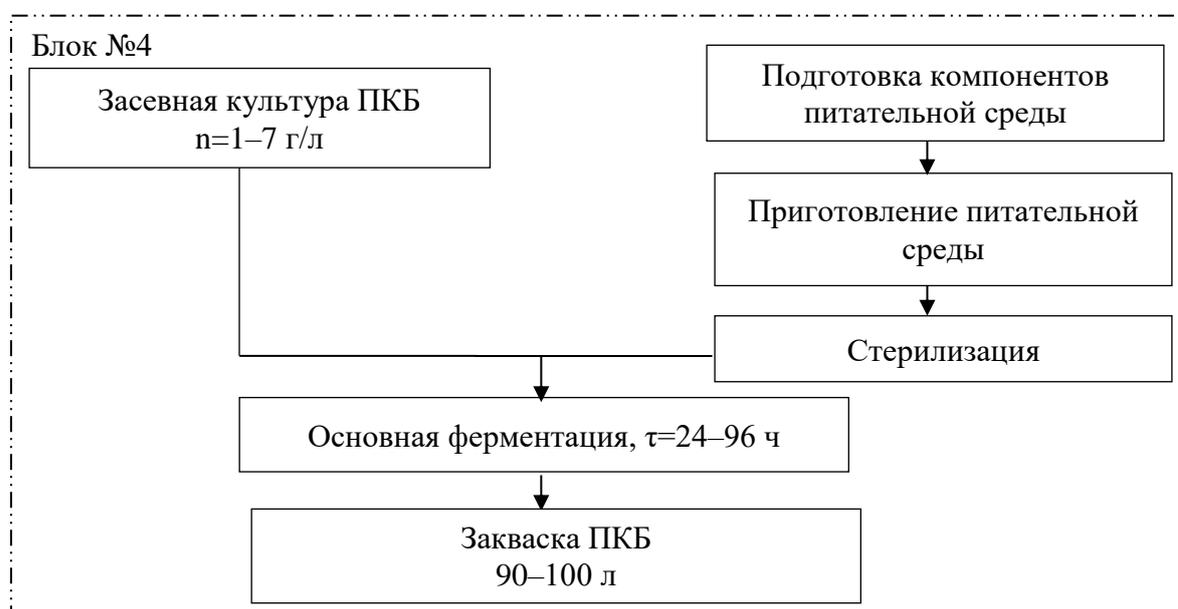


Рисунок 3.20 – Биотехнологическая блок-схема культивирования ПКБ

Для получения максимального титра жизнеспособных бактерий и витамина В₁₂ в разрабатываемой закваске требуется исследовать возможность культивирования на различных питательных средах и контроль параметров культивирования (засевная доза культуры, температура и продолжительность культивирования).

Культивирование планируется проводить в ферментационном комплексе ОКА МФ-100 (табл. 3.12, рис. 3.21, 3.22).

Таблица 3.12 – Технические характеристики ферментационного комплекса
ОКА МФ-100 для культивирования

Наименование и марка	Технические характеристики			Назначение
	Производительность	Габаритные размеры, мм/ масса, кг	Мощность, кВт/ч	
Ферментер МФ-100Т с двигателем	70 л	1200·1200·1800 / 220	1,5	Культивирование микроорганизмов
Парогенератор ПГ-20	15 кг/ч	660·550·1005 / 100	10,5	Производство насыщенного водяного пара
Стерилизатор растворов СР-10	10 л/ч	665·560·1010 / 50	–	Загрузка стерилизуемой жидкой среды
Автоклав А-25	25 л	670·560·1010 / 120	10,0	Стерилизация процедурного инструмента
Стерилизатор газов СГ-3	–	660·560·1000 / 100	–	Стерилизация аэрирующего воздуха, воздуха для управления подачей жидких сред и очистки отходящих газов
Контроллер МФ-10 Т	–	–	–	Управление ферментационным комплексом



Рисунок 3.21 – Общий вид ферментационного комплекса ОКА МФ-100



Рисунок 3.22 – Скриншот программы контроля режимов процесса ферментационного комплекса ОКА МФ-100

Засевной культурой для получения лабораторной закваски был вид *Propionibacterium freudenreichii* экспериментальной биофабрики ВНИИМС Россельхозакадемии, выработанный по ТУ 9229-074-04610209-2015 (г. Углич, Россия), который представляет собой моновидовой лиофилизированный концентрат (таблица 3.13).

Таблица 3.13 – Характеристика лиофилизированного концентрата пропионовокислых бактерий

Наименование показателей	Значение
Внешний вид	Порошок кремового цвета
Массовая доля влаги, %	5,0
Количество жизнеспособных бактерий, КОЕ/см ³ , млрд., не менее 1·10 ⁹	1,5·10 ⁹
Дрожжи и плесневые грибы в 1 г, КОЕ/см ³ , не более 5 в сумме	не обнаружено
Бактерии группы кишечных палочек (БГКП), КОЕ/см ³ , в 1 см ³	не обнаружено
Патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы в 10 см ³	не обнаружено
<i>S.aureus</i> в 1 см ³	не обнаружено

Также была представлена характеристика пропионовокислых бактерий по ГОСТ 34372-2017 в качестве заквасочного микроорганизма (таблица 3.14).

Таблица 3.14 – Характеристика пропионовокислых бактерий [79]

Вид микроорганизма	Характеристика	Температурные характеристики, °С	Предельная кислотность, достигаемая в молоке °Т
<i>Propionibacterium</i>	Гетероферментативные, факультативно анаэробные, мезофильные, грамположительные, неспорообразующие короткие, иногда кокковидные палочки. Газо-ароматообразователи	Интервал роста от 15 до 40, оптимум 22–30	80–170

Следующим этапом было получение бактериальной закваски путем культивирования пропионовокислых бактерий на питательной среде Эллингера в количествах 1, 2, 3, 4, 5 и 7 г/л засевной культуры с продолжительностью культивирования 24–96 часов при шаге культивирования каждые 24 часа и при температуре 30 °С. В результате получены результаты, графики и диаграммы поверхности по показателям жизнеспособности бактерий и количества витамина В₁₂ в зависимости от засевной дозы и продолжительности культивирования пропионовокислых бактерий (таблица 3.15, рисунки 3.23–3.26).

Таблица 3.15 – Исследование культивирования ПКБ на питательной среде «Бульон Эллингера»

Продолжительность культивирования, ч	Титр пропионовокислых бактерий, КОЕ/см ³	Содержание витамина В ₁₂ , мкг/см ³	pH, ед. pH	ТК, °Т
1	2	3	4	5
1 г/л засевной культуры				
24	7,0·10 ⁸	1,61±0,13	5,27±0,03	118,0±1,0
48	4,4·10 ⁹	2,48±0,17	5,20±0,07	125,0±4,0
72	4,3·10 ⁹	2,72±0,3	5,17±0,02	130,0±2,0
96	5,9·10 ⁹	3,57±0,25	5,10±0,13	131,0±5,0
2 г/л засевной культуры				
24	6,8·10 ⁹	2,22±0,12	4,65±0,16	161,0±2,0
48	8,8·10 ⁹	2,65±0,3	4,60±0,11	166,0±4,0
72	2,5·10 ¹⁰	3,22±0,11	4,59±0,10	170,0±3,0
96	2,9·10 ¹⁰	3,8±0,22	4,6±0,18	172,0±4,0

Продолжение таблицы 3.15

1	2	3	4	5
3 г/л засевной культуры				
24	$8,5 \cdot 10^9$	$2,45 \pm 0,19$	$4,63 \pm 0,05$	$170,0 \pm 3,0$
48	$1,3 \cdot 10^{10}$	$3,11 \pm 0,15$	$4,51 \pm 0,04$	$184,0 \pm 1,0$
72	$1,9 \cdot 10^{10}$	$3,9 \pm 0,18$	$4,44 \pm 0,14$	$189,0 \pm 1,0$
96	$3,2 \cdot 10^{10}$	$4,3 \pm 0,12$	$4,41 \pm 0,17$	$191,0 \pm 5,0$
4 г/л засевной культуры				
24	$2,6 \cdot 10^{10}$	$5,25 \pm 0,16$	$4,56 \pm 0,04$	$183,0 \pm 4,0$
48	$1,9 \cdot 10^{11}$	$5,38 \pm 0,2$	$4,45 \pm 0,02$	$188,0 \pm 2,0$
72	$2,4 \cdot 10^{11}$	$5,65 \pm 0,11$	$4,39 \pm 0,13$	$194,0 \pm 2,0$
96	$3,0 \cdot 10^{11}$	$6,19 \pm 0,17$	$4,35 \pm 0,09$	$207,0 \pm 1,0$
5 г/л засевной культуры				
24	$1,5 \cdot 10^{11}$	$5,54 \pm 0,15$	$4,54 \pm 0,11$	$191,0 \pm 2,0$
48	$5,2 \cdot 10^{11}$	$5,64 \pm 0,12$	$4,51 \pm 0,18$	$198,0 \pm 1,0$
72	$2,7 \cdot 10^{12}$	$6,16 \pm 0,11$	$4,36 \pm 0,16$	$211,0 \pm 3,0$
96	$5,3 \cdot 10^{12}$	$7,01 \pm 0,2$	$4,32 \pm 0,21$	$219,0 \pm 5,0$
7 г/л засевной культуры				
24	$9,5 \cdot 10^{11}$	$5,82 \pm 0,22$	$4,50 \pm 0,15$	$199,0 \pm 1,0$
48	$4,7 \cdot 10^{12}$	$6,06 \pm 0,2$	$4,42 \pm 0,06$	$202,0 \pm 5,0$
72	$6,6 \cdot 10^{12}$	$7,39 \pm 0,17$	$4,32 \pm 0,12$	$217,0 \pm 2,0$
96	$8,4 \cdot 10^{12}$	$9,62 \pm 0,3$	$4,33 \pm 0,17$	$220,0 \pm 4,0$

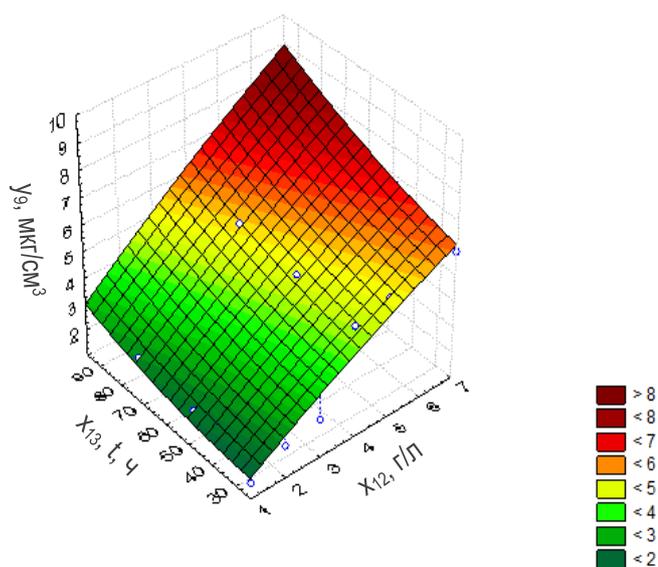


Рисунок 3.23 – График поверхности описывающий зависимость количества витамина В₁₂, мкг/см³ (y_9) от засевной дозы пропионовокислых бактерий, г/л (x_{12}) и продолжительности культивирования, ч (x_{13})

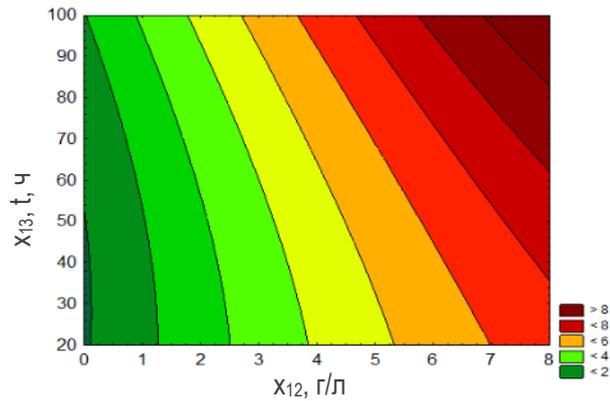


Рисунок 3.24 – Диаграмма зависимости количества витамина В₁₂, мкг/ см³ (y_9) от засевной дозы пропионовокислых бактерий, г/л (x_{12}) и продолжительности культивирования, ч (x_{13})

По полученным графическим зависимостям определено уравнение регрессии (рисунки 3.23 и 3.24):

$$y_9 = 1,0835 + 0,8187 \cdot x_{12} - 0,013 \cdot x_{13} - 0,0234 \cdot x_{12}^2 + 0,0037 \cdot x_{12} \cdot x_{13} + 0,0002 \cdot x_{13}^2 \quad (3.9)$$

Коэффициент детерминации R^2 составил 0,92, что свидетельствует о качестве полученного регрессионного уравнения. Табличное значение критерия Фишера больше его табличного при уровне значимости $p = 0,05$. Оно составило 3,5, а его расчетное значение 41,1, что говорит об адекватности полученного регрессионного уравнения.

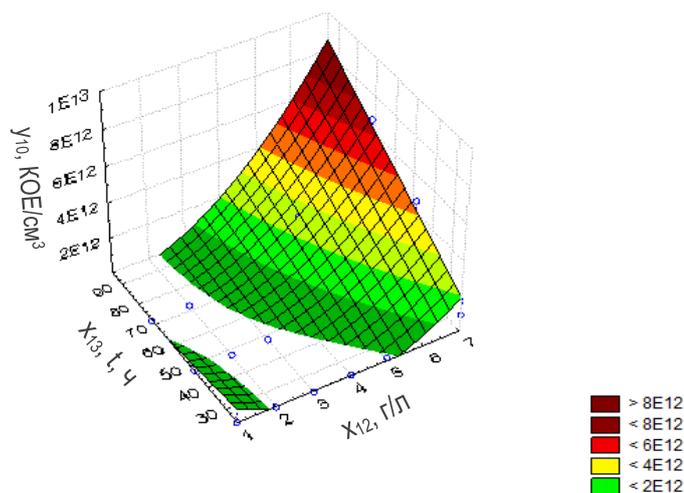


Рисунок 3.25 – График поверхности описывающий зависимость количества бактерий, КОЕ/см³ (y_{10}) от засевной дозы пропионовокислых бактерий, г/л (x_{12}) и продолжительности культивирования, ч (x_{13})

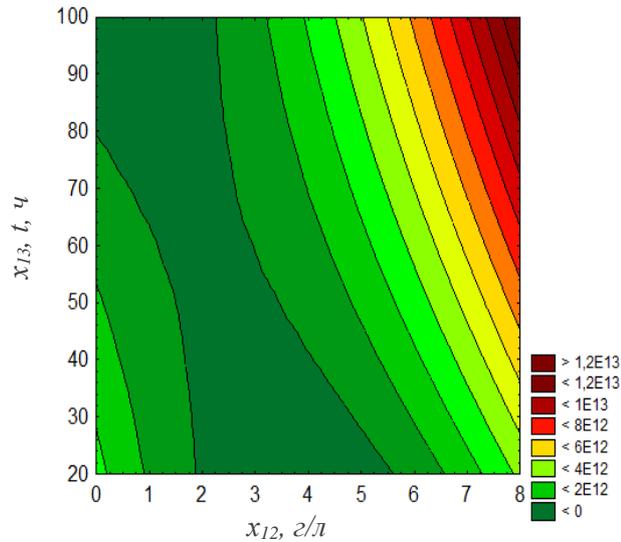


Рисунок 3.26 – График поверхности описывающий зависимость количества бактерий (y_{10}) от засевной дозы пропионовокислых бактерий, г/л (x_{12}) и продолжительности культивирования, ч (x_{13})

По полученным графическим зависимостям определено уравнение регрессии (рисунки 3.25 и 3.26):

$$y_{10} = 3,0964 \cdot 10^{12} - 2,0204 \cdot 10^{12} \cdot x_{14} - 4,0148 \cdot 10^{10} \cdot x_{15} + 2,2046 \cdot 10^{11} \cdot x_{14}^2 + 1,8643 \cdot 10^{10} \cdot x_{14} \cdot x_{15} + 1,3339 \cdot 10^7 \cdot x_{15}^2 \quad (3.10)$$

Коэффициент детерминации R^2 составил 0,92, что свидетельствует о качестве полученного регрессионного уравнения. Табличное значение критерия Фишера больше его табличного при уровне значимости $p = 0,05$. Оно составило 3,5, а его расчетное значение 42,6, что говорит об адекватности полученного регрессионного уравнения.

В результате культивирования пропионовокислых бактерий обнаружено, что при увеличении вносимой засевной культуры и при увеличении продолжительности культивирования возрастает количество биомассы бактерий и содержание витамина B_{12} . При внесении засевной культуры в количестве 7 г/л достигалось максимальное содержание витамина B_{12} (9,62 мкг/см³) и жизнеспособность клеток пропионовокислых бактерий ($8,4 \cdot 10^{12}$ КОЕ/см³).

Для накопления жизнеспособности клеток и витамина В₁₂ проводили культивирование пропионовокислых бактерий в количестве 7 г/л и на других питательных средах, таких как «Бифидум», «ГМК-1», кукурузно-лактозная и питательная среда по ГОСТ 34372-2017. В результате получена диаграмма зависимости по показателям жизнеспособности бактерий и количества витамина В₁₂ в зависимости от засевной дозы и продолжительности культивирования пропионовокислых бактерий на различных питательных средах (таблица 3.16 и 3.17, рисунок 3.27).

Таблица 3.16 – Исследование культивирования ПКБ на различных питательных средах

Наименование показателя	Бифидум		ГМК-1		Бульон Эллингера	
	контроль	с ПКБ	контроль	с ПКБ	контроль	с ПКБ
рН, ед. рН	7,15±0,10	4,93±0,13	7,0±0,07	5,55±0,16	6,63±0,08	4,54±0,22
РСВ, %	5,25±0,2	5,2±0,3	4,6±0,2	4,1±0,2	5,1±0,1	4,6±0,2
ТК, °Т	92,0±1,0	121,0±1,0	68,0±1,0	85,0±2,0	65,0±2,0	191,0±4,0
Содержание витамина В ₁₂ , мкг/см ³	–	8,8±0,09	–	6,24±0,2	–	5,54±0,15
Титр ПКБ, КОЕ/см ³	–	2,0·10 ¹¹	–	3,5·10 ¹¹	–	1,5·10 ¹¹

Таблица 3.17 – Исследование культивирования ПКБ на различных питательных средах

Наименование показателя	Среда по ГОСТ 34372-2017		Кукурузно-лактозная	
	контроль	с ПКБ	контроль	с ПКБ
рН, ед. рН	7,04±0,05	5,45±0,12	7,06±0,03	5,41±0,16
РСВ, %	5,06±0,1	4,8±0,3	5,25±0,2	4,6±0,1
ТК, °Т	89,0±2,0	97,0±3,0	92,0±1,0	207,0±5,0
Содержание витамина В ₁₂ , мкг/см ³	–	12,75±0,17	–	31,93±0,11
Титр ПКБ, КОЕ/см ³	–	1,0·10 ¹¹	–	2,4·10 ¹²

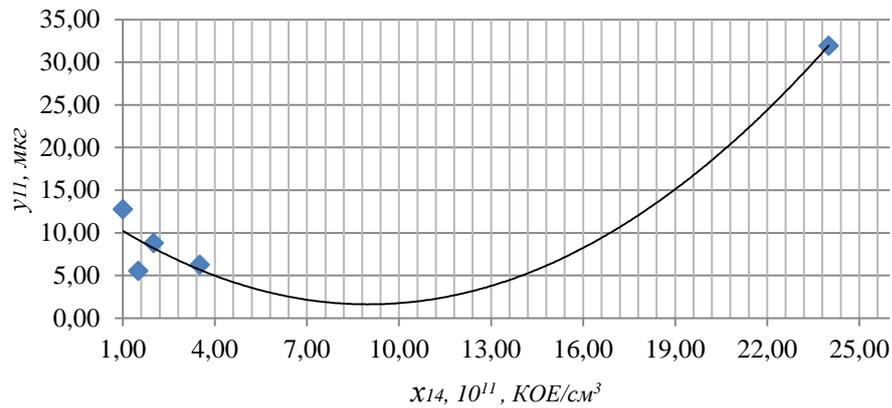


Рисунок 3.27 – Диаграмма зависимости содержания витамина B_{12} , мкг/см^3 (y_{11}) от количества пропионовых бактерий, КОЕ/см^3 (x_{14}) с учетом внесения 7 г/л культуры на различных питательных средах

В результате анализа было получено следующее уравнение аппроксимации:

$$y_{11} = 1 \cdot 10^{-23} x_{14}^2 - 2 \cdot 10^{-11} x_{14} + 12,519 \quad (3.11)$$

Коэффициент детерминации R^2 составил 0,94, что говорит о хорошем качестве полученного регрессионного уравнения.

В результате микробной конверсии субстратов, было обнаружено, что при культивировании на кукурузно-лактозной питательной среде повысилась жизнеспособность клеток пропионовых бактерий с $9,5 \cdot 10^{11} \text{ КОЕ/см}^3$ до $2,4 \cdot 10^{12} \text{ КОЕ/см}^3$ и увеличилось содержание витамина B_{12} на $26,11 \text{ мкг/см}^3$.

На рисунке 3.28 представлено изображение колоний пропионовых бактерий на чашке Петри и микрофотография окрашенных бактерий по Граму в результате культивирования на кукурузно-лактозной питательной среде.

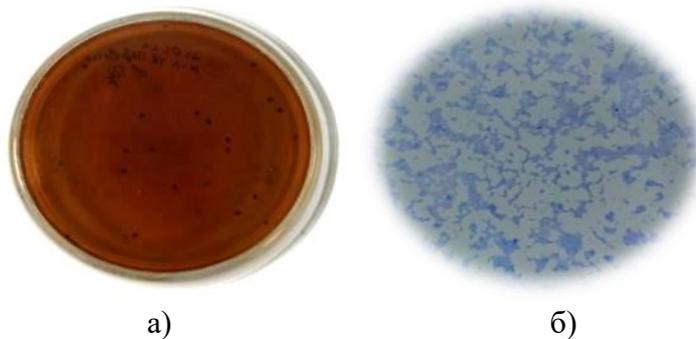


Рисунок 3.28 – Изображение колоний на плотной питательной среде на чашке Петри (а) и микрофотография окрашенных микроорганизмов закваски по Граму (Ув.1000х) (б)

Были определены дополнительные исследования показателей разработанной закваски (таблица 3.18).

Таблица 3.18 – Показатели разработанной закваски

Наименование показателя	Значение
Внешний вид	жидкий препарат
Цвет	коричневый
Количество жизнеспособных бактерий, КОЕ/см ³ , не менее $1 \cdot 10^8$ по СанПиН 2.3.2.1078-01	$2,4 \cdot 10^{12}$
Содержание витамина В ₁₂ , мкг/ см ³	31,93±0,11
Морфология культуры	одиночные, парные, грамположительные, неспорообразующие короткие, иногда кокковидные палочки
Характеристика колоний	кремового и светло-коричневого цвета в виде гречишных зерен
РСВ, %	4,6±0,1
рН, ед. рН	5,41±0,16
ТК, °Т	207,0±5,0
Дрожжи и плесневые грибы, КОЕ/см ³ , не более 10 в сумме, по ТР ТС 021/2011 и СанПиН 2.3.2.1078-01	не обнаружено
БГКП, КОЕ/см ³ , не более 10 в сумме, по ТР ТС 021/2011 и СанПиН 2.3.2.1078-01	не обнаружено
<i>S.aureus</i> , КОЕ/см ³ , не более 10 в сумме, по ТР ТС 021/2011 и СанПиН 2.3.2.1078-01	не обнаружено

Разработанная закваска имела максимальное количество витамина В₁₂ и пропионовокислых бактерий. В результате микробиологической оценки выявлено, что дрожжи и плесневые грибы, БГКП и *S.aureus* не обнаружены, что соответствует с требованиям ТР ТС и СанПиН.

Согласно составленной блок-схеме культивирования пропионовокислых бактерий, дозировка засевной культуры находилась в пределах 1–7 г/л при продолжительности культивирования 24–96 ч. При проведении культивирования в лабораторных условиях было установлено, что высокие показатели были получены при дозировке 7 г/л при продолжительности культивирования 24 ч.

3.3 Процесс получения фруктово-овощного пюре для пастилы

Технология производства фруктово-овощного пюре (блок № 1) представлена на рисунке 3.29, что может стать основой для разработки функциональной пастилы.

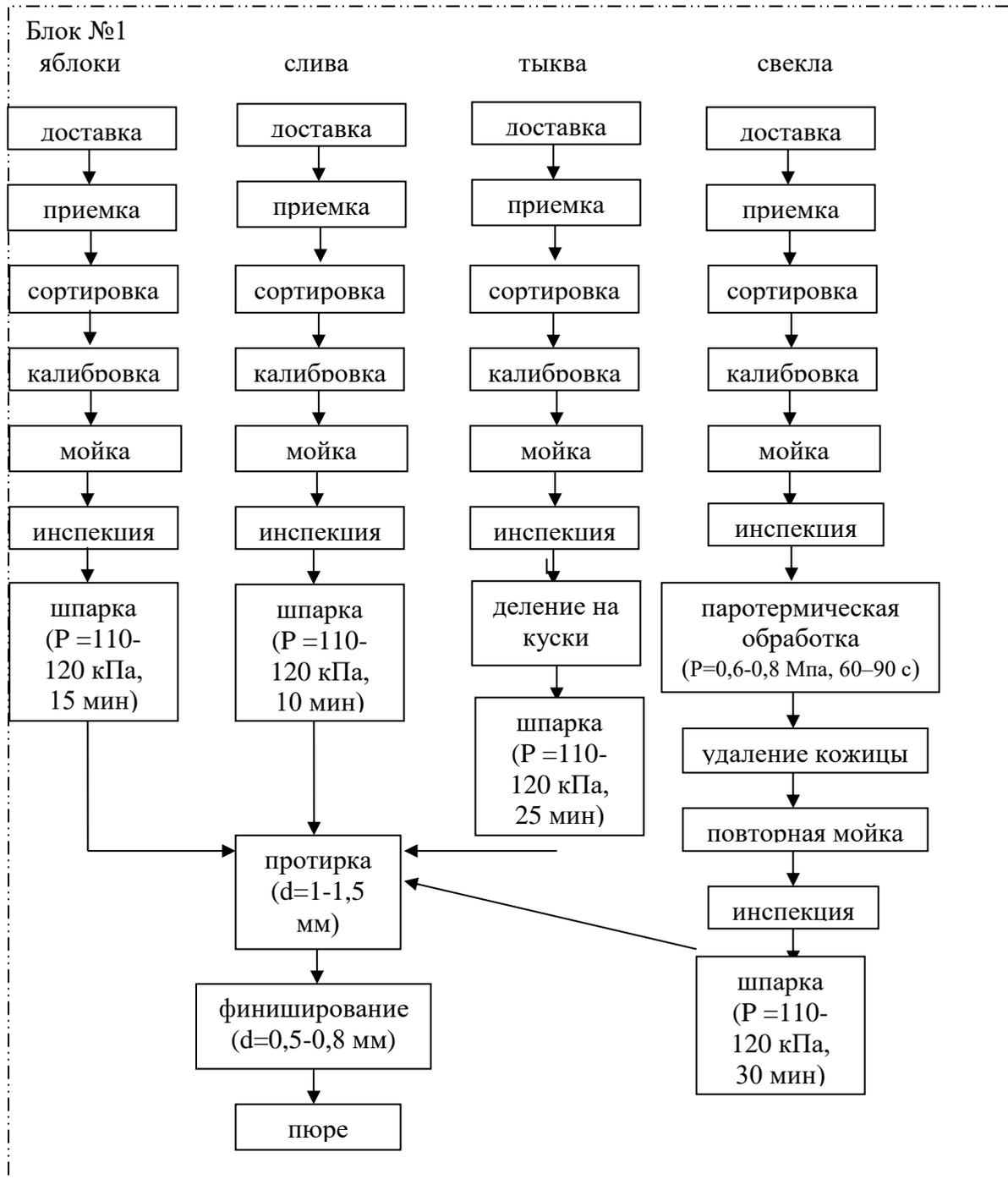


Рисунок 3.29 – Блок-схема процесса получения фруктово-овощного пюре

Сырье доставляют автотранспортом в ящиках, контейнерах по ГОСТ и в других видах транспортной тары, обеспечивающей сохранность его качества и безопасность.

Все поступающее сырье принимают партиями. При приемке сырье должно отвечать требованиям действующих стандартов, технических условий, медико-биологических требований, иметь гигиенические сертификаты или качественные удостоверения и сопровождаться товаросопроводительной документацией.

Хранение: Фруктово-овощное сырье хранят в чистых, сухих, не зараженных сельскохозяйственными вредителями, без постороннего запаха в хорошо вентилируемых помещениях [7, 8, 9, 11, 13, 15].

На стадии сортировки при помощи сортировочного транспортера отбраковывается некондиционное фруктово-овощное сырье и посторонние примеси (ветки, листья, камни и т.д.).

При калибровке на универсальной калибровочной машине происходит разделение сырья на 3 фракции (мелкая, средняя, крупная) для того, чтобы осуществлялась равномерная шпарка сырья.

Мойка необходима для удаления с поверхности загрязнений, части микроорганизмов и их спор, а также ядохимикатов. Для корнеплодов предназначены щеточные моечные машины, для косточковых и семечковых вентиляторные, а для бахчевых барабанная моечная машина.

Вымытые фрукты и овощи инспектируют на инспекционном транспортере – осуществляется проверка качества мойки.

Резка тыквы на измельчителе применяется для ее подготовки для получения пюре.

Для очистки свеклы от кожицы предусмотрена паротермическая обработка в установке для паротермической очистки острым паром при давлении 0,6–0,8 Мпа в течение 60–90 с. Она применяется для того, чтобы устранить микробы и легко отделить кожицу. Повторная мойка необходима для удаления остатков кожицы.

Подготовленное сырье перед протиркой обрабатывают паром низкого давления в шпарителях (110–120 кПа) в течение 10–30 минут в зависимости от вида

сырья. В процессе тепловой обработки достигается: стерилизация сырьевой массы, за счет которой подавляется разрушение ценных составных частей в сырье; инактивация ферментов и размягчение фруктов и овощей.

Цель протирки – измельчить мякоть в однородную массу и удалить из нее плодоножки, семена, семенные коробочки, косточки, кожуру, корни и др.

Для первого протирания используют сита диаметром отверстий 1–1,5 мм. Качество протирания контролируют по отсутствию в пюре дробленых косточек, кожицы, семенных камер, огрубевших частиц мякоти и т.д. Протирочные машины с «мягкими» билами используют для косточковых и семечковых плодов. Для протирки корнеплодов и тыквы применяют сдвоенную протирочную машину.

Для второго протирания (финиширования) применяют сита диаметром отверстий 0,5–0,8 мм для получения тонкоизмельченной нежной консистенции.

Для получения пюре из исследуемого сырья необходимо уточнить режимы паротермической обработки, шпарки, протирки и финиширования, а также выход пюре [20, 82, 89].

Пюре для производства пастилы изготавливают в соответствии с требованиями ГОСТ 32742-2014 «Полуфабрикаты. Пюре фруктовые и овощные консервированные асептическим способом. Технические условия» (таблица 3.19).

Таблица 3.19 – Массовая доля растворимых сухих веществ и титруемых кислот пюре из фруктово-овощного сырья

Наименование пюре из	Массовая доля, %, не менее:	
	растворимых сухих веществ	титруемых кислот
яблок	10,0	0,5
сливы	12,0	0,3
тыквы	5,0	–
свеклы	9,0	–

Основной составной частью растворимых сухих веществ, образующих сок фруктов, являются сахара, кислоты, пектины, дубильные и красящие вещества,

витамины. Показатель растворимых сухих веществ зависит от климатических и погодных условий, особенно оказывают температурные условия и влажность во время созревания фруктов и овощей, поэтому необходимо определение данного показателя для получения пюре для пастилы (рисунок 3.30).

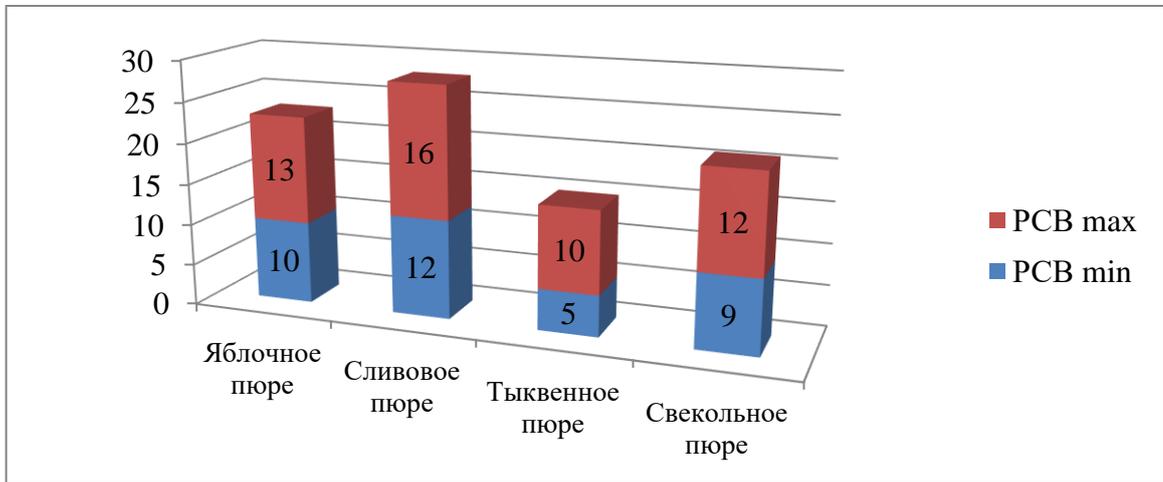


Рисунок 3.30 – Диапазон растворимых сухих веществ фруктово-овощного пюре для получения пастилы

Диапазон определяемого содержания растворимых сухих веществ яблочного пюре должен находиться в пределах 10–13 %, сливового пюре – 12–16 %, тыквенного пюре – 5–10 % и свекольного пюре – 9–12 %.

Значение титруемой кислотности также важно для обеспечения соответствия разрабатываемого продукта нормативным требованиям и предупреждения проблем, связанных с безопасностью или здоровьем потребителей (рисунок 3.31).

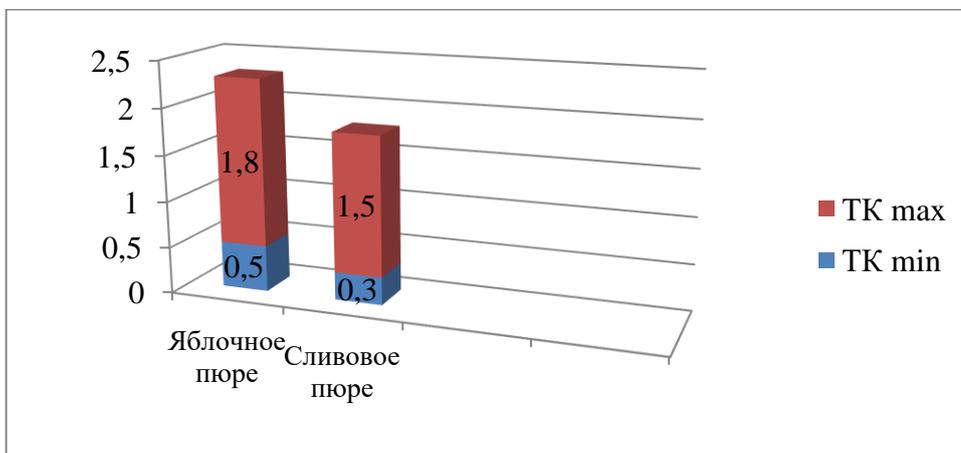


Рисунок 3.31 – Диапазон титруемой кислотности фруктового пюре для получения пастилы

Диапазон определяемого содержания титруемой кислотности яблочного пюре должен находиться в пределах 0,5–1,8 % и сливового пюре – 0,3–1,5. В овощном пюре по ГОСТ 32742-2014 данный показатель не нормируется.

Были определены их физико-химические показатели (таблица 3.20).

Таблица 3.20 – Физико-химические показатели основного сырья

Наименование показателей	Наименование образцов сырья			
	яблоко	слива	тыква	свекла
Массовая доля влаги, %	82,28±0,44	87,62±0,51	89,13±0,37	86,36±0,52
РСВ, %	12,1±0,1	12,8±0,1	8,93±0,3	11,3±0,3
Массовая доля титруемых кислот, %	0,78±0,02	1,42±0,04	0,19±0,05	0,11±0,05
рН, ед. рН	5,07±0,01	4,5±0,05	5,12±0,07	6,48±0,01
Массовая доля золы (в пересчете на СВ), %	0,63±0,03	1,1±0,05	1,84±0,03	1,34±0,06
Пищевые волокна, %	1,92±0,15	2,03±0,20	1,68±0,10	2,30±0,36
Массовая доля сахаров, %	7,82±0,22	7,48±0,22	4,53±0,19	7,66±0,31
Массовая доля витамина С, мг на 100 г	9,62±1,81	9,50±1,3	7,13±1,5	8,20±1,77
Содержание каротина, мг на 100 г	0,022±0,003	0,17±0,01	1,72±0,31	0,016±0,002

Как видно из таблицы 3.20, исследуемое сырье богато пищевыми волокнами от 1,92 % (в сравнении с средним справочным значением 3,0) в яблоках и до 2,3 % в свекле (в сравнении с средним справочным значением 2,0), что обеспечивает необходимую стабильность и структуру пастилы. Содержание сахаров в фруктах и овощах находилось в пределах 4,53–7,82 %, что обеспечит меньшее внесение дополнительных источников сахара. Витаминная составляющая представлена витамином С от 7,13 мг на 100 г в тыкве (в сравнении с средним справочным значением 8,0) и до 9,5 мг на 100 г в сливе (в сравнении с средним справочным значением 10,0) и провитамином А (каротином) тыквы 1,72 мг на 100 г (в сравнении с средним справочным значением 1,5).

Из вышеприведенного сырья было изготовлено пюре на производственном оборудовании в УНИК «Технолог». Используемое фруктово-овощное сырье подвергали мойке, бланшированию при $t=115\text{ }^{\circ}\text{C}$ 10–25 минут, измельчению и протирке.

Учитывая, что при технологических операциях, часть веществ теряется, необходимо определить качественные показатели в пюре. Его основные показатели представлены в таблице 3.21.

Таблица 3.21 – Основные показатели пюре

Наименование показателей	Наименование образцов пюре из			
	яблок	слив	тыквы	свеклы
Массовая доля влаги, %	80,8±0,11	82,7±0,2	89,59±0,26	87,72±0,18
РСВ, %	12,5±0,2	13,3±0,1	9,5±0,3	11,8±0,1
Массовая доля титруемых кислот, %	0,52±0,15	0,65±0,08	–	–
pH, ед. pH	5,14±0,02	4,39±0,04	5,63±0,30	6,12±0,15
Массовая доля золы, %	0,34±0,05	0,31±0,02	0,52±0,04	1,28±0,07
Массовая доля сахаров, %	6,4±0,24	7,1±0,21	3,97±0,39	6,21±0,35
Пищевые волокна, %	1,72±0,11	1,93±0,10	1,54±0,16	2,18±0,20
Массовая доля витамина С, мг на 100 г	5,18±0,77	5,93±0,42	4,69±0,95	5,65±0,88
Содержание каротина, мг на 100 г	0,018±0,002	0,14±0,01	1,18±0,23	0,009±0,002

Анализируя таблицу 3.21 было выявлено, что витамин С больше подвержен деградации при температурной обработке – его содержание снизилось на 2,44 мг в тыквенном пюре, на 2,55 мг в свекольном пюре, в яблочном пюре на 4,44 мг, в сливовом пюре на 3,57 мг. Каротин также не устойчив к температурной обработке, поэтому его содержание снизилось на 0,54 мг. Содержание пищевых волокон снизилось не значительно, в пределах 0,1–0,2 %.

Содержание растворимых сухих веществ яблочного пюре составило 12,5±0,2 %, что находится в установленном диапазоне 10–13 %, сливового пюре составил 13,3±0,1 %, что находится в установленном диапазоне 12–16 %,

тыквенного пюре составило $9,5 \pm 0,3$ % что находится в установленном диапазоне 5–10 % и свекольного пюре составило $11,8 \pm 0,1$ %, что находится в установленном диапазоне 9–12 %.

Получено значение содержания титруемой кислотности яблочного пюре $0,52 \pm 0,15$ %, что находится в пределах 0,5–1,8 %, сливового пюре – $0,65 \pm 0,08$ %, что находится в пределах 0,3–1,5 %. Показатели выработанного пюре соответствуют ГОСТ 32742-2014.

3.4 Модификация технологии получения витаминизированной пастилы

Основные современные продукты недостаточно соответствуют требованиям здорового питания, поэтому разработка и освоение новых технологий и рецептур функциональных пищевых продуктов является актуальной [66, 69].

Одним из таких продуктов, в системе здорового питания, является пастила, изготавливаемая из фруктово-овощного пюре, которое содержит большое количество пектиновых веществ, микроэлементов и других биологически активных веществ и позволяет улучшить функцию желудочно-кишечного тракта.

Среди витаминного и пектинсодержащего сырья для изготовления пастилы применяются яблоки, сливы, свекла. и тыква, зерновая культура амарант и пробиотическая культура пропионовокислых бактерий.

При разработке рецептуры ориентировались на справочные данные по химическому составу сырья [17].

Яблоки содержат больше всего витамина С (в среднем 16,0 мг на 100 г) и пищевых волокон (в среднем 3,0 г на 100 г). Также способствуют нормализации деятельности желудочно-кишечного тракта и пищеварительной системы, препятствуют образованию мочевой кислоты. Они снижают уровень холестерина в крови из-за содержания пектина и соответствующих волокон. Употребляются при

авитаминозе, понижении уровня витамина С, малокровии при подагре и хроническом ревматизме.

Плоды сливы содержат больше всего витамина С (в среднем 10,0 мг на 100 г) и пищевых волокон (в среднем 2,0 г на 100 г). Слива – богатый источник антиоксидантов, например, антоцианов, аскорбиновой кислоты, каротиноидов, витамина Е. Все эти вещества участвуют в борьбе со свободными радикалами, которые ускоряют старение и провоцируют многие болезни [68].

Плоды тыквы содержат больше всего витамина С (в среднем 8,0 мг на 100 г) и каротиноидов (в среднем 1,5 мг на 100 г). Она является одним из источников с высоким содержанием каротина и содержит набор всех биологически активных веществ – витаминов, макро- и микроэлементов, необходимых для жизнедеятельности человека [6].

Корнеплод свеклы содержит больше всего витамина С (в среднем 8,0 мг на 100 г) и пищевых волокон (в среднем 2,0 г на 100 г). Свекла отличается тем, что при ее употреблении, она способна предупредить развитие болезней сосудов головного мозга и сердца, укрепляет костную структуру, улучшает обмен веществ, делает сосуды и капилляры более крепкими.

Вещества, которые содержатся в корнеплодах, оказывают сосудорасширяющее, спазмолитическое, противосклеротическое и успокаивающее действие. Кроме того, они способствуют выделению избыточной жидкости из организма и необходимы для нормальной работы сердца.

Семена амаранта являются источником белка (в среднем 16,0 % на 100 г) и пищевых волокон (в среднем 6,0 г на 100 г). Амарант, широко используемый во всем мире как ценная пищевая культура, в России не имеет достаточного распространения по ряду причин. Одна из них физиологические особенности, среди которых низкая всхожесть семян и наличие фазы скрытого роста проростков, когда развивается только корневая система. Такие особенности обуславливают чувствительность культуры к внешним условиям и частую гибель в посевах.

Пропионовокислые бактерии, используемые в производстве пищевых продуктов, вырабатывают ценные экзометаболиты, такие как витамин В₁₂, пропионовая и фолиевая кислоты, которые обладают мощными антиоксидантными

и иммуномодулирующими свойствами. Эти бактерии способствуют снижению геннотоксического влияния химических соединений и УФ-лучей, стимулируют рост полезных бифидобактерий в кишечнике и ингибируют активность ферментов, образующих мутагены и канцерогены.

Так как в изученном сырье преобладает каротин, витамин С, витамин В₁₂ и пищевые волокна, то был сделан упор на суточную потребность в этих веществах у человека, что составило 5 мг, 50–75 мг, 2–3 мкг и 25–38 г соответственно.

Для получения витаминизированной пастилы необходимо получить пюре, проростки амаранта и закваску на основе пропионовокислых бактерий, которые необходимо смешать и произвести отливку смеси на отсадочной машине и разравнивать для того, чтобы осуществлялась равномерная сушка [20, 41, 79, 82].

Пастилу традиционно изготавливают путем подсушивания фруктово-овощного пюре или сока. Для обеспечения высокого выхода продукта и сокращения образования вторичного сырья целесообразнее использовать пюре в качестве полуфабриката для производства пастилы.

Использование проростков в технологии и рецептуры пастилы обуславливается легкоусвояемой формой витаминов и энергии за счет трансформации сложных веществ в простые (жиры превращаются в жирные кислоты, крахмал становится мальтозой, а белки расщепляются до аминокислот).

Фруктовые, овощные и зерновые культуры обеспечивают потребность человека практически всех вышеперечисленных витаминов, за исключением витамина В₁₂, которым богаты источники животного происхождения, но данный витамин способны продуцировать пропионовокислые бактерии в форме закваски.

На основании разработанных технологических процессов модифицировали технологию получения витаминизированной натуральной пастилы. Для этого в качестве основного ингредиента использовали пюре из пектинсодержащего сырья в количестве 80–90 % для сохранения структуры пастилы.

Из дополнительных ингредиентов при изготовлении функциональной пастилы могут использоваться функциональные ингредиенты согласно ГОСТ Р 54059-2010 «Продукты пищевые функциональные. Ингредиенты пищевые функциональные. Классификация и общие требования».

При компоновке рецептуры учитывали гармоничное сочетание фруктово-овощного пюре с проростками и внешний вид полученного продукта (таблица 3.25).

Таблица 3.25 – Рецептурная компоновка пастилы

№ варианта	Дозировка компонентов, %				Внешний вид после высушивания
	яблочное пюре	сливовое пюре	тыквенное пюре	свекольное пюре	
1	70	10	10	10	трещины в толще изделия
2	65	15	10	10	
3	60	20	10	10	
4	50	30	10	10	трещины отсутствуют
5	55	25	10	10	трещины в толще изделия

Исследовали смесь для пастилы и пастилу после высушивания (контрольный образец) (таблица 3.26).

Таблица 3.26 – Исследование фруктово-овощной смеси для изготовления пастилы и высушенной пастилы (контрольный образец)

Определяемые показатели	Значение	
	смесь для пастилы	пастила
Массовая доля влаги, %	73,73±0,35	19,28±0,12
РСВ, %	18,7±0,2	19,0±0,3
Массовая доля титруемых кислот, %	0,84±0,02	1,76±0,07
рН, ед. рН	5,11±0,05	4,83±0,04
Массовая доля золы, %	0,54±0,06	13,12±0,08
Массовая доля сахаров, %	9,22±0,13	46,75±0,15
Пищевые волокна, %	1,78±0,08	9,42±0,11
Массовая доля витамина С, мг на 100 г	11,93±0,37	11,01±0,22
Содержание каротина, мг на 100 г	0,82±0,04	2,14±0,06

Для витаминизации пастилы определяли рациональное соотношение проростков в количестве 5–15 % (рисунок 3.32).

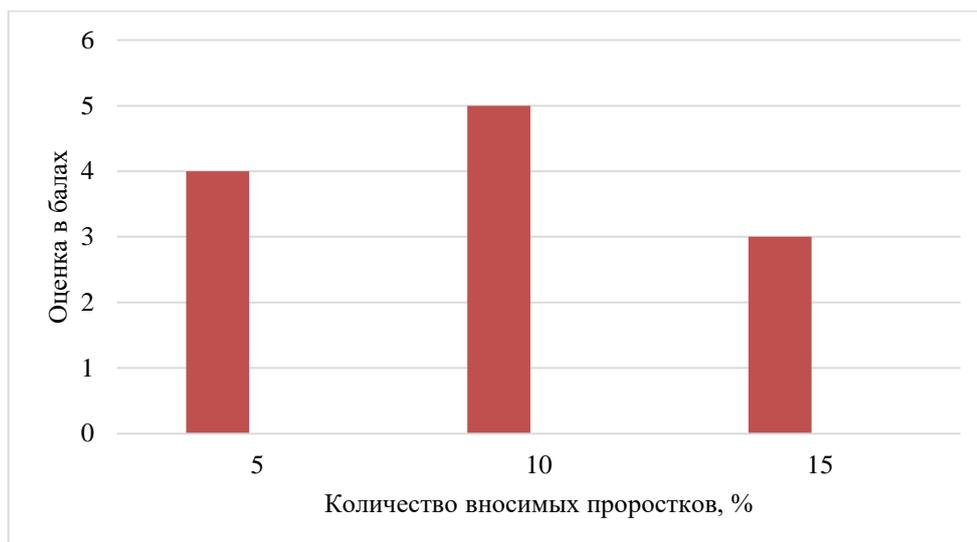


Рисунок 3.32 – Диаграмма внесения количества проростков

По результатам дегустационной оценки выявлено, что оптимальным является добавление проростков в количестве 10 %.

Также была исследована дозировка разработанной бактериальной закваски в количестве от 1 до 3 см³, которую вносили на стадии смешивания в охлажденную фруктово-овощную массу с проростками и сушили при температуре, которая является щадящей для пропионовокислых бактерий – 40 °С в течение 22,5 ч (рисунок 3.33).

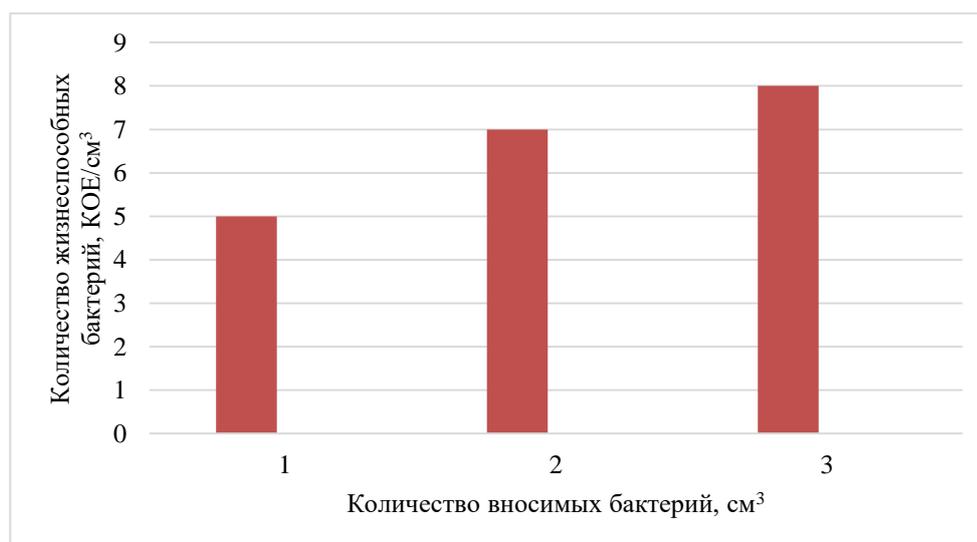


Рисунок 3.33 – Диаграмма количества жизнеспособных бактерий в пастиле в результате ее твердофазной ферментации в процессе сушки

В процессе сушки происходила ферментация пастилы, что сопровождалось снижением рН (с 5,11 до 4,78) и увеличением титруемой кислотности (с 0,84 до 2,76), и в результате которой происходила витаминизация за счет выработки витамина В₁₂ и консервирующий эффект за счет выработки пропионовой и уксусной кислот.

По результатам ферментации наиболее целесообразной была дозировка закваски 3 см³, так как был достигнут максимальный рост, который составил $3,7 \cdot 10^8$.

Так же определяли морфологию клеток в пастиле с введенной закваской в количестве 3 % при помощи микроскопирования (рисунок 3.34).

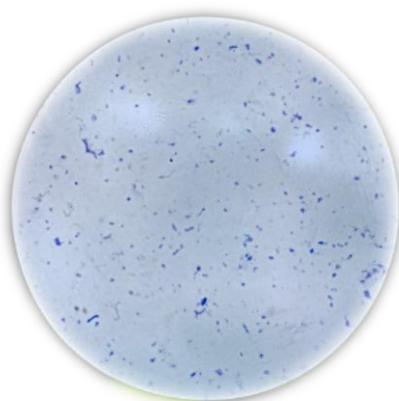


Рисунок 3.34 – Микрофотография колоний в оптимизированной пастиле

В результате микроскопирования окрашенного мазка пастилы была проведена морфологическая оценка полученной микрофотографии колоний, и было обнаружено присутствие колоний пропионовокислых бактерий, которые продуцируют витамин В₁₂ [8], что подтверждает наличие витамина В₁₂ в пастиле.

Была проведена дегустация по 5-ти бальной шкале, по результатам которой был произведен расчет среднего квадратичного отклонения, как показателя согласованности мнений дегустаторов.

Характеристика качественных уровней по всей признакам продукта представлена в таблице 3.18.

Таблица 3.18 – Характеристика качественных уровней [29]

Количество баллов	Характеристика качественных уровней
5	По соответствующему признаку продукт характеризуется положительно; заметных недостатков и дефектов не обнаружено
4	В продукте обнаружены незначительные недостатки или дефекты, которые почти не оказывают отрицательного влияния на вкусовую ценность продукта
3	В продукте обнаружены недостатки или дефекты, но при этом продукт соответствует минимальным требованиям стандарта
2	В продукте обнаружены значительные недостатки или дефекты, исключающие возможность использовать его по прямому назначению. Однако его еще нельзя рассматривать как испорченный: хотя он уже не подлежит продаже, но после соответствующей обработки его еще можно использовать при определенных условиях
1	В продукте обнаружены настолько серьезные дефекты, что он должен рассматриваться как испорченный и в любом случае не пригодный для употребления в пищу человеком

Дегустация проводилась на кафедре биотехнологии, биохимии и биофизики. Членами дегустационной комиссии были сотрудники кафедры в составе 7 человек.

Усредненные показатели дегустационных образцов представлены в таблице 3.19.

Таблица 3.19 – Бальная оценка качества образцов 1–5

Наименование показателя	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3	Образец № 4	Образец № 5
Вкус	4,43	4,14	3,86	4,43	3,57
Запах	4,43	4,43	4,14	4,57	3,71
Цвет	4,43	4,14	4,14	4,57	4,0
Консистенция	4,43	4,28	4,43	4,43	4,0
Форма	4,29	4,43	4,14	4,57	3,28
Поверхность	4,71	4,14	4,43	4,71	3,71
Итого	26,72	25,56	25,44	27,28	22,27

По результатам проведенной дегустации был выбран образец пастилы под номером 4 с наивысшей оценкой и наилучшими вкусовыми и внешними свойствами.

Графическое представление результатов органолептической оценки качества пастилы (образец № 4) показано на профилограмме (рисунок 3.35).

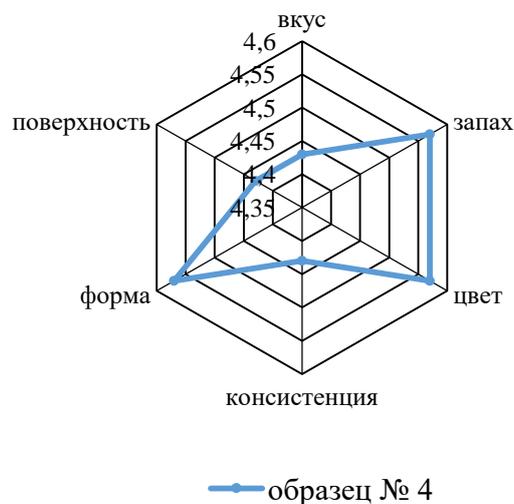


Рисунок 3.35 – Профилограмма оценки качества пастилы (образец № 4)

Рецептура витаминизированной пастилы с синбиотическими свойствами имеет вид, представленный в таблице 3.27.

Таблица 3.27 – Рецепт витаминизированной пастилы с синбиотическими свойствами

Наименование сырья	Компонент, %
Яблочное пюре	40
Сливовое пюре	27
Тыквенное пюре	10
Свекольное пюре	10
Проростки амаранта	10
Закваска ПКБ	3

Использование бактериальной закваски ПКБ заключается в высокой степени витаминизации получаемых продуктов и максимальном насыщении их полезными метаболитами ПКБ, которые обладают мощными иммуномодулирующими, а также антимуtagenными свойствами, способны снижать генотоксическое действие ряда химических соединений и УФ-лучей, выдерживают низкую (рН=2) кислотность

желудка, синтезируют витамины группы В (и много витамина В₁₂), стимулируют рост бифидобактерий в толстой кишке, ингибируют активность ферментов, вовлекаемых в образование мутагенов и канцерогенов, синтезируют антиоксидантные ферменты (нейтрализующие свободные радикалы) и короткоцепочечные жирные кислоты (пропионовую, уксусную).

На основании рецептуры и существующих подобных производств разработана блок-схема общей технологии производства пастилы, производительностью 1000 кг за производственный цикл и представлена на рисунке 3.36.

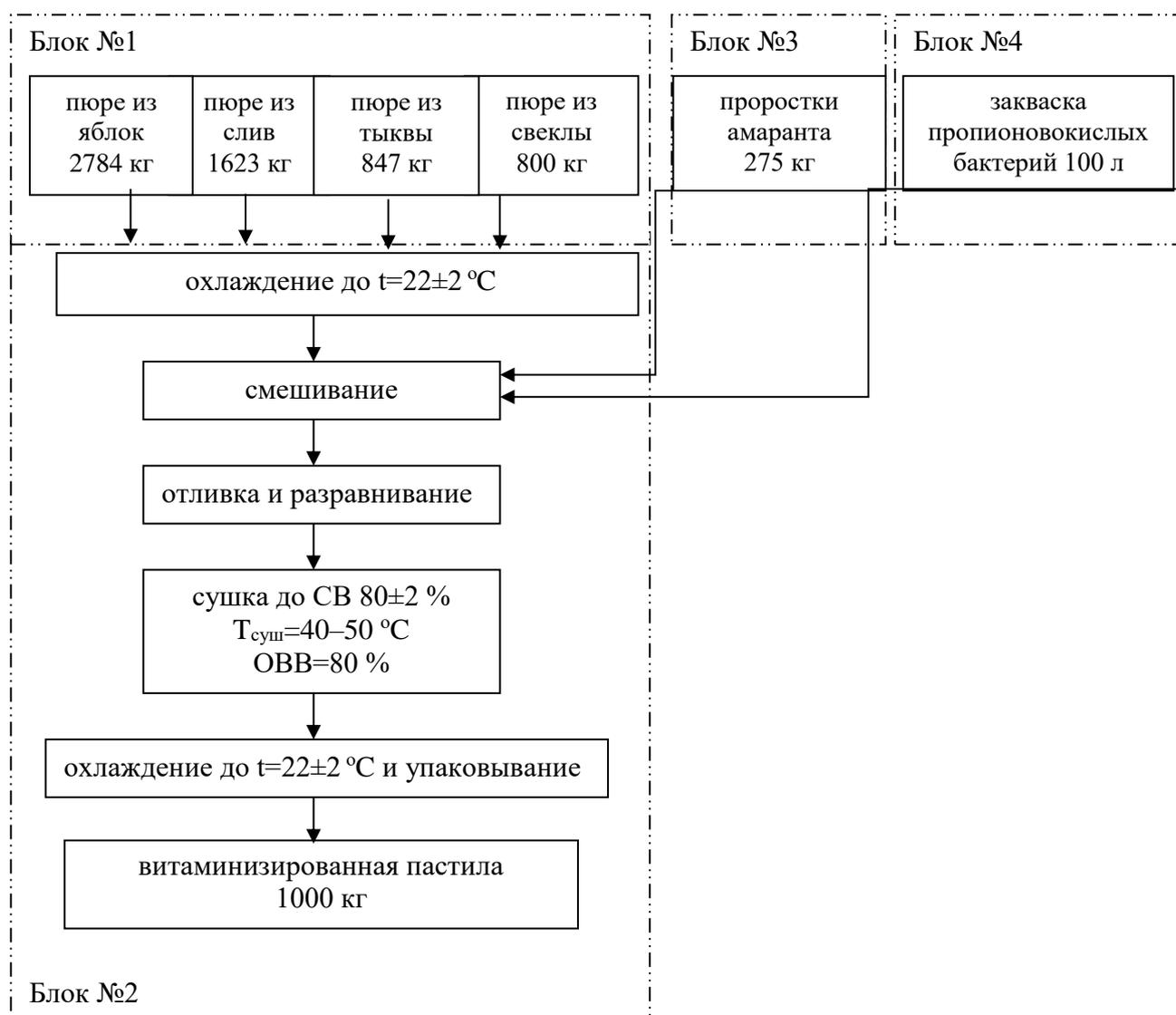


Рисунок 3.36 – Блок-схема общей технологии производства пастилы

Для получения качественной пастилы подготовленное пюре из фруктов и овощей, проростки амаранта и закваску пропионовокислых бактерий смешивали по рецептуре и сушили до содержания влаги не более 25 %. Далее уточняли толщину слоя для последующей сушки (таблица 3.28).

Таблица 3.28 – Исследование толщины слоя для высушивания пастилы

Толщина слоя до сушки, мм	Температура сушки, °С	Средняя продолжительность сушки, ч	Толщина слоя после сушки, мм	Массовая доля влаги, %
5	40	22,5	1,5±0,2	20,63±0,81
6		24,5	2,3±0,2	21,19±0,56
7		27,0	2,8±0,3	23,28±0,12

В результате чего лучшим вариантом была толщина слоя до высушивания 5 мм, потому что при этом условии снижались затраты на сушку и пастила хорошо сворачивалась в рулет.

После уточнения толщины слоя массу пастилы разливали в количестве 5 кг на противень размером 800·600 мм с бортами высотой 20 мм без предварительного смазывания поверхности листа, разравнивали деревянной лопаткой слоем 5 мм. Впоследствии проводили высушивали массы при температуре 40 °С и относительной влажности воздуха 75 % до содержания влаги 20±1,0 %. После сушки пастилу охлаждали до комнатной температуры и снимали с противня. Выход продукта составил 1,14 кг или 22,84 %. Затем пастилу нарезали на прямоугольные полоски размером 150·30 мм и упаковывали в вакуумную упаковку.

Далее осуществляли исследование показателей, а также расчет энергетической ценности оптимизированной пастилы (опытный образец) после высушивания, указанный в таблице 3.29.

Таблица 3.29 – Показатели витаминизированной пастилы после высушивания

Определяемые показатели	Фактическое содержание	Норма потребления в сутки	15 % от нормы
Массовая доля влаги, %	20,63±0,81*	–	–
Массовая доля титруемых кислот, %	2,76±0,19	–	–
РСВ, %	18,5±0,2	–	–
pH, ед. pH	4,78±0,20	–	–
Массовая доля золы, %	6,54±0,17	–	–
Массовая доля белка, %	4,59±0,23	60	9
Массовая доля жира, %	0,83±0,06	57	8,55
Массовая доля сахаров, % (мг)	45,82±0,20	50	7,5
Пищевые волокна, % (мг)	9,86±0,09	20	3,0
Массовая доля витамина С, мг на 100 г	11,76±0,33	70	10,5
Содержание каротина, мг на 100 г	2,38±0,03	5	2,25
Содержание витамина В ₁₂ , мкг на 100 г	0,62±0,02	2–3	0,3–0,45
Количество пропионовокислых бактерий, КОЕ/см ³	3,7·10 ⁸	5·10 ⁷	7,5·10 ⁵
Энергетическая ценность (ЭЦ), кДж/ккал	248,83/1041,104	1700/7112,8	255/1066,92

* по ГОСТ 6441-2014 – не более 25 %.

Добавление закваски ПКБ в пастилу на стадии смешивания перед отливкой и сушкой способствовало увеличению: каротина на 0,24 мг, витамина С на 0,75 мг, а также обогащению пробиотиком в количестве $3,7 \cdot 10^8$ КОЕ/см³ и витамином В₁₂ на 0,62 мкг на 100 г.

В разработанном продукте в 100 г, при учете требования ГОСТ Р 52349-2005 (компоненты функционального продукта должны обеспечивать не менее 15 % нутриентов от суточной физиологической потребности человека), также обеспечивалось 91,64 % сахаров и 47,1 % пищевых волокон.

Активность пропионовокислых бактерий проверяли в процессе хранения, которое осуществляли в темном месте при $t=+18 \pm 2,0$ °С и относительной

влажности воздуха не более $75\pm 5\%$ и в холодильнике при $t=+4\text{ }^{\circ}\text{C}$ (таблица 3.30, рисунок 3.37).

Таблица 3.30 – Активность пропионовокислых бактерий в процессе хранения

Показатель	Значение при продолжительности хранения, сут		
	3	5	7
Хранение при $t=+18,0\pm 2,0\text{ }^{\circ}\text{C}$			
Титр пропионовокислых бактерий, КОЕ/см ³	$1,6\cdot 10^8$	$5,5\cdot 10^7$	$2,0\cdot 10^7$
Хранение при $t=+4,0\text{ }^{\circ}\text{C}$			
Титр пропионовокислых бактерий, КОЕ/см ³	$2,4\cdot 10^8$	$9,7\cdot 10^7$	$4,1\cdot 10^7$



Рисунок 3.37 – Внешний вид пастилы

Благоприятные условия хранения соблюдались при $t=+4,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха не более $75\pm 5\%$ так как титр пропионовокислых бактерий поддерживался на 7 сутки на уровне $4,1\cdot 10^7$.

Показатели безопасности полученной витаминизированной пастилы были определены в условиях аккредитованной лаборатории ФГБУ «Краснодарская межобластная ветеринарная лаборатория» (таблица 3.31) [75, 86]. Протоколы испытаний представлены в Приложении А.

Таблица 3.31 – Показатели безопасности пастилы

Наименование показателя	Пастила (контроль)	Пастила (опытный образец)	Требования НД	
			ТР ТС 021/2011	СанПиН 2.3.2.1078-01
Токсичные элементы:				
свинец	0,28	0,22	1,0	1,0
мышьяк	менее предела обнаружения (НПО 0,05)	менее предела обнаружения (НПО 0,05)	1,0	1,0
кадмий	менее предела обнаружения (НПО 0,01)	менее предела обнаружения (НПО 0,01)	0,1	0,1
ртуть	менее предела обнаружения (НПО 0,0025)	менее предела обнаружения (НПО 0,0025)	0,01	0,01
Радионуклиды:				
цезий-137	менее 26,4	менее 21,7	600 Бк/кг (овоци)	–
стронций-90	менее 32,9	менее 23,4	200 Бк/кг (овоци)	–
Пестициды:				
Афлатоксин В ₁	менее предела обнаружения (НПО 0,003)	менее предела обнаружения (НПО 0,003)	0,005	–
ГХЦГ (α, β, γ — изомеры)	менее предела обнаружения (НПО 0,003)	менее предела обнаружения (НПО 0,001)	0,5 (овоци) 0,05 (фрукты)	–
кМАФАнМ, КОЕ/см ³ , не более	1,3·10 ³	1,6·10 ³	5·10 ⁴	5·10 ⁵ (овоци) 5·10 ⁴ (фрукты)
БГКП, не допускаются в массе продукта, г (см ³)	не обнаружены в 1,0 г	не обнаружены в 1,0 г	0,1	0,01 (овоци) 0,1 (фрукты)
Плесневые грибы, КОЕ/ см ³ , не более	менее 1·10 ¹	менее 1·10 ¹	500	5·10 ²
Дрожжи, КОЕ/ см ³ , не более	менее 1·10 ¹	менее 1·10 ¹	500	5·10 ²
Неспорообразующие микроорганизмы <i>V. cereus</i> , не допускаются в массе продукта, (г)	менее 1·10 ¹	менее 1·10 ¹	1·10 ³ (овоци)	1·10 ³ (овоци)
Патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы	не обнаружена в 25 г	не обнаружена в 25 г	25	25
Бензойная кислота	менее предела обнаружения (НПО 20)	менее предела обнаружения (НПО 20)	2 г/кг	2 г/кг
ГМО-элементы	определение не проводилось	не обнаружены	не допускается	не допускается

В результате оценки показателей безопасности пастилы является безопасной по микробиологическим показателям, содержанию токсических элементов, микотоксинов и пестицидов.

3.5 Структурно-технологическая схема производства витаминизированной пастилы

Для пастилы расход сырья на тонну готовой продукции рассчитывается в зависимости от вида обработки, определяющего количество потерь, содержания сухих веществ в сырье и готовой продукции [94]:

$$A_{\text{суш}} = \frac{\eta \cdot C_2}{(1 - P_1) \cdot C_1}, \quad (3.12)$$

где: $A_{\text{суш}}$ – норма расхода сырья на выработку готового продукта, кг/т; η – расход сырья по рецептуре для выработки готового продукта, кг/т; C_1 – сухие вещества в сырье, %; C_2 – сухие вещества в готовом продукте, %; P_1 – отходы и потери при производстве сушеного продукта, о.е.

В соответствии с таблицей 4.1 произведем продуктовый расчет на 1 тонну пастилы, нормы отходов и потерь принимали из справочника консервщика [20, 85], которые соответственно обозначены: $A_{\text{суш ябл}}$ – по яблокам; $A_{\text{суш сл}}$ – по сливам; $A_{\text{суш тык}}$ – по тыкве; $A_{\text{суш св}}$ – по свекле.

Получены следующие результаты:

$$A_{\text{суш ябл}} = \frac{400 \cdot 80}{(1 - 0,16) \cdot 12} = 3175 \text{ кг/т} \quad (3.13)$$

$$A_{\text{суш сл}} = \frac{300 \cdot 80}{(1 - 0,18) \cdot 15,5} = 1889 \text{ кг/т} \quad (3.14)$$

$$A_{\text{суш тык}} = \frac{100 \cdot 80}{(1 - 0,22) \cdot 10} = 1026 \text{ кг/т} \quad (3.15)$$

$$A_{\text{суш св}} = \frac{100 \cdot 80}{(1 - 0,33) \cdot 11} = 1086 \text{ кг/т} \quad (3.16)$$

Результаты расчетов норм расхода сырья сведены в таблицу 3.32.

Таблица 3.32 – Нормы расхода сырья при производстве пастилы

Наименование	Сырье	Отходы и потери, о.е.	Норма расхода на 1 т готовой продукции, кг
Яблоки	фрукты	0,16	3175,0
Сливы	фрукты	0,18	1889,0
Тыква	овоци	0,22	1026,0
Свекла	овоци	0,33	1086,0
Итого			7176,0

Технологическое оборудование подбирается на основе производительности и в соответствии с результатами продуктового расчета количества сырья для получения тонны пастилы, которые приведены в Приложении Б. Технические характеристики подготовительного и основного производственного оборудования представлены в таблице 3.33 и 3.34 [20, 85, 89].

Таблица 3.33 – Технические характеристики оборудования для получения пюре из фруктов и овощей

Наименование и марка	Технические характеристики					Примечание
	Производительность ед. (Q), кг/ч	Мощность установ. оборуд., (P) кВт	Количество, (N) шт	Сумм. производительность (Q), кг/ч	Сумм. мощность установ. оборуд., (P) кВт	
1	2	3	4	5	6	7
Контейнероопрокидыватель ВОС-715	1000	1,85	3	3000	5,55	Выгрузка сырья из контейнеров
Транспортер сортировочно-инспекционный ТСИ	1500	0,6	2	3000	1,2	Отбраковка некондиционного сырья и примесей
Универсальный калиброватель	1400	2	2	2800	4,0	Разделение сырья на фракции

Продолжение таблицы 3.33

1	2	3	4	5	6	7
Машина моечная ВОС 910	2000	1,8	1	2000	1,8	Щеточная мойка для корнеплодов и тыквы
Вентиляторная моечная машина	1000	1,67	3	3000	5,01	Косточковые и семечковые
Транспортер сортировочно-инспекционный ТСИ	1500	0,6	2	3000	1,2	Инспекция фруктов и овощей
Аппарат для паротермической обработки А9-КЧЯ	2500	3,2	1	2500	3,2	Паротермическая обработка свеклы и удаление кожицы
Машина для нарезки тыквы	2000	5,5	1	2000	5,5	Деление тыквы на куски
Бланширователь ПБ-2000	2000	1,5	1	2000	1,5	Шпарка фруктов и овощей
Универсальная протирачная машина BesteQ	3000	12,0	1	3000	12,0	Измельчение фруктов и овощей до однородной массы
Итого	–	–	–	–	40,96	–

Таблица 3.34 – Технические характеристики оборудования для производства пастилы

Наименование и марка	Технические характеристики					Примечание
	Производительность в ед. (Q)	Мощность устан. оборуд., (P) кВт	Кол-во, (N) шт	Сумм. производительность (Q)	Сумм. мощность устан. оборуд., (P) кВт	
1	2	3	4	5	6	7
Самовсасывающий насос Ампики 2НСУ-8,4/45-1,5-АМ	8,4*	1,5	1	8,4*	1,5	Перекачивание пюре
Емкость для смешивания ПМ2-4000	4000**	6,0	2	8000**	12,0	Смешивание компонентов по рецептуре

Продолжение таблицы 3.34

1	2	3	4	5	6	7
Самовсасывающий насос Ампика 2НСУ-8,4/45-1,5-АМ	8,4*	1,5	1	8,4*	1,5	Перекачивание смеси пастилы
Автоматизированный комплекс отсадки и отливки кондитерских масс АКСОМ	1500**	9,0	5	7500**	63,0	Отливка и разравнивание пюре
Сушильный шкаф 1000-П	1000**	9,0	6	6000**	54,0	Сушка пастилы
Конвейер для охлаждения	–	–	1	–	–	Охлаждение пастилы
Смоковрезка СМ-1	–	–	3	–	–	Нарезка пастилы
Горизонтальная упаковочная машина ALD 250xb	6000***	4,2	1	6000***	4,2	Упаковывание пастилы
Итого	–	–	–	–	135,2	–

* – м³/ч, ** – л/ч, *** – уп/ч.

Для получения 100 л/сутки закваски пропионовокислых бактерий необходимо найти количество питательной среды и культуры для культивирования микроорганизмов с учетом потерь [90]:

$$P_{\text{этапа}} = P \cdot K_{ni} \quad (3.17)$$

где: $P_{\text{этапа}}$ – производительность на определенном этапе, л/сут; P – производительность, л/сут; K_{ni} – коэффициент потерь на определенном этапе.

Найдем выход массы на этапе культивирования, учитывая, что $K_{п}$ составляет 0,9, по формуле 3.18:

$$P_{\text{культ}} = 100,0 \cdot 0,9 = 90 \text{ л} \quad (3.18)$$

Найдем количество посевного материала, учитывая, что $K_{п}$ составляет 0,05 от массы:

$$P_{\text{посев. материала}} = 90 \cdot 0,05 = 4,5 \text{ л} \quad (3.19)$$

Найдем количество питательной среды:

$$P_{\text{пит. среды}} = P_{\text{культ.}} - P_{\text{посев. материала}} \quad (3.20)$$

$$P_{\text{пит. среды}} = 90 - 4,5 = 85,5 \text{ л} \quad (3.21)$$

Найдем количество культуры необходимой для получения посевного материала, учитывая, что $K_{\text{п}}$ составляет 0,05 от массы:

$$P_{\text{культуры}} = 4,5 \cdot 0,05 = 0,225 \text{ л} \quad (3.22)$$

Найдем количество питательной среды необходимой для культивирования культуры:

$$P_{\text{пит. среда для культ.}} = 4,5 - 0,225 = 4,275 \text{ л} \quad (3.23)$$

Таким образом для производства 100 л закваски пропионовокислых бактерий потребуется 90,0 л питательной среды, 4,5 л посевного материала, из которых 0,225 л культуры микроорганизмов.

Технологическая схема производства пюре представлена на рисунке 3.38. Яблоки, сливы, тыква и свекла поступают в контейнероопрокидыватель при помощи которого сырье подается в сортировщик, где отбраковывается некондиционное сырье и посторонние примеси (ветки, листья, камни и т.д.) и затем на калиброватель, который разделяет сырье на 3 фракции (мелкая, средняя, крупная) для того, чтобы осуществлялась равномерная шпарка сырья. Далее яблоки, сливы и свекла попадают в моечную машину для удаления с поверхности загрязнений, части микроорганизмов и их спор. Свекла дополнительно после моечной машины поступает в аппарат паротермической обработки, чтобы снизить микробную обсемененности и легко отделить кожицу и в моечную машину для удаления остатков кожицы. Яблоки и сливы подаются в сортировщик. Тыква подвергается дополнительному измельчению в измельчителе для процесса бланширования, где происходит стерилизация сырьевой массы, за счет которой подавляется разрушение ценных составных частей в сырье; инактивация ферментов и размягчение фруктов и овощей, в который также подаются яблоки, слива и свекла. После бланширования сырье подвергается протирке в протирочной машине, чтобы измельчить мякоть в однородную массу и удалить из нее плодоножки, семена, семенные коробочки, косточки, кожуру, корни и др.

Технологическая схема производства витаминизированной пастилы представлена на рисунке 3.39.

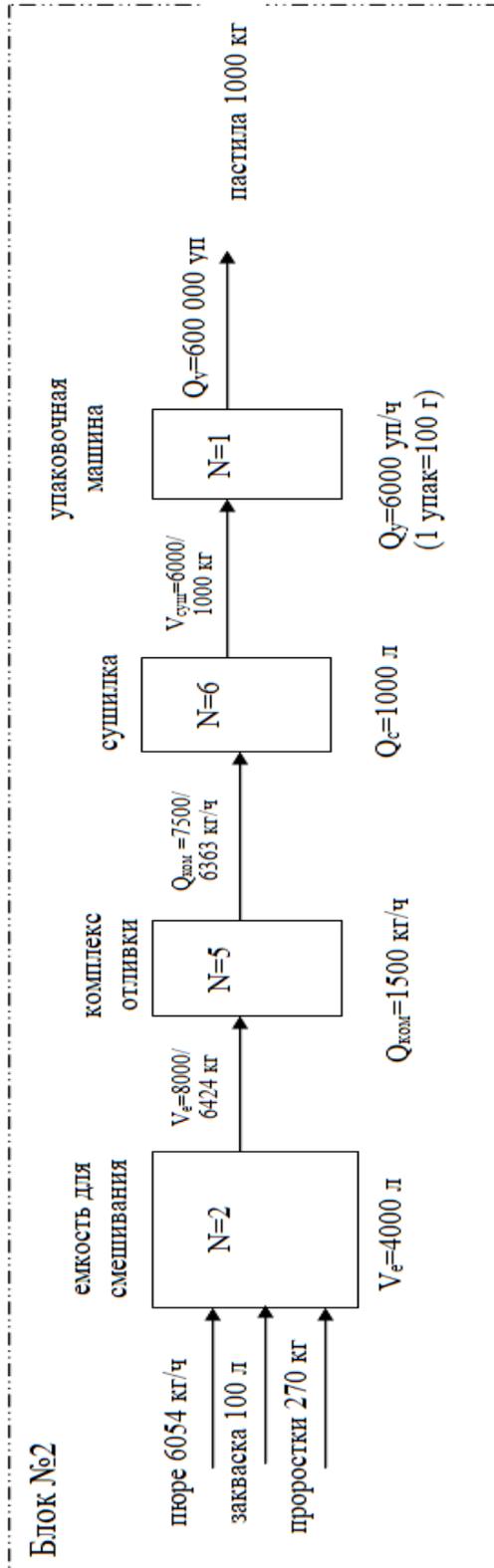


Рисунок 3.39 – Структурная схема технологической линии получения плодовошной пастилы

Цикл изготовления пастилы составляет 7 суток. Его можно разбить на 3 этапа. Первый этап длится 5 суток и включает в себя процесс проращивания семян амаранта. Он состоит из обработки семян анолитом и католитом в первые сутки. А также процесса их проращивания в течение 5 суток на гидропонных установках использующих 150 светодиодных фитоламп общей мощностью 0,525 кВт. Также дополнительно с процессом проращивания на 5-е сутки запускается ферментационный комплекс обеспечивающий получение закваски пропионовокислых бактерий. Он состоит из парогенератора, автоклава и ферментера. Парогенератор и автоклав общей мощностью 20,5 кВт работают в течение первого часа с момента запуска ферментационного комплекса. Вместе с работающими в этот момент фитолампами мощность оборудования составит 21,025 кВт. После отключения парогенератора и автоклава запускается ферментер мощностью 1,5 кВт (вместе с фитолампами общая мощность составит 2,025 кВт). Он работает вместе с фитолампами в течение последующих 23 ч.

График электрических нагрузок для 1-го этапа изготовления пастилы с учетом мощностей подобранного оборудования представлен на рисунке 3.40.

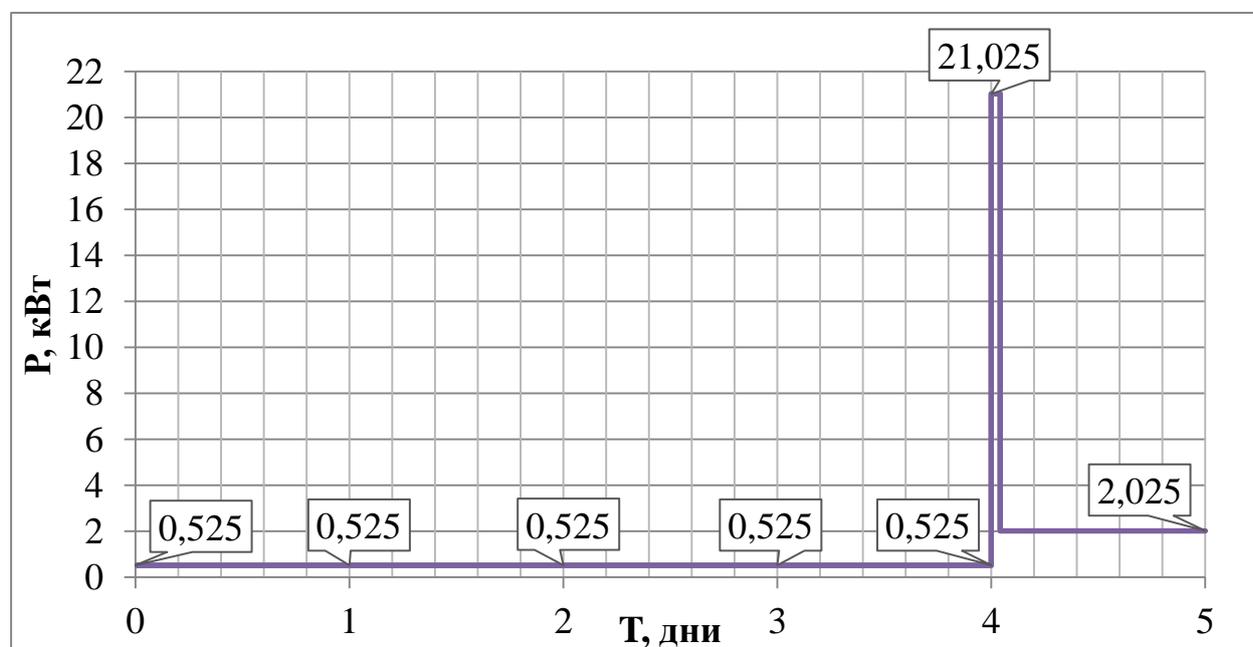


Рисунок 3.40 – График электрических нагрузок 1-го этапа приготовления пастилы включающего процессы получения проростков амаранта и закваски пропионовокислых бактерий

Определение потребляемой электрической энергии на каждом из этапов приготовления пастилы осуществим по следующей известной формуле:

$$A = \sum_{i=1}^n P_i \cdot t_i \quad (3.24)$$

где P_i – мощность нагрузки в i -е время суток, кВт; t_i – продолжительность i -ой ступени суточного графика, ч.

Согласно представленному выше описанию работы электрооборудования на 1-ом этапе приготовления пастилы и графику электрических нагрузок на рис. 3.40 потребляемая энергия по (3.23) составит:

$$A_1 = (0,525 \cdot 24) \cdot 4 + (0,525 + 20,5) \cdot 1 + (1,5 + 0,525) \cdot 23 = 118 \text{ кВт} \cdot \text{ч}$$

Следующий 2-ой этап заключается в получении пюре и пастилы. Он длится 1 сутки. График электрических нагрузок для 2-го этапа изготовления пастилы с учетом мощностей подобранного оборудования представлен на рисунке 3.41.

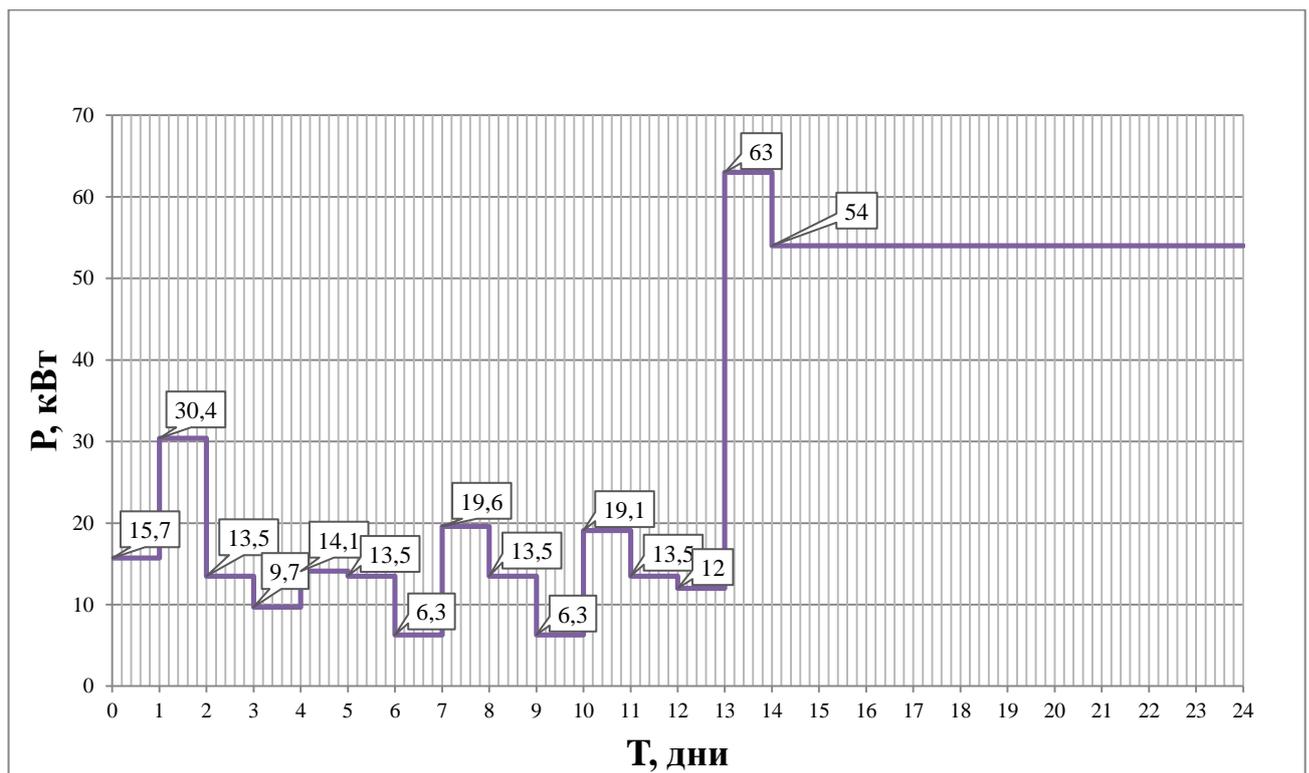


Рисунок 3.41 – Суточный график электрических нагрузок 2-го этапа приготовления пастилы

В первый час технологического процесса яблоки контейнероопрокидывателем подаются в сортировщик, а затем из него в

калиброватель и моечную машину. Их общая мощность составляет 15,7 кВт. В следующий после этого час мытые яблоки подаются в сортировщик, бланширователь и протирающую машину общей мощностью 30,4 кВт. После этого еще 1 час продолжает работать бланширователь и протирающая машина. Их суммарная мощность составляет 13,5 кВт. Таким образом, продолжительность производства яблочного пюре составляет первые 3 часа.

После приготовления яблочного пюре приступают к приготовлению сливового пюре. Процесс очень схож с предыдущим и также занимает 3 ч. Слива контейнероопрокидывателем подается в сортировщик, затем из него в калиброватель и моечную машину. Общая электрическая мощность данного электрооборудования составляет 9,7 кВт. Процесс длится 1 ч. После мойки в течение 1 часа слива обрабатывается в сортировщике, бланширователе и протирающей машине. Их общая мощность составляет 14,1 кВт. Оставшийся 1 ч продолжает работать бланширователь и протирающая машина потребляющие 13,5 кВт.

Далее происходит приготовление тыквенного пюре. Процесс также занимает 3 часа. Тыква контейнероопрокидывателем подается в сортировщик, затем из него в калиброватель и моечную машину. Суммарная мощность оборудования составляет 6,3 кВт. Процесс длится 1 ч. После мойки тыква подается в сортировщик, измельчитель, бланширователь и протирающую машину потребляющие суммарно 19,6 кВт. Через час сортировщик и измельчитель отключаются, а бланширователь и протирающая машина продолжают свою работу, и их общая мощность составляет 13,5 кВт·ч.

После приготовления тыквенного пюре переходят к приготовлению пюре из свеклы. Процесс занимает 3 ч. Свекла контейнероопрокидывателем подается в сортировщик, затем из него в калиброватель и моечную машину. Их общая потребляемая мощность составляет 6,3 кВт. Процесс длится 1 ч. Затем мытая свекла поступает в аппарат паротермической обработки, затем снова в моечную машину, сортировщик, бланширователь и протирающую машину потребляющие

суммарно 19,1 кВт. Процесс длится 1 ч. Далее в течение 1 ч продолжает работать бланширователь и протирочная машина общей мощностью 13,5 кВт.

После получения всех необходимых фруктово-овощных пюре, каждое из них попадает в смеситель, в котором происходит процесс их смешивания в течение 1 ч (с 12 до 13 ч согласно рис. 3.41) общей мощностью 12,0 кВт. После смешивания масса поступает в автоматизированный комплекс на отливку и разравнивание в течение 1 ч (с 13 до 14 ч согласно рис. 3.41) общей мощностью 63,0 кВт, а затем сушку в сушильную машину в течение 10 ч (с 14 до 24 ч согласно рис. 3.41). Мощность сушилки составляет 54,0 кВт·ч.

Электрическая нагрузка на 6-е сутки согласно разработанным структурно-технологическим схемам получения пюре и пастилы с учетом мощностей подобранного оборудования представлена на рисунке 3.41.

По формуле (3.23) находим суммарное потребление энергии в течение 2-го этапа приготовления пастилы (6 сутки):

$$A_2 = (15,7+30,4+13,5+9,7+14,1+13,5+6,3+19,6+13,5+6,3+19,1+13,5+ \\ +12+63) \cdot 1 + 54 \cdot 10 = 790,2 \text{ кВт}\cdot\text{ч}$$

Следующий 3-й этап приготовления пастилы заключается в продолжение процесса сушки полученной фруктово-овощной массы на 7-е сутки (на рис. 3.41 не представлен) в течение 14 часов. Его энергоемкость составит:

$$A_3 = 54 \cdot 14 = 756 \text{ кВт}\cdot\text{ч}$$

Найдем энергоемкость приготовления пастилы:

$$W = \frac{A_1 + A_2 + A_3}{m_n} \quad (3.25)$$

где m_n – количество выпускаемой продукции, т.

$$W = \frac{118 + 790,2 + 756}{1} = 1664,2 \text{ кВт}\cdot\text{ч/т}$$

Потребляемая энергия на производство 10 т пастилы соответственно составит:

$$Wm = 1664,2 \cdot 10 = 16642 \text{ кВт}\cdot\text{ч}$$

3.6 Выводы к третьей главе

1. Установлены зависимости физико-химических и микробиологических показатели семян и проростков амаранта, полученных в системе гидропонного проращивания с использованием диафрагменного электролиза воды согласно патентам РФ №2802376 и №2808723:

– показатели семян амаранта сорта «Воронежский» преобладали по сравнению с сортом «Кинес» по содержанию белка на 0,55 %, витамина С на 0,35 мг/100 г и пищевых волокон 0,12 %;

– для обеззараживания семян амаранта оптимальными технологическими режимами являются: проведение процесса замачивания в анолите с рН=3,75 в течение 45 минут, которые обуславливают достижение минимальных показателей микробной обсемененности (КМАФАнМ с $4,8 \cdot 10^3$ до $4,4 \cdot 10^1$ КОЕ/см³ и плесневых грибов с 38 до 11 КОЕ/см³);

– для стимуляции роста семян амаранта рекомендуется обработка католитом с рН=9,9 в течение 40 минут, что позволяет достичь увеличение энергии прорастания на 7,3 % и всхожести на 10,7;

– предложенная технология процесса проращивания семян амаранта обуславливает увеличение содержание витамина С на 2,05 мг/100 г и каротина на 0,008 мг/100 г, сокращение продолжительности проращивания с 7 до 5 суток.

2. Исследовано влияние параметров в системе жидкофазного культивирования бактерий вида *Propionibacterium freudenreichii* на различных питательных средах и подтверждено, что в результате микробной конверсии количество жизнеспособных бактерий увеличилось с $9,5 \cdot 10^{11}$ КОЕ/см³ до $2,4 \cdot 10^{12}$ КОЕ/см³ и увеличилось содержание витамина В₁₂ на 26,11 мкг/см³. Процесс культивирования следует проводить на кукурузно-лактозной питательной среде при их дозировке 7 г/л в течение 24 ч.

3. Установлено, что диапазон определяемого содержания растворимых сухих веществ яблочного пюре должен находиться в пределах 10–13 %, сливового пюре – 12–16 %, тыквенного пюре – 5–10 % и свекольного пюре – 9–12 %. Диапазон

определяемого содержания титруемой кислотности яблочного пюре должен находиться в пределах 0,5–1,8 % и сливового пюре – 0,3–1,5.

В результате экспериментальных исследований физико-химических показателей исследуемое сырье содержит: пищевые волокна от 1,92 % (в сравнении с средним справочным значением 3,0) в яблоках и до 2,3 % (в сравнении с средним справочным значением 2,0) в свекле, что обеспечивает необходимую стабильность и загущение пастилы; сахара в фруктах и овощах находилось в пределах 4,53–7,82 %, что обеспечит меньшее внесение дополнительных источников сахара; витаминная составляющая представлена витамином С от 7,13 мг на 100 г в тыкке (в сравнении с средним справочным значением 8,0) и до 9,5 мг на 100 г в сливе (в сравнении с средним справочным значением 10,0) и провитамином А (каротином) тыквы 1,72 мг на 100 г (в сравнении с средним справочным значением 1,5).

4. Установлено, что диапазон определяемого содержания растворимых сухих веществ яблочного пюре должен находиться в пределах 10–13 %, сливового пюре – 12–16 %, тыквенного пюре – 5–10 % и свекольного пюре – 9–12 %. Диапазон определяемого содержания титруемой кислотности яблочного пюре должен находиться в пределах 0,5–1,8 % и сливового пюре – 0,3–1,5.

В результате экспериментальных исследований физико-химических показателей пюре: содержание витамина С снизилось на 2,44 мг в тыквенном пюре, на 2,55 мг в свекольном пюре, в яблочном пюре на 4,44 мг, в сливовом пюре на 3,57 мг. Каротин также не устойчив к температурной обработке, поэтому его содержание снизилось на 0,54 мг. Содержание пищевых волокон снизилось не значительно, в пределах 0,1–0,2 %.

Содержание растворимых сухих веществ яблочного пюре составило $12,5 \pm 0,2$ %, что находится в установленном диапазоне 10–13 %, сливового пюре составило $13,3 \pm 0,1$ %, что находится в установленном диапазоне 12–16 %, тыквенного пюре составило $9,5 \pm 0,3$ % что находится в установленном диапазоне 5–10 % и свекольного пюре составило $11,8 \pm 0,1$ %, что находится в установленном диапазоне 9–12 %. Получено значение содержания титруемой кислотности яблочного пюре $0,52 \pm 0,15$ %, что находится в пределах 0,5–1,8 %, сливового пюре

– $0,65 \pm 0,08$ %, что находится в пределах 0,3–1,5 %. Показатели выработанного пюре соответствуют ГОСТ 32742-2014.

5. Для разработки рецептуры было установлено, что яблочного пюре необходимо 40 %, сливового пюре 27 %, тыквенного пюре 10 %, свекольного пюре 10 %, проростков амаранта 10 %, закваски ПКБ 3,0 %.

6. По результатам ферментации пастилы пропионовокислыми бактериями наиболее целесообразной была дозировка закваски 3 %, так как был достигнут максимальный рост, который составил $3,7 \cdot 10^8$.

Добавление закваски ПКБ в пастилу на стадии смешивания перед отливкой и сушкой способствовало увеличению каротина на 0,24 мг, витамина С на 0,75 мг, а также обогащению пробиотиком в количестве $3,7 \cdot 10^8$ КОЕ/см³ и витамином В₁₂ на 0,62 мкг на 100 г.

7. Согласно протоколам испытаний, полученным в ходе исследований пастилы на безопасность в аккредитованной лаборатории ФГБУ «Краснодарская межобластная ветеринарная лаборатория», полученная пастила является безопасной по микробиологическим показателям, содержанию токсических элементов, микотоксинов и пестицидов.

8. На основе рецептуры и существующих подобных производств разработана общая технология получения витаминизированной пастилы, которая включает в себя получение пюре, проростков амаранта и закваски на основе пропионовокислых бактерий. Произведен продуктовый расчет, который показал, что для получения пюре необходимо 3175 кг яблок, 1889 кг слив, 1026 кг тыквы и 1086 кг свеклы. При этом для производства пастилы потребуется 6054 кг пюре, 270 кг проростков амаранта и 100 л закваски пропионовокислых бактерий для того чтобы получить 1000 кг пастилы.

8. Обоснованы структурно-технологические схемы процессов и всего производства с удельной энергоемкостью 1664 кВт·ч/т: получение пюре из яблок, слив, свеклы и тыквы; жидкофазное культивирование пропионовокислых бактерий; проращивание семян амаранта; производство витаминизированной пастилы на основе фруктово-овощного сырья, проростков амаранта и пропионовокислых бактерий.

4 ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ПАСТИЛЫ

Затраты на организацию производства

Расчет производится в соответствии с Методическими рекомендациями по оценке эффективности инвестиционных проектов [51, 52].

Инвестиции представляют собой совокупность капитальных вложений, которые направлены на различные сектора экономики и предпринимательскую деятельность с целью получения прибыли и достижения различных индивидуальных и общественных целей.

Для производства будет необходимо приобрести оборудование (таблица 4.1.)

Таблица 4.1 – Исходные данные для определения стоимости на комплект оборудования для производства пастилы

Наименование и марка	Технические характеристики			Стоимость, тыс. руб	Источник на закупку оборудования (дата обращения 05.03.2024 г)
	Кол-во, (N) шт	Сумм. производительность (Q), кг/ч	Сумм. мощность устан. оборуд., (P) кВт		
1	2	3	4	5	6
Контейнероопрокидыватель ВОС-715	3	3000	5,55	3 610,2	https://www.zavpo.ru/equipment
Транспортер сортировочно-инспекционный ТСИ	2	3000	1,2	900,0	https://www.zavpo.ru/equipment
Универсальный калиброватель	2	2800	4,0	1 100,0	https://agroserver.ru/
Машина моечная ВОС 910	1	2000	1,8	1 294,0	https://www.zavpo.ru/equipment
Вентиляторная моечная машина	3	3000	5,01	1 950,0	https://portal.su/
Транспортер сортировочно-инспекционный ТСИ	2	3000	1,2	900,0	https://www.zavpo.ru/equipment

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4	5	6
Аппарат для паротермической обработки А9-КЧЯ	1	2500	3,2	1 600,0	https://agrosrver.ru/
Машина для нарезки тыквы	1	2000	5,5	750,0	https://agrosrver.ru/
Бланширователь ПБ-2000	1	2000	1,5	1 050,0	https://oboruduy.com/
Универсальная протирочная машина BesteQ	1	3000	12,0	1 800,0	https://besteq.ru/
Самовсасывающий насос Ампики 2НСУ-8,4/45-1,5-АМ	1	8,4*	1,5	70,8	https://www.ampika.ru/
Емкость для смешивания ПМ2-4000	2	8000**	12,0	2 780,0	https://tehtron.ru/
Самовсасывающий насос Ампики 2НСУ-8,4/45-1,5-АМ	1	8,4*	1,5	70,8	https://www.ampika.ru/
Автоматизированный комплекс отсадки и отливки кондитерских масс АКСОМ	5	7500**	63,0	11 200,0	https://promportal.su/
Сушильный шкаф 1000-П	6	6000**	54,0	1 686,0	https://miroborudovaniya.ru/
Смоковрезка СМ-1	5	–	–	562,5	https://spektrum.su/
Горизонтальная упаковочная машина ALD 250xb	1	6000***	4,2	699,0	https://www.bronko.ru/
Ферментационный комплекс Ока	1	100	22,5	3 500,0	https://www.ibp-ran.ru/
Диафрагменный проточный электролизер	1	400	5	150,0	Кафедра электрических машин и электропривода КубГАУ
Лампы светодиодные	150	–	7,5	150,0	https://protonimpuls.com/
Итого	–	–	176	33 873,3	–

* – м³/ч, ** – л/ч, *** – уп/ч.

Стоимость продукции отражает общественные издержки производства, в то время как себестоимость представляет собой денежное выражение индивидуальных затрат предприятия на производство и реализацию продукции.

Основу себестоимости продукции (работ, услуг) составляют затраты прошлого (фактические цены приобретений – например, оборудования и материалов) и живого труда (фактическая оплата рабочей силы). Себестоимость продукции включает стоимость природных ресурсов, сырья, материалов, топлива, энергии, основных фондов, трудовых ресурсов, а также других затрат на ее производство и реализацию. Стоимость сырья принимаем по средним ценам 2024 года: яблоки 35–45 руб/кг, слива 40–50 руб/кг, тыква 20–30 руб/кг, свекла 15–20 руб/кг, амарант 50–150 руб/кг, бактерии 250–290 руб/уп, питательная среда 100–138 руб/л.

Определим затраты на сырье для производства пастилы (таблица 4.2.).

Таблица 4.2 – Расчет стоимости сырья

Сырье	Потребность, кг	Цена 1 кг, руб	Сумма на 1 т, руб
Яблоко	3175	40	127 000
Слива	1889	45	85 000
Тыква	1026	25	25 700
Свекла	1086	20	21 700
Амарант	200	100	20 000
Бактерии, уп	200	270	54 000
Питательная среда, л	100	119	11 900
Итого	–	–	345 300

В соответствии с данными ООО «Биопрод» и технической документацией на оборудование для обслуживания цикла производства пастилы потребуется 25 человек. Информация о расходах на оплату труда (согласно данным ООО «Биопрод») составит 1 000 тыс. руб., при средней заработной плате 40 тыс. руб. в мес.

Стоимость электроэнергии на производство 1 т пастилы рассчитаем по формуле:

$$C_{нэ} = W \cdot Tэ = 1664,2 \cdot 9,98 = 16\,609 \text{ руб.} \quad (4.1)$$

где: $Tэ$ – тариф за 1 кВт·ч потребленной энергии, 9,98 руб./кВт·ч [83].

Затраты на потребление воды на производство 1 т пастилы рассчитаем по формуле:

$$C_{пв} = Q \cdot Tв = 110 \cdot 44,46 \text{ руб} = 4\,891 \text{ руб.} \quad (4.2)$$

где: Q – расход воды в месяц, м^3 ; $Tв$ – тариф за 1 м^3 воды, 44,46 руб./ м^3 [88].

Амортизационные отчисления рассчитываем по формуле:

$$A_p = C_k \cdot N = 33\,873\,300 \cdot 0,15 = 5\,080\,995 \text{ руб.} \quad (4.3)$$

где: C_k – балансовая стоимость комплекта оборудования для производства пастилы (руб); N – коэффициент амортизационных отчислений, принимаем 0,15.

Данные для расчета стоимости продукции сведем в таблицу 4.3.

Таблица 4.3 – Расчет стоимости производства пастилы, руб

Статья затрат	Стоимость при работе цеха 3 месяца (13 т пастилы), тыс. руб	Стоимость при работе цеха 12 месяцев (52 т пастилы), тыс. руб
Сырье и вспомогательные материалы	4 488,9	17 955,6
Оплата труда с отчислениями	3 000,0	12 000,0
Стоимость электроэнергии	215,917	863,668
Стоимость потребления воды	63,583	254,332
Амортизационные отчисления	5 080,995	5 080,995
Итого	12 849,395	34 393,875

Эффективность производства выражает степень достижения ключевых целей расширенного воспроизводства. Она определяется сравнением полученного эффекта с использованными ресурсами или затратами и оценивается через такие показатели, как рентабельность, которая выражает доходность предприятия.

Рентабельность производства и реализации продукции, окупаемость затрат, а также эффективность использования основных фондов являются ключевыми аспектами оценки экономической эффективности.

Прибыль в экономике представляет собой ключевую финансовую метрику, отражающую финансовый результат предпринимательской деятельности. Эта

экономическая категория вычисляется как разница между выручкой от реализации продукции и себестоимостью этих продуктов, учитывая все затраты на производство, распределение и административные расходы. На уровне предприятия чистый доход принимает форму прибыли. Прибыль как главный результат предпринимательской деятельности обеспечивает потребности самого.

Прибыль является индикатором чистого дохода, созданного в процессе материального производства или предоставления услуг. Она является мерой успешности предприятия, отражая его способность эффективно использовать ресурсы, управлять затратами и генерировать финансовый результат для самого предприятия, его работников и государства в целом.

Важно отметить, что прибыль также может быть использована для роста и развития компании, инвестиций в новые проекты, выплаты дивидендов и обеспечения финансовой устойчивости предприятия в долгосрочной перспективе. Таким образом, прибыль играет ключевую роль в экономической сфере предприятия, определяя его конкурентоспособность и устойчивость на рынке. На уровне предприятия прибыль является основным источником обеспечения потребностей самого предприятия, его работников и общества в целом

Себестоимость рассчитываем по формуле:

$$C_n = C_{пп}/m \quad (4.4)$$

где: $C_{пп}$ – стоимость производства пастилы (руб); m – количество выпускаемой продукции, кг.

Себестоимость пастилы с учетом работы предприятия 3 месяца составит:

$$C_{n3} = 12\,849\,395/13000 = 989 \text{ руб/кг} \quad (4.4)$$

Себестоимость пастилы с учетом работы предприятия 12 месяцев составит:

$$C_{n12} = 34\,393\,875/52000 = 662 \text{ руб/кг} \quad (4.4)$$

Прибыль от продажи пастилы рассчитаем по формуле:

$$П = \alpha n \cdot C_{п} \quad (4.5)$$

где: αn – коэффициент выручки, принимаем за 0,25.

Прибыль от продажи пастилы с учетом работы предприятия 3 месяца составит:

$$П3 = 0,25 \cdot 989 = 248 \text{ руб/кг} \quad (4.5)$$

Прибыль от продажи пастилы с учетом работы предприятия 12 месяцев составит:

$$П12 = 0,25 \cdot 662 = 166 \text{ руб/кг} \quad (4.5)$$

Отпускная цена произведенной продукции составит:

$$Ц = Сп + П \quad (4.6)$$

Отпускная цена 1 кг пастилы с учетом работы предприятия 3 месяца составит:

$$Ц3 = 989 + 248 = 1\,237 \text{ руб.} \quad (4.6)$$

Отпускная цена 1 кг пастилы с учетом работы предприятия 12 месяцев составит:

$$Ц12 = 662 + 166 = 828 \text{ руб.} \quad (4.6)$$

Доход от реализации продукции рассчитаем по формуле:

$$Д = Ц_i \cdot М_i \quad (4.7)$$

Доход от продажи пастилы с учетом работы предприятия 3 месяца составит:

$$Д1 = 1\,237 \cdot 13\,000 = 16\,081 \quad (4.7)$$

Доход от продажи пастилы с учетом работы предприятия 12 месяцев составит:

$$Д2 = 828 \cdot 52\,000 = 43\,056 \quad (4.7)$$

Накладные расходы для производства продукции рассчитаем по формуле:

$$Нр = Сп \cdot М_i \quad (4.8)$$

Накладные расходы для производства пастилы с учетом работы предприятия 3 месяца составит:

$$Нр3 = 989 \cdot 13\,000 = 12\,849 \quad (4.8)$$

Накладные расходы для производства пастилы с учетом работы предприятия 12 месяцев составит:

$$Нр12 = 662 \cdot 52\,000 = 34\,410 \quad (4.8)$$

Определим результат внедрения витаминизированной пастилы в виде чистого дисконтированного дохода (ЧДД) по формуле [30]:

$$\text{ЧДД} = \sum_1^{12} Di \cdot \frac{1}{(1+E_p)^t} - K_d \quad (4.9)$$

где P_t – результаты, на отдельном шаге расчета, руб; E_p – норма дисконта капитала с поправкой на инфляцию; K_d – дисконтированные капиталовложения. Норма дисконта E_p связана с процентной ставкой и учитывает инфляцию:

$$E_p = \frac{1+E}{1+r} - 1, \quad (4.10)$$

где r – уровень инфляции, о.е.; E – процентная ставка, о.е.

Произведем расчет ЧДД на 5 лет. По информации, имеющейся в средствах массовой информации уровень банковской ставки на сегодня находится на уровне 7,5 %. Это значение оставим постоянным на 5 лет использования оборудования. Также известен уровень инфляции, который составляет 11 % и есть стремление по его снижению до 5 %. В расчетах на 5 лет произведем равномерное снижение уровня инфляции с 11 % до 5 %. Результаты расчета сведены в таблицу 4.4 и 4.5.

Таблица 4.4 – Результаты расчета ЧДД для витаминизированной пастилы, при банковской ставке 7,5 % и снижающимся уровне инфляции с 11 % до 5 % с учетом работы предприятия 3 месяца в году

Показатели	Годы				
	1	2	3	4	5
Доход от реализации продукции, тыс. руб.	16 081	16 540	17 055	17 215	17 283
Капитальные затраты на оборудование, тыс. руб.	33 873	–	–	–	–
Накладные расходы, связанные с приобретением сырья и сопутствующие затраты, тыс. руб.	12 849	12 952	13 010	13 250	13 330
Денежные потоки	–30 641	3 588	4 045	3 965	3 953
$(1+E)^{-t}$	1,033	1,047	1,042	0,982	0,889
Дисконтированный годовой доход, тыс. руб.	–31 638,6	3 756,8	4 216,7	3 891,7	3 514,2
ЧДД, тыс. руб.					–16 259

Таким образом, ЧДД за 5 лет производства пастилы составляет – 16 миллионов 259 тысячи рублей.

Таблица 4.5 – Результаты расчета ЧДД для витаминизированной пастилы, при банковской ставке 7,5 % и снижающимся уровне инфляции с 11 % до 5 % с учетом работы предприятия 12 месяцев

Показатели	Годы				
	1	2	3	4	5
Доход от реализации продукции, тыс. руб.	43 056	43 091	43 115	43 205	43 247
Капитальные затраты на оборудование, тыс. руб.	33 873	–	–	–	–
Накладные расходы, связанные с приобретением сырья и сопутствующие затраты, тыс. руб.	34 410	34 492	34 567	34 644	34 711
Денежные потоки	–25 227	8 599	8 548	8 561	8 536
(1+E) ^{-t}	1,033	1,047	1,042	0,982	0,889
Дисконтированный годовой доход, тыс. руб.	–26 048,3	9 003,6	8 910,8	8 402,8	7 588,5
ЧДД, тыс. руб.					7 857

Таким образом, ЧДД за 5 лет производства пастилы составляет 7 миллионов 857 тысяч рублей.

Окупаемость рассчитываем по формуле:

$$T = IC / FV \quad (4.9)$$

где: IC – инвестиционные расходы; FV – будущая прибыль предприятия.

В качестве инвестиционных расходов принимаем стоимость комплекта оборудования для производства пастилы равный 33 873 тыс. руб., а в качестве будущей прибыли предприятия принимаем среднее значение прибыли за 2 и 3 год работы предприятия соответственно.

Окупаемость пастилы с учетом работы предприятия в течение 3 месяцев составит:

$$T = 33\,873 / 3\,817 = 8,9 \text{ лет} \quad (4.9)$$

Окупаемость пастилы с учетом работы предприятия в течение 12 месяцев составит:

$$T=33\ 873/8\ 574 = 4 \text{ года} \quad (4.9)$$

При условии работы предприятия в течение 12 месяцев окупаемость производства пастилы будет выше и составит 4 года.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Итоги выполненного исследования

1. Установлены зависимости физико-химических и микробиологических показатели семян и проростков амаранта, полученных в системе гидропонного проращивания с использованием диафрагменного электролиза воды согласно патентам РФ №2802376 и №2808723:

– показатели семян амаранта сорта «Воронежский» преобладали по сравнению с сортом «Кинес» по содержанию белка на 0,55 %, витамина С на 0,35 мг/100 г и пищевых волокон 0,12 %;

– для обеззараживания семян амаранта оптимальными технологическими режимами являются: проведение процесса замачивания в анолите с рН=3,75 в течение 45 минут, которые обуславливают достижение минимальных показателей микробной обсемененности (КМАФАнМ с $4,8 \cdot 10^3$ до $4,4 \cdot 10^1$ КОЕ/см³ и плесневых грибов с 38 до 11 КОЕ/см³);

– для стимуляции роста семян амаранта рекомендуется обработка католитом с рН=9,9 в течение 40 минут, что позволяет достичь увеличение энергии прорастания на 7,3 % и всхожести на 10,7;

– предложенная технология процесса проращивания семян амаранта обуславливает увеличение содержание витамина С на 2,05 мг/100 г и каротина на 0,008 мг/100 г, сокращение продолжительности проращивания с 7 до 5 суток.

2. Исследовано влияние параметров в системе жидкофазного культивирования бактерий вида *Propionibacterium freudenreichii* на различных питательных средах и подтверждено, что в результате микробной конверсии количество жизнеспособных бактерий увеличилось с $9,5 \cdot 10^{11}$ КОЕ/см³ до $2,4 \cdot 10^{12}$ КОЕ/см³ и увеличилось содержание витамина В₁₂ на 26,11 мкг/см³. Процесс культивирования следует проводить на кукурузно-лактозной питательной среде при их дозировке 7 г/л в течение 24 ч.

3. Определены основные показатели фруктово-овощного сырья: яблок, слив, тыквы и свеклы и пюре из них. Содержание пищевых волокон варьирует от 1,92 %

(в сравнении с средним справочным значением 3,0) в яблоках и до 2,3 % (в сравнении с средним справочным значением 2,0) в свекле, что обеспечивает необходимую стабильность и загущение пастилы; содержание сахаров в плодах и овощах находилось в пределах 4,53–7,82 %, что обеспечит меньшее внесение дополнительных источников сахара; витаминный состав представлен витамином С от 7,13 мг на 100 г в тыкве (в сравнении с средним справочным значением 8,0) и до 9,5 мг на 100 г в сливе (в сравнении с средним справочным значением 10,0) и провитамином А (каротином) тыквы 1,72 мг на 100 г (в сравнении с средним справочным значением 1,5).

4. Модифицирована технология получения витаминизированной пастилы на основе плодовоовощного пюре из яблок, слив, свеклы и тыквы, проростков амаранта и закваски *Propionibacterium freudenreichii*.

5. Оценены физико-химические показатели качества и безопасности пастилы: добавление закваски ПКБ в количестве 3,0 % в рецептуру пастилы на стадии смешивания перед отливкой и сушкой способствовало увеличению количества витаминов: каротина до 10,08 %, витамина С до 6,38 % а также обогащению пробиотиком в количестве $3,7 \cdot 10^8$ КОЕ/см³ и витамином В₁₂ на 0,62 мкг на 100 г.

6. Установлено, что для придания готовой пастиле функциональных свойств содержание пищевых волокон в пюре должно быть, не менее, %: яблочном – 1,7, столовой свеклы – 2,0, сливы – 1,8, тыквы – 1,5; витамина С – в диапазоне не менее 1,4 – 8,5 мг/100 г, и каротина – не менее 0,9 мг/100 г.

7. Показатели безопасности полученной витаминизированной пастилы были определены в условиях аккредитованной лаборатории ФГБУ «Краснодарская межобластная ветеринарная лаборатория», и выявлено, что пастила является безопасной по микробиологическим показателям, содержанию токсических элементов, микотоксинов и пестицидов.

8. Обоснованы структурно-технологические схемы процессов и всего производства с удельной энергоемкостью 1664 кВт·ч/т: получение пюре из яблок, слив, свеклы и тыквы; жидкофазное культивирование пропионовокислых

бактерий; проращивание семян амаранта; производство витаминизированной пастилы на основе фруктово-овощного сырья, проростков амаранта и пропионовокислых бактерий.

9. Реализация витаминизированной натуральной пастилы синбиотического назначения позволит получить экономический эффект в размере – 16 млн. 259 тыс. руб. с учетом работы предприятия 3 месяца в году, и 7 млн. 857 тыс. руб. с учетом работы предприятия 12 месяцев в году. Срок окупаемости пастилы с учетом работы предприятия в течение 3 месяцев составит 8,9 лет, а в течение 12 месяцев – 4 года.

Рекомендации производству

Результаты исследований могут быть рекомендованы предприятиям, вырабатывающим пищевую продукцию, в частности, для производства пастилы с заданными свойствами. Производить закупку сырья, холодильников и асептических емкостей при постоянной работе линии, с последующим хранением полученного пюре в асептических условиях для бесперебойной работы предприятия в течение всего календарного года, что позволит получить большую прибыль с наименьшими затратами.

Предприятиям, которые вырабатывают фруктово-овощные консервированные продукты, в период простоя линий предусмотреть возможность изготовления предлагаемой пастилы.

Перспективы дальнейшей разработки темы

Допускается полученную модифицированную технологию пастилы применять для другого аналогичного фруктово-овощного, зернового и микробиологического сырья с незначительной корректировкой технологических процессов, а также увеличивать их производительность.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алиев, Э. А. Выращивание растений в гидропонных теплицах / Э. А. Алиев. – Киев: Урожай, 1985. – 100 с.
2. Артюхова, С. И. Научно-экспериментальное обоснование новых биотехнологий синбиотических молочных продуктов. Автореферат. докт. техн. наук. – Улан-Удэ. – 2006. – 43 с.
3. Белозерова, Л. М. Разработка технологии кисломолочного продукта с использованием пропионовокислых бактерий : специальность 05.18.04 «Технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств» : диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Белозерова Людмила Михайловна. – Улан-Уде, 2020. – 126 с.
4. Бентли, М. Промышленная гидропоника / М. Бентли. – М.: Изд-во Колос, 1965. – 819 с.
5. Бобренева, И. В. Функциональные продукты питания. Учебное пособие / И. В. Бобренева. – СПб.: ИЦ Интермедия, 2012. – 180 с.
6. Борисенко, В. В. Изучение биохимического состава плодов тыквы сорта «Витаминная» / В. В. Борисенко, Б. В. Фолиянц. // Молодой ученый. – 2015. – № 22. – С. 98–100.
7. Влияние обработки анолита для обеззараживания мелкосемянной культуры амарант [Электронный ресурс] / Д. В. Горобец, С. В. Оськин, Д. С. Цокур [и др.]. // Международный научно-исследовательский журнал. – 2023. – № 4(130). – С. 1–4. – Режим доступа : https://www.elibrary.ru/download/elibrary_52452332_11418282.pdf. – DOI : 10.23670/IRJ.2023.130.33.
8. Волкова, Г. С. Биотехнологические основы получения комплексных биологически активных добавок с защитно-профилактическими свойствами / Г. С. Волкова, Е. В. Куксова, Л. В. Римарева. // В сборнике: Биотехнологии в комплексном развитии регионов материалы международной научно-практической конференции. – 2016. – С. 90.

9. Воробьева, Л. И. Антимутагенность как дополнительное свойство пропионовокислых бактерий для использования в пище и в процессинге пища / Л. И. Воробьева [и др.]. // 3rd International Conference on Predictive Modelling in Foods. Leuven, Belgium. September 2000. – P. 182–184.
10. Воробьева, Л. И. Антимутагенность пропионовокислых бактерий / Л. И. Воробьева [и др.]. // Микробиология. – 1991. – Т. 60. – № 6. – С. 83–89.
11. Воробьева, Л. И. Антимутагенные свойства бактерий. // Прикладная биохимия и микробиология. / Л. И. Воробьева, С. К. Абишев. – Том.38. – 2002. – № 2. – С. 115–127.
12. Воробьева, Л. И. Антистрессовая активность *Propionibacterium freudenreichii subsp. shermanii*: идентификация реактивирующего белка / Л. И. Воробьева [и др.]. // Antonie Van Leeuwenhoek. – 2004. – V 85. – № 1. – P. 53–62.
13. Воробьева, Л. И. Новые применения пропионовокислых бактерий. / Л. И. Воробьева [и др.]. // International Symposium «Propionibacteria». Zürich, Switzerland. – 2001. – P. 12.
14. Воробьева, Л. И. Пропионовокислые бактерии / Л. И. Воробьева. – М.: Изд-во МГУ, 1995. – 288 с.
15. Гаврилова, Н. Н. Влияние соотношения углерода и азота в питательной среде на состав липидов молочнокислых и пропионовокислых бактерий / Н. Н. Гаврилова [и др.]. // Биотехнология. Теория и практика. – 2006. – № 3. – С. 74–82.
16. Гаврилова, Н. Н. Оптимизация питательной среды для культивирования ассоциации из молочнокислых и пропионовокислых бактерий / Н. Н. Гаврилова, И. А. Ратникова, К. Баякышова. // Биотехнология. Теория и практика. – 2006. – № 3. – С. 83–87.
17. Гаврилова, Н. Н. Создание и производство новых пробиотиков на основе бактериальных культур : специальность 03.00.07 – «Микробиология» : диссертация на соискание ученой степени доктора биологических наук / Гаврилова Нина Николаевна. – Ташкент, 1993. – 264 с.
18. Герасименко, Л. М. Микробные сообщества. Биология термофильных

организмов. / Л. М. Герасименко, Г. А. Заварзин. // М.: Наука. – 2006. – С. 22–25.

19. Гончаров, А. В. Плоды и семена тыквы – ценный продукт для производства, переработки и хранения / А. В. Гончаров. // Достижения науки и инновации в производстве, хранении и переработке сельскохозяйственной продукции: Материалы междунар. науч.-практ. конф., 2011. – Мичуринск: Издательство Мичуринского ГАУ, 2011. – С. 103–107.

20. Гореньков, Э. С. Технология консервирования: учебник / Э. С. Гореньков, А. Н. Горенькова, Г. Г. Усачева. – М.: Агропромиздат, 1987. – 354 с.

21. Госманов, Р. Г. Микробиология / Р. Г. Госманов [и др.]. – СПб.: Лань, 2011. – 496 с.

22. ГОСТ 1722-85 Свекла столовая свежая, заготавливаемая и поставляемая. Технические условия. – Введ. 1997-08-01. – М.: Стандартинформ, 1986. – 7 с.

23. ГОСТ 21920-2015 Слива свежая для промышленной переработки. Технические условия. – Введ. 2017-01-01. – М.: Стандартинформ, 2016. – 10 с.

24. ГОСТ 27572-2017 Яблоки свежие для промышленной переработки. Технические условия. – Введ. 2018-07-01. – М.: Стандартинформ, 2017. – 8 с.

25. ГОСТ 32065-2013 Овощи сушеные. Общие технические условия. – Введ. 2014-07-01. – М.: Стандартинформ, 2014. – 15 с.

26. ГОСТ 32896-2014 Фрукты сушеные. Общие технические условия. – Введ. 2016-01-01. – М.: Стандартинформ, 2015. – 14 с.

27. ГОСТ 6441-2014. Изделия кондитерские пастильные. Общие технические условия. – Введ. 2016-01-01. – Москва: Стандартинформ, 2015. – 11 с.

28. ГОСТ 7975-2013 Тыква продовольственная свежая. Технические условия. – Введ. 2014-04-01. – М.: Стандартинформ, 2014. – 8 с.

29. ГОСТ 9959-2015 Общие условия проведения органолептической оценки. – Введ. 2017-01-01. – М.: Стандартинформ, 2016. – 23 с.

30. ГОСТ Р 52349–2005. Продукты пищевые. Продукты пищевые функциональные. Термины и определения (с Изменением N 1). – Введ. 2006-06-30. – М.: Стандартинформ, 2005. – 12 с.

31. ГОСТ Р 54059–2010 Продукты пищевые функциональные. Ингредиенты пищевые функциональные. Классификация и общие требования. – Введ. 2012-01-01. М.: Стандартинформ, 2011. – 12 с.

32. Ежов, В. Н. Биохимическое обоснование различных направлений переработки плодов алычи / В. Н. Ежов [и др.]. // Новые технологии получения и применения биологически активных веществ: Тез. докл. Междунар. Научно-практ. конф. – Алушта, Крым, Украина, 2002. – С. 238–239.

33. Елинов, Н. П. Основы биотехнологии: Книга для студентов институтов, аспирантов и практических работников / Н. П. Елинов. – СПб: Издательская фирма «Наука». – 1995. – 600 с.

34. Емцев, В. Т. Микробиология: Учебник для вузов / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Дрофа. – 2005. – 445 с.

35. Зенищев, М. А. Применение порошкообразных полуфабрикатов столовой свеклы в технологии мясных изделий функционального назначения : специальность 05.18.01 – «Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства» : диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Зенищев Максим Анатольевич. – Мичуринск, 2012. – 226 с.

36. Зинина, О. В. Пропионовокислые бактерии в технологии мясопродуктов / О. В. Зинина, К. А. Бажина. // Сборник научных трудов SWorld. – 2014. – Т. 32. – № 2. – С. 38–42.

37. Ильин, Д. Ю. Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции / Д. Ю. Ильин, Г. В. Ильина. // РИО ПГА. – Пенза. – 2017. – 88 с.

38. Исаева, А. В. Пропионовокислые бактерии и их особенности / А. В. Исаева. // Международный академический вестник. – 2018. – № 3 (23). – С. 64–66.

39. Исследование различных схем гидропонного выращивания мелкосемянных культур в питании животных и птиц / А. И. Петенко, С. А. Смолин,

Д. В. Горобец. // Научно-технологическое обеспечение агропромышленного комплекса России: проблемы и решения. Сборник тезисов по материалам V Национальной конференции. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина, 2020. – С. 46–47.

40. Кажмбаева, Г. Т. Актуальные проблемы совершенствования производства мясных и рыбных продуктов функционального назначения: монография / Г. Т. Кажмбаева. – Павлодар: Кереку, 2015. – 148 с.

41. Кац, З. А. Производство сушеных овощей, картофеля и фруктов / З. А. Кац. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 216 с.

42. Климова, Е. В. Контроль токсичности растениеводческого пищевого сырья и кормов [загрязнение тяжелыми металлами, остатками пестицидов и микотоксинами] / Е. В. Климова // Экологическая безопасность в АПК. Реферативный журнал. – 1999. – № 2. – С. 257.

43. Коблева, М. М. Обогащение пищевого сырья растительными волокнами / М. М. Коблева // Актуальные вопросы науки и образования. – 2023. – № 2. – С. 43-45. – EDN JQMTIO.

44. Кононков, П. Ф. Амарант-культура XXI века / П. Ф. Кононков, В. К. Гинс, М. С. Гинс. – М.: РУДН, 2001. – 240 с.

45. Коростелева, Л. А. Основы экологии микроорганизмов / Л. А. Коростелева, А. Г. Коцаев // – СПб.: Лань. – 2013. – 240 с.

46. Коротилова, А. И. Витамины / А. И. Коротилова, Е. П. Глушанков. – СПб.: Издательство СПб, 1976. – 273 с.

47. Коцаев, А. Г. Научное обоснование и результаты применения пробиотиков на основе спорообразующих бактерий: монография / А. Г. Коцаев [и др.]. // Краснодар. – 2015. – 366 с.

48. Кузнецова, Т. В. Выделение и селекция пропионовокислых бактерий, перспективных для использования в биотехнологии / Т. В. Кузнецова, М. Г. Саубенова, Г. А. Имашпаева. // Приволжский научный вестник. – 2015. – № 9 (49). – С.16–20.

49. Лейберова, Н. В. Разработка рецептур и оценка качества безглютеновых мучных кондитерских изделий : специальность 05.18.15 – «Технология продуктов общественного питания» : диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Лейберова Наталия Викторовна. – Кемерово, 2012. – 155 с.

50. Маюрникова, Л. А. Целиакия: проблемы и решения / Л. А. Маюрникова, Н. Н. Аширова. // Пищевая промышленность. – 2011. – № 6. – С. 60–63.

51. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов (вторая редакция). [Электронный ресурс] // ООО НПП «ГАРАНТ-СЕРВИС». – Режим доступа : <https://base.garant.ru/2320803> (Дата обращения: 16.02.2024).

52. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов и их отбору для финансирования. – М.: Информэлектро, 1994. – 141 с.

53. МУ 2.3.2.2789-10. Методические указания по санитарно-эпидемиологической оценке безопасности и функционального потенциала пробиотических микроорганизмов, используемых для производства пищевых продуктов. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора. – 2011. – 104 с.

54. Наместников, А. Ф. Хранение и переработка овощей, плодов и ягод / А. Ф. Наместников. – М.: Высшая школа, 1969. – 296 с.

55. Неронова, Е. Ю. Бифидобактерии лактобациллы или пропионовокислые–мутуализм пробиотических культур по отделам ЖКТ / Е. Ю. Неронова, В. И. Носкова, А. Л. Новокшанова, И. С. Полянская, Е. С. Шигина. // В сборнике: Наука, образование, общество: актуальные вопросы и перспективы развития: в 4 частях. – ООО АР-Консалт. – 2015. – С. 30–32.

56. Нетрусов, А. И. Практикум по микробиологии: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / А. И. Нетрусов, М. А. Егорова, Л. М. Захарчук и др. // под. ред. А. И. Нетрусова. – М.: Изд. Академия. – 2005. – 608 с.

57. Основы здорового питания: пособие по общей нутрициологии / А. В. Скальный [и др.]. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2005. – 117 с.
58. Оськин, С. В. Особенности электроактиваторов для сельского хозяйства / С. В. Оськин, С. П. Волошин. // Сельский механизатор, 2019. – № 1. – С. 26–28.
59. Патент № 2802376 С1 Российская Федерация, МПК А01С 1/06. Способ обработки семян амаранта для гидропонного проращивания : № 2022110489 : заявл. 18.04.2022 : опубл. 28.08.2023 / Д. В. Горобец, С. В. Оськин, Д. С. Цокур [и др.] ; заявитель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина». – С. 7.
60. Патент № 2808723 С1 Российская Федерация, МПК А01С 1/00, А01Г 31/00. Способ стимуляции роста семян амаранта для гидропонного проращивания : № 2022133282 : заявл. 16.12.2022 : опубл. 04.12.2023 / А. И. Петенко, С. В. Оськин, Д. С. Цокур, Д. В. Горобец [и др.] ; заявитель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина». – С. 6.
61. Патракова, И. С. Технология функциональных мясопродуктов: учебно-методический комплекс / И. С. Патракова, Г. В. Гуринович. – Кемерово: КТИПП, 2007. – 128 с.
62. Перекатова, Т. Н. Еще раз о дефиците витамина В₁₂ // Т. Н. Перекатова, М. Н. Остроумова. Клиническая онкогематология. – 2009. – Т.2. – № 1. – С. 185–195.
63. Плутахин, Г. А. Биофизика: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Г. А. Плутахин, А. Г. Кощаев. – Краснодар: ФГОУ ВПО «Кубанский гос. аграрный ун-т», 2010. – 264 с.
64. Повышение качества пищевых проростков путем стимуляции роста амаранта электроактивированным раствором католита [Электронный ресурс] / Д. В. Горобец, А. И. Петенко, Д. С. Цокур [и др.] // Международный научно-исследовательский журнал. – 2023. – № 3(129). – С. 1–5. – Режим доступа :

https://www.elibrary.ru/download/elibrary_50432278_18531930.pdf. – DOI : 10.23670/IRJ.2023.129.72.

65. Полянская, И. С. Кисломолочные продукты: бифидобактерии, лактобациллы или пропионовокислые культуры / И. С. Полянская, А. А. Абабкова, Т. А. Берсенева, А .В. Берская, А.А. Зайцева // В сборнике: автотрофные микроорганизмы. – 2015. – С. 143.

66. Попова, О. Г. Разработка новых видов кондитерских изделий по критерию качества / О. Г. Попова. – М.: ДеЛипринт, 2009. – 102 с.

67. Причко, Т. Г. Оптимизация технологических параметров переработки яблочного сырья с использованием биотехнологических процессов / Т. Г. Причко, Н. В. Дрофичева // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2022. – № 73(1). – С. 272-284. – DOI 10.30679/2219-5335-2022-1-73-272-284.

68. Причко, Т. Г. Химические показатели качества косточковых плодов с учетом сортовых особенностей / Т. Г. Причко, Н. В. Дрофичева // Научные труды Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия. – 2023. – Т. 36. – С. 208-216. – DOI 10.30679/2587-9847-2023-36-208-216.

69. Разработка композиции растительного сырья функционального назначения для профилактики заболеваний, связанных с дефицитом калия / С. К. Куижева, А. А. Схалыхов, Х. Р. Сиюхов [и др.] // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2022. – Т. 84, № 2(92). – С. 191-199. – DOI 10.20914/2310-1202-2022-2-191-199. – EDN EULAFI.

70. Растительный белок: новые перспективы / Под ред. Е. Е. Браудо. – М.: Пищепромиздат, 2000. – 180 с.

71. Рыжкова, Е. П. Кобальт и корриноиды в биологии *Propionibacterium freudenreichii* : специальность 03.00.07 – «Микробиология» : диссертация на соискание ученой степени доктора биологических наук / Рыжкова Евгения Петровна. – Москва, 2003. – 266 с.

72. Рыжкова, Е. П. Классические пропионовокислые бактерии как пробиотики / Е. П. Рыжкова. – Учебное пособие – М.: изд. Биологический

факультет МГУ. – 2018 – 44 с.

73. Савельев, Н. И. Биохимический состав плодов и ягод и их пригодность для переработки / Н. И. Савельев [и др.]. – Мичуринск: Издательство ГНУ ВНИИГиСПР им. И. В. Мичурина Россельхозакадемии, 2004. – 124 с.

74. Салеева, И. П. Новые пробиотические комплексы (препараты) и их применение при выращивании бройлеров / И. П. Салеева [и др.]. // Птицеводство. – 2014. – № 12. – С. 29–33.

75. СанПиН 2.3.2.1078-01 Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов: санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. – Утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 06.11.01: Введ. 01.09.02 г. – Москва: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2002. – 144 с.

76. Сборник рецептур и технологических указаний по переработке плодов и овощей / под общ. ред. Ц. А. Синельниковой. – М.: ГОСТОРГИЗДАТ, 1960. – 320 с.

77. Свойства растворов анолита и католита, полученных с помощью диафрагменных электролизеров воды / Д. С. Цокур, Д. В. Горобец, С. А. Смолин, А. А. Свистунов // Сельский механизатор. – 2023. – № 1–2. – С. 32–33. – DOI : 10.47336/0131-7393-2023-1-2-32-33.

78. Сейдаметова, Э. А. Получение кобальтоустойчивых штаммов пропионовокислых бактерий – активных продуцентов витамина В₁₂ / Э. А. Сейдаметова [и др.] // Прикладная биохимия и микробиология. – 2004. – № 6. – С. 645–648.

79. Скрипников, Ю. Г. Хранение и переработка овощей, плодов и ягод / Ю. Г. Скрипников – М.: Агропромиздат, 1986. – 208 с.

80. Соловьев, А. В. Методические указания по выполнению лабораторных занятий и самостоятельной работы по лечебному садоводству на тему: «Биохимический состав и лечебные достоинства семечковых культур» / А. В. Соловьев. – Мичуринск: МГАУ, 2006. – 19 с.

81. Стратегия повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года: [распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 июня 2016 г. № 1364-р]. [Электронный ресурс]. Доступ из справочно-правовой системы «Консультант Плюс». – 2016. – 14 с. – Режим доступа : [СТРАТЕГИЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ДО 2030 ГОДА \ КонсультантПлюс \(consultant.ru\)](#) (Дата обращения: 16.02.2024).

82. Сушка пищевых растительных материалов / Г. К. Филоненко [и др.]. – М.: Пищевая промышленность, 1971. – 435 с.

83. Тарифы на электроэнергию для малых предприятий и ИП. [Электронный ресурс] – Режим доступа : <https://time2save.ru/tarify-na-elektroenergiu-dla-malih-predpriyatiy-i-ip> (Дата обращения: 16.02.2024).

84. Технология приготовления мармелада и изучение его свойств / А. А. Торопинин, А. Н. Куракина, Е. В. Филиппова, И. Б. Красина // Наука и Образование. – 2023. – Т. 6, № 2. – 10 с. – EDN LZIJSL. – Режим доступа : <https://opusmgau.ru/index.php/see/article/view/5978> (Дата обращения: 19.04.2024).

85. Технология функциональных продуктов питания: учебное пособие для СПО / под общ.ред. Л. В. Донченко. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 176 с.

86. ТР ТС 021/2011. О безопасности пищевой продукции. – Введ. 2011-12-09. – Москва: Издательство стандартов, 2011. – 242 с.

87. Тумурова, С. М. Разработка технологии бактериального концентрата пропионовокислых бактерий : специальность 05.18.07 – «Биотехнология пищевых продуктов и биологически активных веществ» : диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Тумурова Софья Мункуевна. – Улан-Удэ, 2004. – 115 с.

88. Управление цен и тарифов на водоснабжение и водоотведение. [Электронный ресурс] – Режим доступа : <https://clck.ru/3BL7sE> (Дата обращения: 16.02.2024).

89. Флауменбаум, Б. Л. Основы консервирования пищевых продуктов / Б. Л. Флауменбаум, С. С. Танчев, М. А. Гришин. – М.: Агропроиздат, 1986. – 494 с.
90. Хамагаева, И. С. Биотехнология заквасок пропионовокислых бактерий: монография / И. С. Хамагаева, Л. М. Качанина, С. М. Тумурова. – Улан-Удэ: Изд-во ВСГТУ. – 2006. – 172 с.
91. Химический состав российских пищевых продуктов: Справочник / под ред. член-корр. МАИ, проф. И. М. Скурихина и академика РАМН, проф. В. А. Тутельяна. – М.: ДеЛипринт, 2002. – 236 с.
92. Шашилова, В. П. Хранение и переработка плодов и ягод / В. П. Шашилова, В. Н. Федина. – М.: Росагропромиздат, 1988. – 64 с.
93. Шендеров, Б. А. Пробиотики, пребиотики и синбиотики. Общие и избранные разделы проблемы / Б. А. Шендеров. // Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки. – 2005. – № 2. – С. 23–26.
94. Шмалько, Н. А. Амарант в пищевой промышленности / Н. А. Шмалько, Ю. Ф. Росляков. – Краснодар: Просвещение-Юг, 2011. – 489 с.
95. Шрамко, М. И. Реологические характеристики бактериальных концентратов / М. И. Шрамко, Д. В. Харитонов, О. В. Жигулина. // Современные достижения биотехнологии. материалы Междунар. науч. конф. – Ставрополь: НОУ ОНТЦМП. – 2011. – № 2. – С. 204–205.
96. Электрохимическая активация: история, состояние, перспективы / В. М. Бахир, Ю. Г. Задорожний, Б. И. Леонов и др. – М.: ВНИИИМТ, 1999. – 256 с.
97. Andersson, H. Health effects of probiotics and prebiotics / H. Andersson, N.G. Asp, A. Bruce. // Scand J Nutr. – 2001. – № 45. – P. 58–75.
98. Baranova, Z. A. Application of combined methods for the production of ingredients for the confectionery industry / Z. A. Baranova, I. B. Krasina, N. A. Tarasenko, P. Элеманова // E3s web of conferences : International Conference on Advances in Agrobusiness and Biotechnology Research (ABR 2021), Krasnodar, Russia, 24–26 мая 2021 года. Vol. 285. – Krasnodar, Russia: EDP Sciences, 2021. – P. 05005. – EDN RZJWHZ.
99. Cox, C. M. Immunomodulatory role of probiotics in poultry and potential in

ovo application / C. M. Cox, R. A. Dalloul. // *Benefic Microbes*. – 2015. – Vol. 6. – P. 45–50.

100. Dicks Leon, M. T. Lactic acid bacteria: understanding the microorganism. The keys to successful use in maximizing anti-coliform and anti-salmonella activity / M.T. Dicks Leon. // *Biotechnology in the feed industry*. – Nicholasville, Kentucky. – 1993. – P. 151–153.

101. Draget, I. Chemical, physical and biological properties of alginates and their biomedical implications / I. Draget, C. Taylor. // *Food Hydroc.* – 2011. – Vol. 25. – P. 251–256.

102. Fuller, R. Probiotics and prebiotics: microflora management for improved gut health / R. Fuller, G.R. Gibson. – *Clin Microbiol Infect.* – 1998. – P. 477–480.

103. Fuller, R. Probiotics in man and animals. A review / R. Fuller, J. Appl. // *Bacteriol.* – 1989. – Vol. 66. – № 5. – P. 365–378.

104. Gwiazdowska, D. Antimicrobial activity and stability of partially purified bacteriocins produced by *Propionibacterium freudenreichii ssp. freudenreichii* and *ssp. shermanii* / D. Gwiazdowska, K. Trojanowska. // – *Lait*. – 2006. – № 86. – P.141–154.

105. Jan, G. Dairy propionibacteria as probiotics, in: Saarela M. (Ed.). / G. Jan, A. Lan, P. Leverrier. // *Functional dairy products*. –Woodhead Publishing Ltd. – Cambridge UK. – 2007. – Vol. 2. – P. 165–194.

106. Jin, L. Z. Probiotics in poultry: modes of action / L. Z. Jin [and etc.]. // *Worlds Poultry Sc. J.* – 1997. – V. 53, № 4. – P. 351–367.

107. Kajander, K. Effects of multispecies probiotic supplementation on intestinal microbiota in irritable bowel syndrome / K. Kajander [and etc.]. // *Aliment. Pharmacol. – Ther.* 26 – 2007 – P.463–473.

108. Kim, C. Inactivation of *Listeria monocytogenes* biofilms by electrolyzed oxidizing water / C. Kim [and etc.]. // *Journal of Food Processing and Preservation*. 2001. Vol. 25. – P. 91–100.

109. Marais, J. T. Electro-chemically activated water in dental unit water lines / J. T. Marais, V. S. Brozel. // *British Dental Journal*. 1999. Vol. 187. – P. 154–158.

110. Mitsuyama, K. Treatment of ulcerative colitis with milk whey culture with

Propionibacterium freudenreichii / K. Mitsuyama [and etc.]. // J Intestinal Microbiol. – 2007. – Vol. 21. – P.143–147.

111. Naumenko, O. V. Research of interaction between lactobacteria and phage / O.V. Naumenko // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Ґжицького. – 2015. – Т. 17. – № 1–4 (61). – P. 68–72.

112. Nordmark E. L. Structural studies of the exopolysaccharide produced by *Propionibacterium freudenreichii* ssp. *shermanii* JS. Biomacromolecules. / E. L. Nordmark [and etc.]. – 2005. – №6. – P.521–523.

113. Ouwehand, A. C. The probiotic potential of propionibacteria, in: Lactic acid bacteria: Microbiology and functional aspects, 3rd edition, revised and expanded / Ouwehand A. C. [and etc.]. // Marcel Dekker Inc., New York, USA, 2004, P. 159–174.

114. Piao, Y. Production of vitamin B₁₂ in genetically engineered *Propionibacterium freudenreichii*. / Y. Piao [and etc.]. // Biosci Bioeng – 2004. – Vol. 98. – P. 167–173.

115. Roberfroid M. B. Prebiotics and synbiotics: concepts and nutritional properties / M. B. Roberfroid. // Br. J. Nutr. – 1998. – Vol. 80. – P. 197–202.

116. Schumann, C. Prebiotics and Probiotics Text. / C. Schumann, G. Gibson. // Leatherhead Publ, Leatherhead. 2000. – P. 47– 67.

117. Simon O. Probiotic feed additives – effectiveness and expected modes of action / O. Simon, A. Jadamus, W. Vahjen. // Journal of Animal and Feed Sciences. – 2001. – Vol. 10. – P. 51–67.

118. Stackebrandt, E. Family Propionibacteriaceae: The genus *Propionibacterium*. In / Stackebrandt E. [and etc.]. // – The Prokaryotes: A handbook on the Biology of Bacteria. Singapur: Springer. – 2006. – P. 400–418.

119. Vorobjeva, L. I., Propionic acid bacteria as probiotics / L. I. Vorobjeva, E. Y. Khodjaev, N. V. Vorobjeva. // Microb Ecol Health. – 2008. – V. 20. – P. 109–112.

120. Wang, L. M. Production of conjugated linoleic acid by *Propionibacterium freudenreichii* / L. M. Wang [and etc.]. // Food Chemistry. – 2007. – Vol. 103, Issue 2. – P. 313–318.

121. Warminska-Radyko, I. Possibilities for stimulation of growth by propionibacteria / I. Warminska-Radyko, L. Laniewska-Moroz, A. Babuchowski. // LAIT. 3rd International Symposium on Propionibacteria. P. – 2002. – Vol. 82. – N.1. – 113–121.

122. Zarate, G. Gonzalez S.N. Adhesion of dairy propionibacteria to intestinal epithelial tissue in vitro and in vivo / G. Zarate, V.I. Morata de Ambrosini, A. Perez Chaia. // J Food Prot. – 2002. – Vol. 65. – P. 534–539.

123. Ziemer, C. J. An overview of probiotics, prebiotics and synbiotics in the functional food concept: perspectives and future strategies / C. J. Ziemer, G. R. Gibson. // IntDairy J. – 1998. – Vol. 8. – P. 473–479.

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ВETERИНАРНОМУ И ФИТОСАНИТАРНОМУ НАДЗОРУ
(РОССЕЛЬХОЗНАДЗОР)

Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Краснодарская межобластная ветеринарная лаборатория»
(ФГБУ "Краснодарская МВЛ")

Юридический адрес: 350004, г. Краснодар, ул. Калинина, д. 15 тел/факс: (861) 221-61-62, 221-60-53
e-mail: kmvl23@fsvps.gov.ru, ИНН/КПП 2308034630/230801001, ОКОПО 00517003, ОГРН 1022301194002

Испытательный центр

Адрес места осуществления деятельности: РОССИЯ, Краснодарский край, Краснодар г, ул Им Калинина, дом 15

Уникальный номер записи об аккредитации RA.RU.21БЯ01.

Дата внесения в реестр сведений об аккредитованном лице

06 мая 2015 года

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по ветеринарии -
Руководитель Испытательного центра



Р.В. Шкурин

19.12.2022



Протокол испытаний № 22-9582п от 19.12.2022

Наименование образца испытаний: плодоовощная пастиза (инфр пробы № 12946)
принадлежащего: Лаборатория оценки качества и безопасности пищевых продуктов, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. 13
заказчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.Т. ТРУБИЛИНА", ИНН: 2311014546, 350044, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. Д.13
основание для проведения лабораторных исследований: научные исследования
место отбора проб: Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, дом 13
акт отбора проб: № заявление на проведение исследований от 09.12.2022 г.
ИД, регламентирующий правила отбора: проба отобрана и доставлена заказчиком
производство: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.Т. ТРУБИЛИНА", ИНН: 2311014546, 350044, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. Д.13
дата изготовления: декабрь 2022 г.
состояние образца: температура t + 10,1 °C
масса пробы: 0,1 килограмма
количество проб: 1 проба
дата поступления: 09.12.2022 08:00
даты проведения испытаний: 09.12.2022 - 15.12.2022
структурные подразделения, проводившие исследования: Отдел агрохимии и радиологии
фактический адрес места осуществления деятельности: РОССИЯ, Краснодарский край, Краснодар г, ул Им Калинина, дом 15, ФГБУ "Краснодарская МВЛ"
Результаты испытаний:

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Результат испытаний	Погрешность (неопределенность)	Норматив	ИД на место испытаний
ВМ.Радиологическая						
1	Удельная активность стронция-90	Бк/кг	Менее 32,9	-	-	ГОСТ 32163-2013

Примечание: Данный протокол испытаний касается только образца, подвергнутого этим испытаниям. Запрещается частичное или полное копирование, перепечатка протокола без разрешения ИЦ. ИЦ не несет ответственности за стадию отбора образцов. Полученные результаты относятся к предоставленному Заказчиком образцу.

И.о. зав. отделом приема продукции
и объектов окружающей среды



Н.В. Астрепова

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ВETERИНАРНОМУ И ФИТОСАНИТАРНОМУ НАДЗОРУ
(РОССЕЛЬХОЗНАДЗОР)

Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Краснодарская межобластная ветеринарная лаборатория»
(ФГБУ "Краснодарская МВЛ")

Юридический адрес: 350004, г. Краснодар, ул. Калинина, д. 15 тел/факс: (861) 221-61-62, 221-60-53
e-mail: kmvl23@fsvps.gov.ru, ИНН/КПП 2308034630/230801001, ОКОПО 00517003, ОГРН 1022301194002

Испытательный центр

Адрес места осуществления деятельности: РОССИЯ, Краснодарский край, Краснодар г, ул Им Калинина, дом 15

Уникальный номер записи об аккредитации RA.RU.21БЯ01.

Дата внесения в реестр сведений об аккредитованном лице
06 мая 2015 года

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по ветеринарии -
Руководитель Испытательного центра



19.12.2022



Протокол испытаний № 22-9581п от 19.12.2022

Наименование образца испытаний: плодоовощная пастила (шифр пробы № 12945)
принадлежащего: Лаборатория оценки качества и безопасности пищевых продуктов, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. 13
заказчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.Т. ТРУБИЛИНА", ИНН: 2311014546, 350044, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. Д.13
основание для проведения лабораторных исследований: научные исследования
место отбора проб: Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, дом 13
акт отбора проб: № заявление на проведение исследований от 09.12.2022 г.
ИД, регламентирующий правила отбора: проба отобрана и доставлена заказчиком
производство: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.Т. ТРУБИЛИНА", ИНН: 2311014546, 350044, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. Д.13
дата изготовления: декабрь 2022 г.
состояние образца: температура t + 10,1 °C
масса пробы: 0,1 килограмма
количество проб: 1 проба
дата поступления: 09.12.2022 08:00
даты проведения испытаний: 09.12.2022 - 15.12.2022
структурные подразделения, проводившие исследования: Отдел агрохимии и радиологии
фактический адрес места осуществления деятельности: РОССИЯ, Краснодарский край, Краснодар г, ул Им Калинина, дом 15, ФГБУ "Краснодарская МВЛ"
Результаты испытаний:

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Результат испытаний	Перекрытость (непределенность)	Норматив	ИЦ на метод испытаний
ВЗЕ Раздвинутоцы						
1	Удельная активность цезия-137	Бк/кг	Менее 20,4	-	-	ГОСТ 32161-2013

Примечание: Данный протокол испытаний касается только образца, подвергнутого этим испытаниям. Запрещается частичное или полное копирование, перепечатка протокола без разрешения ИЦ. ИЦ не несет ответственности за стадио отбора образцов. Полученные результаты относятся к предоставленному Заказчиком образцу.

И.о. зав. отделом приема продукции
и объектов окружающей среды



Н.В. Астрецона

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ВETERИНАРНОМУ И ФИТОСАНИТАРНОМУ НАДЗОРУ
(РОССЕЛЬХОЗНАДЗОР)

Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Краснодарская межобластная ветеринарная лаборатория»
(ФГБУ "Краснодарская МВЛ")

Юридический адрес: 350004, г. Краснодар, ул. Калинина, д. 15 тел/факс: (861) 221-61-62, 221-60-53
e-mail: kmvl23@fsvps.gov.ru, ИНН/КПП 2308034630/230801001, ОКОПО 00517003, ОГРН 1022301194002

Испытательный центр

Адрес места осуществления деятельности: РОССИЯ, Краснодарский край, Краснодар г, ул Им Калинина, дом 15

Уникальный номер записи об аккредитации RA.RU.21БЯ01.

Дата внесения в реестр сведений об аккредитованном лице

06 мая 2015 года

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по ветеринарии -

Руководитель Испытательного центра



Р.В. Щеголев

19.12.2022



Протокол испытаний № 22-9580п от 19.12.2022

Наименование образца испытаний: плодоовощная пастила (шифр пробы № 12944)

принадлежащего: Лаборатория оценки качества и безопасности пищевых продуктов, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. 13

заказчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.Т. ТРУБИЛИНА",

ИНН: 2311014546, 350044, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. Д.13

основание для проведения лабораторных исследований: научные исследования

место отбора проб: Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, дом 13

акт отбора проб: № заявление на проведение исследований от 09.12.2022 г.

ИД, регламентирующий правила отбора: проба отобрана и доставлена заказчиком

производство: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.Т. ТРУБИЛИНА",

ИНН: 2311014546, 350044, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. Д.13

дата изготовления: декабрь 2022 г.

состояние образца: температура $t + 10,1$ °C

масса пробы: 0,1 килограмма

количество проб: 1 проба

дата поступления: 09.12.2022 08:00

даты проведения испытаний: 09.12.2022 - 15.12.2022

структурные подразделения, проводившие исследования: Отдел бактериологии, паразитологии и питательных сред

фактический адрес места осуществления деятельности: РОССИЯ, Краснодарский край, Краснодар г, ул Им Калинина, дом 15, ФГБУ "Краснодарская МВЛ"

Результаты испытаний:

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Результат испытаний	Погрешность (неопределенность)	Норматив	ИД на метод испытаний
Микробиологические показатели						
1	Дрожжи	КОЕ/г	Менее $1 \cdot 10$	-	-	ГОСТ 10444.12-2013
2	Плесневые грибы	КОЕ/г	Менее $1 \cdot 10$	-	-	ГОСТ 10444.12-2013

Примечание: Данный протокол испытаний касается только образца, подвергнутого этим испытаниям. Запрещается частичное или полное копирование, перепечатка протокола без разрешения ИЦ. ИЦ не несет ответственности за стадию отбора образцов. Полученные результаты относятся к предоставленному Заказчиком образцу.

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ВЕТЕРИНАРНОМУ И ФИТОСАНИТАРНОМУ НАДЗОРУ
(РОССЕЛЬХОЗНАДЗОР)

Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Краснодарская межобластная ветеринарная лаборатория»
(ФГБУ "Краснодарская МВЛ")

Юридический адрес: 350004, г. Краснодар, ул. Калинина, д. 15 тел/факс: (861) 221-61-62, 221-60-53
e-mail: kmvl23@fsvps.gov.ru, ИНН/КПП 2308034630/230801001, ОКОПО 00517003, ОГРН 1022301194002

Испытательный центр

Адрес места осуществления деятельности: РОССИЯ, Краснодарский край, Краснодар г, ул Им Калинина, дом 15

Уникальный номер записи об аккредитации RA.RU.21БЯ01.

Дата внесения в реестр сведений об аккредитованном лице
06 мая 2015 года

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по ветеринарии -
Руководитель Испытательного центра



19.12.2022



Протокол испытаний № 22-9579н от 19.12.2022

Наименование образца испытаний: плодоовощная настила (шифр пробы № 12943)
принадлежащего: Лаборатория оценки качества и безопасности пищевых продуктов, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. 13
заказчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.Т. ТРУБИЛИНА", ИНН: 2311014546, 350044, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. Д.13
основание для проведения лабораторных исследований: научные исследования
место отбора проб: Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, дом 13
лист отбора проб: № заявление на проведение исследований от 09.12.2022 г.
НД, регламентирующий правила отбора: проба отобрана и доставлена заказчиком
производство: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.Т. ТРУБИЛИНА", ИНН: 2311014546, 350044, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. Д.13
дата изготовления: декабрь 2022 г.
состояние образца: температура $t + 10,1$ °C
масса пробы: 0,1 килограмма
количество проб: 1 проба
дата поступления: 09.12.2022 08:00
даты проведения испытаний: 09.12.2022 - 16.12.2022
структурные подразделения, проводившие исследования: Отдел бактериологии, паразитологии и питательных сред
фактический адрес места осуществления деятельности: РОССИЯ, Краснодарский край, Краснодар г, ул Им Калинина, дом 15, ФГБУ "Краснодарская МВЛ"

Результаты испытаний:

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Результат испытаний	Погрешность (неопределенность)	Вероятно	ИЦ на метод испытаний
Микробиологические показатели						
1	Высокая степень	КОЕ/г	Менее $1 \cdot 10$	-	-	ГОСТ ISO 21871-2013, ГОСТ 10444.3-2013

Примечание: Данный протокол испытаний касается только образца, подвергнутого этим испытаниям. Запрещается частичное или полное копирование, перепечатка протокола без разрешения ИЦ. ИЦ не несет ответственности за стадию отбора образцов. Полученные результаты относятся к предоставленному Заказчиком образцу.

И.о. зав. отделом приема продукции
и объектов окружающей среды



Н.В. Астрецова

Протокол № 22-9579н от 19.12.2022

Сгенерировано автоматизированной системой «Веста». Идентификатор документа: 225431B6-C0C8-4E44-9E44-377919C3FC5D

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ВЕТЕРИНАРНОМУ И ФИТОСАНИТАРНОМУ НАДЗОРУ
(РОССЕЛЬХОЗНАДЗОР)**

**Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Краснодарская межобластная ветеринарная лаборатория»
(ФГБУ "Краснодарская МВЛ")**

Юридический адрес: 350004, г. Краснодар, ул. Калинина, д. 15 тел/факс: (861) 221-61-62, 221-60-53
e-mail: kmv123@fsvps.gov.ru, ИНН/КПП 2308034630/230801001, ОКОПО 00517003, ОГРН 1022301194002

Испытательный центр

Адрес места осуществления деятельности: РОССИЯ, Краснодарский край, Краснодар г, ул Им Калинина, дом 15

Уникальный номер записи об аккредитации RA.RU.21БЯ01.

Дата внесения в реестр сведений об аккредитованном лице

06 мая 2015 года

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по ветеринарии -

Руководитель Испытательного центра



Р.В. Шкиря

19.12.2022



Протокол испытаний № 22-9578п от 19.12.2022

Наименование образца испытаний: плодоовощная паста (шифр пробы № 12942)

принадлежащего: Лаборатория оценки качества и безопасности пищевых продуктов, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. 13

заказчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.Т. ТРУБИЛИНА", ИНН: 2311014546, 350044, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. Д.13

основание для проведения лабораторных исследований: научные исследования

место отбора проб: Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, дом 13

акт отбора проб: № заявление на проведение исследований от 09.12.2022 г.

ИД, регламентирующий правила отбора: проба отобрана и доставлена заказчиком

производство: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.Т. ТРУБИЛИНА", ИНН: 2311014546, 350044, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. Д.13

дата изготовления: декабрь 2022 г.

состояние образца: температура $t + 10,1$ °C

масса пробы: 0,1 килограмма

количество проб: 1 проба

дата поступления: 09.12.2022 08:00

даты проведения испытаний: 09.12.2022 - 16.12.2022

структурные подразделения, проводившие исследования: Отдел бактериологии, паразитологии и питательных сред

фактический адрес места осуществления деятельности: РОССИЯ, Краснодарский край, Краснодар г, ул Им Калинина, дом 15, ФГБУ "Краснодарская МВЛ"

Результаты испытаний:

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Результат испытаний	Переносимость (неопределенность)	Норматив	ИД на метод испытаний
Микробиологические показатели						
1	E.coli	-	Не обнаружена в 10 г	-	-	ГОСТ 30726-2001

Примечание: Данный протокол испытаний касается только образца, подвергнутого этим испытаниям. Запрещается частичное или полное копирование, переноска протокола без разрешения ИЦ. ИЦ не несет ответственности за стадию отбора образцов. Полученные результаты относятся к предоставленному Заказчиком образцу.

И.о. зав. отделом приема продукции
и объектов окружающей среды



Н.В. Астрепова

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ВETERИНАРНОМУ И ФИТОСАНИТАРНОМУ НАДЗОРУ
(РОССЕЛЬХОЗНАДЗОР)

Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Краснодарская межобластная ветеринарная лаборатория»
(ФГБУ "Краснодарская МВЛ")

Юридический адрес: 350004, г. Краснодар, ул. Калинина, д. 15 тел/факс: (861) 221-61-62, 221-60-53
e-mail: kmvl23@fsvps.gov.ru, ИНН/КПП 2308034630/230801001, ОКОПО 00517003, ОГРН 1022301194002

Испытательный центр

Адрес места осуществления деятельности: РОССИЯ, Краснодарский край, Краснодар г, ул Им Калинина, дом 15

Уникальный номер записи об аккредитации RA.RU.21БЯ01.

Дата внесения в реестр сведений об аккредитованном лице
06 мая 2015 года

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по ветеринарии -
Руководитель Испытательного центра


19.12.2022



Протокол испытаний № 22-9577п от 19.12.2022

Наименование образца испытаний: плодоовощная пастила (шифр пробы № 12941)
принадлежащего: Лаборатория оценки качества и безопасности пищевых продуктов, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. 13
заказчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.Т. ТРУБИЛИНА", ИНН: 2311014546, 350044, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. Д.13
основание для проведения лабораторных исследований: научные исследования
место отбора проб: Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, дом 13
акт отбора проб: № заявление на проведение исследований от 09.12.2022 г.
ИД, регламентирующий правила отбора: проба отобрана и доставлена заказчиком
производство: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.Т. ТРУБИЛИНА", ИНН: 2311014546, 350044, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. Д.13
дата изготовления: декабрь 2022 г.
состояние образца: температура $t + 10,1$ °С
масса пробы: 0,1 килограмма
количество проб: 1 проба
дата поступления: 09.12.2022 08:00
даты проведения испытаний: 09.12.2022 - 16.12.2022
структурные подразделения, проводившие исследования: Отдел бактериологии, паразитологии и питательных сред
фактический адрес места осуществления деятельности: РОССИЯ, Краснодарский край, Краснодар г, ул Им Калинина, дом 15, ФГБУ "Краснодарская МВЛ"
Результаты испытаний:

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Результат испытаний	Погрешность (неопределенность)	Норматив	ИД на метод испытаний
Микробиологические показатели						
1	БГКП (колиформы)	-	Не обнаружены в 1,0 г	-	-	ГОСТ 31767-2012

Примечание: Данный протокол испытаний касается только образца, подвергнутого этим испытаниям. Запрещается частичное или полное копирование, перепечатка протокола без разрешения ИЦ. ИЦ не несет ответственности за стадию отбора образцов. Полученные результаты относятся к предоставленному Заказчиком образцу.

И.о. зав. отделом приема продукции
и объектов окружающей среды

Н.В. Астрцова

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ВЕТЕРИНАРНОМУ И ФИТОСАНИТАРНОМУ НАДЗОРУ
(РОССЕЛЬХОЗНАДЗОР)

Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Краснодарская межобластная ветеринарная лаборатория»
(ФГБУ "Краснодарская МВЛ")

Юридический адрес: 350004, г. Краснодар, ул. Калинина, д. 15 тел/факс: (861) 221-61-62, 221-60-53
e-mail: kmvl23@fsvps.gov.ru, ИНН/КПП 2308034630/230801001, ОКОПО 00517003, ОГРН 1022301194002

Испытательный центр

Адрес места осуществления деятельности: РОССИЯ, Краснодарский край, Краснодар г, ул Им Калинина, дом 15

Уникальный номер записи об аккредитации RA.RU.21БЯ01.

Дата внесения в реестр сведений об аккредитованном лице
06 мая 2015 года

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по ветеринарии -
Руководитель Испытательного центра

19.12.2022

Р.В. Шкиряла
ДОКУМЕНТ
"МП"



Протокол испытаний № 22-9576п от 19.12.2022

Наименование образца испытаний: плодоовощная настила (цифр пробы № 12940)
принадлежащего: Лаборатория оценки качества и безопасности пищевых продуктов, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. 13
заказчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.Т. ТРУБИЛИНА", ИНН: 2311014546, 350044, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. Д.13
основание для проведения лабораторных исследований: научные исследования
место отбора проб: Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, дом 13
акт отбора проб: № заявление на проведение исследований от 09.12.2022 г.
ИД, регламентирующий правила отбора: проба отобрана и доставлена заказчиком
производство: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.Т. ТРУБИЛИНА", ИНН: 2311014546, 350044, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. Д.13
дата изготовления: декабрь 2022 г.
состояние образца: температура t + 10,1 °С
масса пробы: 0,1 килограмма
количество проб: 1 проба
дата поступления: 09.12.2022 08:00
даты проведения испытаний: 09.12.2022 - 16.12.2022
структурные подразделения, проводившие исследования: Отдел бактериологии, паразитологии и питательных сред
фактический адрес места осуществления деятельности: РОССИЯ, Краснодарский край, Краснодар г, ул Им Калинина, дом 15, ФГБУ "Краснодарская МВЛ"
Результаты испытаний:

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Результат испытаний	Погрешность (неопределенность)	Норматив	ИД на метод испытаний
Микробиологические показатели						
1	Сальмонеллы	-	Не обнаружены в 25 г	-	-	ГОСТ 31659-2012

Примечание: Данный протокол испытаний касается только образца, подвергнутого этим испытаниям. Запрещается частичное или полное копирование, перепечатка протокола без разрешения ИЦ. ИЦ не несет ответственности за стадию отбора образцов. Полученные результаты относятся к предоставленному Заказчиком образцу.

И.о. зав. отделом приема продукции
и объектов окружающей среды

Н.В. Астрецова

Протокол № 22-9576п от 19.12.2022

Сгенерировано автоматизированной системой «Веста». Идентификатор документа: A0FD6195-09AF-463A-B86C-AAE3E04B9F44

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ВЕТЕРИНАРНОМУ И ФИТОСАНИТАРНОМУ НАДЗОРУ
(РОССЕЛЬХОЗНАДЗОР)

Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Краснодарская межобластная ветеринарная лаборатория»
(ФГБУ "Краснодарская МВЛ")

Юридический адрес: 350004, г. Краснодар, ул. Калинина, д. 15 тел/факс: (861) 221-61-62, 221-60-53
e-mail: kmvl23@fsvps.gov.ru, ИНН/КПП 2308034630/230801001, ОКОПО 00517003, ОГРН 1022301194002

Испытательный центр

Адрес места осуществления деятельности: РОССИЯ, Краснодарский край, Краснодар г, ул Им Калинина, дом 15

Уникальный номер записи об аккредитации RA.RU.21БЯ01.

Дата внесения в реестр сведений об аккредитованном лице

06 мая 2015 года

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по ветеринарии -
Руководитель Испытательного центра



19.12.2022



Протокол испытаний № 22-9575п от 19.12.2022

Наименование образца испытаний: плодоовощная пастила (шифр пробы № 12939)

принадлежащего: Лаборатория оценки качества и безопасности пищевых продуктов, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. 13

заказчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.Т. ТРУБИЛИНА", ИНН: 2311014546, 350044, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. Д.13

основание для проведения лабораторных исследований: научные исследования

место отбора проб: Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, дом 13

акт отбора проб: № заявление на проведение исследований от 09.12.2022 г.

ИД, регламентирующий правила отбора: проба отобрана и доставлена заказчиком

производство: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.Т. ТРУБИЛИНА", ИНН: 2311014546, 350044, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. Д.13

дата изготовления: декабрь 2022 г.

состояние образца: температура t + 10,1 °C

масса пробы: 0,1 килограмма

количество проб: 1 проба

дата поступления: 09.12.2022 09:00

даты проведения испытаний: 09.12.2022 - 16.12.2022

структурные подразделения, проводившие исследования: Отдел бактериологии, паразитологии и питательных сред

фактический адрес места осуществления деятельности: РОССИЯ, Краснодарский край, Краснодар г, ул Им Калинина, дом 15, ФГБУ "Краснодарская МВЛ"

Результаты испытаний:

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Результат испытаний	Погрешность (неопределенность)	Вероятно	ИД на метод испытаний
Микробиологические показатели						
1	БМАФАнМ	КОЕ/г	1,3*10 ³	-	-	ГОСТ 10444.15-94

Примечание: Данный протокол испытаний касается только образца, подвергнутого этим испытаниям. Запрещается частичное или полное копирование, перепечатка протокола без разрешения ИЦ. ИЦ не несет ответственности за стадию отбора образцов. Полученные результаты относятся к предоставленному Заказчиком образцу.

И.о. зав. отделом приема продукции
и объектов окружающей среды



Н.В. Астрцова

Протокол № 22-9575п от 19.12.2022

Сгенерировано автоматизированной системой «Веста». Идентификатор документа: 6C585259-F467-4E62-90FF-A9A247869D28

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ВЕТЕРИНАРНОМУ И ФИТОСАНИТАРНОМУ НАДЗОРУ
(РОССЕЛЬХОЗНАДЗОР)

Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Краснодарская межобластная ветеринарная лаборатория»
(ФГБУ "Краснодарская МВЛ")

Юридический адрес: 350004, г. Краснодар, ул. Калинина, д. 15 тел/факс: (861) 221-61-62, 221-60-53
e-mail: kmv123@fsvps.gov.ru, ИНН/КПП 2308034630/230801001, ОКОПО 00517003, ОГРН 1022301194002

Испытательный центр

Адрес места осуществления деятельности: РОССИЯ, Краснодарский край, Краснодар г, ул Им Калинина, дом 15

Уникальный номер записи об аккредитации RA.RU.21БЯ01.

Дата внесения в реестр сведений об аккредитованном лице
06 мая 2015 года

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по ветеринарии -
Руководитель Испытательного центра



Р.В. Низникова

26.12.2022



Протокол испытаний № 22-9497п от 26.12.2022

Наименование образца испытаний: плодоовощная пастила (шифр пробы № 12965)
нормативный документ по которому произведен продукт: город Краснодар, улица им. Калинина, дом 13, ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ
принадлежащего: Лаборатория оценки качества и безопасности пищевых продуктов, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. 13
заказчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.Т. ТРУБИЛИНА", ИНН: 2311014546, 350044, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. Д.13
основание для проведения лабораторных исследований: научные исследования
место отбора проб: Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, дом 13
акт отбора проб: № заявление на проведение исследований от 09.12.2022 г.
ИД, регламентирующий правила отбора: проба отобрана и доставлена заказчиком
дата изготовления: декабрь 2022 г.
состояние образца: температура $t + 10,1$ °C
масса пробы: 0,1 килограмма
количество проб: 1 проба
дата поступления: 09.12.2022 08:00
даты проведения испытаний: 09.12.2022 - 19.12.2022
структурные подразделения, проводившие исследования: Отдел Химических и токсикологических исследований
фактический адрес места осуществления деятельности: РОССИЯ, Краснодарский край, Краснодар г, ул Им Калинина, дом 15, ФГБУ "Краснодарская МВЛ"
Результаты испытаний:

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Результат испытаний	Погрешность (неопределенность)	Норматив	ИД на метод испытаний
Физико-химические показатели						
1	Массовая доля азота	%	0,51	-	-	ГОСТ 34551-2019*
2	Массовая доля белка	%	3,21	± 0,16	-	ГОСТ 34551-2019*

Примечание: Данный протокол испытаний касается только образца, подвергнутого этим испытаниям. Запрещается частичное или полное копирование, перепечатка протокола без разрешения ИЦ. ИЦ не несет ответственности за стадию отбора образцов. Полученные результаты относятся к предоставленному Заказчиком образцу. ° - показатель по исследован вне области аккредитации.

Зав. отделом приема продукции
и объектов окружающей среды



Е.М. Ткаченко

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ВЕТЕРИНАРНОМУ И ФИТОСАНИТАРНОМУ НАДЗОРУ
(РОССЕЛЬХОЗНАДЗОР)

Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Краснодарская межобластная ветеринарная лаборатория»
(ФГБУ "Краснодарская МВЛ")

Юридический адрес: 350004, г. Краснодар, ул. Калинина, д. 15 тел/факс: (861) 221-61-62, 221-60-53
e-mail: kmv123@fsvps.gov.ru, ИНН/КПП 2308034630/230801001, ОКОПО 00517003, ОГРН 1022301194002

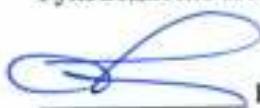
Испытательный центр

Адрес места осуществления деятельности: РОССИЯ, Краснодарский край, Краснодар г, ул Им Калинина, дом 15

Уникальный номер записи об аккредитации RA.RU.21БЯ01.
Дата внесения в реестр сведений об аккредитованном лице
06 мая 2015 года

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по ветеринарии -
Руководитель Испытательного центра



Р.В. Щепин

26.12.2022



Протокол испытаний № 22-9586п от 26.12.2022

Наименование образца испытаний: плодоовощная пастила (шифр пробы № 12950)
принадлежащего: Лаборатория оценки качества и безопасности пищевых продуктов, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. 13
заказчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.Т. ТРУБИЛИНА", ИНН: 2311014546, 350044, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. Д.13
основание для проведения лабораторных исследований: научные исследования
место отбора проб: Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, дом 13
акт отбора проб: № заявление на проведение исследований от 09.12.2022 г.
НД, регламентирующий правила отбора: проба отобрана и доставлена заказчиком
производство: город Краснодар, улица им. Калинина, дом 13, ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ
дата изготовления: декабрь 2022 г.
состояние образца: температура $t + 10,1$ °C
масса пробы: 0,1 килограмма
количество проб: 1 проба
дата поступления: 09.12.2022 08:00
даты проведения испытаний: 09.12.2022 - 21.12.2022
структурные подразделения, проводившие исследования: Отдел Химических и токсикологических исследований
фактический адрес места осуществления деятельности: РОССИЯ, Краснодарский край, Краснодар г, ул Им Калинина, дом 15, ФГБУ "Краснодарская МВЛ"

Результаты испытаний:

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Результат испытаний	Погрешность (неопределенность)	Норматив	ИД на метод испытаний
В5с. Токсичные элементы						
1	Свинец	мг/кг	0,28	40,09	-	ГОСТ 30178-96

Примечание: Данный протокол испытаний касается только образца, подвергнутого этим испытаниям. Запрещается частичное или полное копирование, перепечатка протокола без разрешения ИЦ, нпо – нижний предел обнаружения. ИЦ не несет ответственности за стадию отбора образцов. Полученные результаты относятся к предоставленному Заказчиком образцу.

Зав. отделом приема продукции
и объектов окружающей среды

26.12.2022

Конец протокола испытаний.



Е.М. Ткаченко

Ответственный за оформление протокола: Гусельникова Е.К.

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ВЕТЕРИНАРНОМУ И ФИТОСАНИТАРНОМУ НАДЗОРУ
(РОССЕЛЬХОЗНАДЗОР)

Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Краснодарская межобластная ветеринарная лаборатория»
(ФГБУ "Краснодарская МВЛ")

Юридический адрес: 350004, г. Краснодар, ул. Калинина, д. 15 тел/факс: (861) 221-61-62, 221-60-53
e-mail: kmvl23@fsvps.gov.ru, ИНН/КПП 2308034630/230801001, ОКОПО 00517003, ОГРН 1022301194002

Испытательный центр

Адрес места осуществления деятельности: РОССИЯ, Краснодарский край, Краснодар г, ул Им Калинина, дом 15

Уникальный номер записи об аккредитации RA.RU.21БЯ01.

Дата внесения в реестр сведений об аккредитованном лице

06 мая 2015 года

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по ветеринарии -

Руководитель Испытательного центра



Р.В. Шкирякина

26.12.2022



Протокол испытаний № 22-9585п от 26.12.2022

Наименование образца испытаний: плодоовощная пастила (шифр пробы № 12949)

принадлежащего: Лаборатория оценки качества и безопасности пищевых продуктов, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. 13

заказчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.Т. ТРУБИЛИНА", ИНН: 2311014546, 350044, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. Д.13

основание для проведения лабораторных исследований: научные исследования

место отбора проб: Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, дом 13

акт отбора проб: № заявление на проведение исследований от 09.12.2022 г.

ИД, регламентирующий правила отбора: проба отобрана и доставлена заказчиком

производство: город Краснодар, улица им. Калинина, дом 13, ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ

дата изготовления: декабрь 2022 г.

состояние образца: температура $t + 10,1$ °C

масса пробы: 0,1 килограмма

количество проб: 1 проба

дата поступления: 09.12.2022 08:00

даты проведения испытаний: 09.12.2022 - 21.12.2022

структурные подразделения, проводившие исследования: Отдел Химических и токсикологических исследований

фактический адрес места осуществления деятельности: РОССИЯ, Краснодарский край, Краснодар г, ул Им Калинина, дом 15, ФГБУ "Краснодарская МВЛ"

Результаты испытаний:

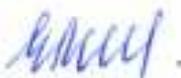
№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Результат испытаний	Погрешность (неопределенность)	Норматив	ИД на метод испытаний
ВЗс. Токсичные элементы						
1	Кадмий	мг/кг	Менее предела обнаружения (ппо 0,01)	-	-	ГОСТ 30178-96

Примечание: Данный протокол испытаний касается только образца, подвергнутого этим испытаниям. Запрещается частичное или полное копирование, перепечатка протокола без разрешения ИЦ. нпо – нижний предел обнаружения. ИЦ не несет ответственности за стадию отбора образцов. Полученные результаты относятся к предоставленному Заказчиком образцу.

Зав. отделом приема продукции
и объектов окружающей среды

26.12.2022

Конец протокола испытаний.



Е.М. Ткаченко

Ответственный за оформление протокола: Гусельникова Е.К.

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ВЕТЕРИНАРНОМУ И ФИТОСАНИТАРНОМУ НАДЗОРУ
(РОССЕЛЬХОЗНАДЗОР)

Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Краснодарская межобластная ветеринарная лаборатория»
(ФГБУ "Краснодарская МВЛ")

Юридический адрес: 350004, г. Краснодар, ул. Калинина, д. 15 тел/факс: (861) 221-61-62, 221-60-53
e-mail: kmv123@fsvps.gov.ru, ИНН/КПП 2308034630/230801001, ОКОПО 00517003, ОГРН 1022301194002

Испытательный центр

Адрес места осуществления деятельности: РОССИЯ, Краснодарский край, Краснодар г, ул Им Калинина, дом 15

Уникальный номер записи об аккредитации RA.RU.21БЯ01.

Дата внесения в реестр сведений об аккредитованном лице

06 мая 2015 года

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по ветеринарии -
Руководитель Испытательного центра



26.12.2022



Протокол испытаний № 22-9583п от 26.12.2022

Наименование образца испытаний: плодоовощная пастила (шифр пробы № 12947)
принадлежащего: Лаборатория оценки качества и безопасности пищевых продуктов, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. 13
заказчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.Т. ТРУБИЛИНА", ИНН: 2311014546, 350044, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. Д.13
основание для проведения лабораторных исследований: научные исследования
место отбора проб: Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, дом 13
акт отбора проб: № заявление на проведение исследований от 09.12.2022 г.
ИД, регламентирующий правила отбора: проба отобрана и доставлена заказчиком
производство: город Краснодар, улица им. Калинина, дом 13, ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ
дата изготовления: декабрь 2022 г.
состояние образца: температура $t + 10,1$ °C
масса пробы: 0,1 килограмма
количество проб: 1 проба
дата поступления: 09.12.2022 08:00
даты проведения испытаний: 09.12.2022 - 21.12.2022
структурные подразделения, проводившие исследования: Отдел Химических и токсикологических исследований
фактический адрес места осуществления деятельности: РОССИЯ, Краснодарский край, Краснодар г, ул Им Калинина, дом 15, ФГБУ "Краснодарская МВЛ"
Результаты испытаний:

№ п/п	Наименование носителя	Ед. изм.	Результат испытаний	Погрешность (неопределенность)	Норматив	ИД на метод испытаний
ВЗс. Токсичные элементы						
1	Ртуть	мг/кг	Минус предела обнаружения (ниж 0,0025)	-	-	ГОСТ 34627-2018

Примечание: Данный протокол испытаний касается только образца, подвергнутого этим испытаниям. Запрещается частичное или полное копирование, перепечатка протокола без разрешения ИЦ. ИЦ не несет ответственности за стадию отбора образцов. Полученные результаты относятся к предоставленному Заказчиком образцу.

Зав. отделом приема продукции
и объектов окружающей среды

26.12.2022

Конец протокола испытаний.

Протокол № 22-9583п от 26.12.2022

Сгенерировано автоматизированной системой «Веста». Идентификатор документа: 8C9AB276-515D-4DD4-AF25-FDE87DCB57A8



Е.М. Ткаченко

Ответственный за оформление протокола: Гусельникова Е.К.

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ВЕТЕРИНАРНОМУ И ФИТОСАНИТАРНОМУ НАДЗОРУ
(РОССЕЛЬХОЗНАДЗОР)

Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Краснодарская межобластная ветеринарная лаборатория»
(ФГБУ «Краснодарская МВЛ»)

Юридический адрес: 350004, г. Краснодар, ул. Калинина, д. 15 тел/факс: (861) 221-61-62, 221-60-53
e-mail: kmvl23@fvvr.gov.ru, ИНН/КПП 2308034630/230801001, ОКОПО 00517003, ОГРН 1022301194002

Испытательный центр

Адрес места осуществления деятельности: РОССИЯ, Краснодарский край, Краснодар г, ул Им Калинина, дом 15

Уникальный номер записи об аккредитации RA.RU.21БЯ01.

Дата внесения в реестр сведений об аккредитованном лице

06 мая 2015 года

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по ветеринарии -

Руководитель Испытательного центра



Р.В. Низникова

26.12.2022



Протокол испытаний № 22-9584п от 26.12.2022

Наименование образца испытаний: плодоовощная пастыла (шифр пробы № 12948)
принадлежащего: Лаборатория оценки качества и безопасности пищевых продуктов, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. 13
заказчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.Т. ТРУБИЛИНА", ИНН: 2311014546, 350044, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. Д.13
основание для проведения лабораторных исследований: научные исследования
место отбора проб: Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, дом 13
акт отбора проб: № заявление на проведение исследований от 09.12.2022 г.
ИД, регламентирующий правила отбора: проба отобрана и доставлена заказчиком
производство: город Краснодар, улица им. Калинина, дом 13, ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ
дата изготовления: декабрь 2022 г.
состояние образца: температура $t + 10,1$ °C
масса пробы: 0,1 килограмма
количество проб: 1 проба
дата поступления: 09.12.2022 08:00
даты проведения испытаний: 09.12.2022 - 26.12.2022
структурные подразделения, проводившие исследования: Отдел Химических и токсикологических исследований
фактический адрес места осуществления деятельности: РОССИЯ, Краснодарский край, Краснодар г, ул Им Калинина, дом 15, ФГБУ «Краснодарская МВЛ»
Результаты испытаний:

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Результат испытаний	Погрешность (неопределенность)	Норматив	ИД на метод испытаний
В3с. Тяжелые элементы						
1	Мышьяк	мг/кг	Менее предл обнаружения (по 0,05)	-	-	ГОСТ Р 51766-2001

Примечание: Данный протокол испытаний касается только образца, подвергнутого этим испытаниям. Запрещается частичное или полное копирование, перепечатка протокола без разрешения ИЦ. нпо – нижний предел обнаружения. ИЦ не несет ответственности за стадию отбора образцов. Полученные результаты относятся к предоставленному Заказчиком образцу.

Зав. отделом приема продукции и объектов окружающей среды

26.12.2022

Конец протокола испытаний.

Протокол № 22-9584п от 26.12.2022

Сгенерировано автоматизированной системой «Веста». Идентификатор документа: 3B716D31-FABE-4CA8-B18F-94F5D2A8A164



Е.М. Ткаченко

Ответственный за оформление протокола: Гусельникова Е.К.

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ВETERИНАРНОМУ И ФИТОСАНИТАРНОМУ НАДЗОРУ
(РОССЕЛЬХОЗНАДЗОР)

Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Краснодарская межобластная ветеринарная лаборатория»
(ФГБУ «Краснодарская МВЛ»)

Юридический адрес: 350004, г. Краснодар, ул. Калинина, д. 15 тел/факс: (861) 221-61-62, 221-60-53
e-mail: kmv123@fsvps.gov.ru, ИНН/КПП 2308034630/230801001, ОКОПО 00517003, ОГРН 1022301194002

Испытательный центр

Адрес места осуществления деятельности: РОССИЯ, Краснодарский край, Краснодар г, ул Им Калинина, дом 15

Уникальный номер записи об аккредитации RA.RU.21БЯ01.

Дата внесения в реестр сведений об аккредитованном лице
06 мая 2015 года

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по ветеринарии -
Руководитель Испытательного центра



Р.В. Шкурин

21.12.2022



Протокол испытаний № 22-9595п от 21.12.2022

Наименование образца испытаний: плодоовощная пастила (шифр пробы № 12963)
принадлежащего: Лаборатория оценки качества и безопасности пищевых продуктов, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. 13
заказчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.Т. ТРУБИЛИНА", ИНН: 2311014546, 350044, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. Д.13
основание для проведения лабораторных исследований: научные исследования
место отбора проб: Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, дом 13
акт отбора проб: № заявление на проведение исследований от 09.12.2022 г.
ИД, регламентирующий правила отбора: проба отобрана и доставлена заказчиком
производство: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.Т. ТРУБИЛИНА", ИНН: 2311014546, 350044, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. Д.13
дата изготовления: декабрь 2022 г.
состояние образца: температура $t + 10,1$ °C
масса пробы: 0,1 килограмма
количество проб: 1 проба
дата поступления: 09.12.2022 08:00
даты проведения испытаний: 09.12.2022 - 15.12.2022
структурные подразделения, проводившие исследования: Отдел Химических и токсикологических исследований
фактический адрес места осуществления деятельности: РОССИЯ, Краснодарский край, Краснодар г, ул Им Калинина, дом 15, ФГБУ «Краснодарская МВЛ»
Результаты испытаний:

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Результат испытаний	Погрешность (неопределенность)	Норматив	ИД на метод испытаний
Физико-химические показатели						
1	Массовая доля жира	%	Менее предель обнаружения (по 2.0)	-	-	ГОСТ 11902 п. 8

Примечание: Данный протокол испытаний касается только образца, подвергнутого этим испытаниям. Запрещается частичное или полное копирование, перепечатка протокола без разрешения ИЦ. ИЦ не несет ответственности за стадию отбора образцов. Полученные результаты относятся к предоставленному Заказчиком образцу, или – нижний предел обнаружения.

Зав. отделом приема продукции
и объектов окружающей среды



Е.М. Ткаченко

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ВETERИНАРНОМУ И ФИТОСАНИТАРНОМУ НАДЗОРУ
(РОССЕЛЬХОЗНАДЗОР)

Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Краснодарская межобластная ветеринарная лаборатория»
(ФГБУ "Краснодарская МВЛ")

Юридический адрес: 350004, г. Краснодар, ул. Калинина, д. 15 тел/факс: (861) 221-61-62, 221-60-53
e-mail: kmvl23@fsvps.gov.ru, ИНН/КПП 2308034630/230801001, ОКОПО 00517003, ОГРН 1022301194002

Испытательный центр

Адрес места осуществления деятельности: РОССИЯ, Краснодарский край, Краснодар г, ул Им Калинина, дом 15

Уникальный номер записи об аккредитации RA.RU.21БЯ01.
Дата внесения в реестр сведений об аккредитованном лице
06 мая 2015 года

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по ветеринарии -
Руководитель Испытательного центра



21.12.2022

Р.В. Шкрий



Протокол испытаний № 22-9594п от 21.12.2022

Наименование образца испытаний: плодоовощная пастила (шифр пробы № 12962)
принадлежащего: Лаборатория оценки качества и безопасности пищевых продуктов, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. 13
заказчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.Т. ТРУБИЛИНА", ИНН: 2311014546, 350044, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. Д.13
основание для проведения лабораторных исследований: научные исследования
место отбора проб: Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, дом 13
акт отбора проб: № заявление на проведение исследований от 09.12.2022 г.
ИД, регламентирующий правила отбора: проба отобрана и доставлена заказчиком
производство: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.Т. ТРУБИЛИНА", ИНН: 2311014546, 350044, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. Д.13
дата изготовления: декабрь 2022 г.
состояние образца: температура t + 10,1 °С
масса пробы: 0,1 килограмма
количество проб: 1 проба
дата поступления: 09.12.2022 08:00
даты проведения испытаний: 09.12.2022 - 14.12.2022
структурные подразделения, проводившие исследования: Отдел Химических и токсикологических исследований
фактический адрес места осуществления деятельности: РОССИЯ, Краснодарский край, Краснодар г, ул Им Калинина, дом 15, ФГБУ "Краснодарская МВЛ"

Результаты испытаний:

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Результат испытаний	Погрешность (неопределенность)	Норматив	ИД на метод испытаний
В3д. Микотоксины						
1	Афлатоксин В1	мг/кг	Менее предель обнаружения (ппо 0,003)	-	-	ГОСТ 30711-2001

Примечание: Данный протокол испытаний касается только образца, подвергнутого этим испытаниям. Запрещается частичное или полное копирование, перепечатка протокола без разрешения ИЦ. ИЦ не несет ответственности за стадио отбора образцов. Полученные результаты относятся к предоставленному Заказчиком образцу. ппо – нижний предел обнаружения.

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ВETERИНАРНОМУ И ФИТОСАНИТАРНОМУ НАДЗОРУ
(РОССЕЛЬХОЗНАДЗОР)

Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Краснодарская межобластная ветеринарная лаборатория»
(ФГБУ "Краснодарская МВЛ")

Юридический адрес: 350004, г. Краснодар, ул. Калинина, д. 15 тел/факс: (861) 221-61-62, 221-60-53
e-mail: kmvl23@fsvps.gov.ru, ИНН/КПП 2308034630/230801001, ОКОПО 00517003, ОГРН 1022301194002

Испытательный центр

Адрес места осуществления деятельности: РОССИЯ, Краснодарский край, Краснодар г, ул Им Калинина, дом 15

Уникальный номер записи об аккредитации RA.RU.21БЯ01.

Дата внесения в реестр сведений об аккредитованном лице
06 мая 2015 года

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по ветеринарии -
Руководитель Испытательного центра



Р.В. Шкиря

11.01.2023



Протокол испытаний № 22-9587п от 11.01.2023

Наименование образца испытаний: плодоовощная пастила (шифр пробы № 12951)
принадлежащего: Лаборатория оценки качества и безопасности пищевых продуктов, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. 13
заказчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.Т. ТРУБИЛИНА", ИНН: 2311014546, 350044, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. Д.13
основание для проведения лабораторных исследований: научные исследования
место отбора проб: Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, дом 13
акт отбора проб: № заявление на проведение исследований от 09.12.2022 г.
НД, регламентирующий правила отбора: проба отобрана и доставлена заказчиком
производство: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.Т. ТРУБИЛИНА", ИНН: 2311014546, 350044, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. Д.13
дата изготовления: декабрь 2022 г.
состояние образца: температура $t + 10,1$ °C
масса пробы: 0,1 килограмма
количество проб: 1 проба
дата поступления: 09.12.2022 08:00
даты проведения испытаний: 09.12.2022 - 09.01.2023
структурные подразделения, проводившие исследования: Отдел Химических и токсикологических исследований
фактический адрес места осуществления деятельности: РОССИЯ, Краснодарский край, Краснодар г, ул Им Калинина, дом 15, ФГБУ "Краснодарская МВЛ"
Результаты испытаний:

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Результат испытаний	Пороговость (неопределенность)	Параметр	ИД на метод испытаний
Вза. Вещества						
1	ГХДВ (α-, β-, γ- изомеры)	мг/кг	Менее предела обнаружения (шио 0,001)	-	-	ГОСТ 30349-96

Примечание: Данный протокол испытаний касается только образца, подвергнутого этим испытаниям. Запрещается частичное или полное копирование, перепечатка протокола без разрешения ИЦ. ИЦ не несет ответственности за стадию отбора образцов. Полученные результаты относятся к предоставленному Заказчиком образцу. шпо – нижний предел обнаружения.

Зав. отделом приема продукции
и объектов окружающей среды



Е.М. Ткаченко

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ВETERИНАРНОМУ И ФИТОСАНИТАРНОМУ НАДЗОРУ
(РОССЕЛЬХОЗНАДЗОР)

Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Краснодарская межобластная ветеринарная лаборатория»
(ФГБУ «Краснодарская МВЛ»)

Юридический адрес: 350004, г. Краснодар, ул. Калинина, д. 15 тел/факс: (861) 221-61-62, 221-60-53
e-mail: kmvl23@fsvps.gov.ru, ИНН/КПП 2308034630/230801001, ОКОНО 00517003, ОГРН 1022301194002

Испытательный центр

Адрес места осуществления деятельности: РОССИЯ, Краснодарский край, Краснодар г, ул Им Калинина, дом 15

Уникальный номер записи об аккредитации RA.RU.21БЯ01.

Дата внесения в реестр сведений об аккредитованном лице

06 мая 2015 года

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по ветеринарии -

Руководитель Испытательного центра



Р.В. Шщирни

11.01.2023



Протокол испытаний № 22-9593п от 11.01.2023

Наименование образца испытаний: плодоовощная пастила (шифр пробы № 12957)

принадлежащего: Лаборатория оценки качества и безопасности пищевых продуктов, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. 13

заказчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.Т. ТРУБИЛИНА», ИНН: 2311014546, 350044, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. Д.13

основание для проведения лабораторных исследований: научные исследования

место отбора проб: Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, дом 13

акт отбора проб: № заявление на проведение исследований от 09.12.2022 г.

ИД, регламентирующий правила отбора: проба отобрана и доставлена заказчиком

производство: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.Т. ТРУБИЛИНА», ИНН: 2311014546, 350044, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. Д.13

дата изготовления: декабрь 2022 г.

состояние образца: температура t + 10,1 °С

масса пробы: 0,1 килограмма

количество проб: 1 проба

дата поступления: 09.12.2022 08:00

даты проведения испытаний: 09.12.2022 - 09.01.2023

структурные подразделения, проводившие исследования: Отдел Химических и токсикологических исследований

фактический адрес места осуществления деятельности: РОССИЯ, Краснодарский край, Краснодар г, ул Им Калинина, дом 15, ФГБУ «Краснодарская МВЛ»

Результаты испытаний:

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Результат испытаний	Погрешность (неопределенность)	Примечание	ИД на метод испытаний
Пищевые добавки						
1	Безобойная кислота	мг/кг	Метод предела обнаружения (по 20)	-	-	МВЛМЛ 806-98 - Методика определения концентрации сорбиновой и безобойной кислот в пищевых продуктах методом высокоэффективной жидкостной хроматографии

Примечание: Данный протокол испытаний касается только образца, подвергнутого этим испытаниям. Запрещается частичное или полное копирование, перепечатка протокола без разрешения ИЦ. ИЦ не несет ответственности за стадию отбора образцов. Полученные результаты относятся к предоставленному Заказчиком образцу. нпо – нижний предел обнаружения.

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ВETERИНАРНОМУ И ФИТОСАНИТАРНОМУ НАДЗОРУ
(РОССЕЛЬХОЗНАДЗОР)**

**Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Краснодарская межобластная ветеринарная лаборатория»
(ФГБУ «Краснодарская МВЛ»)**

Юридический адрес: 350004, г. Краснодар, ул. Калинина, д. 15 тел/факс: (861) 221-61-62, 221-60-53
e-mail: kmv123@fsvps.gov.ru, ИНН/КПП 2308034630/230801001, ОКОПО 00517003, ОГРН 1022301194002

Испытательный центр

Адрес места осуществления деятельности: РОССИЯ, Краснодарский край, Краснодар г, ул Им Калинина, дом 15

Уникальный номер записи об аккредитации RA.RU.21БЯ01.

Дата внесения в реестр сведений об аккредитованном лице

06 мая 2015 года

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по ветеринарии -
Руководитель Испытательного центра



Р.В. Шкиря

19.12.2022



Протокол испытаний № 22-9613п от 19.12.2022

Наименование образца испытаний: плодоовощная паста обогатненная (шифр пробы № 12981)
принадлежащего: Лаборатория оценки качества и безопасности пищевых продуктов, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. 13
заказчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.Т. ТРУБИЛИНА", ИНН: 2311014546, 350044, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. Д.13
основание для проведения лабораторных исследований: научные исследования
место отбора проб: Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, дом 13
акт отбора проб: № заявление на проведение исследований от 09.12.2022 г.
НД, регламентирующий правила отбора: проба отобрана и доставлена заказчиком
производство: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.Т. ТРУБИЛИНА", ИНН: 2311014546, 350044, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. Д.13
дата изготовления: декабрь 2022 г.
состояние образца: температура t + 10,1 °С
масса пробы: 0,1 килограмма
количество проб: 1 проба
дата поступления: 09.12.2022 08:00
даты проведения испытаний: 09.12.2022 - 16.12.2022
структурные подразделения, проводившие исследования: Отдел бактериологии, паразитологии и питательных сред
фактический адрес места осуществления деятельности: РОССИЯ, Краснодарский край, Краснодар г, ул Им Калинина, дом 15, ФГБУ "Краснодарская МВЛ"
Результаты испытаний:

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Результат испытаний	Выявленность (неопределенность)	Вероятно	ИЦ на метод испытаний
Микробиологические показатели						
1	КМАФАнМ	КОЕ/г	1,6*10 ⁹	-	-	ГОСТ 10444-15-04

Примечание: Данный протокол испытаний касается только образца, подвергнутого этим испытаниям. Запрещается частичное или полное копирование, перепечатка протокола без разрешения ИЦ. ИЦ не несет ответственности за стадио отбора образцов. Полученные результаты относятся к предоставленному Заказчиком образцу.

И.о. зав. отделом приема продукции
и объектов окружающей среды



Н.В. Астрцова

Протокол № 22-9613п от 19.12.2022

Сгенерировано автоматизированной системой «Веста». Идентификатор документа: 97EED056-5C90-4FDB-8476-E97503881E6E

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ВETERИНАРНОМУ И ФИТОСАНИТАРНОМУ НАДЗОРУ
(РОССЕЛЬХОЗНАДЗОР)

Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Краснодарская межобластная ветеринарная лаборатория»
(ФГБУ "Краснодарская МВЛ")

Юридический адрес: 350004, г. Краснодар, ул. Калинина, д. 15 тел/факс: (861) 221-61-62, 221-60-53
e-mail: kmvl23@fsvps.gov.ru, ИНН/КПП 2308034630/230801001, ОКОПО 00517003, ОГРН 1022301194002

Испытательный центр

Адрес места осуществления деятельности: РОССИЯ, Краснодарский край, Краснодар г, ул Им Калинина, дом 15

Уникальный номер записи об аккредитации RA.RU.21БЯ01.

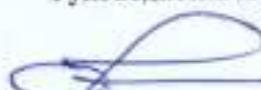
Дата внесения в реестр сведений об аккредитованном лице

06 мая 2015 года

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по ветеринарии -

Руководитель Испытательного центра



Р.В. Шкура

19.12.2022



Протокол испытаний № 22-9614п от 19.12.2022

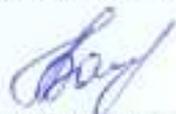
Наименование образца испытаний: плодоовощная настила обогащенная (шифр пробы № 12982)
принадлежащего: Лаборатория оценки качества и безопасности пищевых продуктов, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. 13
заказчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.Т. ТРУБИЛИНА", ИНН: 2311014546, 350044, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. Д.13
основание для проведения лабораторных исследований: научные исследования
место отбора проб: Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, дом 13
акт отбора проб: № заявление на проведение исследований от 09.12.2022 г.
НД, регламентирующий правила отбора: проба отобрана и доставлена заказчиком
противодействие: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.Т. ТРУБИЛИНА", ИНН: 2311014546, 350044, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. Д.13
дата изготовления: декабрь 2022 г.
состояние образца: температура $t + 10,1^{\circ}\text{C}$
масса пробы: 0,1 килограмма
количество проб: 1 проба
дата поступления: 09.12.2022 08:00
даты проведения испытаний: 09.12.2022 - 16.12.2022
структурные подразделения, проводившие исследования: Отдел бактериологии, паразитологии и питательных сред
фактический адрес места осуществления деятельности: РОССИЯ, Краснодарский край, Краснодар г, ул Им Калинина, дом 15, ФГБУ "Краснодарская МВЛ"

Результаты испытаний:

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Результат испытаний	Выявленность (неопределенность)	Норматив	НД на метод испытаний
Микробиологические показатели						
1	Сальмонеллы	-	Не обнаружены в 25 г	-	-	ГОСТ 31659-2012

Примечание: Данный протокол испытаний касается только образца, подвергнутого этим испытаниям. Запрещается частичное или полное копирование, перепечатка протокола без разрешения ИЦ. ИЦ не несет ответственности за стадию отбора образцов. Полученные результаты относятся к предоставленному Заказчиком образцу.

И.о. зав. отделом приема продукции
и объектов окружающей среды



Н.В. Астрецова

Протокол № 22-9614п от 19.12.2022

Сгенерировано автоматизированной системой «Веста». Идентификатор документа: 91624449-2696-4233-8С23-FD0081FB507С

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ВETERИНАРНОМУ И ФИТОСАНИТАРНОМУ НАДЗОРУ
(РОССЕЛЬХОЗНАДЗОР)

Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Краснодарская межобластная ветеринарная лаборатория»
(ФГБУ "Краснодарская МВЛ")

Юридический адрес: 350004, г. Краснодар, ул. Калинина, д. 15 тел/факс: (861) 221-61-62, 221-60-53
e-mail: kmvl23@fsvps.gov.ru, ИНН/КПП 2308034630/230801001, ОКОПО 00517003, ОГРН 1022301194002

Испытательный центр

Адрес места осуществления деятельности: РОССИЯ, Краснодарский край, Краснодар г, ул Им Калинина, дом 15

Уникальный номер записи об аккредитации RA.RU.21БЯ01.

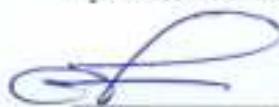
Дата внесения в реестр сведений об аккредитованном лице

06 мая 2015 года

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по ветеринарии -

Руководитель Испытательного центра



19.12.2022



Протокол испытаний № 22-9615п от 19.12.2022

Наименование образца испытаний: плодоовощная пастила обогащенная (шифр пробы № 12983)
принадлежащего: Лаборатория оценки качества и безопасности пищевых продуктов, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. 13
заказчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.Т. ТРУБИЛИНА", ИНН: 2311014546, 350044, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. Д.13
основание для проведения лабораторных исследований: научные исследования
место отбора проб: Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, дом 13
акт отбора проб: № заявление на проведение исследований от 09.12.2022 г.
НД, регламентирующий правила отбора: проба отобрана и доставлена заказчиком
производство: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.Т. ТРУБИЛИНА", ИНН: 2311014546, 350044, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. Д.13
дата изготовления: декабрь 2022 г.
состояние образца: температура t + 10,1 °С
масса пробы: 0,1 килограмма
количество проб: 1 проба
дата поступления: 09.12.2022 08:00
даты проведения испытаний: 09.12.2022 - 16.12.2022
структурные подразделения, проводившие исследования: Отдел бактериологии, паразитологии и питательных сред
фактический адрес места осуществления деятельности: РОССИЯ, Краснодарский край, Краснодар г, ул Им Калинина, дом 15, ФГБУ "Краснодарская МВЛ"

Результаты испытаний:

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Результат испытаний	Погрешность (неопределенность)	Норматив	ИЦ на метод испытаний
Микробиологические показатели						
1	БГКП (колиформы)	-	Не обнаружены в 1,0 г	-	-	ГОСТ 31747-2012

Примечание: Данный протокол испытаний касается только образца, подвергнутого этим испытаниям. Запрещается частичное или полное копирование, перепечатка протокола без разрешения ИЦ. ИЦ не несет ответственности за стабильность отбора образцов. Полученные результаты относятся к предоставленному Заказчиком образцу.

И.о. зав. отделом приема продукции
и объектов окружающей среды



Н.В. Астрецова

Протокол № 22-9615п от 19.12.2022

Сгенерировано автоматизированной системой «Веста». Идентификатор документа: IDC77032-7FA7-4850-990A-F44168C37F69

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ВЕТЕРИНАРНОМУ И ФИТОСАНИТАРНОМУ НАДЗОРУ
(РОССЕЛЬХОЗНАДЗОР)

Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Краснодарская межобластная ветеринарная лаборатория»
(ФГБУ "Краснодарская МВЛ")

Юридический адрес: 350004, г. Краснодар, ул. Калинина, д. 15 тел/факс: (861) 221-61-62, 221-60-53
e-mail: ktmv123@fsvps.gov.ru, ИНН/КПП 2308034630/230801001, ОКОПО 00517003, ОГРН 1022301194002

Испытательный центр

Адрес места осуществления деятельности: РОССИЯ, Краснодарский край, Краснодар г, ул Им Калинина, дом 15

Уникальный номер записи об аккредитации RA.RU.21БЯ01.

Дата внесения в реестр сведений об аккредитованном лице

06 мая 2015 года

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по ветеринарии -

Руководитель Испытательного центра



19.12.2022



Протокол испытаний № 22-9616п от 19.12.2022

Наименование образца испытаний: плодоовощная настила обогащенная (шифр пробы № 12984)
принадлежащего: Лаборатория оценки качества и безопасности пищевых продуктов, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. 13
заказчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.Т. ТРУБИЛИНА", ИНН: 2311014546, 350044, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. Д.13
основание для проведения лабораторных исследований: научные исследования
место отбора проб: Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, дом 13
акт отбора проб: № заявление на проведение исследований от 09.12.2022 г.
НД, регламентирующий правила отбора: проба отобрана и доставлена заказчиком
производство: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.Т. ТРУБИЛИНА", ИНН: 2311014546, 350044, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. Д.13
дата изготовления: декабрь 2022 г.
состояние образца: температура $t + 10,1$ °С
масса пробы: 0,1 килограмма
количество проб: 1 проба
дата поступления: 09.12.2022 08:00
даты проведения испытаний: 09.12.2022 - 16.12.2022
структурные подразделения, проводившие исследования: Отдел бактериологии, паразитологии и питательных сред
фактический адрес места осуществления деятельности: РОССИЯ, Краснодарский край, Краснодар г, ул Им Калинина, дом 15, ФГБУ "Краснодарская МВЛ"

Результаты испытаний:

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Результат испытаний	Погрешность (неопределенность)	Вероятие	ИЦ на метод испытаний
Микробиологические показатели						
1	E coli	-	Не обнаружена в 1,0 г	-	-	ГОСТ 30726-2001

Примечание: Данный протокол испытаний касается только образца, подвергнутого этим испытаниям. Запрещается частичное или полное копирование, перепечатка протокола без разрешения ИЦ. ИЦ не несет ответственности за стадию отбора образцов. Полученные результаты относятся к предоставленному Заказчиком образцу.

И.о. зав. отделом приема продукции
и объектов окружающей среды



Н.В. Астрева

Протокол № 22-9616п от 19.12.2022

Сгенерировано автоматизированной системой «Веста». Идентификатор документа: 195275D4-F426-43E5-A8E6-141F9379C2D2

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ВЕТЕРИНАРНОМУ И ФИТОСАНИТАРНОМУ НАДЗОРУ
(РОССЕЛЬХОЗНАДЗОР)

Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Краснодарская межобластная ветеринарная лаборатория»
(ФГБУ "Краснодарская МВЛ")

Юридический адрес: 350004, г. Краснодар, ул. Калинина, д. 15 тел/факс: (861) 221-61-62, 221-60-53
e-mail: kmvl23@fsvps.gov.ru, ИНН/КПП 2308034630/230801001, ОКОПО 00517003, ОГРН 1022301194002

Испытательный центр

Адрес места осуществления деятельности: РОССИЯ, Краснодарский край, Краснодар г, ул Им Калинина, дом 15

Уникальный номер записи об аккредитации RA.RU.21БЯ01.

Дата внесения в реестр сведений об аккредитованном лице
06 мая 2015 года

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по ветеринарии -
Руководитель Испытательного центра



19.12.2022



Протокол испытаний № 22-9617п от 19.12.2022

Наименование образца испытаний: плодоовощная пастила обогащенная (шифр пробы № 12985)
принадлежащего: Лаборатория оценки качества и безопасности пищевых продуктов, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. 13
заказчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.Т. ТРУБИЛИНА", ИНН: 2311014546, 350044, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. Д.13
основание для проведения лабораторных исследований: научные исследования
место отбора проб: Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, дом 13
акт отбора проб: № заявление на проведение исследований от 09.12.2022 г.
ИД, регламентирующий правила отбора: проба отобрана и доставлена заказчиком
производство: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.Т. ТРУБИЛИНА", ИНН: 2311014546, 350044, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. Д.13
дата изготовления: декабрь 2022 г.
состояние образца: температура t + 10,1 °С
масса пробы: 0,1 килограмма
количество проб: 1 проба
дата поступления: 09.12.2022 08:00
даты проведения испытаний: 09.12.2022 - 16.12.2022
структурные подразделения, проводившие исследования: Отдел бактериологии, паразитологии и питательных сред
фактический адрес места осуществления деятельности: РОССИЯ, Краснодарский край, Краснодар г, ул Им Калинина, дом 15, ФГБУ "Краснодарская МВЛ"
Результаты испытаний:

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Результат испытаний	Посредность (неопределенность)	Норматив	ИД на метод испытаний
Микробиологические показатели						
1	Всех видов бактерий	КОЕ/г	Менее 1*10	-	-	ГОСТ ISO 21871-2013, ГОСТ 10444-8-2013

Примечание: Данный протокол испытаний касается только образца, подвергнутого этим испытаниям. Запрещается частичное или полное копирование, перепечатка протокола без разрешения ИЦ. ИЦ не несет ответственности за стадию отбора образцов. Полученные результаты относятся к предоставленному Заказчиком образцу.

И.о. зав. отделом приема продукции
и объектов окружающей среды



Н.В. Астрецова

Протокол № 22-9617п от 19.12.2022

Сгенерировано автоматизированной системой «Веста». Идентификатор документа: F34ADFA7-D071-4B76-BFE9-AD65A37B2990

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ВETERИНАРНОМУ И ФИТОСАНИТАРНОМУ НАДЗОРУ
(РОССЕЛЬХОЗНАДЗОР)

Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Краснодарская межобластная ветеринарная лаборатория»
(ФГБУ «Краснодарская МВЛ»)

Юридический адрес: 350004, г. Краснодар, ул. Калинина, д. 15 тел/факс: (861) 221-61-62, 221-60-53
e-mail: ktmv123@fsvps.gov.ru, ИНН/КПП 2308034630/230801001, ОКОПО 00517003, ОГРН 1022301194002

Испытательный центр

Адрес места осуществления деятельности: РОССИЯ, Краснодарский край, Краснодар г, ул Им Калинина, дом 15

Уникальный номер записи об аккредитации RA.RU.21БЯ01.

Дата внесения в реестр сведений об аккредитованном лице

06 мая 2015 года

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по ветеринарии -

Руководитель Испытательного центра



19.12.2022



Протокол испытаний № 22-9619п от 19.12.2022

Наименование образца испытаний: плодоовощная пастила обогащенная (шифр пробы № 12987)
принадлежащего: Лаборатория оценки качества и безопасности пищевых продуктов, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. 13
заказчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.Т. ТРУБИЛИНА", ИНН: 2311014546, 350044, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. Д.13
основание для проведения лабораторных исследований: научные исследования
место отбора проб: Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, дом 13
акт отбора проб: № заявление на проведение исследований от 09.12.2022 г.
ИД, регламентирующий правила отбора: проба отобрана и доставлена заказчиком
производство: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.Т. ТРУБИЛИНА", ИНН: 2311014546, 350044, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. Д.13
дата изготовления: декабрь 2022 г.
состояние образца: температура t + 10,1 °С
масса пробы: 0,1 килограмма
количество проб: 1 проба
дата поступления: 09.12.2022 08:00
даты проведения испытаний: 09.12.2022 - 15.12.2022
структурные подразделения, проводившие исследования: Отдел бактериологии, паразитологии и питательных сред
фактический адрес места осуществления деятельности: РОССИЯ, Краснодарский край, Краснодар г, ул Им Калинина, дом 15, ФГБУ «Краснодарская МВЛ»
Результаты испытаний:

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Результат испытаний	Погрешность (неопределенность)	Поправки	ИД на метод испытаний
Микробиологические показатели						
1	Дрожжи	КОЕ/г	Менее 1*10	-	-	ГОСТ 10444.12-2013
2	Пищевые грибы	КОЕ/г	Менее 1*10	-	-	ГОСТ 10444.12-2013

Примечание: Данный протокол испытаний касается только образца, подвергнутого этим испытаниям. Запрещается частичное или полное копирование, перепечатка протокола без разрешения ИЦ. ИЦ не несет ответственности за стабильность отбора образцов. Полученные результаты относятся к предоставленному Заказчиком образцу.

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ВETERИНАРНОМУ И ФИТОСАНИТАРНОМУ НАДЗОРУ
(РОССЕЛЬХОЗНАДЗОР)

Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Краснодарская межобластная ветеринарная лаборатория»
(ФГБУ «Краснодарская МВЛ»)

Юридический адрес: 350004, г. Краснодар, ул. Калинина, д. 15 тел/факс: (861) 221-61-62, 221-60-53
e-mail: kmvl23@fsvps.gov.ru, ИНН/КПП 2308034630/230801001, ОКОПО 00517003, ОГРН 1022301194002

Испытательный центр

Адрес места осуществления деятельности: РОССИЯ, Краснодарский край, Краснодар г, ул Им Калинина, дом 15

Уникальный номер записи об аккредитации RA.RU.21БЯ01.

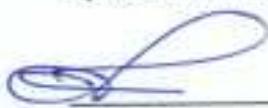
Дата внесения в реестр сведений об аккредитованном лице

06 мая 2015 года

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по ветеринарии -

Руководитель Испытательного центра



19.12.2022



Протокол испытаний № 22-9620п от 19.12.2022

Наименование образца испытаний: плодоовощная пастила обогащенная (шифр пробы № 12988)
принадлежащего: Лаборатория оценки качества и безопасности пищевых продуктов, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. 13
заказчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.Т. ТРУБИЛИНА", ИНН: 2311014546, 350044, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. Д.13
основание для проведения лабораторных исследований: научные исследования
место отбора проб: Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, дом 13
акт отбора проб: № заявление на проведение исследований от 09.12.2022 г.
НД, регламентирующий правила отбора: проба отобрана и доставлена заказчиком
производство: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.Т. ТРУБИЛИНА", ИНН: 2311014546, 350044, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. Д.13
дата изготовления: декабрь 2022 г.
состояние образца: температура t + 10,1 °С
масса пробы: 0,1 килограмма
количество проб: 1 проба
дата поступления: 09.12.2022 08:00
даты проведения испытаний: 09.12.2022 - 15.12.2022
структурные подразделения, проводившие исследования: Отдел агрохимии и радиологии
фактический адрес места осуществления деятельности: РОССИЯ, Краснодарский край, Краснодар г, ул Им Калинина, дом 15, ФГБУ «Краснодарская МВЛ»
Результаты испытаний:

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Результат испытаний	Переизбыток (неопределенность)	Порожки	ИЦ на метод испытаний
ВЗ. Растворимые						
1	Удельная активность цезия-137	Бк/кг	Менее 21,7	-	-	ГОСТ 32161-2013

Примечание: Данный протокол испытаний касается только образца, подвергнутого этим испытаниям. Запрещается частичное или полное копирование, перепечатка протокола без разрешения ИЦ. ИЦ не несет ответственности за стабильность отбора образцов. Полученные результаты относятся к предоставленному Заказчиком образцу.

И.о. зав. отделом приема продукции
и объектов окружающей среды



Н.В. Астречева

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ВЕТЕРИНАРНОМУ И ФИТОСАНИТАРНОМУ НАДЗОРУ
(РОССЕЛЬХОЗНАДЗОР)

Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Краснодарская межобластная ветеринарная лаборатория»
(ФГБУ "Краснодарская МВЛ")

Юридический адрес: 350004, г. Краснодар, ул. Калинина, д. 15 тел/факс: (861) 221-61-62, 221-60-53
e-mail: ktmvl23@fsvps.gov.ru, ИНН/КПП 2308034630/230801001, ОКОПО 00517003, ОГРН 1022301194002

Испытательный центр

Адрес места осуществления деятельности: РОССИЯ, Краснодарский край, Краснодар г, ул Им Калинина, дом 15

Уникальный номер записи об аккредитации RA.RU.21БЯ01.

Дата внесения в реестр сведений об аккредитованном лице
06 мая 2015 года

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по ветеринарии -
Руководитель Испытательного центра



19.12.2022



Протокол испытаний № 22-9621п от 19.12.2022

Наименование образца испытаний: плодоовощная пастила обогащенная (шифр пробы № 12989)
принадлежащего: Лаборатория оценки качества и безопасности пищевых продуктов, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. 13
заказчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.Т. ТРУБИЛИНА", ИНН: 2311014546, 350044, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. Д.13
основание для проведения лабораторных исследований: научные исследования
место отбора проб: Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, дом 13
акт отбора проб: № заявление на проведение исследований от 09.12.2022 г.
ИД, регламентирующий правила отбора: проба отобрана и доставлена заказчиком
производство: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.Т. ТРУБИЛИНА", ИНН: 2311014546, 350044, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. Д.13
дата изготовления: декабрь 2022 г.
состояние образца: температура t + 10,1 °C
масса пробы: 0,1 килограмма
количество проб: 1 проба
дата поступления: 09.12.2022 08:00
даты проведения испытаний: 09.12.2022 - 15.12.2022
структурные подразделения, проводившие исследование: Отдел агрохимии и радиологии
фактический адрес места осуществления деятельности: РОССИЯ, Краснодарский край, Краснодар г, ул Им Калинина, дом 15, ФГБУ "Краснодарская МВЛ"
Результаты испытаний:

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Результат испытаний	Пределность (неопределенность)	Норматив	ИД на метод испытаний
ВЗ. Радионуклиды						
1	Удельная активность стронция-90	Бк/кг	Менее 234	-	-	ГОСТ 32163-2013

Примечание: Данный протокол испытаний касается только образца, подвергнутого этим испытаниям. Запрещается частичное или полное копирование, перепечатка протокола без разрешения ИЦ. ИЦ не несет ответственности за стабильность отбора образцов. Полученные результаты относятся к предоставленному Заказчиком образцу.

И.о. зав. отделом приема продукции
и объектов окружающей среды



Н.В. Астрелова

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ВЕТЕРИНАРНОМУ И ФИТОСАНИТАРНОМУ НАДЗОРУ
(РОССЕЛЬХОЗНАДЗОР)

Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Краснодарская межобластная ветеринарная лаборатория»
(ФГБУ "Краснодарская МВЛ")

Юридический адрес: 350004, г. Краснодар, ул. Калинина, д. 15 тел/факс: (861) 221-61-62, 221-60-53
e-mail: kmvl23@fsvps.gov.ru, ИНН/КПП 2308034630/230801001, ОКОПО 00517003, ОГРН 1022301194002

Испытательный центр

Адрес места осуществления деятельности: РОССИЯ, Краснодарский край, Краснодар г, ул Им Калинина, дом 15

Уникальный номер записи об аккредитации RA.RU.21БЯ01.
Дата внесения в реестр сведений об аккредитованном лице
06 мая 2015 года

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по ветеринарии -
Руководитель Испытательного центра



28.12.2022

Р.В. Щегорев



Протокол испытаний № 22-9626и от 28.12.2022

Наименование образца испытаний: плодоовощная пастила обогащенная (шифр пробы № 12994)
принадлежащего: Лаборатория оценки качества и безопасности пищевых продуктов, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. 13
заказчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА", ИНН: 2311014546, 350044, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. Д.13
основание для проведения лабораторных исследований: научные исследования
место отбора проб: Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, дом 13
акт отбора проб: № заявление на проведение исследований от 09.12.2022 г.
ИД, регламентирующий правила отбора: проба отобрана и доставлена заказчиком
производство: город Краснодар, улица им. Калинина, дом 13, ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ
дата изготовления: декабрь 2022 г.
состояние образца: температура t + 10,1 °C
масса пробы: 0,1 килограмма
количество проб: 1 проба
дата поступления: 09.12.2022 08:00
даты проведения испытаний: 09.12.2022 - 27.12.2022
структурные подразделения, проводившие исследования: Отдел Химических и токсикологических исследований
фактический адрес места осуществления деятельности: РОССИЯ, Краснодарский край, Краснодар г, ул Им Калинина, дом 15, ФГБУ "Краснодарская МВЛ"

Результаты испытаний:

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Результат испытаний	Пределность (неопределенность)	Норматив	ИД на метод испытаний
ВЗА. Пестициды						
1	ГХДГ (α-, β-, γ- изомеры)	мг/кг	Метод предела обнаружения (mlo 0,001)	-	-	ГОСТ 30349-96

Примечание: Данный протокол испытаний касается только образца, подвергнутого этим испытаниям. Запрещается частичное или полное копирование, перепечатка протокола без разрешения ИЦ. ИЦ не несет ответственности за стадию отбора образцов. Полученные результаты относятся к предоставленному Заказчиком образцу. mlo – нижний предел обнаружения.

Зав. отделом приема продукции
и объектов окружающей среды

28.12.2022

Конец протокола испытаний.



Е.М. Ткаченко

Ответственный за оформление протокола: Грачева А.А.

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ВETERИНАРНОМУ И ФИТОСАНИТАРНОМУ НАДЗОРУ
(РОССЕЛЬХОЗНАДЗОР)

Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Краснодарская межобластная ветеринарная лаборатория»
(ФГБУ "Краснодарская МВЛ")

Юридический адрес: 350004, г. Краснодар, ул. Калинина, д. 15 тел/факс: (861) 221-61-62, 221-60-53
e-mail: kmv123@fsvps.gov.ru, ИНН/КПП 2308034630/230801001, ОКОПО 00517003, ОГРН 1022301194002

Испытательный центр

Адрес места осуществления деятельности: РОССИЯ, Краснодарский край, Краснодар г, ул Им Калинина, дом 15

Уникальный номер записи об аккредитации RA.RU.21БЯ01.

Дата внесения в реестр сведений об аккредитованном лице

06 мая 2015 года

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по ветеринарии -

Руководитель Испытательного центра



Р.В. Щепетов

26.12.2022



Протокол испытаний № 22-9622п от 26.12.2022

Наименование образца испытаний: плодоовощная пастила обогащенная (шифр пробы № 12990)
принадлежащего: Лаборатория оценки качества и безопасности пищевых продуктов, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. 13
заказчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.Т. ТРУБИЛИНА", ИНН: 2311014546, 350044, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. Д.13
основание для проведения лабораторных исследований: научные исследования
место отбора проб: Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, дом 13
акт отбора проб: № заявление на проведение исследований от 09.12.2022 г.
ИД, регламентирующий правила отбора: проба отобрана и доставлена заказчиком
производство: город Краснодар, улица им. Калинина, дом 13, ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ
дата изготовления: декабрь 2022 г.
состояние образца: температура t + 10,1 °C
масса пробы: 0,1 килограмма
количество проб: 1 проба
дата поступления: 09.12.2022 08:00
даты проведения испытаний: 09.12.2022 - 21.12.2022
структурные подразделения, проводившие исследования: Отдел Химических и токсикологических исследований
фактический адрес места осуществления деятельности: РОССИЯ, Краснодарский край, Краснодар г, ул Им Калинина, дом 15, ФГБУ "Краснодарская МВЛ"
Результаты испытаний:

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Результат испытаний	Погрешность (неопределенность)	Норматив	ИД на метод испытаний
Взв. Токсичные элементы						
1	Руть	мг/кг	Менее предела обнаружения (по 0,0025)	-	-	ГОСТ 34427-2018

Примечание: Данный протокол испытаний касается только образца, подвергнутого этим испытаниям. Запрещается частичное или полное копирование, перепечатка протокола без разрешения ИЦ. ИЦ не несет ответственности за стадию отбора образцов. Полученные результаты относятся к предоставленному Заказчиком образцу. нпо – нижний предел обнаружения.

Зав. отделом приема продукции
и объектов окружающей среды

26.12.2022

Конец протокола испытаний.

Протокол № 22-9622п от 26.12.2022

Сгенерировано автоматизированной системой «Веста». Идентификатор документа: 34392AFF-C60B-4B1E-AD6E-CACF8CB6179B



Е.М. Ткаченко

Ответственный за оформление протокола: Астрецова Н.В.

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ВETERИНАРНОМУ И ФИТОСАНИТАРНОМУ НАДЗОРУ
(РОССЕЛЬХОЗНАДЗОР)

Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Краснодарская межобластная ветеринарная лаборатория»
(ФГБУ "Краснодарская МВЛ")

Юридический адрес: 350004, г. Краснодар, ул. Калинина, д. 15 тел/факс: (861) 221-61-62, 221-60-53
e-mail: kmv23@fsvps.gov.ru, ИНН/КПП 2308034630/230801001, ОКОПО 00517003, ОГРН 1022301194002

Испытательный центр

Адрес места осуществления деятельности: РОССИЯ, Краснодарский край, Краснодар г, ул Им Калинина, дом 15

Уникальный номер записи об аккредитации RA.RU.21БЯ01.

Дата внесения в реестр сведений об аккредитованном лице

06 мая 2015 года

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по ветеринарии -

Руководитель Испытательного центра



Р.В. Щур

23.12.2022



Протокол испытаний № 22-9625и от 23.12.2022

Наименование образца испытаний: плодоовощная пастила обогащенная (шифр пробы № 12993)
принадлежащего: Лаборатория оценки качества и безопасности пищевых продуктов, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. 13
заказчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.Т. ТРУБИЛИНА", ИНН: 2311014546, 350044, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. Д.13
основание для проведения лабораторных исследований: научные исследования
место отбора проб: Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, дом 13
акт отбора проб: № заявление на проведение исследований от 09.12.2022 г.
ИД, регламентирующий правила отбора: проба отобрана и доставлена заказчиком
производство: город Краснодар, улица им. Калинина, дом 13, ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ
дата изготовления: декабрь 2022 г.
состояние образца: температура $t + 10,1^{\circ}\text{C}$
масса пробы: 0,1 килограмма
количество проб: 1 проба
дата поступления: 09.12.2022 08:00
даты проведения испытаний: 09.12.2022 - 21.12.2022
структурные подразделения, проводившие исследования: Отдел Химических и токсикологических исследований
фактический адрес места осуществления деятельности: РОССИЯ, Краснодарский край, Краснодар г, ул Им Калинина, дом 15, ФГБУ "Краснодарская МВЛ"
Результаты испытаний:

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Результат испытаний	Погрешность (неопределенность)	Норматив	ИД на метод испытаний
ВЗс. Тяжелые элементы						
1	Свинец	мг/кг	0,22	±0,07	-	ГОСТ 30178-96

Примечание: Данный протокол испытаний касается только образца, подвергнутого этим испытаниям. Запрещается частичное или полное копирование, перепечатка протокола без разрешения ИЦ. ИЦ не несет ответственности за стадию отбора образцов. Полученные результаты относятся к предоставленному Заказчиком образцу.

Зав. отделом приема продукции
и объектов окружающей среды

23.12.2022

Конец протокола испытаний.



Е.М. Ткаченко

Ответственный за оформление протокола: Грачева А.А.

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ВЕТЕРИНАРНОМУ И ФИТОСАНИТАРНОМУ НАДЗОРУ
(РОССЕЛЬХОЗНАДЗОР)

Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Краснодарская межобластная ветеринарная лаборатория»
(ФГБУ "Краснодарская МВЛ")

Юридический адрес: 350004, г. Краснодар, ул. Калинина, д. 15 тел/факс: (861) 221-61-62, 221-60-53
e-mail: kmv23@fsvps.gov.ru, ИНН/КПП 2308034630/230801001, ОКОПО 00517003, ОГРН 1022301194002

Испытательный центр

Адрес места осуществления деятельности: РОССИЯ, Краснодарский край, Краснодар г, ул Им Калинина, дом 15

Уникальный номер записи об аккредитации RA.RU.21БЯ01.

Дата внесения в реестр сведений об аккредитованном лице
06 мая 2015 года

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по ветеринарии -
Руководитель Испытательного центра



Р.В. Шкиря

23.12.2022



Протокол испытаний № 22-9624п от 23.12.2022

Наименование образца испытаний: плодоовощная пастила обогащенная (шифр пробы № 12992)
принадлежащего: Лаборатория оценки качества и безопасности пищевых продуктов, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. 13
заказчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.Т. ТРУБИЛИНА", ИНН: 2311014546, 350044, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. Д.13
основание для проведения лабораторных исследований: научные исследования
место отбора проб: Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, дом 13
акт отбора проб: № заявление на проведение исследований от 09.12.2022 г.
ИД, регламентирующий правила отбора: проба отобрана и доставлена заказчиком
производство: город Краснодар, улица им. Калинина, дом 13, ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ
дата изготовления: декабрь 2022 г.
состояние образца: температура $t + 10,1$ °C
масса пробы: 0,1 килограмма
количество проб: 1 проба
дата поступления: 09.12.2022 08:00
даты проведения испытаний: 09.12.2022 - 21.12.2022
структурные подразделения, проводившие исследования: Отдел Химических и токсикологических исследований
фактический адрес места осуществления деятельности: РОССИЯ, Краснодарский край, Краснодар г, ул Им Калинина, дом 15, ФГБУ "Краснодарская МВЛ"
Результаты испытаний:

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Результат испытаний	Погрешность (неопределенность)	Норматив	ИД метода испытаний
ВЗс. Токсичные элементы						
1	Кадмий	мг/кг	Менее предела обнаружения (по 0,01)	-	-	ГОСТ 30178-96

Примечание: Данный протокол испытаний касается только образца, подвергнутого этим испытаниям. Запрещается частичное или полное копирование, перепечатка протокола без разрешения ИЦ. ИЦ не несет ответственности за стадию отбора образцов. Полученные результаты относятся к предоставленному Заказчиком образцу. ипо – нижний предел обнаружения.

Зав. отделом приема продукции
и объектов окружающей среды

23.12.2022

Конец протокола испытаний.



Е.М. Ткаченко

Ответственный за оформление протокола: Грачева А.А.

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ВETERИНАРНОМУ И ФИТОСАНИТАРНОМУ НАДЗОРУ
(РОССЕЛЬХОЗНАДЗОР)

Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Краснодарская межобластная ветеринарная лаборатория»
(ФГБУ "Краснодарская МВЛ")

Юридический адрес: 350004, г. Краснодар, ул. Калинина, д. 15 тел/факс: (861) 221-61-62, 221-60-53
e-mail: kmvl23@fsvps.gov.ru, ИНН/КПП 2308034630/230801001, ОКОПО 00517003, ОГРН 1022301194002

Испытательный центр

Адрес места осуществления деятельности: РОССИЯ, Краснодарский край, Краснодар г, ул Им Калинина, дом 15

Уникальный номер записи об аккредитации RA.RU.21БЯ01.

Дата внесения в реестр сведений об аккредитованном лице

06 мая 2015 года

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по ветеринарии -
Руководитель Испытательного центра



Р.В. Шкирякина

20.12.2022



Протокол испытаний № 22-9628н от 20.12.2022

Наименование образца испытаний: плодоовощная пастила обогащенная (шифр пробы № 12996)
принадлежащего: Лаборатория оценки качества и безопасности пищевых продуктов, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. 13
заказчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.Т. ТРУБИЛИНА", ИНН: 2311014546, 350044, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. Д.13
основание для проведения лабораторных исследований: научные исследования
место отбора проб: Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, дом 13
акт отбора проб: № заявление на проведение исследований от 09.12.2022 г.
ИД, регламентирующий правила отбора: проба отобрана и доставлена заказчиком
производство: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.Т. ТРУБИЛИНА", ИНН: 2311014546, 350044, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. Д.13
дата изготовления: декабрь 2022 г.
состояние образца: температура $t + 10,1^{\circ}\text{C}$
масса пробы: 0,1 килограмма
количество проб: 1 проба
дата поступления: 09.12.2022 08:00
даты проведения испытаний: 09.12.2022 - 15.12.2022
структурные подразделения, проводившие исследования: Отдел Химических и токсикологических исследований
фактический адрес места осуществления деятельности: РОССИЯ, Краснодарский край, Краснодар г, ул Им Калинина, дом 15, ФГБУ "Краснодарская МВЛ"

Результаты испытаний:

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Результат испытаний	Погрешность (неопределенность)	Поискать	ИД на метод испытаний
Физико-химические показатели						
1	Массовая доля воды	%	Менее предельно обнаруживаем (по 2,0)	-	-	ГОСТ 31902-2012 п.8

Примечание: Данный протокол испытаний касается только образца, подвергнутого этим испытаниям. Запрещается частичное или полное копирование, перепечатка протокола без разрешения ИЦ. ИЦ не несет ответственности за стадию отбора образцов. Полученные результаты относятся к предоставленному Заказчиком образцу, нпс – нижний предел обнаружения.

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ВETERИНАРНОМУ И ФИТОСАНИТАРНОМУ НАДЗОРУ
(РОССЕЛЬХОЗНАДЗОР)

Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Краснодарская межобластная ветеринарная лаборатория»
(ФГБУ «Краснодарская МВЛ»)

Юридический адрес: 350004, г. Краснодар, ул. Калинина, д. 15 тел/факс: (861) 221-61-62, 221-60-53
e-mail: kmvl23@fsvps.gov.ru, ИНН/КПП 2308034630/230801001, ОКОПО 00517003, ОГРН 1022301194002

Испытательный центр

Адрес места осуществления деятельности: РОССИЯ, Краснодарский край, Краснодар г, ул Им Калинина, дом 15

Уникальный номер записи об аккредитации -
Дата внесения в реестр сведений об аккредитованном лице -

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по ветеринарии -
Руководитель Испытательного центра



Р.В. Шкиря

20.12.2022



Протокол испытаний № 22-9629п от 20.12.2022

Наименование образца испытаний: плодовоовощная пастила обогащенная (шифр пробы № 12997)
принадлежащего: Лаборатория оценки качества и безопасности пищевых продуктов, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. 13
заказчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.Т. ТРУБИЛИНА"
ИНН: 2311014546, 350044, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. 13
основание для проведения лабораторных исследований: научные исследования
место отбора проб: Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, дом 13
акт отбора проб: № заявление на проведение исследований от 09.12.2022 г.
ИД, регламентирующий правила отбора: проба отобрана и доставлена заказчиком
производство: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.Т. ТРУБИЛИНА", ИНН: 2311014546, 350044, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. Д.13
дата изготовления: декабрь 2022 г.
состояние образца: температура t + 10,1 °С
масса пробы: 0,1 килограмма
количество проб: 1 проба
дата поступления: 09.12.2022 08:00
даты проведения испытаний: 09.12.2022 - 19.12.2022
структурные подразделения, проводившие исследования: Отдел Химических и токсикологических исследований
фактический адрес места осуществления деятельности: РОССИЯ, Краснодарский край, Краснодар г, ул Им Калинина, дом 15, ФГБУ "Краснодарская МВЛ"

Результаты испытаний:

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Результат испытаний	Пределность (неопределенность)	Норматив	ИЦ на метод испытаний
Физико-химические показатели						
1	Массовая доля белка	%	4,59	± 0,23	-	ГОСТ 34551-2019*

Примечание: Данный протокол испытаний касается только образца, подвергнутого этим испытаниям. Запрещается частичное или полное копирование, перепечатка протокола без разрешения ИЦ. ИЦ не несет ответственности за стадию отбора образцов. Полученные результаты относятся к предоставленному Заказчиком образцу. * - показатель не исследован вне области аккредитации.

Зав. отделом приема продукции
и объектов окружающей среды



Е.М. Ткаченко

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ВETERИНАРНОМУ И ФИТОСАНИТАРНОМУ НАДЗОРУ
(РОССЕЛЬХОЗНАДЗОР)

Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Краснодарская межобластная ветеринарная лаборатория»
(ФГБУ "Краснодарская МВЛ")

Юридический адрес: 350004, г. Краснодар, ул. Калинина, д. 15 тел/факс: (861) 221-61-62, 221-60-53
e-mail: kmvl23@fsvps.gov.ru, ИНН/КПП 2308034630/230801001, ОКОПО 00517003, ОГРН 1022301194002

Испытательный центр

Адрес места осуществления деятельности: РОССИЯ, Краснодарский край, Краснодар г, ул Им Калинина, дом 15

Уникальный номер записи об аккредитации RA.RU.21БЯ01.

Дата внесения в реестр сведений об аккредитованном лице

06 мая 2015 года

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по ветеринарии -

Руководитель Испытательного центра



Р.В. Шкляр

20.12.2022



Протокол испытаний № 22-9623п от 20.12.2022

Наименование образца испытаний: плодоовощная пастила обогащенная (шифр пробы № 12991)
принадлежащего: Лаборатория оценки качества и безопасности пищевых продуктов, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. 13
заказчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.Т. ТРУБИЛИНА", ИНН: 2311014546, 350044, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. Д.13
основание для проведения лабораторных исследований: научные исследования
место отбора проб: Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, дом 13
акт отбора проб: № заявление на проведение исследований от 09.12.2022 г.
ИД, регламентирующий правила отбора: проба отобрана и доставлена заказчиком
производство: город Краснодар, улица им. Калинина, дом 13, ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ
дата изготовления: декабрь 2022 г.
состояние образца: температура t + 10,1 °C
масса пробы: 0,1 килограмма
количество проб: 1 проба
дата поступления: 09.12.2022 08:00
даты проведения испытаний: 09.12.2022 - 20.12.2022
структурные подразделения, проводившие исследования: Отдел Химических и токсикологических исследований
фактический адрес места осуществления деятельности: РОССИЯ, Краснодарский край, Краснодар г, ул Им Калинина, дом 15, ФГБУ "Краснодарская МВЛ"
Результаты испытаний:

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Результат испытаний	Погрешность (неопределенность)	Форматива	ИД на метод испытаний
ВЗс. Токсичные элементы						
1	Мышьяк	мкг/кг	Менее предела обнаружения (по 0,05)	-	-	ГОСТ Р 51766-2001*

Примечание: Данный протокол испытаний касается только образца, подвергнутого этим испытаниям. Запрещается частичное или полное копирование, перепечатка протокола без разрешения ИЦ. ИЦ не несет ответственности за стабильно отбора образцов. Полученные результаты относятся к предоставленному Заказчиком образцу.

Зав. отделом приема продукции
и объектов окружающей среды

20.12.2022

Конец протокола испытаний.



Е.М. Ткаченко

Ответственный за оформление протокола: Грачева А.А.

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ВЕТЕРИНАРНОМУ И ФИТОСАНИТАРНОМУ НАДЗОРУ
(РОССЕЛЬХОЗНАДЗОР)

Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Краснодарская межобластная ветеринарная лаборатория»
(ФГБУ "Краснодарская МВЛ")

Юридический адрес: 350004, г. Краснодар, ул. Калинина, д. 15 тел/факс: (861) 221-61-62, 221-60-53
e-mail: kmvl23@fsvps.gov.ru, ИНН/КПП 2308034630/230801001, ОКОПО 00517003, ОГРН 1022301194002

Испытательный центр

Адрес места осуществления деятельности: РОССИЯ, Краснодарский край, Краснодар г, ул Им Калинина, дом 15

Уникальный номер записи об аккредитации RA.RU.21БЯ01.

Дата внесения в реестр сведений об аккредитованном лице

06 мая 2015 года

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по ветеринарии -
Руководитель Испытательного центра



Р.В. Швырин

19.12.2022



Протокол испытаний № 22-9630п от 19.12.2022

Наименование образца испытаний: плодоовощная пастила обогащенная (шифр пробы № 12998)
принадлежащего: Лаборатория оценки качества и безопасности пищевых продуктов, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. 13
заказчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.Т. ТРУБИЛИНА", ИНН: 2311014546, 350044, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. Д.13
основание для проведения лабораторных исследований: научные исследования
место отбора проб: Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, дом 13
акт отбора проб: № заявление на проведение исследований от 09.12.2022 г.
ИД, регламентирующий правила отбора: проба отобрана и доставлена заказчиком
производство: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.Т. ТРУБИЛИНА", ИНН: 2311014546, 350044, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. Д.13
дата изготовления: декабрь 2022 г.
состояние образца: температура $t + 10,1$ °C
масса пробы: 0,1 килограмма
количество проб: 1 проба
дата поступления: 09.12.2022 08:00
даты проведения испытаний: 09.12.2022 - 14.12.2022
структурные подразделения, проводившие исследования: Отдел Химических и токсикологических исследований
фактический адрес места осуществления деятельности: РОССИЯ, Краснодарский край, Краснодар г, ул Им Калинина, дом 15, ФГБУ "Краснодарская МВЛ"
Результаты испытаний:

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Результат испытаний	Погрешность (неопределенность)	Вероятно	ИЦ на метод испытаний
В34. Микотоксины						
1	Афлатоксин В1	мкг/кг	Менее предела обнаружения (по 0,003)	-	-	ГОСТ 30711-2001

Примечание: Данный протокол испытаний касается только образца, подвергнутого этим испытаниям. Запрещается частичное или полное копирование, перепечатка протокола без разрешения ИЦ. ИЦ не несет ответственности за стадию отбора образцов. Полученные результаты относятся к предоставленному Заказчиком образцу.

И.о. зав. отделом приема продукции
и объектов окружающей среды



Н.В. Астрецова

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ВЕТЕРИНАРНОМУ И ФИТОСАНИТАРНОМУ НАДЗОРУ
(РОССЕЛЬХОЗНАДЗОР)

Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Краснодарская межобластная ветеринарная лаборатория»
(ФГБУ «Краснодарская МВЛ»)

Юридический адрес: 350004, г. Краснодар, ул. Калинина, д. 15 тел/факс: (861) 221-61-62, 221-60-53
e-mail: kmv123@fsvps.gov.ru, ИНН/КПП 2308034630/230801001, ОКОПО 00517003, ОГРН 1022301194002

Испытательный центр

Адрес места осуществления деятельности: РОССИЯ, Краснодарский край, Краснодар г, ул Им Калинина, дом 15

Уникальный номер записи об аккредитации RA.RU.21БЯ01.

Дата внесения в реестр сведений об аккредитованном лице

06 мая 2015 года

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по ветеринарии -
Руководитель Испытательного центра



26.12.2022



Протокол испытаний № 22-9627п от 26.12.2022

Наименование образца испытаний: плодоовощная пастила обогащенная (шифр пробы № 12995)

принадлежащего: Лаборатория оценки качества и безопасности пищевых продуктов, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. 13

заказчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.Т. ТРУБИЛИНА", ИНН: 2311014546, 350044, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. Д.13

основание для проведения лабораторных исследований: научные исследования

место отбора проб: Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, дом 13

акт отбора проб: № заявление на проведение исследований от 09.12.2022 г.

НД, регламентирующий правила отбора: проба отобрана и доставлена заказчиком

производство: город Краснодар, улица им. Калинина, дом 13, ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ

дата изготовления: декабрь 2022 г.

состояние образца: температура $t + 10,1$ °C

масса пробы: 0,1 килограмма

количество проб: 1 проба

дата поступления: 09.12.2022 08:00

даты проведения испытаний: 09.12.2022 - 26.12.2022

структурные подразделения, проводившие исследования: Отдел Химических и токсикологических исследований

фактический адрес места осуществления деятельности: РОССИЯ, Краснодарский край, Краснодар г, ул Им Калинина, дом 15, ФГБУ «Краснодарская МВЛ»

Результаты испытаний:

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Результат испытаний	Погрешность (неопределенность)	Порог	ИЦ на метод испытаний
Пищевые добавки						
1	Бензойная кислота	мг/кг	Менее предела обнаружения (ппм 20)	-	-	МВИМН. 806-98 - Методика определения концентраций сорбиновой и бензойной кислот в пищевых продуктах методом высокоэффективной жидкостной хроматографии

Примечание: Данный протокол испытаний касается только образца, подвергнутого этим испытаниям. Запрещается частичное или полное копирование, перепечатка протокола без разрешения ИЦ, нпс – нижний предел обнаружения. ИЦ не несет ответственности за стабильность отбора образцов. Полученные результаты относятся к предоставленному Заказчиком образцу.

Зав. отделом приема продукции
и объектов окружающей среды



Е.М. Ткаченко

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ВЕТЕРИНАРНОМУ И ФИТОСАНИТАРНОМУ НАДЗОРУ
(РОССЕЛЬХОЗНАДЗОР)**

**Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Краснодарская межобластная ветеринарная лаборатория»
(ФГБУ "Краснодарская МВЛ")**

Юридический адрес: 350004, г. Краснодар, ул. Калинина, д. 15 тел/факс: (861) 221-61-62, 221-60-53
e-mail: kmvl23@fsvps.gov.ru, ИНН/КПП 2308034630/230801001, ОКОПО 00517003, ОГРН 1022301194002

Испытательный центр

Адрес места осуществления деятельности: РОССИЯ, Краснодарский край, Краснодар г, ул Им Калинина, дом 15

Уникальный номер записи об аккредитации RA.RU.21БЯ01.

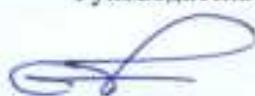
Дата внесения в реестр сведений об аккредитованном лице

06 мая 2015 года

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по ветеринарии -

Руководитель Испытательного центра



19.12.2022



Протокол испытаний № 22-9618п от 19.12.2022

Наименование образца испытаний: плодоовощная пастила обогащенная (шифр пробы № 12986)
принадлежащего: Лаборатория оценки качества и безопасности пищевых продуктов, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. 13
заказчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.Т. ТРУБИЛИНА", ИНН: 2311014546, 350044, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. Д.13
основание для проведения лабораторных исследований: научные исследования
место отбора проб: Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, дом 13
акт отбора проб: № заявление на проведение исследований от 09.12.2022 г.
ИД, регламентирующий правила отбора: проба отобрана и доставлена заказчиком
производство: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.Т. ТРУБИЛИНА", ИНН: 2311014546, 350044, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Краснодар, им Калинина ул., д. Д.13
дата изготовления: декабрь 2022 г.
состояние образца: температура t + 10,1 °С
масса пробы: 0,1 килограмма
количество проб: 1 проба
дата поступления: 09.12.2022 08:00
даты проведения испытаний: 09.12.2022 - 13.12.2022
структурные подразделения, проводившие исследования: Отдел бактериологии, паразитологии и питательных сред
фактический адрес места осуществления деятельности: РОССИЯ, Краснодарский край, Краснодар г, ул Им Калинина, дом 15, ФГБУ "Краснодарская МВЛ"

Результаты испытаний:

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Результат испытаний	Погрешность (неопределенность)	Норматив	ИД на метод испытаний
Генетически модифицированные организмы (ГМО)						
1	Скрининговый метод: Качественное определение регулярных последовательностей в геноме ГМ-растений (p-35S; t-NOS; p-FMV)	-	При исследовании методом ПЦР в доставленной пробе ГМО-элементы (p-35S; t-NOS; p-FMV) не обнаружены.	-	-	ГОСТ Р 53214-2008, Инструкция по применению набора реагентов для выявления ДНК генетически модифицированной сои в продуктах питания и кормах для животных методом полимеразной цепной реакции (ПЦР) с гибридно-полимеразно-флуоресцентной детекцией "АмплиСекс ГМ соя PL", Организация-представитель - ФБУН ЦРФИ Эпидемиологии Роспотребнадзора, г. Москва

Приложение Б

Для продуктового расчета количество поступившего сырья (столбец 3) умножали на о.е. потерь (столбец 4) и полученное значение (столбец 4) вычитали из количества поступившего сырья (столбец 3) и полученное значение записывали в колонку следующей технологической операции (столбец 3). Расчет производили до последней технологической операции.

Таблица Б.2.1 – Продуктовый расчет яблок на 400 кг

№ п/п	Наименование технологической операции	Количество поступившего сырья	Потери	
			о.е.	кг
1	2	3	4	5
1	Хранение	3175,00	0,01	31,75
2	Сортировка	3143,25	0,015	47,15
3	Калибровка	3096,10	0,005	15,48
4	Мойка	3080,62	0,01	30,80
5	Инспекция	3049,82	0,01	30,50
6	Бланширование	3019,32	0,02	60,38
7	Протирка	2958,93	0,04	118,36
8	Финиширование	2840,57	0,02	56,81
9	Смешивание	2783,76	0,01	27,84
10	Отливка и разравнивание	2755,92	0,01	27,56
11	Сушка	2728,36	0,085	2323,2
12	Нарезка пласта	405,16	0,005	2,02
13	Расфасовка	403,23	0,005	2,01
14	Готовый продукт	401,2	—	—

Таблица Б.2.2 – Продуктовый расчет сливы на 300 кг

№ п/п	Наименование технологической операции	Количество поступившего сырья	Потери	
			о.е.	кг
1	2	3	4	5
1	Хранение	1889,0	0,01	18,89
2	Сортировка	1870,11	0,02	37,4
3	Калибровка	1832,71	0,01	18,33
4	Мойка	1814,38	0,02	36,29
5	Инспекция	1778,09	0,01	17,78
6	Бланширование	1760,31	0,02	35,21
7	Протирка	1725,1	0,04	69,0
8	Финиширование	1656,1	0,02	33,12
9	Смешивание	1622,98	0,01	16,23
10	Отливка и разравнивание	1606,75	0,01	16,07
11	Сушка	1590,68	0,081	1286,86
12	Нарезка пласта	303,82	0,005	1,52
13	Расфасовка	302,3	0,005	1,51
14	Готовый продукт	300,79	—	—

Таблица Б.2.3 – Продуктовый расчет тыквы на 100 кг

№ п/п	Наименование технологической операции	Количество поступившего сырья	Потери	
			о.е.	кг
1	2	3	4	5
1	Хранение	1026,0	0,01	10,26
2	Сортировка	1015,74	0,025	25,39
3	Калибровка	990,35	0,01	9,9
4	Мойка	980,45	0,02	19,61

Продолжение таблицы Б.2.3

1	2	3	4	5
5	Инспекция	960,84	0,01	9,61
6	Деление на куски	951,23	0,015	14,27
7	Бланширование	936,96	0,02	18,74
8	Протирка	918,22	0,05	45,91
9	Финиширование	872,31	0,03	26,19
10	Смешивание	846,14	0,01	8,46
11	Отливка и разравнивание	837,68	0,01	8,38
12	Сушка	829,3	0,088	727,29
13	Нарезка пласта	102,0	0,005	0,51
14	Расфасовка	101,49	0,005	0,51
15	Готовый продукт	100,98	—	—

Таблица Б.2.4 – Продуктовый расчет свеклы на 100 кг

№ п/п	Наименование технологической операции	Количество поступившего сырья	Потери	
			о.е.	кг
1	2	3	4	5
1	Хранение	1086,0	0,015	16,29
2	Сортировка	1069,71	0,025	26,74
3	Калибровка	1042,97	0,01	10,43
4	Мойка	1032,54	0,035	36,14
5	Паротермическая обработка	996,4	0,03	29,89
6	Удаление кожицы	966,51	0,055	53,16
7	Повторная мойка	913,35	0,04	36,53
8	Инспекция	876,82	0,01	8,77
9	Бланширование	868,05	0,02	17,36
10	Протирка	850,69	0,04	34,03

Продолжение таблицы Б.2.4

1	2	3	4	5
11	Финиширование	816,66	0,02	16,33
12	Смешивание	800,33	0,01	8,0
13	Отливка и разравнивание	792,33	0,01	7,92
14	Сушка	784,41	0,087	682,44
15	Нарезка пласта	101,97	0,005	0,51
16	Расфасовка	101,46	0,005	0,51
17	Готовый продукт	100,95	—	—

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ
№ 2802376

Способ обработки семян амаранта для гидропонного проращивания

Патентообладатель: *Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина"* (RU)

Авторы: *Горобец Диана Васильевна (RU), Оськин Сергей Владимирович (RU), Цокур Дмитрий Сергеевич (RU), Петенко Александр Иванович (RU), Смолин Сергей Анатольевич (RU), Ночевкин Дмитрий Владимирович (RU), Курченко Николай Юрьевич (RU)*

Заявка № 2022110489

Приоритет изобретения 18 апреля 2022 г.

Дата государственной регистрации

в Государственном реестре изобретений

Российской Федерации 28 августа 2023 г.

Срок действия исключительного права

на изобретение истекает 18 апреля 2042 г.

*Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности*

Ю.С. Зубов



РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

**ПАТЕНТ**

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2808723**Способ стимуляции роста семян амаранта для гидропонного проращивания**

Патентообладатель: *Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина" (RU)*

Авторы: *Петенко Александр Иванович (RU), Оськин Сергей Владимирович (RU), Цокур Дмитрий Сергеевич (RU), Горобец Диана Васильевна (RU), Смолин Сергей Анатольевич (RU), Ночевкин Дмитрий Владимирович (RU), Горшалаев Никита Максимилианович (RU)*

Заявка № **2022133282**Приоритет изобретения **16 декабря 2022 г.**Дата государственной регистрации
в Государственном реестре изобретений
Российской Федерации **04 декабря 2023 г.**Срок действия исключительного права
на изобретение истекает **16 декабря 2042 г.**

*Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности*

Ю.С. Зубов



Настоящий акт составлен о том, что в условиях производства ООО «Биопрод» в период с 16.10.2023 г. по 22.10.2023 г. была выработана опытно-промышленная партия витаминизированной натуральной пастилы синбиотического назначения в количестве 1 т в соответствии с ТУ 108223-331-0493209-23.

Себестоимость пастилы с учетом работы предприятия 3 месяца составит 1100 руб/кг, а с учетом работы предприятия 12 месяцев 800 руб/кг.

Отпускная цена 1 кг пастилы с учетом работы предприятия 3 месяца составит 1300 руб/кг, с учетом работы предприятия 12 месяцев 1100 руб/кг.

Отпускная цена на производство пастилы была увеличена с целью сокращения срока ее окупаемости.

Результаты апробации в производственных условиях нашего предприятия рецептуры и технологии, разработанных Д.В. Горобец, дают основание для вывода о целесообразности их внедрения.

Технолог
Главный бухгалтер


Д.В. Ночевкин

О.Л. Горун