

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет»

На правах рукописи



Степакова Наталья Николаевна

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА
СОКОСОДЕРЖАЩИХ НАПИТКОВ
НА ОСНОВЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА**

Диссертация на соискание ученой степени

кандидата технических наук

Специальность 05.18.15 –

Технология и товароведение пищевых продуктов
функционального и специализированного назначения и общественного питания

Научный руководитель:

доктор технических наук, профессор

Помозова Валентина Александровна

Кемерово – 2021

Оглавление

Введение	4
1 Актуальность использования растительного сырья Дальнего Востока для разработки новых видов напитков	10
1.1 Роль функциональных продуктов питания	10
1.2 Натуральное растительное сырье как источник биологически активных веществ для производства напитков.....	17
1.3 Технологические особенности создания сокосодержащих напитков	32
Заключение по главе 1	39
2 Организация работы, объекты и методы исследования	40
2.1 Организация работы	40
2.2 Объекты исследований	42
2.3 Методы исследования.....	44
3 Исследование факторов, определяющих целесообразность разработки новых видов напитков	47
3.1 Оценка рынка безалкогольных напитков.....	47
3.2 Исследование предпочтений потребителей в отношении безалкогольных напитков среди жителей Амурской области	49
4 Обоснование выбора сырья для производства напитков.....	56
4.1 Особенности химического состава и оценка безопасности растительного сырья	56
4.2 Анализ факторов, влияющих на выход сока из ягодно-овощного сырья	65
4.3 Товароведная оценка качества соков прямого отжима	80
4.4 Разработка технологии водных экстрактов.....	87
5 Разработка технологии и товароведная оценка качества напитков	93
5.1 Разработка рецептур напитков	93
5.2 Товароведная оценка разработанных напитков	100
5.3 Расчет себестоимости разработанных напитков	107

Заключение.....	110
Список литературы.....	113
Приложение А Акт внедрения технологии производства сокосодержащих напитков	139
Приложение Б Сокосодержащие напитки. Технические условия. ТУ 10.32.22- 027-0199367590-2016	140
Приложение В Технологическая инструкция по производству сокосодержащих напитков к ТУ 10.32.22-027-0199367590-2016.....	141
Приложение Г Протокол испытаний.....	142
Приложение Д Описание изобретения к патенту	144
Приложение Е Анкета.....	145

Введение

Актуальность темы диссертации. Высокие темпы научно-технического прогресса, которыми характеризуется наступивший XXI век, и, как следствие, негативное влияние современного человека на природу привели к пониманию необходимости переосмысления сущности жизни и взаимоотношений человека и природы [29; 99; 101].

Одним из основополагающих индикаторов взаимоотношения человека с обществом и природой является питание. Сегодня питание становится в один ряд с такими глобальными проблемами, как энергетика, дефицит питьевой воды, сохранение здоровья населения планеты [99; 167].

Развитие общества неизбежно приводит к изменению уровня жизни населения, а вместе с тем меняется и характер питания современного человека. Эти изменения сказываются как на структуре и качестве питания, так и на его количестве. Переосмысление роли пищи в биологических и физиологических процессах, происходящих в организме человека, делает питание мощным инструментом поддержания здоровья организма человека либо патогенным фактором, провоцирующим плохое самочувствие, снижение иммунитета, хронические заболевания [200; 204; 229].

Состояние фактического питания населения Российской Федерации находится под контролем государства [144]. Результаты мониторинга потребления основных продуктов питания показывают, что проблема отсутствия сбалансированного, полноценного питания характерна для всех категорий населения нашей страны, проживающих на всей ее территории [79; 121]. Особую роль в питании населения в подобных ситуациях приобретают продукты, в том числе сокосодержащие напитки, полученные на основе использования региональных природных ресурсов, пригодные для массового употребления, восполняющие потребность организма человека в питательных веществах и энергии, необходимых для полноценной жизнедеятельности.

К числу масштабно выращиваемых овощных культур на территории Дальнего Востока можно отнести морковь, тыкву, а также свеклу. Наряду с овощными культурами, особую актуальность приобретают дикорастущие ягоды Дальневосточного региона (брусника, клюква, голубика и т. д.), а также лекарственно-техническое растительное сырье.

Степень разработанности темы исследований. Вопросы разработки научно-технологических решений в области производства напитков на основе использования различных видов растительного сырья отражены в работах В. И. Бакайтис, Е. А. Давидовича, А. А. Кочетковой, Н. С. Лимаревой, В. Г. Попова, Е. Д. Поляковой, Ю. Г. Скрипникова, И. В. Соболев, Е. Д. Рожнова.

Направления проектирования функциональных и специализированных продуктов питания представлены в работах О. В. Голуб, Г. А. Гореликовой, Н. В. Заборохиной, Л. Г. Ипатовой, Т. Ф. Киселевой, Л. А. Маюрниковой, В. М. Позняковского, В. А. Помозовой, Т. Г. Причко, И. Н. Пушминой, Т. И. Гугучкиной, М. Н. Школьниковой, С. Amadi, V. Naithani, J. Zheng.

Цель и задачи диссертационного исследования. *Целью* диссертационного исследования является разработка технологии, формирование качества и товароведная оценка функциональных сокосодержащих напитков на основе растительного сырья Дальневосточного региона путем оптимизации их потребительских свойств.

Для реализации цели исследования определены следующие *задачи*:

- изучить предпочтения потребителей, определяющие целесообразность разработки функциональных сокосодержащих напитков;
- обосновать выбор растительного сырья для производства функциональных сокосодержащих напитков и дать его товароведную оценку;
- выбрать рациональные способы переработки сырья для производства функциональных сокосодержащих напитков;
- разработать схему комплексной переработки сырья для получения функциональных сокосодержащих напитков;

- разработать рецептуры и технологию функциональных сокосодержащих напитков, установить регламентируемые показатели качества и сроки годности;
- разработать и утвердить нормативно-техническую документацию на функциональные сокосодержащие напитки, провести апробацию в производственных условиях.

Научная концепция заключается в формировании функциональных свойств сокосодержащих напитков путем комплексного использования местного дикорастущего ягодного, культивируемого овощного, лекарственно-технического сырья с учетом потребительских предпочтений населения, проживающего в условиях Амурской области.

Научная новизна. Диссертационная работа содержит элементы научной новизны, соответствующие п. 4, 6 Паспорта специальности ВАК РФ 05.18.15 – Технология и товароведение пищевых продуктов функционального и специализированного назначения и общественного питания.

Доказана необходимость расширения ассортимента сокосодержащих напитков в г. Благовещенске по результатам анализа торговых предложений и потребительских предпочтений (*п. 6 Паспорта специальности ВАК РФ 05.18.15*).

Научно обоснованы и экспериментально подтверждены целесообразность использования и рациональное соотношение овощей, ягод, а также лекарственно-технического сырья, произрастающего в Амурской области, в технологии сокосодержащих напитков (*п. 4 Паспорта специальности ВАК РФ 05.18.15*).

Научно обоснованы оптимальные режимы и параметры, повышающие эффективность сокоотдачи ягодного и овощного сырья путем биокаталитического воздействия (*п. 4 Паспорта специальности ВАК РФ 05.18.15*).

Обоснована и показана целесообразность использования лекарственно-технического сырья для придания напиткам функциональной направленности, определены нормируемые показатели качества функциональных сокосодержащих напитков (*п. 4 Паспорта специальности РФ ВАК 05.18.15*).

Теоретическая и практическая значимость. Теоретическая ценность проведенных исследований заключается в применении научно обоснованного подхо-

да к разработке функциональных сокосодержащих напитков с добавлением соков и водных экстрактов из дикорастущего сырья, в основу которого положено целенаправленное биотехнологическое воздействие на сырьевой состав.

Практическая значимость диссертационной работы состоит в следующем:

– разработан способ и определены рациональные параметры производства функциональных сокосодержащих напитков, предусматривающие извлечение сока из ягод и овощей и смешивание его с дополнительной добавкой в виде экстрактов из лекарственно-технического сырья;

– определены регламентируемые показатели и нормы, положенные в основу разработки нормативно-технической документации на функциональные сокосодержащие напитки. Разработан и утвержден комплект нормативно-технической документации на производство напитков: технические условия ТУ 10.32.22-027-0199367590-2016 «Сокосодержащие напитки. Технические условия», технологическая инструкция по производству сокосодержащих напитков к ТУ 10.32.22-027-0199367590-2016 «Сокосодержащие напитки. Технические условия» (приложения Б, В);

– разработанный ассортимент напитков прошел производственную апробацию на базе ИП Карслян А.А., результаты испытаний подтверждены актом внедрения (приложение А);

– новизна технических решений подтверждена патентом РФ № 2685944 «Способ получения сокосодержащего напитка функционального назначения» (приложение Д).

Методология и методы исследования. Методология исследования основана на научных методах и принципах создания продуктов функциональной направленности и оценки их качества.

В диссертационной работе использованы методы сбора, систематизации и сравнительного анализа информации, общепринятые методы сенсорного, лабораторного и физико-химического анализа, результаты которых обработаны с помощью программных продуктов Statistica 8.0 for Windows и MS Excel 2013.

Положения, выносимые на защиту:

- современная структура рынка и результаты анализа ассортимента напитков, реализуемых в торговых предприятиях г. Благовещенска;
- обоснование комплексного подхода к переработке растительного сырья Дальневосточного региона на основании оценки его сырьевых запасов в данном регионе и изменения пищевой ценности в процессе технологического воздействия;
- результаты исследований влияния технологических факторов производства на качественные показатели замороженных полуфабрикатов из плодов и ягод;
- рецептуры, технология и регламентируемые показатели качества разработанных напитков.

Степень достоверности и апробация результатов. Достоверность полученных данных подтверждается результатами экспериментальных исследований, обработка которых базируется на методах статистического и сравнительного анализа, а также показателями, полученными в ходе производственной проверки основных результатов исследований.

Основные положения и результаты исследования доложены и обсуждены на научно-практических конференциях и конгрессах, в том числе международного уровня: III Международная научно-практическая конференция «Современные технологии и управление» (р. п. Светлый Яр Волгоградской области, 2014); международная научно-практическая конференция «Товарно-технологические аспекты повышения качества и конкурентоспособности потребительских товаров» (Курск, 2015); VII Международная научно-практическая конференция «Современные проблемы развития фундаментальных и прикладных наук» (Прага, 2016); I Международная научно-практическая конференция «Техника, технологии, ресурсы и производство: приоритетные направления развития и практические разработки» (Екатеринбург, 2017); международная научно-практическая конференция «Вопросы современной науки» (Омск, 2017); VI Международная научно-практическая конференция «Фундаментальные и прикладные научные исследования: актуальные

вопросы, достижения и инновации» (Пенза, 2017); IV Международная научно-практическая конференция «Ресурсосберегающие технологии и технические средства для производства продукции растениеводства и животноводства» (Пенза, 2018); международные научно-практические конференции «Октябрь-2018» (Москва, 2018); международный конгресс «Биотехнология: состояние и перспективы развития» (Москва, 2019); VII Международная научная конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Пищевые инновации и биотехнологии» (Кемерово, 2019); всероссийская научная конференция (с международным участием) по устойчивому развитию трансграничных регионов (Барнаул, 2019); международная конференция «AGRITECH-2019: агробизнес, экологический инжиниринг и биотехнологии» (Красноярск, 2019); IV Всероссийская научно-практическая конференция «Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство» (Благовещенск, 2020); Международный форум «Биотехнология: состояние и перспективы развития» (Москва, 2020).

Публикации. По материалам диссертационной работы опубликовано 23 работы, в том числе: 6 статей в журналах, рекомендованных ВАК РФ; 3 статьи в сборниках, индексируемых в базах данных Scopus и Web of Science.

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, пяти глав, в которых представлен обзор литературы, методология проведения и результаты собственных исследований, а также выводов, списка литературы и приложений. Основное содержание работы изложено на 138 страницах, включая 39 рисунков и 23 таблицы. Список литературы насчитывает 232 источника отечественных и зарубежных авторов.

1 Актуальность использования растительного сырья Дальнего Востока для разработки новых видов напитков

1.1 Роль функциональных продуктов питания

Проблемы сохранения и укрепления физического здоровья, а также увеличения продолжительности жизни населения занимают одно из важнейших мест в социальной политике государства [144]. Результаты постоянных наблюдений свидетельствуют о том, что в индустриально развитых странах в настоящее время процесс увеличения продолжительности жизни населения неукоснительно замедляется; отмечается рост статистики заболеваний, которыми еще 30–40 лет назад болели крайне редко [2; 29; 115]. К ним относятся болезни обмена веществ, заболевания эндокринной системы, сердечно-сосудистые, желудочно-кишечные и онкологические патологии. Данные заболевания не только приобретают широкое распространение среди трудоспособных граждан, но и активно переносятся на более молодое население [2; 98; 207].

Одной из важных причин, приводящей к перечисленным видам патологий, является изменение структуры и качества питания.

Общепризнанным является утверждение «здоровье есть функция питания» [136].

Пищевой статус россиян имеет значительные отклонения от формулы сбалансированного питания, в основе чего лежит дисбаланс по основным компонентам рационов. Нарушение пищевого статуса населения проявляется в дефиците полноценных (животных) белков на фоне избыточного потребления животных жиров; дефиците микронутриентов, прежде всего витаминов (группы В, витамина С, А, Е, фолиевой кислоты); минеральных веществ, в особенности микроэlemen-

тов (Ca, Fe, I, F, Se, Zn); полиненасыщенных жирных кислот; органических соединений растительного происхождения, имеющих огромное значение в регуляции процессов обмена веществ и функций отдельных органов и систем [19; 136; 200].

Высокие темпы развития производства, повсеместная механизация и автоматизация ручного труда, развитие сетей общественного транспорта, увеличение числа личных автотранспортных средств, расширение сферы коммунальных услуг, широкое распространение и популярность интернет-услуг привели к тому, что средние энерготраты современного человека снизились в 1,5–2 раза. Параллельно со снижением физической активности и энерготрат уменьшается и объем потребляемой пищи, что приводит к неизбежному снижению потребления необходимых микронутриентов, содержащихся в пище [79; 136; 200].

Еще одна причина формирования дефицита микронутриентов – использование в производстве сельскохозяйственной продукции современных агротехнических приемов (внесение удобрений, гербицидов, фунгицидов и т. п.). По данным Японского национального института питания, содержание витамина С и каротина в сортах овощей и фруктов, в том числе цитрусовых, выращенных таким способом, в 10–20 раз ниже, чем в дикорастущих [99; 101; 115].

Увеличение объема потребления рафинированных и высококалорийных продуктов (растительных масел, белого хлеба, сахара и др.) вносит существенный негативный вклад в формирование этого дефицита, поскольку данные продукты содержат микронутриенты в малых количествах. Самостоятельные, зачастую необоснованные ограничения в питании, различные диеты, обычаи, а также вредные привычки (курение, злоупотребление алкоголем) служат еще одной причиной недостаточного потребления необходимых микронутриентов.

Таким образом, рацион современного человека не может обеспечить поступление рекомендуемого количества микронутриентов и не является достаточным для покрытия его энерготрат.

Дефицит многих витаминов и минеральных веществ, которые выполняют функцию регуляторов биохимического и функционального статуса организма человека, является причиной развития синдрома хронической усталости, снижения

уровня работоспособности, сопротивляемости организма факторам окружающей среды [29; 111; 136].

Скрытый дефицит витаминов является причиной дисфункций отдельных органов и систем, что выражается в снижении резистентности к инфекциям, паразитам, неблагоприятным условиям окружающей среды [2; 17].

Эндогенная витаминная недостаточность возникает при целом ряде заболеваний. Условия, нарушающие баланс витаминов у больных, весьма разнообразны, но суть их одна – патологический процесс ведет к дефициту витаминов с соответствующим нарушением обмена веществ.

Среди причин эндогенной витаминной недостаточности следует выделить прежде всего нарушения усвоения витаминов, отмечаемые при заболеваниях желудочно-кишечного тракта [2; 112; 136]. Так, дефицит витамина В₁₂ и фолиевой кислоты возникает при нарушениях всасывания в кишечнике.

У людей пожилого и старческого возраста витаминная недостаточность может возникать из-за повышенной потребности в некоторых витаминах, зависящей от многих факторов, среди которых отмечаются токсические состояния различного происхождения. Развитию витаминной недостаточности способствуют широко распространенные в этом возрасте болезни органов пищеварения, дисбактериоз, нарушение функций эндокринных желез. Так, снижение в старческом возрасте функции щитовидной железы вызывает недостаточность ретинола [112; 136; 215].

Большое теоретическое значение для профилактики и лечения витаминной недостаточности у лиц преклонного возраста имеют сбалансированность и полноценность ежедневного пищевого рациона.

Проявления витаминной недостаточности зависят не только от питания и состояния организма, но и от факторов окружающей среды, экологической ситуации, при отрицательных изменениях которых потребность в витаминах повышается [207].

Обобщение результатов клинико-биохимических обследований нескольких тысяч человек в различных регионах страны позволило следующим образом оха-

рактизовать ситуацию с обеспечением детского и взрослого населения витаминами [79; 101].

1. Выявленный дефицит носит характер сочетанной недостаточности витаминов С, группы В и каротина, т. е. является полигиповитаминозом [121].

2. У значительной части детей, беременных и кормящих женщин поливитаминовый дефицит сочетается с недостатком железа, что служит причиной широкого распространения скрытых и явных форм витаминно-железодефицитной анемии.

3. В целом ряде регионов полигиповитаминоз сочетается с недостаточным поступлением йода, селена, кальция, фтора, цинка, ряда других макро- и микроэлементов.

4. Дефицит витаминов фиксируется не только в зимне-весенний период, но и даже в наиболее благоприятные летний и осенний периоды, что делает его постоянно действующим неблагоприятным фактором для организма человека.

5. Дефицит микронутриентов выявлен практически во всех группах населения и во всех регионах страны.

Обеспечение организма жизненно необходимыми микроэлементами – одно из важнейших условий рационального питания [167; 180]. Дефицит цинка, как выяснилось, представляет собой важную гигиеническую проблему. Несмотря на широкое распространение меди в пищевых продуктах, ее содержание в рационах также часто не достигает рекомендуемых величин [17].

Недостаточность железа является наиболее распространенным микроэлементозом и наиболее частой причиной развития анемии. Профилактика железодефицитных состояний представляет собой сложный комплекс мероприятий. Улучшение структуры питания должно предусматривать не только оптимизацию содержания железа в рационах, но и полную сбалансированность их в соответствии с физиологической потребностью [112; 215].

Недостаток меди, в большинстве случаев возникающий при неполноценном питании, характеризуется прогрессирующей задержкой умственного развития, дистрофией волос (узловатость с чередующимися веретенообразными перехватами), депигментацией, нарушением стабильности соединительнотканых структур

(изменения сосудов, развитие аневризм, эмфиземы, остеопороз). При этом в крови снижается количество церулоплазмينا, а также активность тканевых аминоксидаз [2; 17].

Недостаточность хрома. Трехвалентный хром является активной составной частью фактора толерантности к глюкозе (ФТГ) и необходим для ее усвоения. Более того, довольно большая часть населения относится к группе риска развития сахарного диабета ввиду недостаточности в рационе хрома [112; 116; 180].

Симптомы дефицита хрома выявлены у детей, страдающих белково-энергетической недостаточностью, у пожилых людей, беременных женщин, у больных при парентеральном питании. При этом повышается риск нарушений углеводного и липидного обмена, обуславливающих малую массу ребенка при рождении, нарушается рецепция инсулина и снижается толерантность к глюкозе, в результате могут развиваться инсулинзависимый юношеский диабет, диабет беременных [136; 200; 215].

Одной из наиболее важных проблем является уменьшение уровня хрома в организме с возрастом. Неясно, в какой степени и как часто указанное уменьшение уровня хрома в тканях приводит к маргинальной недостаточности, однако показано, что дефицит хрома является причиной ухудшения толерантности к глюкозе у людей среднего и пожилого возраста. Предложены три гипотетических варианта взаимодействия хрома с инсулином: образование хроминсулинового комплекса повышенной активности; подавление хромом тканевой инсулиназы; образование трехкомпонентного комплекса между участком мембраны, инсулином и хромом. Исследователи отдают предпочтение гипотезе об образовании хроминсулинового комплекса. Хром может ускорять реакцию обмена между SH-группами мембраны и дисульфидными мостиками цепи инсулина путем участия в формировании трехкомпонентного комплекса. Профилактика недостаточности хрома требует изменения повседневного питания [98; 112; 180].

Недостаточность селена. Прямые доказательства незаменимости селена для человека получены в 1979 г. на больных ювенильной кардиомиопатией (болезнь Кешана), эндемичной для некоторых районов нашей страны. У людей, находив-

шихся длительное время на полном парентеральном питании, часто развивается недостаточность селена. Она выражается снижением концентрации элемента в сыворотке крови и активности селензависимой глутатионпероксидазы в эритроцитах и гранулоцитах. Недостаточное поступление селена в организм человека приводит к развитию селендефицитных миопатий, миокардиодистрофии [136; 184].

Недостаточное количество селена в пище является причиной многих заболеваний, в том числе аритмии, азооспермии, некроза печени. Дефицит селена усугубляет течение бронхиальной астмы, сахарного диабета, рака молочной железы, ВИЧ-инфекции. Дополнительное введение селена в рацион существенно помогает при данных видах патологии [99; 112; 200].

Научно доказано, что именно недостаток пищевых волокон в рационах провоцирует развитие заболеваний сердца и сосудов: ишемической болезни сердца, атеросклероза, гипертонии варикозного расширения вен. Основной причиной является недостаток в питании овощей и фруктов, а также ягод [120; 121; 124].

Таким образом, сбалансированное, содержащее достаточное количество микронутриентов питание является одним из факторов, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья населения [144].

Необходимость существенного изменения подходов к формированию структуры питания, пересмотра повседневных рационов населения, количества и качества потребляемой пищи привели к появлению такого нового направления в науке, как функциональное питание. Данное направление включает разработку теоретических основ производства, реализации и потребления функциональных продуктов [166; 178; 197].

Функциональные продукты питания – это продукты, входящие в состав повседневных рационов питания, предназначенные для употребления всеми категориями населения, обеспечивающие восполнение недостатка в организме энергетических, пластических или регуляторных пищевых субстанций, оказывающие профилактическое действие и поддерживающие физическое и духовное здоровье [67].

Концепция функционального питания появилась в 1980-х годах в Японии. Японские исследователи определяют три основных качества, которыми должен

обладать функциональный продукт: пищевая ценность, вкусовые свойства и физиологическое воздействие.

Впервые понятие продуктов функционального питания в России было сформулировано академиком РАСХН И. А. Роговым [186].

Рынок функциональных продуктов питания России составляет 95 млрд р. и входит в десятку крупнейших в мире. Среднее значение на основе данных статистики и результатов нескольких маркетинговых исследований составляет 24,5 млрд р. (около 700 млн долл.) в год [206].

Функциональные продукты питания с учетом технологической специфики получения условно подразделяют на следующие основные группы [67; 133]:

– продукты питания натурального происхождения, в которых в естественном виде содержатся функциональные пищевые ингредиенты в количествах, обеспечивающих функциональные свойства данных продуктов;

– традиционные продукты с технологически пониженным содержанием вредных для здоровья человека ингредиентов (холестерина, животных жиров, низкомолекулярных углеводов и т. д.);

– традиционные продукты, в состав которых дополнительно внесены функциональные ингредиенты. К ним относят продукты, обогащенные пребиотиками и пробиотиками, антиоксидантами и витаминами, микроэлементами и флавоноидами, минеральными и другими необходимыми организму человека веществами [67; 133].

Согласно ГОСТ Р 52349-2005 к функциональному пищевому продукту относится специальный пищевой продукт, снижающий риск развития заболеваний, улучшающий и сохраняющий здоровье, восполняющий имеющийся в организме человека дефицит питательных веществ за счет наличия в его составе функциональных пищевых ингредиентов [36].

В соответствии с ГОСТ Р 55577-2013 продукт является функциональным, «если содержание в нем каждого пищевого или биологически активного вещества в 100 см³ или 100 г или разовой порции пищевого продукта должно составлять не менее 15 % от рекомендуемого суточного уровня потребления» [37].

Производство продуктов функционального назначения является одним из приоритетных направлений современной пищевой промышленности, в частности консервной. Разработка и массовое использование напитков на основе растительного сырья, обладающих повышенной биологической и пищевой ценностью, – это новое перспективное направление для решения проблемы дефицита питательных веществ в рационах населения страны.

Сокодержательные напитки играют важную роль в питании человека. Их пищевая ценность обусловлена высоким содержанием витаминов и минеральных веществ, а низкая калорийность, отсутствие жиров и холестерина делают их незаменимыми при профилактике различных заболеваний [86; 115; 227].

1.2 Натуральное растительное сырье как источник биологически активных веществ для производства напитков

Весомую долю сырьевой базы, используемой для разработки и создания функциональных продуктов, а в особенности напитков, составляет растительное сырье [1; 4]. Благодаря сложному химическому составу растительного сырья и разнообразию положительного воздействия, которое оказывают его отдельные компоненты на организм человека, при правильном подборе возможно расширить ассортимент функциональных продуктов, в том числе сокодержательных напитков для здорового образа жизни [125; 126; 131]. Функциональные сокодержательные напитки (далее также – напитки) на основе натурального растительного сырья являются одной из альтернативных форм продуктов, способных удовлетворить потребность организма человека в физиологически активных веществах [3; 18; 149].

В овощах, плодах, ягодах содержатся разнообразные питательные вещества: сахара, крахмал, минеральные компоненты, присутствующие и в других продуктах (в хлебе, молочных, мясных). Однако особую роль играют так называемые

непитательные вещества. Обозначение «непитательные» указывает на то, что они снабжают организм энергией и не являются строительными материалами для тканей нашего организма. При этом данные вещества оказывают такое заметное положительное влияние на здоровье человека, что невозможно без них обходиться [7; 26; 31; 202].

В первую очередь, рассмотрим пищевые волокна. Это вещества, содержащиеся в растениях, которые не перевариваются в желудочно-кишечном тракте человека [22; 73]. К ним относят клетчатку (или, иначе, целлюлозу), которая содержится в разных количествах во всех растениях, особенно много ее в отрубях злаков, в бобовых; слизистые вещества – содержатся в водорослях, злаках (в овсе), бобовых; пектиновые вещества – во всех овощах, плодах и ягодах; лигнины – в зерне, овощах, плодах [84; 176; 211].

Пищевые волокна улучшают работу кишечника, служат питанием для полезных кишечных микроорганизмов. Некоторые из них (например, слизи, пектины, лигнины) снижают уровень вредного холестерина; пектиновые вещества также способны выводить тяжелые металлы. Лигнины являются антираковыми, антибактериальными компонентами [17; 143].

В растительной пище, употребляемой в свежем виде, содержатся ферменты (энзимы), которые являются катализаторами различных реакций в организме. Например, известно, что ананас помогает снижать вес тела благодаря присутствию в нем фермента бромелаина, который уменьшает аппетит, а также тормозит воспалительные процессы, препятствует образованию тромбов, ускоряет заживление ран [73].

Пигменты (красящие вещества) придают растениям все оттенки желтого и оранжевого цвета. Самые известные из пигментов – каротиноиды. Обнаружено более 400 каротиноидов различного строения, из них около 50 способны превращаться в витамин А. Обнаружена иммуностимулирующая, противораковая активность каротиноидов. Наибольшее содержание каротиноидов в овощах с темно-зелеными листьями, в абрикосах, тыкве, апельсине [143].

Флавоноиды – еще одна группа растительных пигментов, которые относятся к витаминоподобным веществам [94; 116]. Они отвечают за синюю и розовую окраску растительных продуктов. Флавоноиды защищают организм от неблагоприятного воздействия окружающей среды, уменьшают вредное влияние аллергенов, канцерогенов. Многие из них уменьшают хрупкость тонких кровеносных сосудов, проявляя Р-витаминную активность. Флавоноиды оказывают положительное влияние на белок коллаген, который содержится в сухожилиях, связках, суставах [132; 143], поэтому употребление плодов синего и красного цвета помогает при артрите, подагре, атеросклерозе [202; 204; 206].

Существует также ряд витаминоподобных веществ. Они не относятся к витаминам, потому что в организме могут вырабатываться из других пищевых компонентов, но их потребление с пищей тоже немаловажно. К ним относят карнитин, инозит, холин, кофермент Q₁₀ [111; 136].

Карнитин необходим для нормальной работы сердца, он повышает концентрацию «хорошего» холестерина и снижает уровень «плохого». Наиболее богаты карнитином красное мясо и молочные продукты, однако он вырабатывается из аминокислоты лизина, которой богаты бобовые.

Холин необходим для обмена жиров. Без него жиры блокируются в печени и тормозят ее работу. Холин содержится в зерне, бобовых, овощах, особенно много его в цветной капусте и салате [73; 193].

Дефицит кофермента Q₁₀ часто встречается у людей с болезнями сердца. Данное вещество используют для лечения сердечных заболеваний, высокого кровяного давления. Как и холин, кофермент Q₁₀ участвует в обмене холестерина. Особенно он необходим пожилым людям, а также для заживления язв, повышения иммунитета. Он достаточно распространен в свежих плодах и овощах [132; 143; 200].

Инозит полезен для лечения нервных заболеваний, при нарушениях работы печени. Хорошим источником инозита являются зерновые, цитрусовые, орехи.

В свежих плодах и овощах присутствует ряд веществ, которые оказывают противораковое действие. Например, американские медики рекомендуют для снижения риска этого заболевания включать в рацион капустные овощи, которые со-

держат фенолы, индолы, изотиацианаты, другие серосодержащие вещества, которые в организме стимулируют нейтрализацию и удаление канцерогенных веществ [143; 200; 204].

Для производства соков и сокосодержащей продукции традиционно используется растительное овощное и плодово-ягодное сырье, как культивируемое, так и дикорастущее. Среди них овощи – капуста, морковь, свекла, перец, томат, огурец, сельдерей; плоды – яблоко; ягоды – клюква, голубика, черника, брусника, боярышник, актинидия коломикта, виноград амурский [175; 191; 196; 215].

Капуста относится к семейству крестоцветных, в которое входят также капуста брокколи, брюссельская, кудрявая, цветная, кольраби, горчица, редис, брюква, репа и другие распространенные овощи. Этому семейству овощей уделяют особое внимание, так как обнаружены их хорошие противораковые свойства.

Современная капуста выведена из дикой капусты, произрастающей в Азии. В настоящее время к капустным овощам относят несколько ботанических видов: кочанные, листовые, цветочные, стеблеплодные.

В свежих капустных овощах общее содержание белка составляет: для сортов капусты белокочанной – 1,8 %, краснокочанной – 0,8 %, кольраби – 2,8 %, цветной – 2,5 % и брюссельской – 4,8 %. Моно-, ди- и полисахариды формируют углеводный состав капусты. Содержание углеводов в белокочанной капусте составляет 4,7 %, краснокочанной – 5,1 %, кольраби – 7,9 %, цветной – 4,2 % и брюссельской – 3,1 %. Основным показателем пищевой и питательной ценности капустных овощей является содержание в них витаминов и различных минеральных веществ. С питательной точки зрения капуста является поливитаминным продуктом, в ней содержатся витамины группы В (В₁, В₂, В₆), витамин РР и многие другие. Отдельно следует сказать о витамине С, так как его содержание в капусте разных видов достаточно высоко: цветная капуста – 70 мг/100 г, краснокочанная – 60 мг/100 г, кольраби – 50 мг/100 г, белокочанная – 45 мг/100 г. В капусте содержатся следующие минеральные соединения: калий, кальций, фосфор, железо. Важную роль в определении пользы продукта играют так называемые непитательные вещества, которые наряду с витаминами и минералами входят в состав капустных овощей:

глюкозиды, индолы, кумарины, фенолы, изотиоцианаты. Они действуют как активаторы механизмов детоксикации и нейтрализации вредных веществ [163; 210].

Наиболее распространенными сортами капусты, культивируемыми в большинстве регионов России, являются сорта белокочанной капусты: Июньская, Казачок, Реванш, Слава 1305, Симфония и многие другие [180]. На Дальнем Востоке, в частности в Амурской области, районированы ранние, среднеспелые, среднепоздние и поздние сорта белокочанной капусты. Выращивается также краснокочанная, пекинская, цветная и брюссельская капуста. Употребление в пищу капусты – это один из способов профилактики заболеваний органов желудочно-кишечного тракта. Свежую капусту и продукты ее переработки рекомендуется включать в рацион при лечении нарушения обмена веществ. Сок капусты эффективен при лечении язвы желудка [191; 196; 215].

В настоящее время среди корнеплодов морковь занимает ведущие позиции и культивируется на всей территории нашей страны. Морковь – представитель семейства зонтичных, относится к двулетним травянистым растениям. Окраска поверхности корнеплодов большинства сортов оранжевая или красно-оранжевая, может встречаться желтая или белая. Для азиатских форм типичен лимонно-желтый и розовый цвет окраски корнеплодов. Форма корнеплодов в зависимости от сорта и условий произрастания может быть округлой, конической и цилиндрической. Длина товарного корнеплода колеблется от 10 до 30 см, диаметр – от 3 до 5 см, иногда 10 см. Морковь является самым богатым источником каротиноидов, в том числе провитамина А. Наряду с этим в моркови содержится большое количество витаминов (С, РР, группы В), макро- и микроэлементов (К, Са, Fe, Р, Zn и др.). Две морковки содержат почти четырехкратную суточную норму витамина А. При этом каротиноиды моркови не токсичны. Потребление хотя бы одной моркови в день значительно снижает риск заболевания раком легких. Морковь широко используется в детском питании [163; 210].

Морковь – холодоустойчивое и требовательное к влаге растение. Рекомендуемыми к возделыванию в агроклиматических условиях Дальнего Востока являются следующие сорта моркови: Нантская 4, Шантане 2461, Лосиноостровская 13 [180].

Свекла – еще один уникальный овощ, съедобны как ее корнеплод, так и ботва, причем последняя содержит больше кальция, железа, каротиноидов и витамина С, чем корень. Свекла является двухлетним растением семейства маревых. Корнеплодная свекла подразделяется на три группы: столовая, сахарная и кормовая.

Калорийность столовой свеклы самая высокая среди сочных овощей – 33 ккал/100 г. Красящие вещества свеклы бетацианы (250–400 мг/100 г) определяют ее широкое использование в качестве натурального красителя. В состав свеклы входят азотистые вещества бетанин (0,6–2,3 %) и холин, биологически активные вещества – полифенолы (90–103 мг/100 г), пектиновые вещества (до 2,5 %). Помимо пищевого значения, свекла имеет медицинское профилактическое значение. Содержащиеся в ней бетанин и бетаин способствуют понижению кровяного давления, улучшению жирового обмена, предупреждению атеросклероза. Корнеплоды давно используются при заболеваниях печени. Свекла уменьшает уровень холестерина, положительно влияет на функции кишечника, обладает противораковыми свойствами. Свекла может накапливать йод, если его достаточно в почве [191; 196; 215].

Перец является представителем семейства пасленовых, как и баклажаны, помидоры, картофель. Питательная ценность сладкого перца заключается в витаминном составе его плодов: в 100 г перца содержится 300–500 мг витамина Р, витамины В₁, В₂, В₃, каротин, сахара. По количеству витамина С перец превосходит все овощные и плодовые культуры, кроме смородины и шиповника. Содержание витамина С в плодах перца может варьировать от 100 до 400 мг на 100 г в зависимости от погодных условий, сорта и степени зрелости плодов. Красные перцы, в том числе острые сорта, более богаты полезными веществами. Плоды перца содержат вещества, способствующие укреплению кровеносных сосудов, снижающие опасность сердечных приступов и инсультов, препятствующие формированию тромбов.

Сельдерей относится к тому же семейству, что и морковь, петрушка. Листья сельдерея богаты витамином С и каротином. Корень сельдерея богат калием (393 мг/100 г), натрием (77 мг/100 г), кальцием (63 мг/100 г). Сельдерей содержит

кумарины – вещества, тормозящие развитие рака, стимулирующие образование белых кровяных телец. Кумарины также тонизируют сердечно-сосудистую систему, снижают кровяное давление. Препараты из сельдерея используются для регулирования деятельности печени и почек. Сок сельдерея используют для лечения мочекаменной болезни, при желудочно-кишечных заболеваниях, как средство от аллергии, диатеза, крапивницы.

Огурец – тропическое растение родом из Юго-Восточной Азии, одна из древнейших овощных культур, получившая распространение по всему миру. Свежие огурцы состоят в основном из воды. В кожице содержатся различные минералы: калий (141 мг/100 г), кальций (23 мг/100 г), фосфор (42 мг/100 г), а также микроэлементы: железо (600 мкг/100 г) и цинк (215 мкг/100 г). Огурцы обладают высокими вкусовыми и диетическими качествами, способствуют усвоению белков и жиров, растворению почечных камней и кристаллов мочевой кислоты, предупреждают появление атеросклероза [209].

Огурцы на Дальнем Востоке выращиваются как в открытом, так и в защищенном грунте. Районированными являются ранние сорта огурцов: Хабар, Каскад; среднеранние: Миг, Восток; среднеспелые: Дальневосточный 27, Ерофей, Лотос [180].

Томаты (помидоры), как и другие овощи семейства пасленовых, произошли из Америки. Благодаря разнообразию продуктов их переработки томаты занимают ведущее место среди овощных культур. Химический состав томатов разнообразен. Плоды содержат сахара – глюкозу и фруктозу, пектиновые вещества; витамины С (25 мг/100 г), В₁ (0,06 мг/100 г), В₂ (0,04 мг/100 г) и РР; минеральные соединения – калий (290 мкг/100 г), кальций (14 мг/100 г), натрий (40 мг/100 г), железо (900 мкг/100 г), фосфор (26 мг/100 г) и магний (20 мг/100 г). Яркая окраска томатов обусловлена содержанием в их плодах красящих веществ: ликопинов, каротинов, ксантофиллов [164; 209].

Наряду с огурцами томаты являются производственной овощной культурой на Дальнем Востоке, их выращивание ведется круглогодично. В Приамурье выращиваются ранние сорта томатов: Боец, Приморец, Снеговик; среднеранние: Амур-

ский утес, Новичок, Хабаровский розовый 308; среднеспелые: Волгоградец, Дюшес, Новинка Приднестровья [191; 196; 215].

Яблоня в России является основной плодовой культурой. Яблоки лучше употреблять в пищу с кожурой, так как в ней содержится больше полезных веществ. В яблоках, как и в других плодах и ягодах, присутствует большое количество пектинов, которые способны связывать тяжелые металлы, в том числе радиоактивные, в кишечнике с образованием нерастворимых солей и выводить их из организма. Свежие яблоки содержат от 100 до 130 мг на 100 г эллаговой, кофеиновой кислот, которые полностью разрушаются при тепловой обработке. Яблоки являются источником многих витаминов – в их состав входят витамины группы В, витамин С, РР. Плоды яблок богаты железом, калием, кальцием, натрием, фосфором. Яблоки продолжают оставаться в нашей стране одним из самых востребованных и доступных видов фруктов [175; 191; 196; 215].

Дикорастущие ягоды нашли применение в медицине благодаря своим лечебным качествам. Некоторые из них имеют главным образом пищевое, диетическое значение, воздействуют на обменные процессы в организме; другие обладают целебными свойствами, выступают в качестве эффективных средств профилактики и как сырье для производства лекарственных препаратов [1; 25; 30].

В дикорастущем сырье в значительных количествах содержатся витамины А, В₁, В₂, В₉, С, Е, РР [4; 20; 28], причем содержание витаминов в разных растениях неодинаково. Для людей с заболеваниями сердца полезны плоды боярышника; для профилактики склероза сосудов рекомендуют употреблять в пищу плоды облепихи, ирги и малины; облепиховое масло облегчает состояние больных при язве желудка [32; 76; 103].

При желудочно-кишечных инфекциях помогает черника. При заболеваниях печени эффективно употребление плодов шиповника, а при заболеваниях крови – малины, земляники. Плоды шиповника, рябины, облепихи являются ценным источником витамина Е. Их употребление показано с целью предотвращения дистрофии мышц, вызываемой дефицитом витамина Е, а также для сохранения остроты зрения [70; 83; 117].

Шиповник особенно полезен в детском возрасте, поскольку является богатым источником витамина В₂, недостаток которого в детском организме провоцирует нарушения использования белков и жиров, что замедляет рост и вызывает другие патологические явления. С целью противцинговой профилактики рекомендуется регулярное употребление витамина С (аскорбиновой кислоты). Его уровень в организме человека может быть восполнен за счет употребления плодов шиповника, брусники, голубики, клюквы облепихи, земляники [120; 166; 191; 196].

Клюква широко используется в качестве растительного сырья для производства напитков (соков, морсов, сиропов, киселей), а также начинок для конфет, вина, пищевых красителей [72; 150; 191].

В природных местообитаниях представлены два вида: клюква обыкновенная (*Vaccinium oxycoccos*) и клюква мелкоплодная (*Vaccinium microcarpum*). Эта ягода является типичным представителем растительного мира Севера. Места произрастания – северные районы Сибири, Дальнего Востока, европейской части России и Арктики, а также Северной Америки. Растет в болотистой местности, на торфяных и моховых почвах.

Клюква – вечнозеленый полукустарник. Имеет тонкие стелющиеся стебли, которые в узлах пускают корни. Достигает в длину 0,6–0,8 м. Цветки клюквы имеют розовый или темно-розовый цвет, цветение происходит в мае, июне. Плодоносить клюква начинает в конце августа, сентябре. Плоды – сочные, темно-красные, кислые ягоды, шаровидные и многосемянные, достигающие в диаметре 10–12 мм. Урожай клюквы можно собирать не только осенью, но и весной. Собранный ранней весной, после таяния снега клюква более сладкая, поскольку в меньших количествах содержит органические кислоты [208; 215; 218].

В ягодах клюквы содержится (в расчете на 100 г) практически весь ряд витаминов группы В (В₁ – 0,012 мг, В₂ – 0,02 мг, В₅ – 0,295 мг, В₆ – 0,057 мг, В₉ – 1 мкг), витамин РР (0,101 мг), витамин Е (1,2 мг), аскорбиновая кислота (13,5 мг), макро- и микроэлементы: К (85 мг), Са (8 мг), Р (13 мг), Fe (0,25 мг) [148].

Клюква содержит большое количество урсоловой кислоты. Плоды клюквы обладают противовоспалительной способностью. Прием клюквенного сока ока-

зывает противомикробное действие на патогенную флору. Сок клюквы обладает противобактериальным действием за счет содержания проантоцианидинов, которые препятствуют росту стафилококка, кишечной палочки и протей. По мнению ученых, вещества, входящие в состав клюквенного сока, могут бороться с бактериями, которые выработали устойчивость к антибиотикам. Сок клюквы в комбинации с медом используется при лечении ангины, кашля, ревматизма и гипертонии. Клюкву также используют для профилактики и лечения заболеваний мочевыделительной системы и панкреатитов [191; 215].

Напитки из клюквы способствуют повышению аппетита, поддержанию жизненного тонуса, рекомендуются к употреблению при умственных и физических нагрузках [191; 215].

Голубика – вторая после брусники промысловая ягода российского Дальнего Востока. В общем объеме заготовок дальневосточных дикорастущих ягод на бруснику и голубику совместно приходится более 80 % от общего количества заготавливаемого дикорастущего ягодного сырья; 10 % объема заготовок составляют лимонник и калина; остальные 10 % приходятся на заготовку других видов дикорастущих ягод. Основные места произрастания голубики – это болота и заболоченные леса, заросли кустарниковой березы в северных районах Сибири, Дальнего Востока, европейской части России, а также США и Канады.

Голубика представляет собой ветвистый кустарник высотой от 0,25 до 1,5 м, с мелкими сизоватыми плотными листьями. Цветки мелкие, белые либо розовато-белые. Плоды голубики – синевато-черные с сильным голубовато-сизым налетом, диаметром 9–12 мм. Мякоть сочная, светло-зеленая, водянистая, с мелкими семенами. Вкус слабо-сладкий, пресноватый, сок практически прозрачный [191; 215].

Ягоды голубики содержат 6–8,5 % сахаров, 1–1,7 % органических кислот, 1,2–1,4 % клетчатки, а также различные макро- и микроэлементы: калий, натрий, кальций, магний, фосфор, железо, азотистые вещества и золу.

Голубика известна своими целебными свойствами. Благодаря высокому содержанию аскорбиновой кислоты (100 г ягод содержат до 63 мг витамина С) [22; 23; 148] ягоды голубики обладают выраженным противогрибковым действием,

а кроме того, способствуют укреплению стенок капилляров, нормализуют деятельность кишечника и поджелудочной железы. Голубику используют как противоглистное средство [23; 191; 208; 215].

Ягоды голубики употребляют в пищу как в свежем, так и в переработанном виде. Из них варят варенье, повидло, джемы, готовят компоты, соки, квас и различные напитки.

Черника обыкновенная – многолетний низкорослый кустарник высотой до 40 см. Плоды представляют собой шаровидные ягоды диаметром 6–8 мм, черно-синего цвета с голубоватым восковым налетом. Мякоть красновато-фиолетовая с большим количеством продолговатых коричневых семян. Период плодоношения черники – конец июля, август. Растет в смешанных, еловых или хвойных лесах, на незатененных болотистых территориях. Распространена на севере европейской части России, в Северной Америке, встречается в Карпатах. На больших территориях произрастает в лесах Сибири и Дальнего Востока. Входит в число основных промысловых ягод России [28; 190; 196; 217].

Плоды черники богаты углеводами (сахароза, фруктоза, глюкоза), в их составе содержатся полифенолы, флавоноиды, антоцианы. Особое значение имеют органические кислоты (лимонная, яблочная, щавелевая и др.), эфирные масла, различные витамины, макро- и микроэлементы [28; 148]. В 100 г ягод черники содержится около 10 мг витамина С, 0,57 мг витамина Е, 9 мкг витамина В₉, в значительных количествах в плодах присутствуют макро- и микроэлементы: К (77 мг), Са (6 мг), Р (12 мг), Fe (0,28 мг). В пищу ягоды черники употребляют как в свежем, так и в сушеном виде, широко используют в качестве сырья в кондитерском и ликеро-водочном производстве [190; 196; 217].

В лечебных целях из ягод черники делают отвары, настои, настойки и кисели, также используют и сок черники. Черника оказывает антибактериальное и вяжущее действие, благодаря чему нашла применение в лечении инфекций кишечника. Ее используют в лечении заболеваний кожи, особенно для заживления язв, при ожогах, обморожениях, экземе, а также при ревматических заболеваниях, ги-

повитаминозах, сахарном диабете и заболеваниях печени, заболеваниях глаз [190; 196; 217].

Боярышник – представитель семейства розовых. Растет как кустарник или небольшое деревце, достигающее 4–6 м, иногда 6–7 м в высоту. На Дальнем Востоке произрастает шесть видов боярышника, промысловое значение имеют только три: боярышник даурский, боярышник перистонадрезанный, боярышник Максимовича. Наибольшие объемы биологических запасов боярышника сосредоточены в Хабаровском крае, Приморском крае и Амурской области.

Боярышник относится к растениям-долгожителям, его возраст в среднем составляет 300–400 лет. Он отличается очень крепкой древесиной. Плодоносить боярышник начинает в 10–14-летнем возрасте. Ягодная продуктивность дикорастущего боярышника составляет от 1,5 до 10 кг в год [191].

Плоды боярышника мучнистые, приятного кисло-сладкого вкуса. Пригодны к употреблению в сушеном, переработанном и свежем виде. Имеют разнообразный состав, в том числе органические кислоты (кратеговая, олеаноловая, урсоловая), большое количество макро- и микроэлементов (калий, кальций, цинк, марганец, бор), дубильные вещества, жирные масла. Плоды боярышника содержат в большом количестве аскорбиновую кислоту (до 30 мг/100 г), сахара (до 10 %), каротин (0,5 мг/100 г), эфирное масло (0,75 %), а также 15 видов флавоноидов, основным из которых является гиперозид [148; 164; 191].

Настои плодов боярышника в медицинских целях применяются с давних времен для лечения заболеваний нервной системы, эпилепсии. Плоды боярышника используются при лечении расстройств сердечной деятельности: гипертонии, аритмии. Экстракты боярышника применяются для профилактики атеросклерозов, поскольку снижают уровень холестерина крови.

В тибетской медицине препараты из плодов боярышника используют в качестве средства, стимулирующего обмен веществ [164; 191].

Брусника обыкновенная (*Vaccinium vitis-idaea*) – многолетнее растение семейства вересковых. Находит широкое применение в пищевой промышленности и народной медицине. Представляет собой многолетний вечнозеленый стелющийся-

ся кустарник, который достигает в высоту от 8 до 25 см. Цветет в мае, цветы мелкие, белого и розового цвета. Начинает плодоносить на 10–15-м году жизни. Период плодоношения: август, сентябрь. Плоды имеют практически шаровидную форму до 8 мм в диаметре, содержат много семян, очень сочные, сладко-кислого вкуса с горьковатым привкусом [164; 191].

Произрастает в северных районах Сибири, Дальнего Востока, центральной европейской части России. Брусника является первой из промысловых ягод на Дальнем Востоке и в России. В Хабаровском крае сбор брусники составляет 80–90 % промысловых заготовок дикорастущего ягодного сырья [164; 176; 191].

В ягодах брусники содержится 84–88 % воды, около 7 % сахаров, 2,5 % органических кислот, 0,13–0,44 % растворимых пектинов, 0,16–0,52 % протопектинов, 1–2,2 % антоцианов, 0,23–0,51 % катехинов, 11–22 мг/100 г аскорбиновой кислоты. Помимо этого, ягоды брусники являются ценным источником многих витаминов: группы В (B_1 – 0,01 мг/100 г, B_2 – 0,02 мг/100 г), А (0,05 мг/100 г), РР (0,2 мг/100 г). В значительных количествах в бруснике содержатся различные макро- и микроэлементы: К (73 мг/100 г), Са (40 мг/100 г), Р (16 мг/100 г), Fe (400 мкг/100 г) [72; 148; 209].

Содержание органических кислот в ягодах брусники суммарно составляет около 2,5 %. Это лимонная, яблочная, щавелевая, уксусная, бензойная и другие кислоты. Их содержание определяет не только кислый вкус ягод, но и сохранность данных плодов. Бензойная кислота, содержащаяся в больших количествах в спелых ягодах, обеспечивает их сохранность в свежем виде на протяжении длительного времени [72; 176; 191].

В медицинских целях применяются листья и ягоды брусники. Толченые ягоды и листья брусники обладают антимикробным свойством. Заваренные листья брусники способствуют утолению боли в суставах, применяются при лечении мочекаменной болезни и других заболеваний мочевыделительной системы. Свежий сок брусники способен подавлять рост грибов рода *Candida* и некоторых бактерий [191].

Организм человека, находящегося в экстремальных или неблагоприятных условиях окружающей среды, испытывает повышенную потребность в углеводах. Они должны составлять более 50 % рациона.

Основным и очень богатым источником углеводов являются растения. В дикорастущих растениях содержится значительное количество калия, магния, меди и других микроэлементов [32; 70; 83; 84].

Органические кислоты (наиболее распространены яблочная, лимонная, винная и др.) имеют большое значение для жизнедеятельности организма человека. Они оказывают желчегонное, бактерицидное и противогнилостное действие в кишечнике, способствуют усвоению пищи; многие органические кислоты являются биогенными стимуляторами.

Актинидия является ценным пищевым, лекарственным и декоративным растением. Произрастает на Дальнем Востоке и в Юго-Восточной Азии [84; 140]. На российском Дальнем Востоке произрастает четыре вида этого растения: актинидия коломикта (*Actinidia kolomikta*), актинидия острая (*A. arguta*), актинидия Джиральди (*A. giraldii Diels*) и актинидия полигамная (*A. polygama*). Хозяйственное значение имеет актинидия коломикта, являющаяся промысловой ягодой. Она представляет собой древовидную лиану, достигающую 6 м в высоту. Цветет актинидия коломикта в июне, плоды начинают созревать с начала августа до середины сентября. Плодоносит актинидия не ежегодно (из 10 лет всего 5–6 лет будут урожайными), поэтому ее относят к группе растений с неустойчивым плодоношением, пониженной повторяемостью обильных урожаев. На Дальнем Востоке актинидия коломикта произрастает в Приморье и Приамурье, на Сахалине и Курильских островах, а также в Северо-Восточном Китае, Корее и Японии [18; 133; 141; 164].

Плоды актинидии зеленые, продолговатой округлой формы, размером около 3 см. Мякоть сладкая, ароматная, по вкусу напоминает ягоды крыжовника. Ягоды актинидии употребляют в пищу преимущественно свежими, но также используют в переработанном и сухом виде. Ягоды богаты полифенолами и аскорбиновой кислотой, витаминами А и Р; семена актинидии содержат различные жирные масла. Ягоды используют для приготовления варенья, желе, компотов, соков, конди-

терских начинок, безалкогольных напитков. Будучи источником многих витаминов, ягоды актинидии коломикта используются для обогащения продуктов массового спроса [18; 133; 141; 164].

Виноград амурский – потомок доледниковой субтропической растительности, самая крупная деревянистая лиана Дальнего Востока. Обвивая кроны деревьев, может достигать в высоту до 22 м; ствол в среднем имеет диаметр 5–8 см, но встречается до 10–15 см, кора красновато-бурая. Произрастает одиночно или группами чаще всего в смешанных, хвойно-широколиственных лесах. Наиболее благоприятными для обильного плодоношения являются освещенные участки среди леса: лесные опушки, поляны, а также окраины каменистых россыпей, вырубки и гари [140; 142].

Цветение винограда амурского выпадает на вторую половину мая в Приморье и на первую середину июня в Приамурье. Цветки мелкие, зеленовато-белые.

Плоды винограда амурского богаты сахарами (до 14 %), в них содержатся органические кислоты (винная, виноградная, яблочная). Кроме того, ягоды содержат витамины: аскорбиновую кислоту (до 10 мг %), витамины В₁, В₂, а также пектиновые вещества, микро- и макроэлементы – натрий, калий, кальций, магний, фосфор, железо [81; 137; 212]. Ягоды винограда используют в качестве общеукрепляющего, тонизирующего средства при лечении ряда простудных заболеваний.

Ягоды употребляют в пищу как в свежем, так и в переработанном виде. Причем для приготовления пищи у винограда амурского используются не только ягоды. Молодые листья винограда в смеси с другой зеленью используют в качестве приправ, из них варят супы, вместо капусты используют при приготовлении голубцов. Поджаренные семена заменяют кофе [140; 142; 210; 212].

Виноград амурский широко известен в культуре за пределами Дальнего Востока в качестве плодового и декоративного растения, имеет селекционную ценность из-за своей зимостойкости (легко переносит морозы до минус 30 °С) [142; 164; 212].

Таким образом, химический состав растительного сырья, доказанное полезное влияние на организм человека, наличие терапевтических и профилактических

эффектов в ходе употребления продуктов переработки данного сырья свидетельствуют о возможности его использования в составе продуктов функциональной направленности [112; 124; 125; 126]. При этом, учитывая данные о возможности заготовки сырья на Дальнем Востоке, наиболее обоснованным является использование местного растительного сырья. Это позволит снизить себестоимость готовой продукции, а также расширить сырьевую базу [141; 140; 142; 196].

1.3 Технологические особенности создания сокосодержащих напитков

Потребность в сохранении продуктов растительного происхождения, а вместе с ней и разработка технологий переработки растительного сырья существует с древних времен. Наши предки хранили ягоды, овощи и фрукты в ямах, погребах, позже стали строить небольшие подземные хранилища. С целью переработки и дальнейшего использования фрукты, ягоды и овощи вымачивали, мариновали, солили, сушили. По мере развития общества и промышленного производства стали строить специализированные стационарные хранилища большого объема, оборудованные холодильниками, применять стерилизацию, быстрое замораживание.

Соки – это продукты, в которые при правильном приготовлении переходит значительная доля полезных веществ, содержащихся в исходном сырье (ягодах, фруктах, овощах). Соки содержат органические кислоты, минеральные соли, сахара, дубильные, красящие и пектиновые вещества, эфирные масла и др. Особые питательные свойства соков связаны с содержанием в них большого количества витаминов. В плодово-ягодных соках содержится значительное количество витамина С (аскорбиновая кислота), витамины группы В (В₁ – тиамин, В₂ – рибофлавин, РР – никотиновая кислота), витамин Р, а также каротин (провитамин А) и др. [3; 27; 28; 113; 129; 133].

Основной задачей при разработке технологий производства соковой продукции является увеличение количества извлекаемого сока, а вместе с ним и всех пи-

тательных веществ, а также обеспечение их сохранности. В технологии производства нектаров и соков нет единого подхода. С учетом роста потребности в данной группе продуктов происходит расширение исследований в этом направлении.

Известен способ производства нектара, купажированного с сахаром [155], который реализуется по следующей схеме: мойка, при необходимости удаление несъедобных частей бенинказы и цикория, ополаскивание, отдельное измельчение, подогрев, отжим сока или протирка с получением пюре. После этого полученные пюре купажируют с сахарным сиропом, производят подкисление лаймовым соком, гомогенизацию, деаэрацию, подогрев, фасовку, герметизацию и стерилизацию. Данный способ позволяет получить новый нектар с нетрадиционным составом компонентов, имеющий высокую биологическую ценность [155].

Техническим результатом изобретения О. И. Квасенкова является получение нового овощного напитка из нетрадиционного сырья [154]. Получение овощного напитка включает мойку овощей (томаты, лагенария, топинамбур), затем овощи инспектируют, у лагенарии удаляют плодоножку. Ополаскивание овощей производится при барботировании двуокиси углерода в промывочную воду, при этом поверхность овощей дополнительно обеззараживается. Прошедшие ополаскивание томаты дробят, а лагенарию и топинамбур измельчают до размера частиц 0,03–0,05 мм, финишируют отдельно. Полученный сок томатов и пюре овощей смешивают с поваренной солью и питьевой водой в строго заданном соотношении, которое определяет оптимальные органолептические характеристики целевого продукта. Полученный продукт нагревают, фасуют, герметизируют и стерилизуют. Предложенный способ позволяет получить овощной напиток из нетрадиционного сырья, пригодный для диетического питания, имеющий высокую биологическую и пищевую ценность [154].

Л. А. Маюрниковой, С. В. Ремизовым и др. предложен способ производства морковного нектара [156], по которому после инспекции морковь моют, очищают от кожуры, после вторичной мойки измельчают. Далее проводят мацерацию совместно с обработкой ферментным препаратом FructozymCollor. Полученную массу отправляют на протирочную машину с диаметром отверстий сита 1,5–2 мм

и 0,5–0,8 мм, после чего полученное пюре смешивают с 10 %-м сахарным сиропом в соотношении 1:1. Далее гомогенизируют, фасуют и пастеризуют. При смешивании добавляют сироп «Лесовичок» в количестве 5 % по массе. Концентрация ферментного препарата, используемого для обработки сырья, составляет 0,01 % по массе сырья. Это позволяет стабилизировать консистенцию целевого продукта, снизить себестоимость продукции, а также повысить его органолептические свойства и пищевую ценность [156].

А. А. Беляев разработал способ получения консервированного сока из нетрадиционного плодово-ягодного сырья – мелкоплодных яблок и брусники. Мелкоплодное яблоко, прошедшее подготовку, моют, измельчают в протирочной машине, отправляют на отжим. Сок яблок смешивают с брусничным соком и аскорбиновой кислотой. Полученный сок гомогенизируют, фасуют, герметизируют и стерилизуют. Особенностью данного изобретения является новая комбинация ингредиентов, таких как сок дикорастущего ягодного сырья (брусники) и мелкоплодного яблока. Содержание в составе сока аскорбиновой кислоты и сахара обеспечивает приятный кисло-сладкий вкус продукта, высокую пищевую и биологическую ценность [158].

Способ производства овощного сока [157], предложенный Ю. А. Бортниковым, включает подготовку томатов, их дробление, подогрев, отделение сока, внесение аскорбиновой кислоты, затем гомогенизацию, пастеризацию, фасовку и герметизацию. Гомогенизацию и пастеризацию проводят одновременным нагреванием сока при температуре 55–65 °С и воздействием акустического поля ультразвукового диапазона колебаний от 70 кГц до 1 ГГц удельной мощностью от 150 до 500 Вт/см в течение от 20 до 65 с. Это позволяет сохранить биологические активные вещества, которые разрушаются под воздействием высоких температур. Обработка полученного свежавыжатого сока акустическим полем с заданными параметрами совместно с пастеризацией обеспечивает качественную стерильность и высокую степень гомогенизации. Производство овощного сока предложенным способом может варьироваться включением газирования, которое осуществляется перед фасовкой и герметизацией. Газирование полученного овощного сока до раз-

личных концентраций (5–6; 7–8; 9–10 г/л) позволяет расширить вкусовую гамму продукта от мягкого сбалансированного до ярко выраженного вкуса. Изобретение позволяет получить продукт с повышенной биологической ценностью и высокими товарными качествами, а также расширить вкусовую гамму готового овощного сока [157].

Учеными Уральского государственного экономического университета разработан способ производства безалкогольного напитка протекторной направленности [159], состоящего из модуля функциональных пищевых ингредиентов, сахарного сиропа с добавлением лимонной кислоты и купажного сиропа. Для приготовления модуля используют концентрированный яблочный сок (содержание сухих веществ – не менее 60 %), раствор экстракта эхинацеи *Echinacea purpurea*, раствор аскорбиновой кислоты и яблочный пектин «AndrePectin АРА 170». Растворы экстракта эхинацеи и аскорбиновой кислоты получают путем растворения в подготовленной холодной воде каждого компонента в соотношении 1:1. Яблочный пектин проходит предварительное замачивание в течение 5 ч в воде температурой 30–40 °С с соотношением компонентов 1:1.

На первом этапе производства безалкогольного напитка осуществляется традиционная водоподготовка. Купажный сироп готовят внесением в подготовленную воду температурой 65–80 °С в количестве 5,635 мас. %, находящуюся в сиропном баке, сахара-песка в количестве 10,334 мас. %. Вместе с сахаром загружается лимонной кислоты моногидрат в количестве 0,216 мас. %. Далее сироп перемешивают пропеллерной мешалкой в течение 1,5–2 ч. Затем купажный сироп фильтруют, для фильтрации используют полипропиленовые фильтры любого типа с диаметром пор 20 мкм. После фильтрации купажный сироп пастеризуют при температуре 85 °С и быстром охлаждении до 20 °С. После чего полученный сироп перегоняют центробежным насосом в купажный бак. В купаж загружают модуль функциональных пищевых ингредиентов. Полученный купаж перемешивают в течение 15 мин и фильтруют с использованием полипропиленового фильтра любой марки с величиной пор 15 мкм. Отфильтрованный сироп подают в сатуратор, где происходит смешение сиропа с подготовленной охлажденной газированной водой

в соотношении 1:5 (объем газированной воды – 82,685 мас. %). Содержание углекислого газа в воде – 0,04 мас. %. Для предотвращения излишнего вспенивания напитка температура воды в сатураторе не должна превышать 12 °С.

Предложенный способ позволяет получить напиток массового потребления, обладающий протекторными свойствами за счет внесения в его состав модуля пищевых функциональных ингредиентов, компоненты которого обладают иммуномодулирующим и антиоксидантным действием [159].

Качество готового продукта во многом определяется качеством сырья. Плоды, овощи и ягоды собирают в стадии полной зрелости. Одной из важных особенностей растительного сырья является стадия зрелости ягод, фруктов и овощей. В соке, полученном из недозрелого сырья, отмечается сниженное содержание сахаров, витаминов и ароматических веществ. В ткани переспелых плодов происходит распад сахара и кислот, а также потеря витаминов. Выход сока из переспелого сырья меньше, такой сок получается мутным, плохо поддается фильтрованию и осветлению. С целью сохранения питательных веществ и витаминов сок рекомендуется готовить не позже чем через 1–2 ч после сбора ягодного сырья. Сбор ягод следует осуществлять с осторожностью, чтобы количество поврежденных ягод было минимальным, поскольку в поврежденных тканях развивается огромное количество микроорганизмов, приводящее к потере сырья.

Выход сока также зависит от проницаемости клеток растительной ткани сырья. С целью достижения максимального выхода сока растительное сырье проходит предварительную обработку. Способ и параметры предварительной обработки зависят от вида сырья и особенностей его растительной ткани. Предварительную обработку осуществляют механическими, термическими, биохимическими, микробиологическими и другими способами. Нередко на сырье воздействуют несколькими способами, что позволяет увеличить проницаемость клеток растительной ткани и получить максимальное количество сока.

Измельчение растительного сырья проводят на дробилках и измельчителях. В основе механического измельчения сырья лежит внешнее воздействие на сырье с силой, превышающей молекулярные силы сцепления сырья. Степень измельчения

сырья во многом определяет количество получаемого при прессовании сока. Степень измельчения устанавливают пробным дроблением для каждого вида плодов и ягод с учетом плотности их мякоти, способности к отделению сока и др. Наибольшее количество сока выделяется из равномерно раздробленного сырья. При излишне мелком дроблении получаемая мезга плохо прессуется, забивает поры фильтрующих материалов. Сок отжимается только из наружных слоев такой мезги. При недостаточном дроблении для извлечения сока необходимо большее давление, и все равно из крупных кусочков не удастся отжать весь сок. Мезга должна быть рыхлой и однородной, состоящей из сока и небольших кусочков.

Учеными А. В. Блохиным, С. В. Дронкиным, В. Т. Федоровым разработан способ измельчения сырья для производства пектина и соков, который основан на предварительном измельчении сырья в дезинтеграторе с последующим тонким измельчением, при котором после дезинтегратора пульпу с помощью насоса высокого давления направляют в виде струи через сопло на преграду. Данное изобретение позволяет повысить степень извлечения пектина из растительного сырья, а высокая степень измельчения и гомогенизации исходного сырья, получаемая данным способом, обеспечит повышение пищевой ценности и улучшение вкусовых качеств целевого продукта [153].

Мезгу растительного сырья, трудно отдающую сок, перед прессованием нагревают или настаивают. Из подготовленной тем или иным способом мезги немедленно извлекают сок. Мезгу, предназначенную для соков с мякотью, протирают. Для соков с мякотью используют вполне зрелые, здоровые плоды и ягоды.

Учеными Кубанского государственного технологического университета разработан способ обработки плодово-ягодного сырья перед извлечением сока, основу которого составляет обработка растительного сырья электромагнитным полем крайне низкочастотного диапазона [152]. Плодово-ягодное сырье, прошедшее подготовку, помещалось в камеру с излучающим устройством, где проходило обработку электромагнитным полем крайне низкочастотного диапазона в интервале 3–30 Гц при напряженности поля 160–1600 А/м, время обработки – 5–60 мин. Установлено, что при использовании данного способа обработки плодово-ягодно-

го сырья выход сока увеличился в среднем на 10–12 %, содержание фенольных и красящих веществ увеличилось на 18 % и 27 % соответственно. При этом была выявлена зависимость между частотой электромагнитных колебаний и уровнем титруемой кислотности получаемого сока, что позволяет регулировать кислотность во время технологического процесса переработки сырья путем изменения параметров обработки.

Данное изобретение позволяет увеличить выход сока, регулировать химические показатели извлекаемого сока и улучшить потребительские свойства готового продукта [152].

Для извлечения сока из ягод без механического травмирования продукта путем нагревания и обработки их паром Ю. А. Кирсановым предложен способ [159], в соответствии с которым ягоды, прошедшие подготовку, размещали в емкость с перфорированным днищем, выполненную из радиопрозрачного материала. Нагрев продукта и парообразование осуществляли в микроволновой печи за счет влаги, содержащейся в ягодах, причем время СВЧ-обработки составляло 5–30 мин, а сбор сока производился в емкость, устанавливаемую под емкостью с ягодами [150]. Данный способ предполагает, кроме получения натуральных соков из ягод и фруктов, получение сладких (подслащенных) соков, для чего в емкость с исходным сырьем добавляют сахар в рассчитанных количествах. В качестве исходного сырья для получения сока могут быть использованы как свежие, так и замороженные фрукты и ягоды.

Сотрудниками ВНИИ консервной и овощесушильной промышленности предложен способ, заключающийся в измельчении сырья, обработке мезги водорастворимыми комплексообразующими соединениями фосфоновых кислот и разделении фаз. Данный способ позволяет увеличить выход сока без снижения его качества. Получаемые соки могут быть использованы в детском и диетическом питании. Это расширяет область применения соков и сырьевую базу их производства [151].

Заключение по главе 1

Из анализа отечественной и зарубежной литературы следует, что растительное сырье Дальневосточного региона имеет уникальный химический состав и может служить источником минеральных и биологически активных веществ, витаминов, полифенолов. Входящие в состав овощей и ягод разнообразные группы полифенольных соединений имеют особое значение для организма индивида, поскольку способствуют блокированию свободных радикалов и позволяют нейтрализовать их агрессивное воздействие.

Дикорастущее ягодное сырье и культивируемое овощное сырье широко распространено на территории Дальневосточного региона и может стать источником вышеуказанных биологически активных компонентов при переработке его в различные полуфабрикаты (экстракты, соки и др.). Эти полуфабрикаты, вырабатываемые на основе растительного сырья Дальневосточного региона, могут быть получены без использования искусственных красителей, консервантов, ароматизаторов и других технологических добавок. Технология их получения дает возможность получить продукты высокого качества, при этом сохранив биологически активные вещества, которые содержались в исходном сырье. Вследствие этого продукты, полученные на основе данных полуфабрикатов, будут иметь все полезные свойства используемого растительного сырья. Наиболее целесообразно использовать такие полуфабрикаты для производства сокосодержащих напитков, так как они являются продуктом массового потребления.

Таким образом, изучение возможности использования растительного сырья, произрастающего на территории Дальнего Востока, для его комплексной переработки с целью получения функциональных пищевых продуктов, потребление которых будет способствовать повышению качества жизни населения Дальневосточного федерального округа, является актуальным и своевременным.

2 Организация работы, объекты и методы исследования

2.1 Организация работы

Теоретические и экспериментальные исследования, результаты которых представлены в работе, проводились в период 2015–2019 гг. в лабораториях кафедры технологии продуктов питания из растительного сырья ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет». Апробация разработанных технологий и рецептур сокосодержащих напитков проводилась на базе многофункционального предприятия ИП Карсян А. А.

Согласно поставленной цели и задачам исследование проводилось в несколько этапов. Схема диссертационного исследования представлена на рисунке 1.

На первом этапе исследованы теоретические аспекты производства функциональных сокосодержащих напитков на основе растительного сырья, а также их технологические особенности на основе анализа отечественных и зарубежных источников информации.

На следующем этапе автором обоснована необходимость разработки функциональных сокосодержащих напитков с использованием сырья растительного происхождения.

На третьем этапе проведена комплексная товароведная оценка свежего и быстрозамороженного растительного сырья, определены факторы, формирующие их качество в процессе хранения.

На четвертом этапе диссертационного исследования рассмотрены факторы, влияющие на технологический процесс получения сока прямого отжима и водных экстрактов лекарственно-технического сырья. С целью повышения выхода сока и максимального извлечения биологически активных веществ установлены основные параметры биокаталитического воздействия на мезгу. Разработаны техноло-

гия и рецептура соков прямого отжима из ягодного и овощного сырья, технология получения водных экстрактов лекарственно-технического сырья.

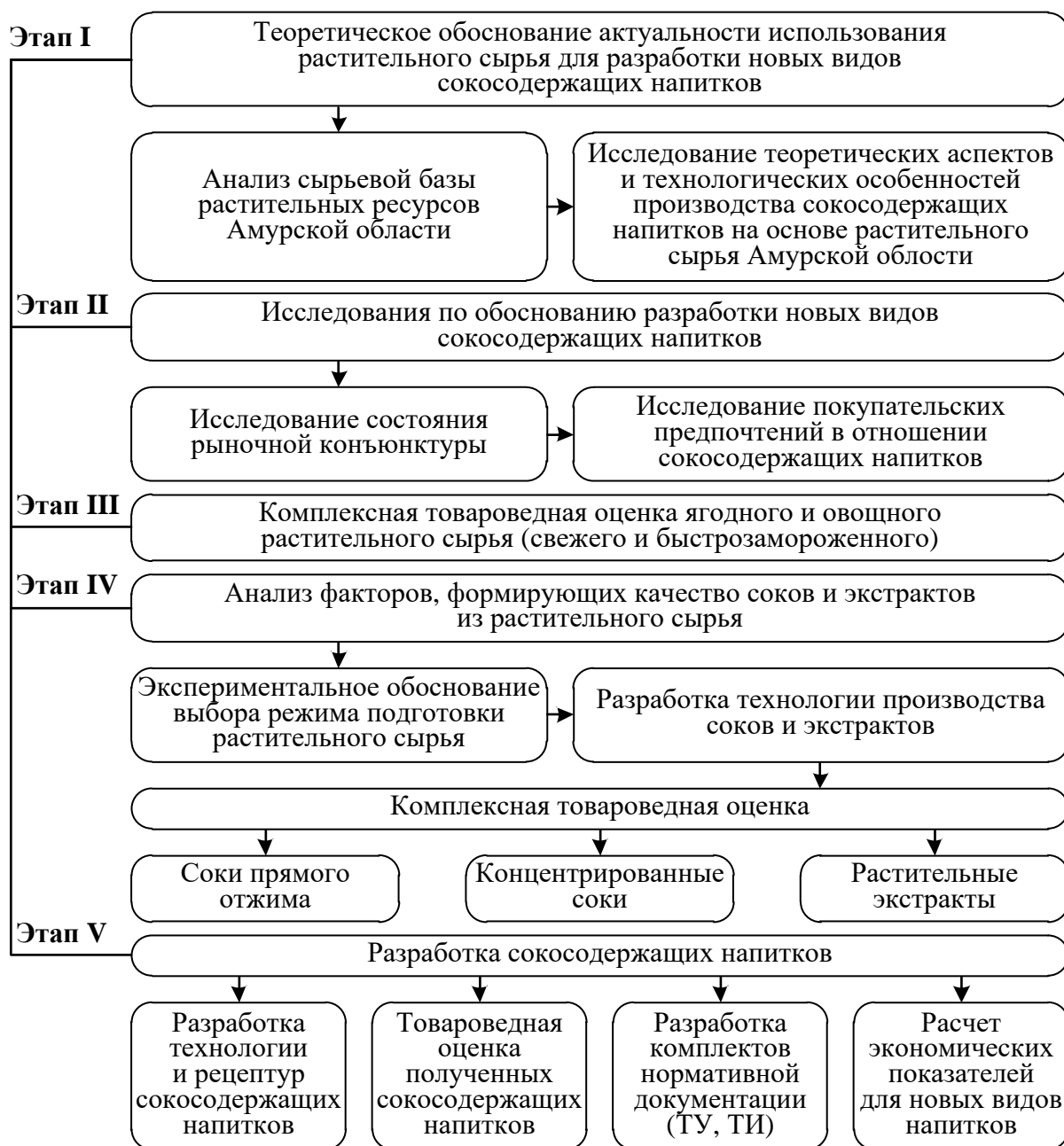


Рисунок 1 – Схема диссертационного исследования

На заключительном этапе на основе концентрированных соков и водных экстрактов разработаны технология и рецептуры функциональных сокосодержащих напитков; определены их регламентированные органолептические, физико-

химические, микробиологические показатели и показатели безопасности. Разработана и утверждена нормативно-техническая документация на данные напитки. Рассчитана производственная себестоимость и отпускная цена разработанного ассортимента напитков.

2.2 Объекты исследований

На разных этапах работы объектами исследований являлись:

1) статистические данные относительно объема производства и потребления безалкогольной продукции в Российской Федерации;

2) предпочтения потребителей по приобретению и потреблению безалкогольной продукции среди жителей Амурской области;

3) сырье растительного происхождения, в том числе плоды, ягоды, овощи, произрастающие на территории Амурской области, урожая 2015–2019 гг., а также лекарственные травы и растения, используемые для приготовления сокосодержащих напитков:

– брусника обыкновенная (*Vaccinium vitis-idaea*); ярко-красные ягоды шаровидной формы, 6–8 мм в диаметре, сочные, кисло-сладкого с горчинкой вкуса, с многочисленными семенами;

– голубика (*Vaccinium uliginosum*); сочные черно-синие с голубоватым налетом ягоды круглой или продолговатой формы, 8–10 мм в диаметре, с мелкими семенами;

– актинидия коломикта (*Actinidia kolomikta*); сочные ароматные ягоды продолговатой формы, длиной 2,5–3 см, со сладкой мякотью, многочисленными семенами;

– виноград амурский (*Vitis amurensis*); темно-синие или фиолетовые ягоды с сизым налетом, ароматные, кисло-сладкого вкуса;

– корнеплоды моркови сортов Лосиноостровская 13 и Шантане конической и тупоконической формы, длиной 10–13 см, диаметром 4–5,5 см, с оранжевой поверхностью и сочной оранжевой и ярко-оранжевой мякотью;

– корнеплоды свеклы округлой либо округло-приплюснутой формы, диаметром 12–15 см, с сочной плотной мякотью интенсивного бордового цвета и плотной матовой бордовой кожицей (для сорта Бордо 237); удлиненной цилиндрической формы 13–17 см в длину и 4–7 см в диаметре, с тонкой кожицей темно-красного цвета с зеленоватым налетом, мякоть сочная, нежная, насыщенного темно-красного цвета (для сорта Цилиндрика);

– корень родиолы розовой (*Rhodiola rosea*) – клубневидные корневища с большим количеством придаточных корешков. Поверхность гладкая, серовато-бежевого цвета с золотистым отблеском, внутренние слои лимонно-желтого цвета. Вкус горьковато-вяжущий. Излом ровный, белого цвета;

– лист березы плосколистой (*Betula platyphylla*) – листья овально-треугольные, 3–9 см в длину и 2–7,5 см шириной, в основании усеченные;

4) опытные (лабораторные) и производственные образцы разработанных сокодержающих напитков функциональной направленности.

Материалы исследований на различных этапах проведения исследований:

– СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения»;

– ГОСТ 33222-2015 «Сахар белый. Технические условия (с поправкой)»;

– ГОСТ 33823-2016 «Фрукты быстрозамороженные. Общие технические условия»;

– ГОСТ 908-2004 «Кислота лимонная моногидрат пищевая. Технические условия (с поправкой)»;

– ГОСТ 20450-75 «Брусника свежая. Требования при заготовках, поставках и реализации»;

– ГОСТ 34219-2017 «Черника и голубика свежие. Технические условия»;

- ГОСТ 32285-2013 «Свекла столовая свежая, реализуемая в торговой сети. Технические условия»;
- ГОСТ 33540-2015 «Морковь столовая свежая для промышленной переработки. Технические условия»;
- ГОСТ Р 52185-2003 «Соки фруктовые концентрированные. Технические условия (с поправкой)».

2.3 Методы исследования

В ходе выполнения диссертационных исследований использовались современные статистические, биохимические, физико-химические, микробиологические методы исследования.

Отбор проб и анализ растительного сырья проводили по методикам Государственной фармакопеи СССР XI издания [72].

Определение массовой доли сухих веществ в ягодах и их выжимках выполняли высушиванием до постоянной массы в соответствии с ГОСТ 28561-90 [42].

Содержание сухих веществ в экстрактах и готовых напитках на их основе определяли рефрактометрическим методом по ГОСТ 6687.2-90 [54].

Содержание сахаров определяли феррицианидным (колориметрическим) методом [40; 43].

Титруемую кислотность анализировали потенциометрическим методом [42].

Для обобщенного количественного определения бетанина использовали спектрофотометрический метод [135].

Содержание витамина С определяли йодометрическим методом [47].

Активность ферментных препаратов определяли интерферометрическим методом по ГОСТ 55298-2012 [53].

Содержание полифенольных веществ определялось методом Еруманиса [85].

Определение оптической плотности осуществляли пикнометрическим методом [72].

Определение пектина осуществляли фотометрическим методом по ГОСТ 32223-2013 [41].

Содержание 5-оксиметилфурфузола осуществляли фотометрическим методом по ГОСТ 29032-91 [48].

Содержание минеральных элементов определяли атомно-эмиссионной спектрометрией с индуктивно-связанной плазмой. Используемый спектрометр оборудован системой двойного обзора плазмы (аксиального и радиального), что позволяет определять элементы как в высокой, так и в низкой концентрации. Концентрация каждого элемента определялась сравнением интенсивности аналитического сигнала образца с интенсивностью сигнала калибровочного стандарта [135].

Микробиологические показатели и показатели безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции определяли по стандартным методикам [50; 52].

Органолептические исследования проводились дегустационной комиссией, состоявшей из сотрудников кафедры технологии продуктов питания из растительного сырья ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет», в соответствии с дегустационным методом по ГОСТ 6687.5-86, ГОСТ 8756.11-2015 [44; 49; 55; 56].

Исследования потребительских предпочтений населения проводили социологическим методом по квотным выборкам с использованием стандартизированной анкеты. Нами использовались взаимосвязанные квоты по возрасту и полу, а также отдельная квота по уровню образования, которая позволила произвести оценку интеллектуального уровня опрошенных и понимания важности употребления «здоровых» продуктов на основе сырья натурального происхождения. Квоты вычислялись в соответствии с данными, представленными Росстатом о социально-демографических характеристиках населения Амурской области [14; 73]. Выборочная совокупность респондентов представлена на рисунке 2.

Признак группировки	Категория и доля в выборочной совокупности, %	
Пол	Мужской – 47,7	Женский – 52,3
Возраст	18–24 года – 10,3	45–54 года – 18,8
	25–34 года – 14,6	55–64 года – 14,7
	35–44 года – 21,1	Старше 65 лет – 20,8
Образование	Среднее – 4,8	Высшее – 41,5
	Среднее специальное – 53,7	
Сфера занятости	Коммерческая – 14,4	Социально-производственная – 25,3
	Студенты – 10,7	
	Пенсионеры – 32,8	Безработные – 16,8
Доходы	Низкий (до 5 000 р. на одного члена семьи) – 15,2	Высокий (свыше 10 000 р. на одного члена семьи) – 8,2
	Средний (5 000–10 000 р. на одного члена семьи) – 25,3	Затрудняюсь ответить
Количество детей в семье	Нет – 67,9	Два и более – 22,5
	Одна – 9,6	

Рисунок 2 – Характеристика выборочной совокупности

Объем выборки составил 1 250 респондентов. Статистическая погрешность данных не превышает 4,74 % (при доверительном интервале 95 %), что можно считать высоким уровнем точности.

Экспериментальные исследования выполнялись в трехкратной повторности. Статистическую обработку и графическое представление полученных результатов проводили с помощью прикладных программ Statistica 8.0 for Windows и MS Excel 2013 при доверительном интервале $P = 0,95$.

3 Исследование факторов, определяющих целесообразность разработки новых видов напитков

3.1 Оценка рынка безалкогольных напитков

Неотъемлемой частью рациона здорового питания являются напитки на растительном сырье, соки и сокосодержащие напитки. Данная группа продуктов обладает рядом важных критериев, которые приобретают серьезную роль в питании человека. В первую очередь, это быстрое и эффективное утоление жажды, а кроме этого, хорошие органолептические показатели. Возможность реализации при производстве таких напитков различных технологических решений, использование растительного сырья, как культивируемого, так и дикорастущего, позволяет улучшать потребительские свойства и пищевую ценность данной группы продуктов [111; 149; 197; 214; 216].

Разнообразные газированные воды, соки фруктовые и овощные, нектары, напитки сокосодержащие, воды питьевые и минеральные присутствуют в ассортименте торговых предприятий, занимающихся реализацией продуктов питания.

Сфера безалкогольных напитков является одной из наиболее инновационных и разнообразных отраслей пищевого производства, сохраняя при этом свой статус. Значительная часть прибыли в этом секторе по-прежнему формируется за счет традиционных напитков.

Согласно данным Росстата наибольший объем производства в 2019 г. наблюдался в категории напитки безалкогольные прочие – 4 млн дкл, что на 1,2 % больше, чем в 2018 г. [205]. В определенной мере увеличение производства было связано с высоким внутренним спросом, что в большей степени было вызвано погодными условиями: синоптики назвали лето 2019 г. одним из наиболее теплых в истории метеонаблюдений. Данный сегмент вырос по сравнению с 2015 г. на 59,5 %.

Среди напитков безалкогольных (за исключением соков и нектаров) в период с 2015 по 2019 г. лидерами производства оставались газированные воды со вкусоароматическими добавками. В 2016 г. доля их производства составила 50,3 %. Доля производства минеральных и питьевых вод в этот же период составляла 1,1 %; 48,5 % промышленного производства приходилось на подгруппу напитков прочих.

Промышленное производство соков и нектаров в этот период характеризуется стабильным снижением показателей. Так, в подгруппе «нектары и другие напитки фруктовые» падение объемов производства в период 2015–2019 гг. составило 58,1 % (таблица 1).

Таблица 1 – Объемы производства безалкогольных напитков, млн дкл [160; 202; 205]

Подгруппа продуктов	2015	2016	2017	2018	2019	2019 к 2015, %
Воды минеральные природные питьевые и воды питьевые, расфасованные в емкости, не содержащие добавки сахара или других подслащающих или вкусоароматических веществ	5,7	5,9	6,0	7,0	7,9	138,5
Воды газированные, содержащие добавки сахара или других подслащающих или вкусоароматических веществ	338,0	336,0	369,0	351,0	347,0	102,7
Напитки безалкогольные, не включенные в другие подгруппы, прочие	210,0	206,0	275,0	331,0	335,0	159,5
Соки фруктовые и овощные	67,3	55,8	38,7	37,7	36,8	54,7
Нектары и другие напитки фруктовые	88,0	81,2	39,3	36,3	36,9	41,9

Потребление безалкогольных напитков в России в 2019 г. составило 93,7 л на 1 чел. [160; 205]. Данный показатель продолжает оставаться низким в сравнении с развитыми странами. Например, в Европе среднестатистическое потребление безалкогольных напитков составляет более 200 л в год [168]. Востребованными среди россиян безалкогольными напитками являются минеральная вода и воды газированные, содержащие добавки сахара, подслащающие и вкусоароматические веще-

ства, – им принадлежит 68,8 % годового объема потребления напитков. В структуре общего годового объема потребляемых напитков 18 % приходится на соки, нектары и сокосодержащие напитки. Квасу и напиткам на его основе принадлежит 4 % общего годового объема потребления.

Рынок безалкогольных напитков в России формируется за счет внутреннего производства. Доля импорта в 2016 г. составила менее 300 млн л, или около 3,2 % внутреннего производства, при этом экспортировано 538 млн л безалкогольных напитков. К 2018 г. доля импорта безалкогольных напитков увеличилась незначительно и составила 3,23 % от внутреннего производства [16; 205].

В ближайшие годы рынок безалкогольных напитков в России продолжит свое развитие даже несмотря на снижение темпов производства [16]. Этому будут способствовать несколько факторов. Во-первых, рост популярности здорового образа жизни, правильного питания среди потребительской аудитории будет поддерживать спрос на такую категорию продуктов, как функциональные напитки. Во-вторых, российское производство безалкогольных напитков практически не зависит от ввозимого сырья, что обеспечивает доступность данных продуктов в ценовом отношении и, соответственно, популярность среди покупателей со средними и низкими доходами. В-третьих, изменения валютного курса повлекли неоправданное подорожание востребованных ранее среди россиян импортных безалкогольных напитков.

3.2 Исследование предпочтений потребителей

в отношении безалкогольных напитков среди жителей Амурской области

Для получения первичной информации о предпочтениях потребителей в отношении безалкогольных напитков было проведено анкетирование. В анкету были включены вопросы об отношении к безалкогольным напиткам, о критериях, определяющих выбор при покупке напитков, вкусовых предпочтениях потребителей.

Количество интервьюированных – 1 250 чел. (население г. Благовещенска старше 18 лет).

Нами были изучены ассортимент безалкогольной продукции, ключевые аспекты потребления безалкогольных напитков и факторы, сдерживающие их потребление.

На рисунке 3 представлены результаты исследований предпочтений потребителей по видам напитков. Наиболее востребованными являются соки и сокосодержащие напитки, их выбирают 24 % опрошиваемых. Напиткам на пряноароматическом растительном сырье отдают предпочтение 19 % опрошенных, еще 10 % опрошенных высказались в пользу напитков брожения.

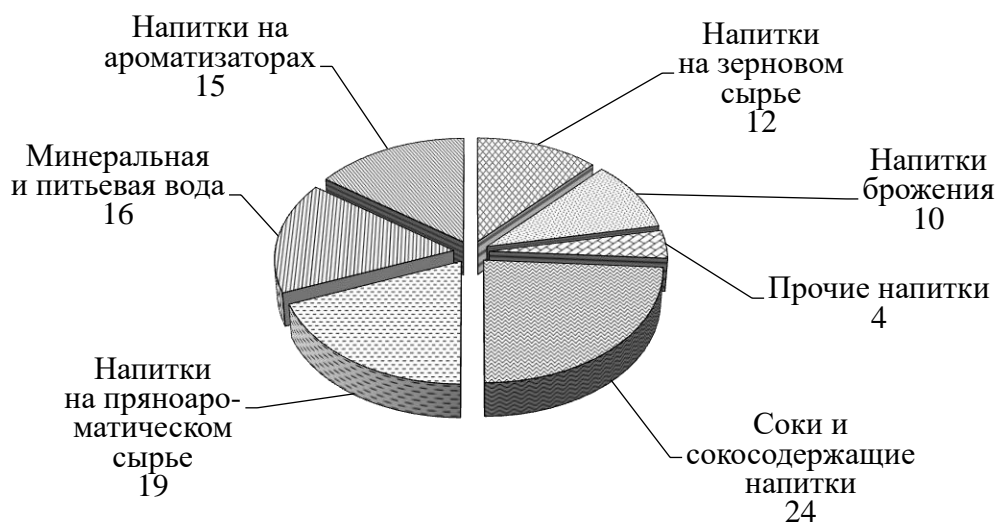


Рисунок 3 – Предпочтения потребителей по виду напитка, %

Результаты проведенного опроса относительно частоты употребления безалкогольных напитков, представленные на рисунке 4, показали, что достаточно много опрошенных регулярно употребляют безалкогольные напитки (26,3 % респондентов пьют их 2–3 раза в неделю). Среди тех, кто покупает данную продукцию несколько раз в неделю, преобладают молодые люди в возрасте от 18 до 24 лет – их доля составила 35 %. 12,6 % опрошенных констатировали, что не упо-

требляют безалкогольные напитки, объясняя это тем, что их не устраивают вкусовые характеристики напитков и присутствие в них различных добавок.

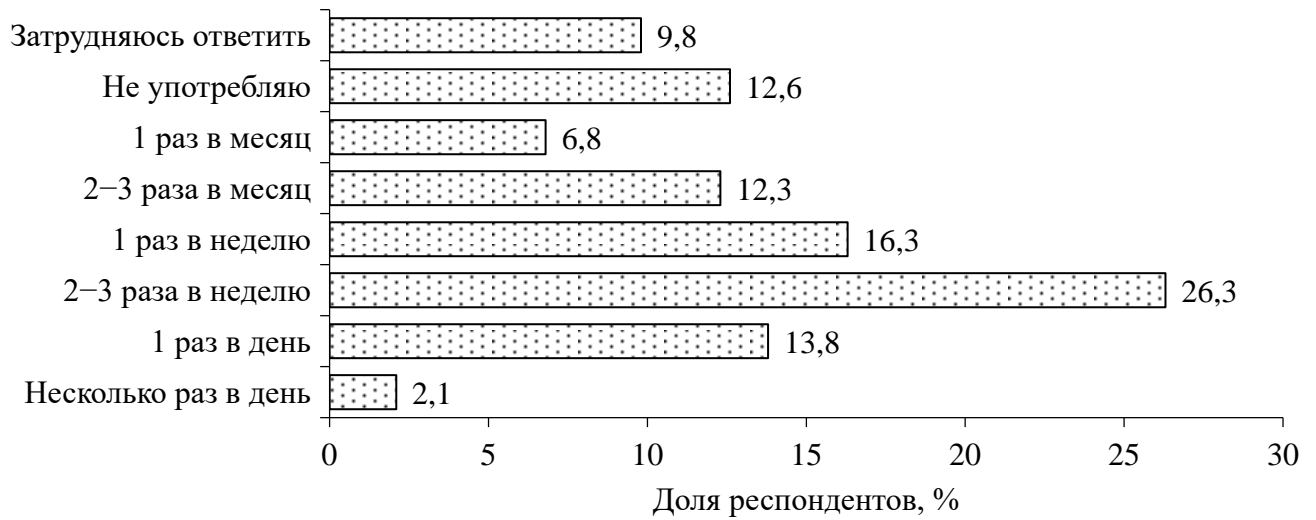


Рисунок 4 – Частота употребления безалкогольных напитков

По итогам исследования была установлена зависимость между доходами респондентов и объемом потребления напитков, показанная на рисунке 5.

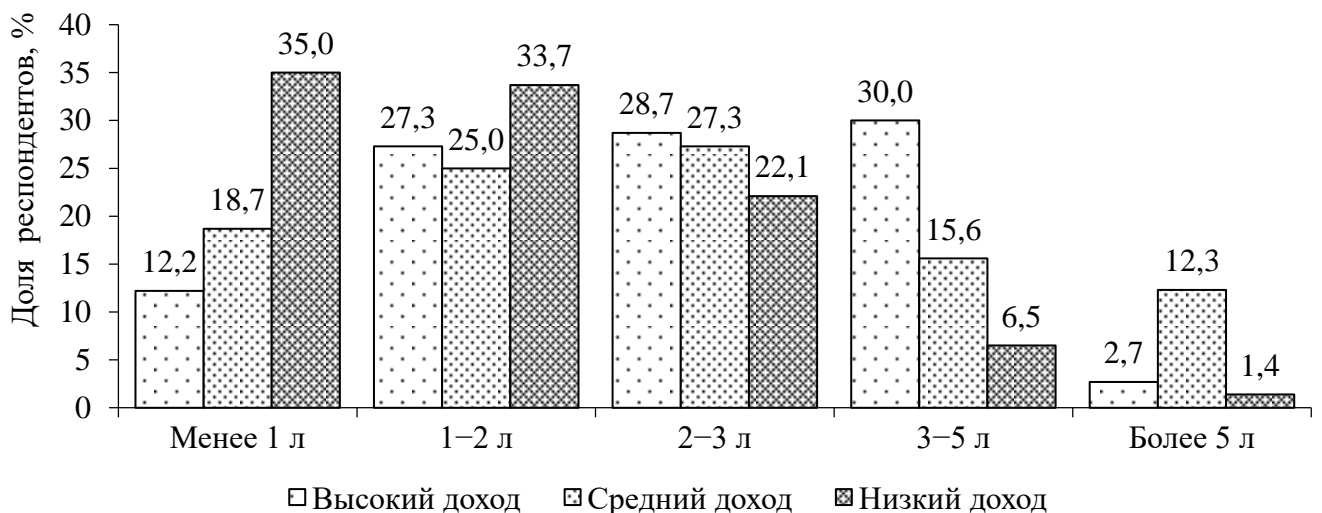


Рисунок 5 – Объем потребления безалкогольных напитков в зависимости от доходов потребителей

К группе с низким уровнем доходов были отнесены опрашиваемые, доход которых на одного члена семьи не превышает 5 тыс. р. в месяц. К группам со средним и высоким доходом были отнесены опрошенные, в семьях которых доход составляет соответственно 5–10 тыс. р. и свыше 10 тыс. р. на каждого члена семьи. Более трети (35 %) опрошенных с низким уровнем дохода указали, что нечасто и в небольших количествах покупают и пьют безалкогольные напитки – менее 1 л в неделю; в то же время более 20 % респондентов с доходом выше среднего ответили, что за тот же промежуток времени в их семьях потребляют по 2–5 л безалкогольных напитков.

Исследование относительно мест приобретения безалкогольных напитков показало следующие результаты (рисунок 6). Большинство респондентов (73,1 %) приобретают безалкогольные напитки в супермаркетах и универсамах, 20,5 % опрошенных приобретают напитки на оптовых базах и рынках.

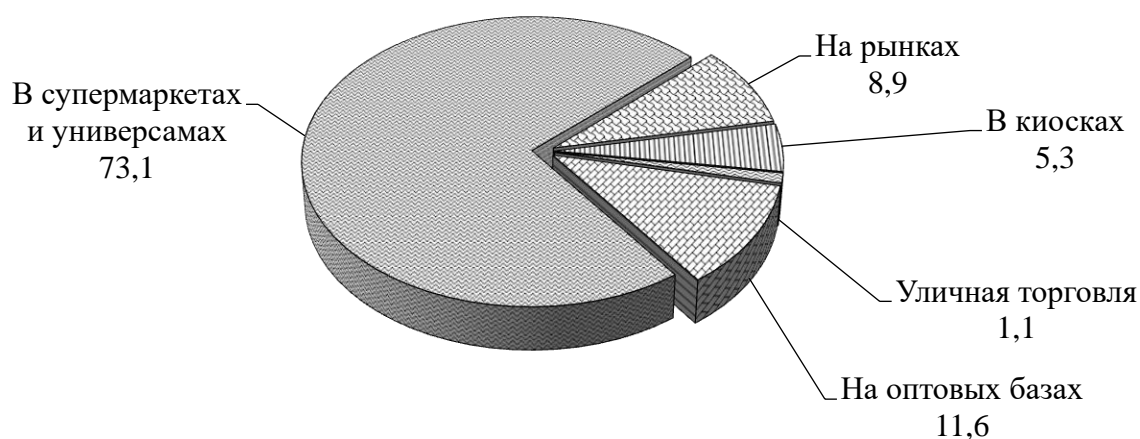


Рисунок 6 – Места приобретения анализируемых групп товаров, %

Анализ результатов опроса показывает, что респонденты в возрасте от 18 до 35 лет проявляют недоверие к покупке продуктов питания, в том числе безалко-

гольных напитков, на рынках, объясняя это тем, что зачастую продавцы обманывают в отношении производителя и качества продукции.

Результаты изучения удовлетворенности ассортиментом безалкогольной продукции, представленные на рисунке 7, показывают, что 47,6 % опрошенных полностью устраивает представленный ассортимент; еще 36,2 % респондентов заявили, что в основном удовлетворены имеющимся ассортиментом.

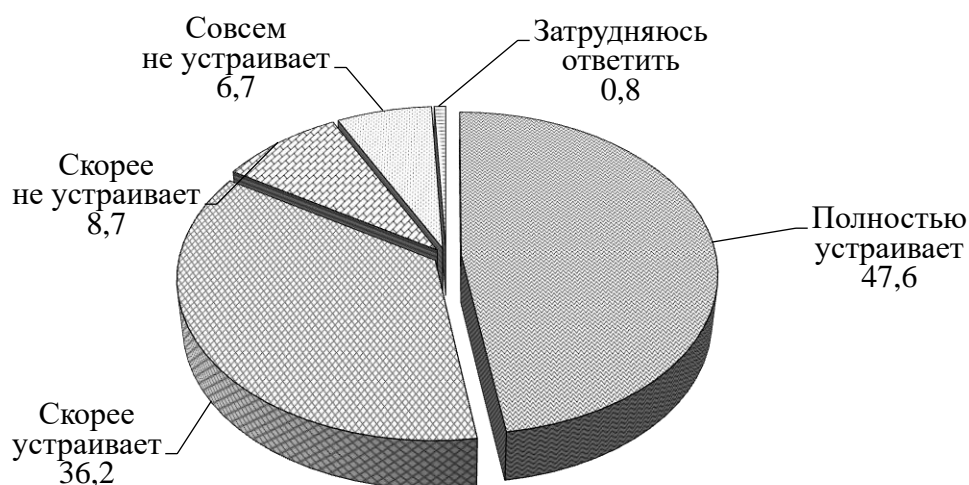


Рисунок 7 – Удовлетворенность респондентов представленным ассортиментом, %

Для покупателей, приобретающих безалкогольные напитки, наиболее важными факторами являются вкусовое ощущение (*gustatory sense*), внешний вид, экологичность продукта. Менее значимы цена, удобство упаковки.

По данным, полученным в ходе опроса, было установлено, что безалкогольная продукция, изготовленная на основе местного растительного сырья, является привлекательным продуктом для всех возрастных категорий опрошенных (рисунок 8). Желание попробовать данную продукцию высказали 78,5 % респондентов.

Практический интерес в рамках диссертационного исследования представлял вопрос относительно объема упаковки напитков.

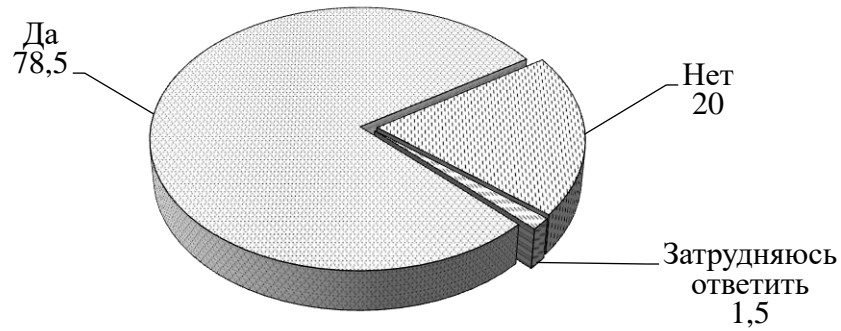


Рисунок 8 – Распределение ответов респондентов относительно покупки безалкогольных напитков из местного растительного сырья, %

На рисунке 9 показано, что особой популярностью у респондентов пользуется упаковка объемом 1,0 л – так ответили 74,8 % опрошенных. Объем 0,5 л предпочитают 13,7 % респондентов.

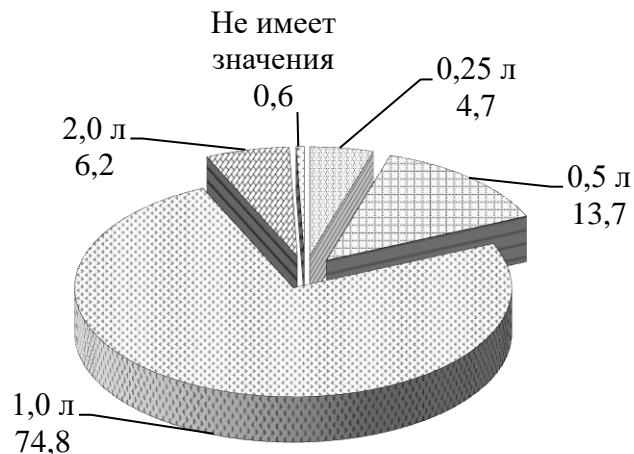


Рисунок 9 – Предпочтения потребителей относительно объема упаковки напитков, %

При выборе упаковки 63,8 % опрошенных приобретают напитки, разлитые в бутылки из полиэтилентерефталата (ПЭТ-бутылки); 15,3 % респондентов предпочитают напитки в стеклянных бутылках; 7,7 % приобретают напитки в алюминиевых банках (рисунок 10).



Рисунок 10 – Предпочтения потребителей относительно материала упаковки напитков, %

Анализ результатов проведенных исследований, посвященных предпочтениям потребителей в отношении безалкогольных напитков, показывает следующее.

1. На региональном рынке сформирован спрос на данные виды продукции, он является устойчивым и повседневным.

2. Основным фактором, определяющим частоту приобретения безалкогольных напитков, является цена.

3. Основными критериями, влияющими на принятие решения о покупке, являются экологичность продукта и вкусовое ощущение.

4. Большинство потребителей данных групп продукции готовы попробовать новые напитки на основе местного растительного сырья.

Таким образом, полученные результаты указывают на целесообразность расширения ассортимента безалкогольных напитков за счет разработки новых видов сокосодержащих напитков, в том числе на основе культивируемого и дикорастущего сырья, произрастающего в Амурской области.

4 Обоснование выбора сырья для производства напитков

4.1 Особенности химического состава и оценка безопасности растительного сырья

Растительное сырье – фрукты, овощи и ягоды – является основным питательным компонентом для производства сокосодержащих напитков [7; 27; 84; 86; 131]. Задачей диссертационного исследования являлся выбор сырья, произрастающего на территории Амурской области, для производства сокосодержащих напитков. В качестве объектов исследования наибольший интерес представляет ягодное дикорастущее сырье: актинидия коломикта, брусника, голубика, виноград амурский, а также культивируемое овощное сырье: морковь сортов Лосиноостровская 13 и Шантане, свекла сортов Бордо 237, Цилиндрика.

Здоровый рацион питания человека на три четверти формируется продуктами растительного происхождения [136; 200]. Потребление свежих фруктов, овощей и ягод имеет сезонный характер. Для сохранения их качества и полезных питательных свойств используется консервация. Оптимальным и широко используемым способом консервирования по всему миру является замораживание [72; 106]. Замороженные овощи, плоды и ягоды являются отличным сырьем как для промышленного производства, так и для приготовления пищи дома.

Поскольку анализируемое ягодное сырье имеет короткие сроки хранения, для определения целесообразности его использования в технологии получения сокосодержащих напитков был проведен сравнительный анализ физико-химических показателей свежего и замороженного ягодного сырья.

Подготовку анализируемого растительного сырья к замораживанию осуществляли по традиционной схеме, представленной на рисунке 11.

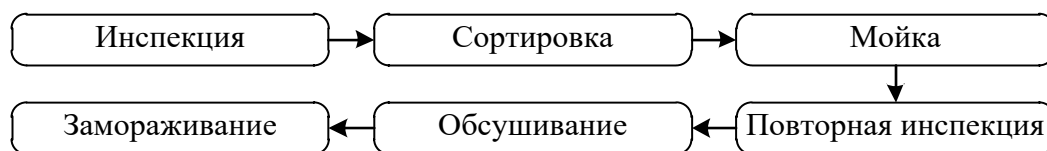


Рисунок 11 – Последовательность подготовки растительного сырья к замораживанию

В качестве основных критериев при выборе способа замораживания выступают продолжительность и экономичность процесса. Замораживание осуществляли в морозильных установках при температуре от минус 30 °С до минус 35 °С. Затем ягодное сырье хранили при температуре минус $(18 \pm 0,5)$ °С в течение 6 мес. Во время хранения осуществлялся ежедневный контроль температурных параметров, так как даже небольшие изменения температуры могут вызвать повреждения клеточной оболочки и способствовать вытеканию сока.

Химический состав выбранного растительного сырья богат и достаточно сложен. В таблице 2 приведен химический состав свежего и замороженного ягодного сырья в средних значениях за анализируемый период. Представленные данные показывают, что анализируемое свежее ягодное сырье является ценным источником многих питательных веществ, в том числе полифенолов (513,0–951,0 мг/100 г), витамина С (12,5–85,5 мг/100 г).

Важным технологически значимым показателем соков прямого отжима является титруемая кислотность. Она оказывает влияние на ферментные процессы и гармонию вкуса сока.

Действие окислительных ферментов напрямую зависит от показателя кислотности среды. При значениях рН от 2,6 до 2,9 активность окислительных ферментов значительно снижается, что подавляет окисление фенольных соединений и развитие всевозможных бактериальных заболеваний.

Наибольшее содержание титруемых кислот имеет брусника (2,56 %), наименьшее – виноград амурский (1,87 %).

Наряду с кислотами вкус ягод определяется содержанием моно- и дисахаридов, на которые приходится основная часть сухих веществ. Анализируемое растительное сырье богато пектиновыми веществами (0,58–0,92 %).

Таблица 2 – Химический состав свежего и замороженного ягодного сырья

Показатель	Актинидия коломикта		Брусника		Голубика		Виноград амурский	
	свежая	замороженная	свежая	замороженная	свежая	замороженная	свежая	замороженная
Массовая доля сухих веществ, %	11,20 ± 0,02	11,41 ± 0,01	12,00 ± 0,02	12,32 ± 0,01	10,60 ± 0,01	10,98 ± 0,04	14,80 ± 0,01	15,03 ± 0,02
Массовая доля титруемых кислот (в пересчете на яблочную), %	2,27 ± 0,01	2,11 ± 0,04	2,56 ± 0,04	2,36 ± 0,04	2,74 ± 0,03	2,52 ± 0,03	1,87 ± 0,06	1,75 ± 0,06
Массовая доля сахаров, %	10,81 ± 0,04	12,12 ± 0,02	6,30 ± 0,03	6,82 ± 0,03	7,54 ± 0,02	8,20 ± 0,02	13,21 ± 0,02	14,41 ± 0,01
Массовая доля пектиновых веществ, %	0,86 ± 0,02	0,80 ± 0,02	0,62 ± 0,04	0,57 ± 0,03	0,58 ± 0,03	0,54 ± 0,04	0,92 ± 0,02	0,86 ± 0,02
Массовая доля полифенолов, мг/100 г	513,01 ± 0,01	497,05 ± 0,01	951,11 ± 0,01	927,04 ± 0,01	886,10 ± 0,01	855,06 ± 0,01	784,01 ± 0,01	759,0 ± 0,01
Массовая доля витамина С, мг/100 г	85,51 ± 0,01	72,62 ± 0,01	16,91 ± 0,02	14,75 ± 0,02	27,64 ± 0,01	23,60 ± 0,01	12,51 ± 0,02	10,72 ± 0,02

Пектин благоприятно влияет на физиологические процессы в организме человека, хотя практически не усваивается пищеварительной системой. Пектиновые вещества способны подавлять развитие гнилостных бактерий, брожение углеводов. Пектин способствует выведению из организма токсичных металлов и радионуклидов.

Сравнительный анализ химического состава свежего и замороженного ягодного сырья показывает, что в процессе хранения содержание растворимых сухих веществ в пересчете на сухое вещество увеличилось на 1,6 % у винограда амурского, на 1,9 % у актинидии коломикта, на 2,7 % у брусники и на 3,6 % у голубики. Содержание пектиновых веществ в замороженном ягодном сырье уменьшилось в среднем на 6,5 %. В ходе хранения снизилось содержания витамина С у актинидии коломикта на 11,6 %, брусники – на 14,6 %, голубики – на 16,9 %, винограда амурского – на 16,6 %.

Далее была проведена оценка органолептических показателей замороженного ягодного сырья. Наиболее значимые сенсорные показатели размороженного сырья были объединены в группы по принадлежности к отдельным характеристикам: внешний вид, вкус и аромат, консистенция, цвет. Оценка каждого сенсорного показателя проводилась по разработанной 5-балльной шкале, представленной на рисунке 12 [61; 93].

Представленные на рисунке 13 данные показывают, что органолептическая оценка качества замороженного ягодного сырья по всем показателям является высокой.

Затем были определены показатели безопасности замороженного растительного сырья, представленные в таблице 3.

Результаты анализа химического состава свежего и замороженного ягодного сырья, проведенная органолептическая оценка замороженного ягодного сырья, а также результаты исследования показателей безопасности замороженного растительного сырья позволяют утверждать, что исследуемое растительное сырье может быть использовано в качестве функциональной добавки при производстве нектаров и сокосодержащих напитков.

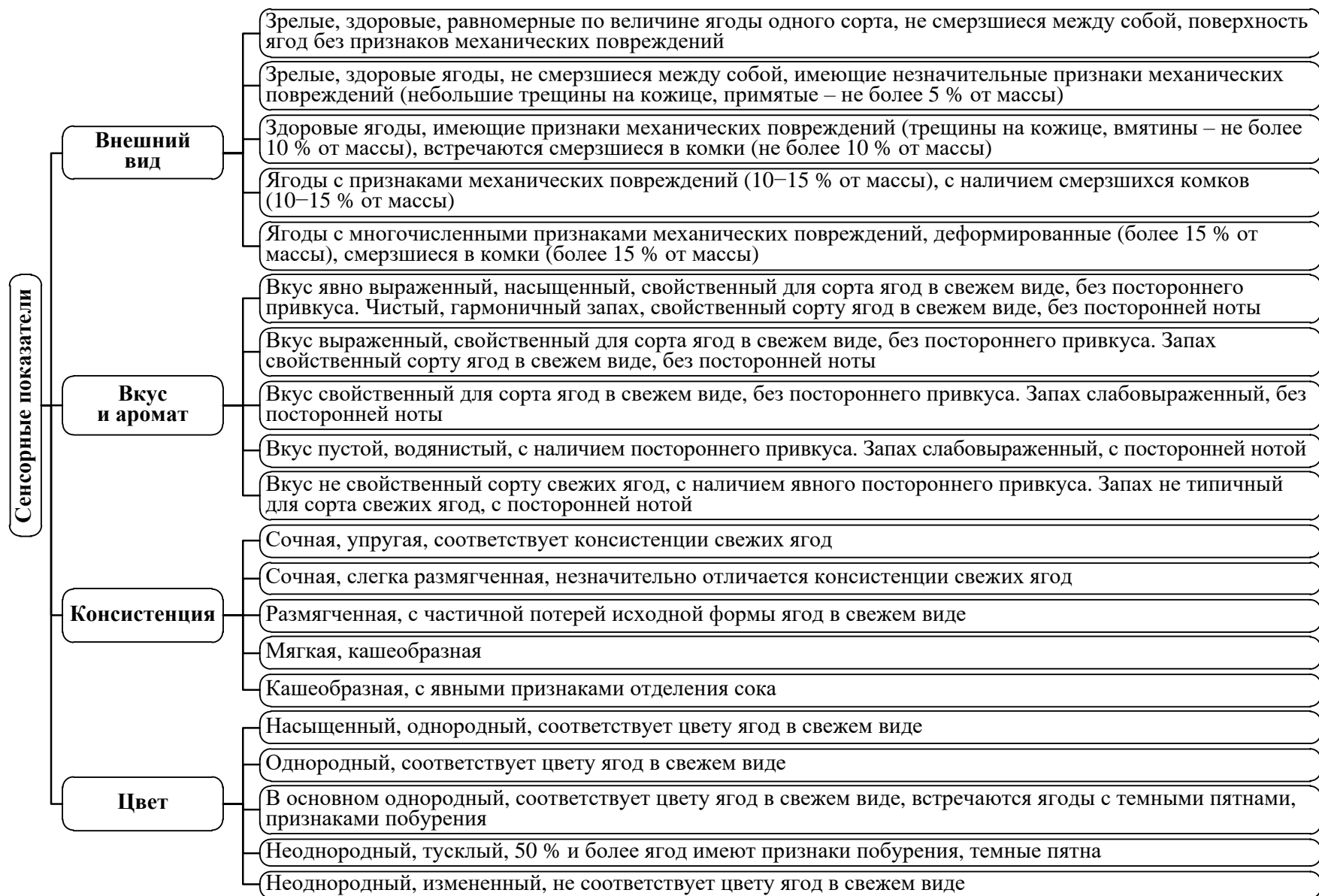


Рисунок 12 – Сенсорные критерии для оценки замороженного растительного сырья

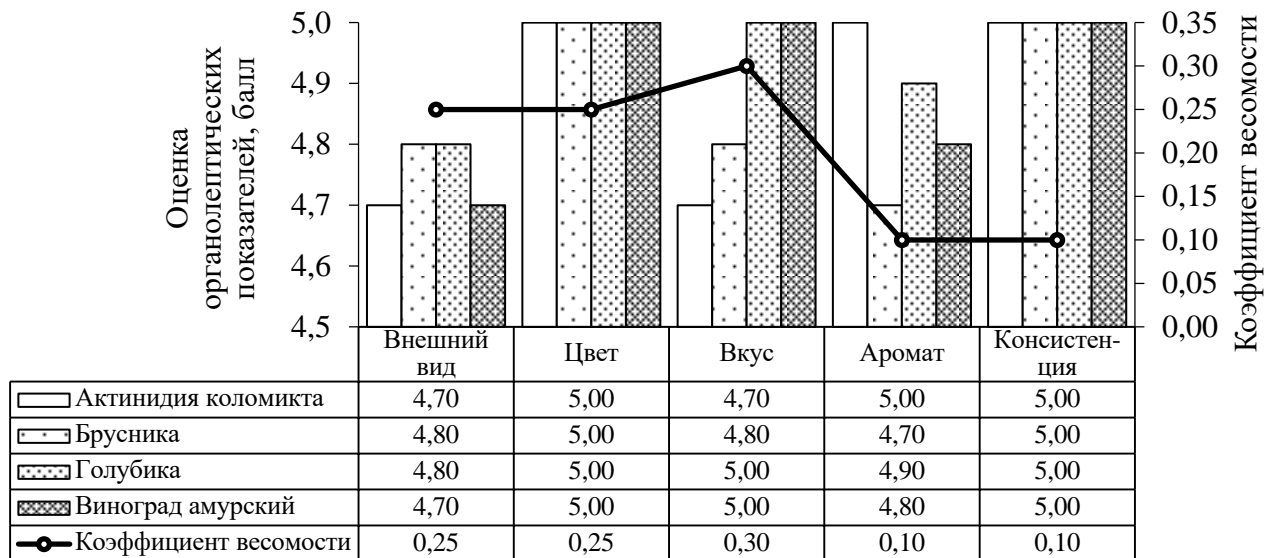


Рисунок 13 – Органолептическая оценка замороженного ягодного сыря

Таблица 3 – Показатели безопасности замороженного ягодного сыря

Показатель	Норма, не более	Сырье			
		Актинидия коломикта	Брусника	Голубика	Виноград амурский
Микробиологические показатели, КОЕ/г					
КМАФАнМ	$5 \cdot 10^4$	2	3	5	2
БГКП	0,1	Не обнаружено			
Плесневые грибы	50				
Патогенные, в том числе сальмонеллы	2,0				
Дрожжи	$1 \cdot 10^3$	1	1	2	1
Токсичные элементы, мг/кг					
Свинец	0,3	Не обнаружено			
Олово	200,0				
Мышьяк	0,1				
Ртуть	0,02				
Кадмий	0,03				
Пестициды, мг/кг					
ГХЦГ (α -, β -, γ -изомеры)	0,05	Не обнаружено			
ДДТ и его метаболиты	0,1				
5-оксиметилфурфурол, мг/кг					
5-оксиметилфурфурол	20,0	Не обнаружено			

Целью дальнейших исследований стало изучение различных сортов овощного сырья и возможностей его применения для получения соков, нектаров и сокосодержащих напитков.

Одной из основных характеристик корнеплодов является высокая пищевая ценность, которая формируется за счет содержания в химическом составе в больших количествах сахаров, витаминов, минеральных и ароматических веществ [182].

В определении качества корнеплодов одним из важных признаков, имеющих хозяйственное значение, является товарность – доля корнеплодов, пригодных для реализации и хранения. Поскольку от качества сырья напрямую зависит качество готовой продукции, товарность корнеплодов приобретает весомое значение. При этом ключевыми становятся следующие характеристики корнеплода: форма, характер поверхности, величина головки и хвостовой части, интенсивность окраски мякоти, ее вкус и аромат. Большинство из этих признаков – полигенные. Выяснение характеристик такого рода признаков в настоящее время очень важно, поскольку это влияет на показатели качества готового продукта.

Важную роль с точки зрения переработки корнеплодов играют органолептические показатели и внешний вид продукта. Результаты органолептической оценки овощного сырья представлены на рисунке 14.

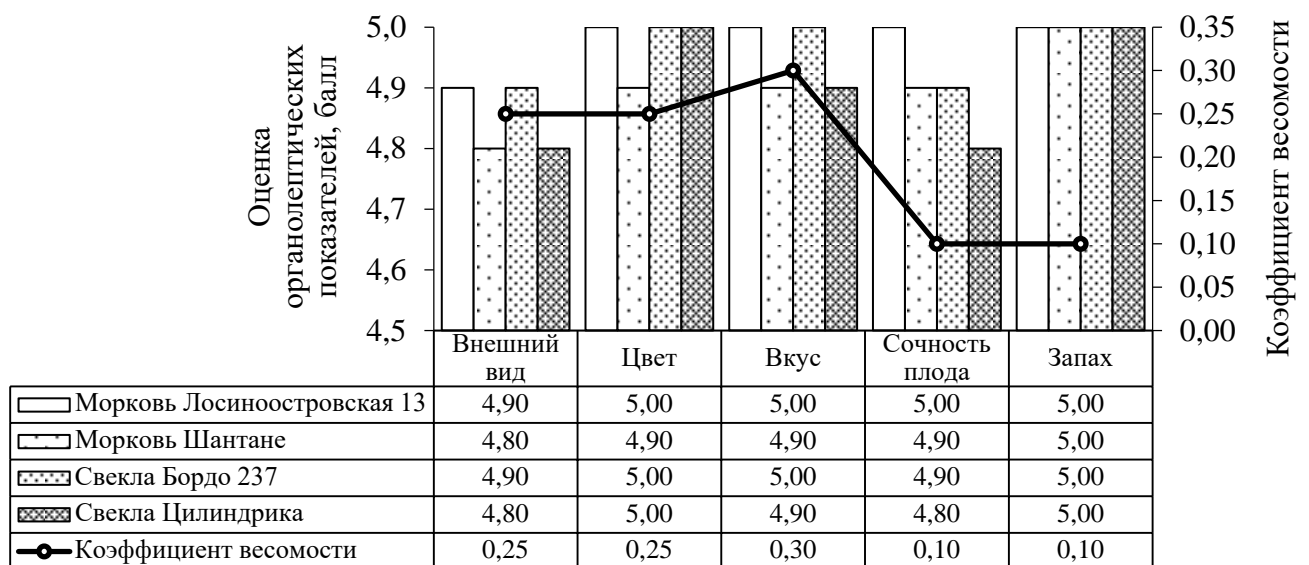


Рисунок 14 – Органолептическая оценка овощного сырья

Анализ полученных данных показывает, что органолептическая оценка качества овощного сырья достаточно высокая.

Основой для создания продуктов с заданными качествами являются показатели химического состава сырья, выращенного в конкретных условиях.

Показатели, характеризующие химический состав овощного сырья, представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Химический состав овощного сырья

Сырье	Массовая доля					
	сухих веществ, %	титруемых кислот (в пересчете на яблочную), %	сахаров, %	пектиновых веществ, %	полифенолов, мг/100 г	витамина С, мг/100 г
Морковь Лосино-островская 13	12,41 ± 0,02	0,26 ± 0,03	9,10 ± 0,04	0,79 ± 0,05	167,00 ± 0,01	6,20 ± 0,03
Морковь Шантане	12,73 ± 0,02	0,21 ± 0,04	9,80 ± 0,03	0,75 ± 0,05	156,00 ± 0,01	7,60 ± 0,03
Свекла Бордо 237	10,11 ± 0,03	0,42 ± 0,02	10,80 ± 0,03	1,51 ± 0,03	178,00 ± 0,01	17,60 ± 0,02
Свекла Цилиндрика	11,25 ± 0,04	0,44 ± 0,02	9,20 ± 0,04	1,33 ± 0,04	165,00 ± 0,01	11,80 ± 0,02

На основании данных о химическом составе можно утверждать, что исследуемое овощное сырье богато биологически активными веществами и может быть использовано для производства сокосодержащих напитков, нектаров и соков. Так, массовая доля полифенолов в анализируемых сортах моркови составляет от 156,0 до 167,0 мг/100 г, в анализируемых сортах свеклы столовой – от 165,0 до 178,0 мг/100 г. Массовая доля витамина С в свекле незначительно выше чем, в моркови.

Важную роль в питании организма играет содержание макро- и микроэлементов. Характеристика растительного сырья по содержанию макро- и микроэлементов представлена в таблице 5.

Анализируемое растительное сырье богато макроэлементами, которые дают начало щелочным соединениям. Исследуемое сырье содержит достаточное коли-

чество железа, а значит, вполне сможет компенсировать его недостаток в пищевых рационах населения. Железо выполняет основную биологическую функцию – перенос и активирование молекулярного кислорода.

Таблица 5 – Характеристика растительного сырья по содержанию макро- и микроэлементов

Сырье	Макроэлементы, мг/100 г			Микроэлементы, мкг/100 г		
	Калий	Кальций	Магний	Железо	Цинк	Марганец
Актинидия коломикта	125,5 ± 0,2	22,6 ± 0,3	32,6 ± 0,1	1 456,0 ± 0,1	113,0 ± 0,4	76,3 ± 0,1
Брусника	189,5 ± 0,2	20,1 ± 0,3	9,1 ± 0,1	1 117,1 ± 0,1	95,0 ± 0,4	110,5 ± 0,1
Голубика	177,5 ± 0,2	17,0 ± 0,3	7,4 ± 0,1	1 070,9 ± 0,1	123,6 ± 0,4	108,2 ± 0,1
Виноград амурский	138,6 ± 0,2	34,4 ± 0,3	17,8 ± 0,1	923,8 ± 0,1	86,9 ± 0,4	90,4 ± 0,1
Морковь Лосиноостровская 13	215,9 ± 0,2	21,3 ± 0,3	26,4 ± 0,1	1 327,8 ± 0,1	92,5 ± 0,4	63,7 ± 0,1
Морковь Шантане	225,6 ± 0,2	32,2 ± 0,3	32,1 ± 0,1	1 355,4 ± 0,1	66,1 ± 0,4	72,9 ± 0,1
Свекла Бордо 237	302,1 ± 0,2	35,1 ± 0,3	19,8 ± 0,1	1 408,5 ± 0,1	84,5 ± 0,4	82,1 ± 0,1
Свекла Цилиндрика	269,4 ± 0,2	32,3 ± 0,3	15,6 ± 0,1	1 389,2 ± 0,1	31,7 ± 0,4	29,4 ± 0,1

Согласно данным таблицы 5 минимальное количество железа содержится в плодах винограда амурского (923,8 мкг/100 г), наибольшее количество – в актинидии коломикта (1 456,0 мкг/100 г).

Таким образом, анализируемое растительное сырье, произрастающее на территории Амурской области, имеет обширный витаминный и минеральный состав, что свидетельствует о высокой биологической ценности сырья и позволяет его использовать для производства функциональных сокосодержащих напитков и нектаров.

4.2 Анализ факторов, влияющих на выход сока из ягодно-овощного сырья

Для увеличения выхода сока требуется дополнительная обработка ягодного сырья, богатого пектиновыми веществами. Тепловая обработка является одним из эффективных способов воздействия на растительную ткань с целью увеличения выхода сока. Под действием температуры происходят процессы денатурации белков протоплазмы, что повышает проницаемость клеток и выход сока, снижается слизистость и вязкость, характерная для сырых ягод, инактивируются окислительные ферменты, красящие вещества ягод переходят в сок, что в значительной степени улучшает его качество.

Учитывая, что обработка высокими температурами может негативно повлиять на вкус сока, необходимо тщательно подбирать способ нагревания и его параметры. При высоких температурах увеличивается содержание растворимого пектина, что затрудняет процесс прессования. Кроме того, полифенольные соединения, находящиеся в кожице и семенах ягод, в больших количествах переходят в сок. В результате нагревание проводили при температуре 65–75 °С. Следует отметить, что высокая температура обработки овощного сырья отрицательно сказывается на окраске овощного сока, что приводит к снижению его органолептической оценки.

Если тепловой обработке подвергается замороженное сырье, совмещается два технологических процесса: размораживание сырья и его непосредственная тепловая обработка. С учетом указанных особенностей целью дальнейшего исследования явилось определение параметров тепловой обработки растительного сырья. Для этого путем бланширования ягодно-овощное сырье обрабатывали в течение 8 мин, далее измельчали и прессовали. Процесс тепловой обработки проводили с добавлением воды в количестве 25–35 % от массы сырья.

Зависимости выхода сока от продолжительности бланширования описываются полиномиальными уравнениями второго и третьего порядка и имеют следующий вид:

– актинидия коломикта:

$$y = -0,036x^3 + 0,321x^2 + 0,9618x + 50,675, R^2 = 0,954; \quad (1)$$

– брусника:

$$y = -0,2489x^2 + 3,6858x + 46,231, R^2 = 0,989; \quad (2)$$

– голубика:

$$y = -0,0535x^3 + 0,4972x^2 + 1,084x + 49,228, R^2 = 0,984; \quad (3)$$

– виноград амурский:

$$y = -0,0455x^3 + 0,4225x^2 + 1,0513x + 51,389, R^2 = 0,941. \quad (4)$$

Зависимости выхода сока от продолжительности тепловой обработки ягодного сырья представлены на рисунках 15–18. В качестве контрольного был принят образец без предварительной тепловой обработки.

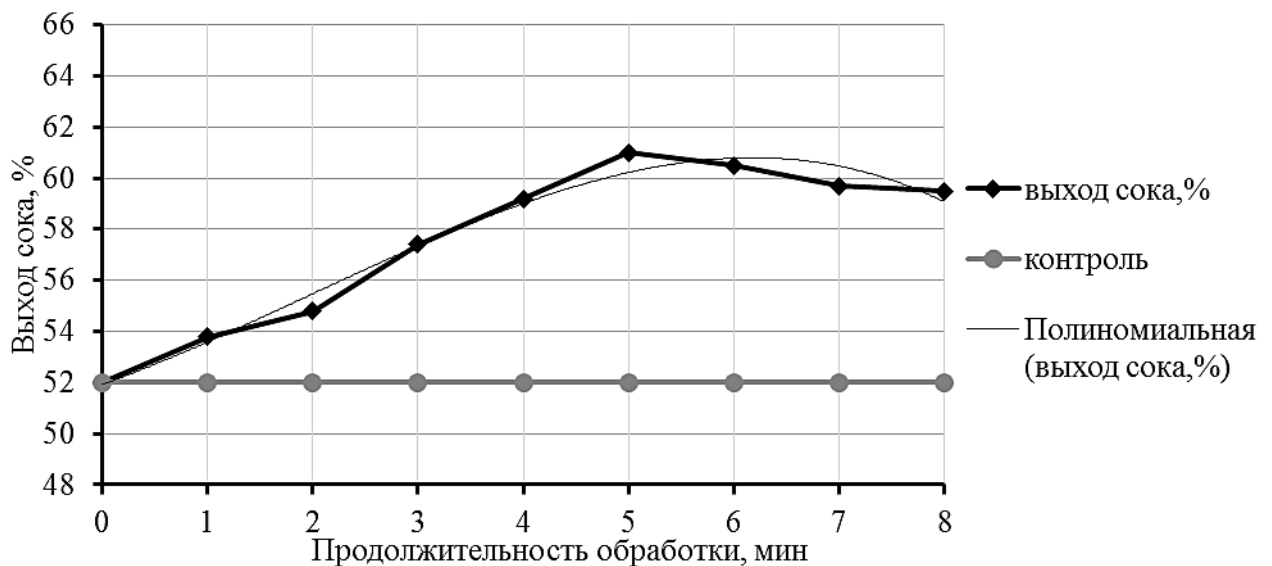


Рисунок 15 – Зависимость выхода сока от продолжительности тепловой обработки актинидии коломикта

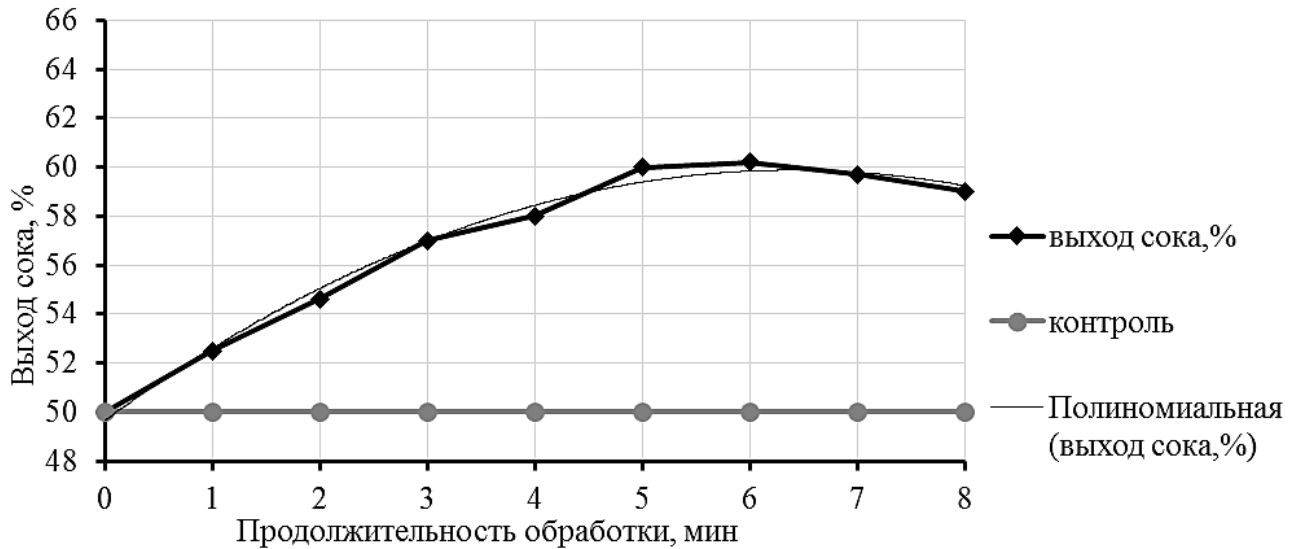


Рисунок 16 – Зависимость выхода сока от продолжительности тепловой обработки брусники

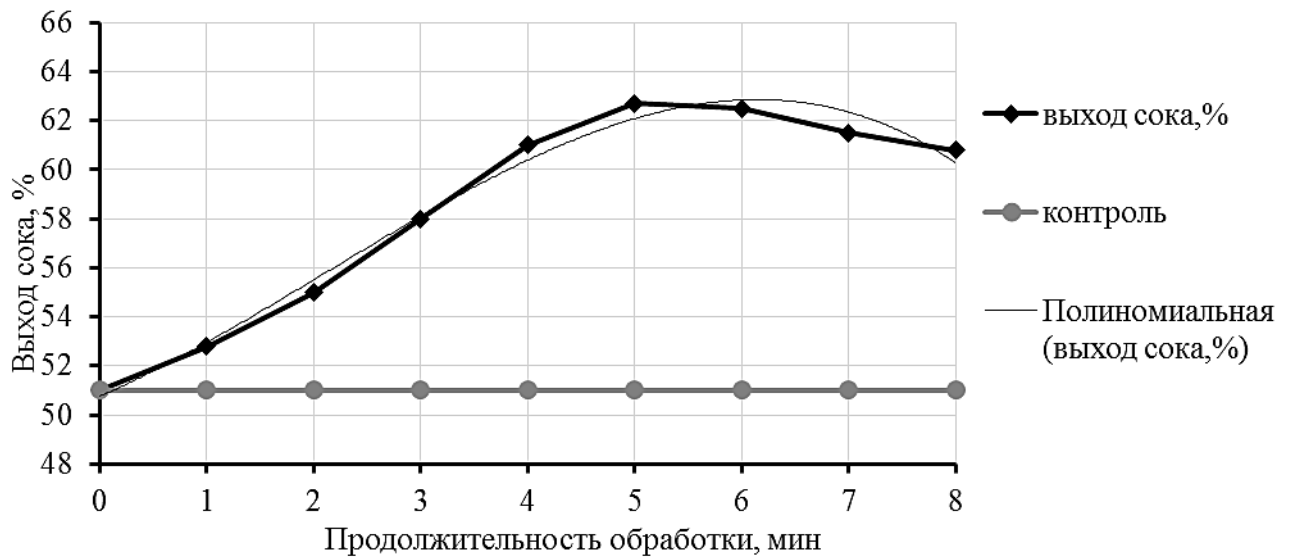


Рисунок 17 – Зависимость выхода сока от продолжительности тепловой обработки голубики

Результаты проведенных испытаний позволяют сделать вывод, что наилучшие показатели выхода сока были получены при продолжительности бланширования 5,0–5,5 мин, именно за это время выход сока увеличивается в среднем на 10–12 % за счет различных биохимических процессов, способствующих увеличению клеточной проницаемости.

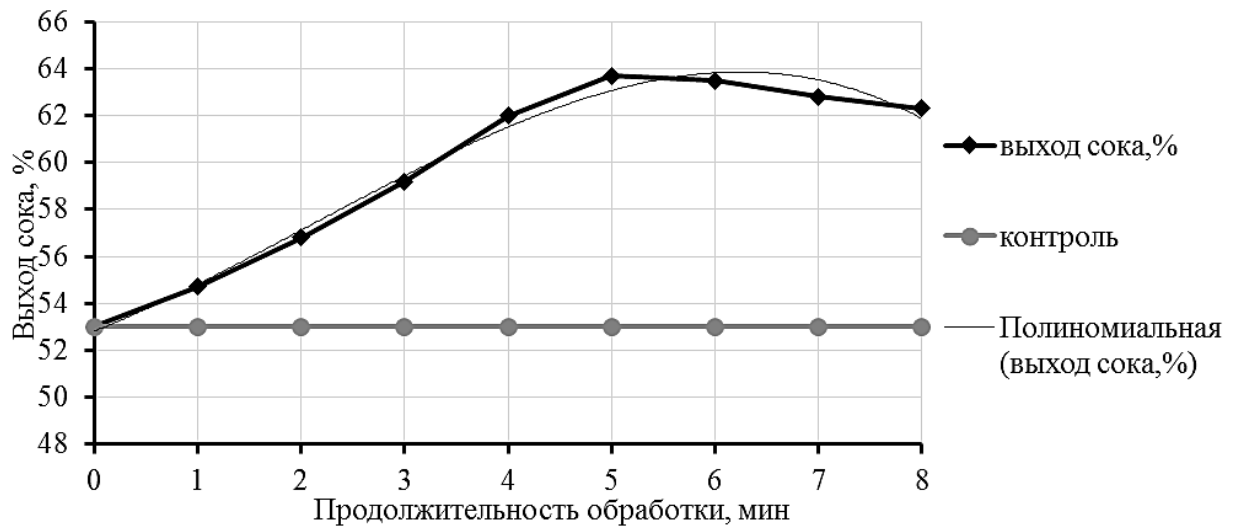


Рисунок 18 – Зависимость выхода сока от продолжительности тепловой обработки винограда амурского

Дальнейшее увеличение продолжительности тепловой обработки приводит к незначительному снижению выхода сока за счет чрезмерного гидролиза пектиновых веществ. После завершения бланширования мезга подвергалась прессованию вместе с образовавшейся при бланшировании жидкостью.

Параметры тепловой обработки корнеплодов также требуют детального исследования и подбора, поскольку тепловое воздействие оказывает влияние на физико-химические процессы в растительной ткани корнеплодов [107], что существенно влияет на показатели качества получаемого сока.

Природная окраска корнеплодов определяется количеством содержащихся в них пигментов. Эти соединения нестабильны: высокие температуры, действие солнечного света и кислорода воздуха приводят к их распаду. С учетом этого была поставлена задача максимального сохранения природной окраски при тепловой обработке корнеплодов. Зависимость выхода сока от параметров тепловой обработки исследовали с учетом сохранения природной окраски овощного сырья.

Предварительно овощное сырье подвергали механической обработке, в результате которой отдельные клеточные структуры разрушаются, что способствует облегчению перехода из разрушенных клеток основных сухих веществ в окружающую среду.

Серией предварительных опытов были выбраны параметры измельчения овощного сырья: размер кубиков 40×40 мм или куски размером 30×40 мм. В результате изменяется пищевая ценность, масса продукта, а также органолептические показатели за счет протекания окислительных и ферментативных процессов.

Активизация всех ферментов, содержащихся в анализируемых корнеплодах, происходит в начале тепловой обработки при температуре $40\text{--}60$ °С. Дальнейшее повышение температуры до $60\text{--}80$ °С способствует инактивации ферментов. Последующее увеличение температуры вызывает размягчение ткани и полную инактивацию ферментов, происходят процессы распада веществ.

Серией предварительных опытов был определен оптимальный температурный режим бланширования $75\text{--}80$ °С, при котором сохраняется интенсивность природной окраски, в особенности свеклы, поскольку именно красные пигменты свеклы (бетанин) при высоких температурах способны быстро разрушаться.

Зависимости выхода сока от продолжительности бланширования корнеплодов представлены на рисунках 19–20.

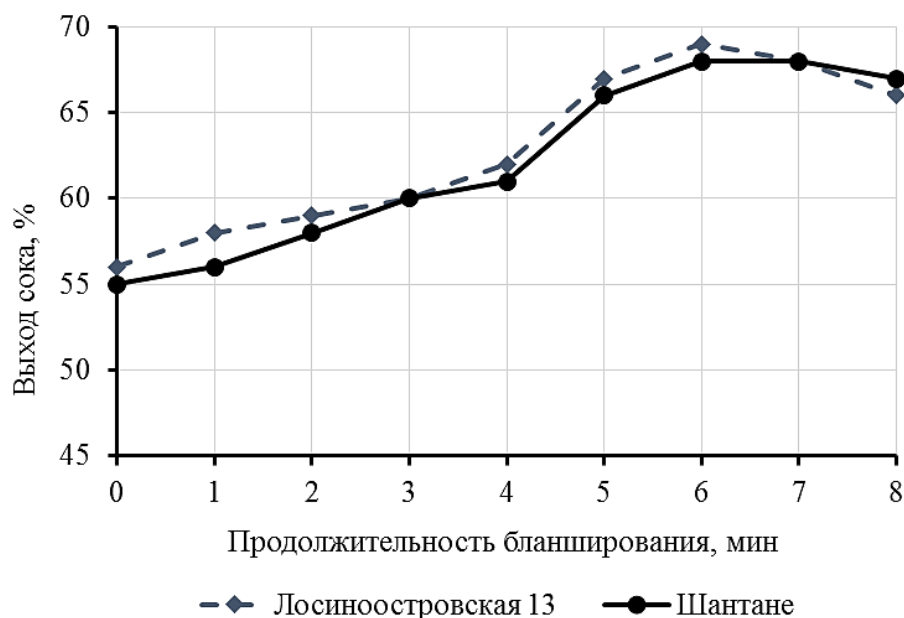


Рисунок 19 – Изменение выхода сока в зависимости от продолжительности тепловой обработки различных сортов моркови

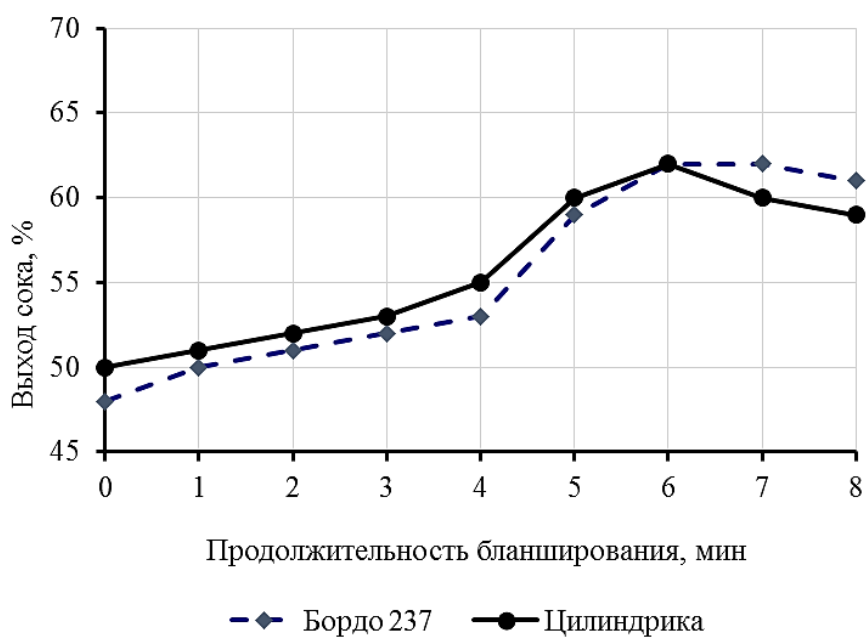


Рисунок 20 – Изменение величины выхода сока в зависимости от продолжительности тепловой обработки различных сортов свеклы

Полученным графическим зависимостям соответствуют уравнения регрессии:

– для моркови сорта Лосиноостровская 13:

$$y = -0,1353x^2 + 2,9695x + 52,214, R^2 = 0,87; \quad (5)$$

– для моркови сорта Шантане:

$$y = -0,0931x^2 + 2,7641x + 51,238, R^2 = 0,93; \quad (6)$$

– для свеклы сорта Бордо 237:

$$y = -0,0162x^2 + 2,1123x + 45,286, R^2 = 0,90; \quad (7)$$

– свеклы сорта Цилиндрика:

$$y = -0,1126x^2 + 2,6255x + 46,214, R^2 = 0,85. \quad (8)$$

В связи с тем, что одной из основных потребительских характеристик напитков является насыщенность цвета, то особый интерес представлял анализ

изменения содержания бетанина в различных сортах свеклы после тепловой обработки.

Динамика содержания бетанина в различных сортах свеклы в ходе тепловой обработки представлена на рисунке 21.

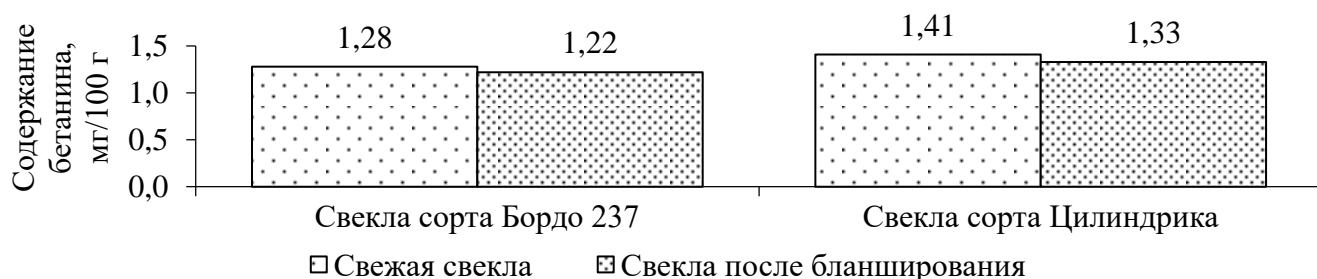


Рисунок 21 – Изменение содержания бетанина в исследуемых сортах свеклы в ходе тепловой обработки

Проведенный анализ показывает, что содержание бетанина при данном способе тепловой обработки снижается незначительно – в среднем на 5,2 %.

Проведенные экспериментальные исследования позволили сделать вывод, что оптимальными параметрами тепловой обработки при добавлении воды в количестве 25–35 % от массы сырья являются:

- для ягодного сырья: температура 75 °С, продолжительность 5–5,5 мин;
- для овощного сырья: температура 75 °С, продолжительность 5 мин.

Данные технологические параметры увеличивают выход сока и способствуют подавлению ферментативной активности сырья.

Одним из способов интенсификации выхода сока является обработка мезги растительного сырья ферментными препаратами.

Следующим этапом диссертационного исследования явилось определение целесообразности использования ферментных веществ для обработки ягодного сырья с целью увеличения выхода сока. Действие пектолитических ферментов способствует увеличению выхода и улучшению процесса экстрагирования природных красителей. Амилолитические ферменты – это группа ферментных веществ, действие которых направлено на расщепление крахмала растительного сы-

рья на сахара. Это позволяет в значительной степени увеличить стойкость сока при хранении, а также улучшить его внешний вид.

Нами были выбраны ферментные препараты пектолитического действия: «Фруктоцим Колор» (производитель – «ERBSLOEH Geisenheim AG», Германия), «Pectinex XXL» (производитель – Novozymes, Дания) и ферментный препарат глюканолитического действия «Целлолюкс-А» (производитель – «Сиббиофарм», Россия), который направлен на расщепление целлюлозы и гемицеллюлозы и содержит комплекс элементов, способных гидролизовать пектиновые вещества.

Выбор ферментного препарата и определение его оптимальной дозировки осуществляли по выходу сока, полученного прессованием после ферментной обработки. Для этого прошедшее тепловую обработку ягодное сырье подвергали обработке раствором ферментных препаратов различной концентрации. На основании анализа литературных данных для обработки были выбраны дозировки ферментного препарата в пределах от 0,01 % до 0,04 % к массе перерабатываемого сырья. При этом была зафиксирована температура выдержки 50 °С. В качестве контрольного выступал образец сока без предварительной ферментной обработки.

Зависимости выхода сока от количества вносимого ферментного препарата представлены на рисунках 22–25.

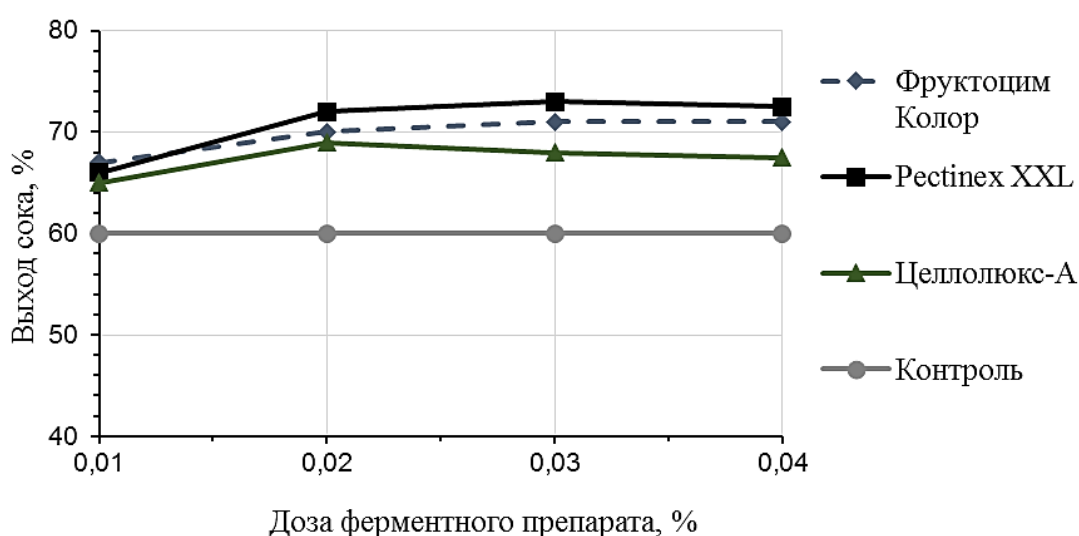


Рисунок 22 – Зависимости выхода сока из ягод актинидии коломикта от количества вносимого ферментного препарата

Зависимость выхода сока из ягод актинидии коломикта от дозировки ферментного препарата можно описать следующими уравнениями:

– «Фруктоцим Колор»:

$$y = -1,2857x^2 + 10,914x + 50,1, R^2 = 0,99; \quad (9)$$

– «Pectinex XXL»:

$$y = -1,1429x^2 + 9,4571x + 52, R^2 = 0,98; \quad (10)$$

– «Целлолюкс-А»:

$$y = -1,1429x^2 + 8,6571x + 52,5, R^2 = 0,97. \quad (11)$$

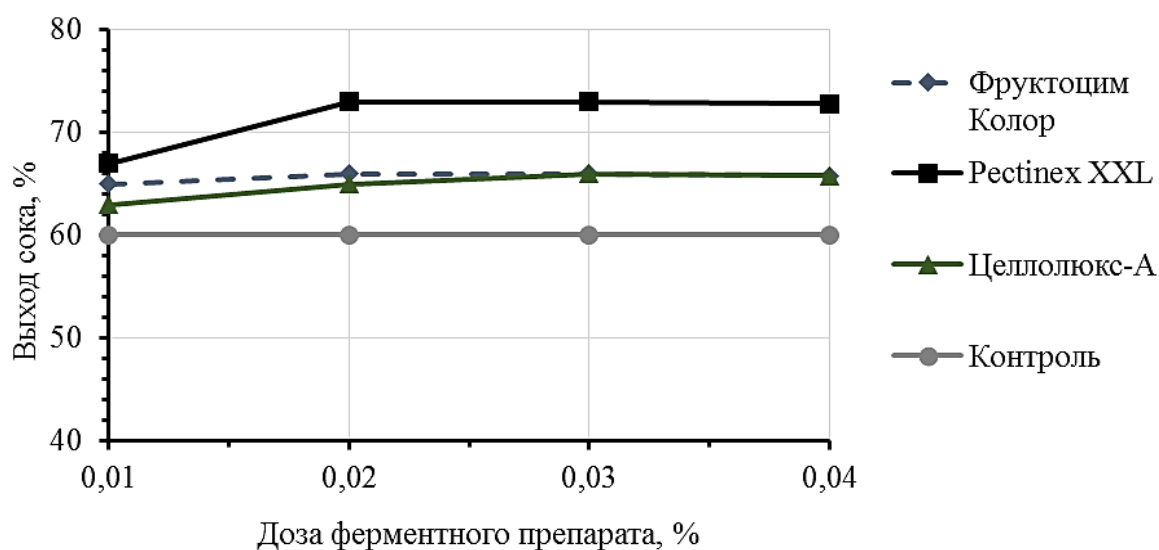


Рисунок 23 – Зависимости выхода сока из ягод брусники от количества вносимого ферментного препарата

Зависимость выхода сока из ягод брусники от дозировки ферментного препарата можно описать следующими уравнениями:

– «Фруктоцим Колор»:

$$y = -1,4571x^2 + 11,903x + 49,48, R^2 = 0,98; \quad (12)$$

– «Pectinex XXL»:

$$y = -0,8143x^2 + 6,1457x + 55,08, R^2 = 0,94; \quad (13)$$

– «Целлолюкс-А»:

$$y = -0,5286x^2 + 4,6314x + 55,88, R^2 = 0,99. \quad (14)$$

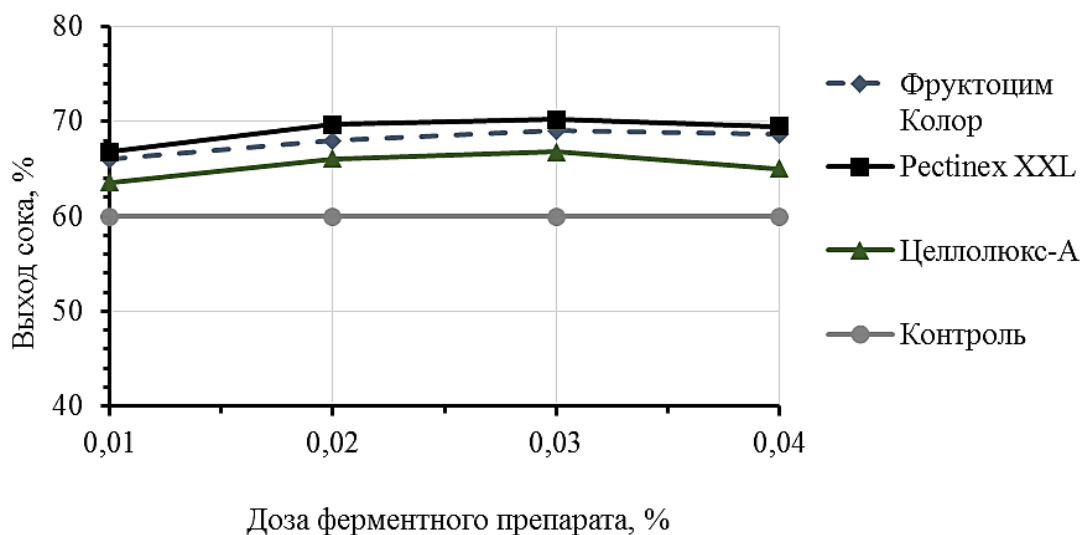


Рисунок 24 – Зависимости выхода сока из ягод голубики от количества вносимого ферментного препарата

Зависимость выхода сока из ягод голубики от дозировки ферментного препарата можно описать следующими уравнениями:

– «Фруктоцим Колор»:

$$y = -0,9857x^2 + 7,9343x + 53,36, R^2 = 0,98; \quad (15)$$

– «Pectinex XXL»:

$$y = -1,2429x^2 + 9,6971x + 51,82, R^2 = 0,99; \quad (16)$$

– «Целлолюкс-А»:

$$y = -0,9x^2 + 6,72x + 54,04, R^2 = 0,99. \quad (17)$$

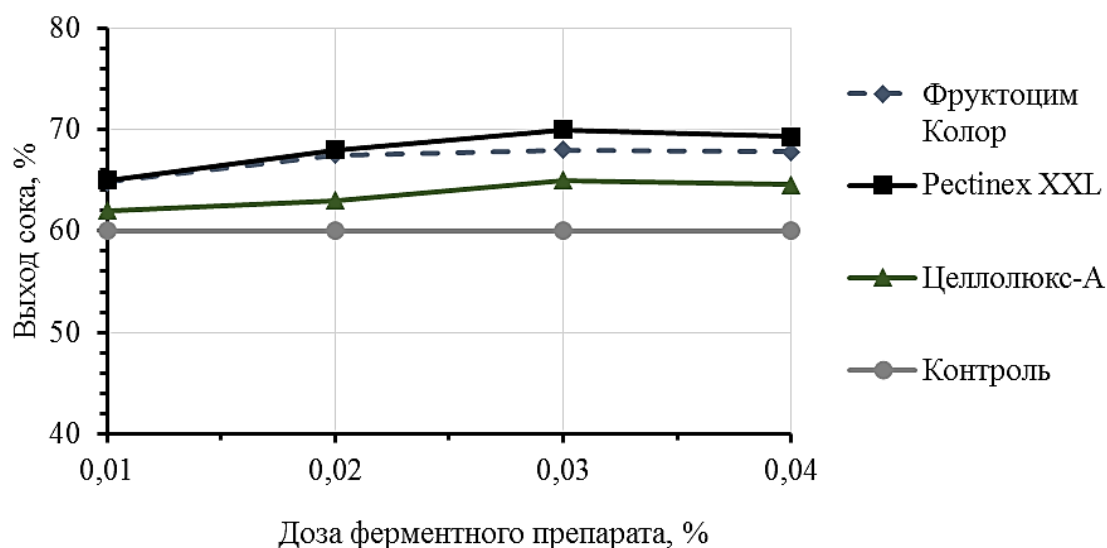


Рисунок 25 – Зависимости выхода сока из ягод винограда амурского от количества вносимого ферментного препарата

Зависимость выхода сока из ягод винограда амурского от дозировки ферментного препарата можно описать следующими уравнениями:

– «Фруктоцим Колор»:

$$y = -0,8857x^2 + 7,6743x + 53,18, R^2 = 0,99; \quad (18)$$

– «Pectinex XXL»:

$$y = -1,2429x^2 + 9,6971x + 51,82, R^2 = 0,99; \quad (19)$$

– «Целлолюкс-А»:

$$y = -0,2714x^2 + 2,8486x + 57,36, R^2 = 0,96. \quad (20)$$

Полученные в ходе исследований данные позволяют сделать вывод, что ферментная обработка ягодного сырья является целесообразной, поскольку для всех видов растительного сырья, прошедших обработку ферментными препаратами, было зафиксировано увеличение выхода сока. Наилучшие результаты получены при использовании пектолитических ферментов: «Фруктоцим Колор» способствует увеличению выхода сока на 13 %, при обработке «Pectinex XXL» выход

сока увеличивается в среднем на 17,7 % по сравнению с контролем. При обработке сырья ферментным препаратом «Целлолюкс-А» увеличение выхода сока составило 8,3 %. Оптимальной для обработки является дозировка 0,02 %, дальнейшее увеличение приводит к незначительному снижению выхода сока.

На основании проведенного исследования был выбран ферментный препарат «Pectinex XXL», оптимальной для обработки растительного сырья принимается дозировка 0,02 % при температуре 50 °С.

Далее исследовали влияние ферментных препаратов на выход сока из овощного сырья. Дозировка ферментного препарата для исследования была выбрана в пределах от 0,01 % до 0,04 % к массе перерабатываемого сырья. При этом была зафиксирована температура выдержки 50 °С. Оптимальную дозировку ферментного препарата определяли по величине выхода сока, полученного путем прессования после обработки ферментами. В качестве контрольного выступал образец сока без предварительной ферментной обработки.

Зависимости выхода сока от количества вносимого ферментного препарата представлены на рисунках 26–29.

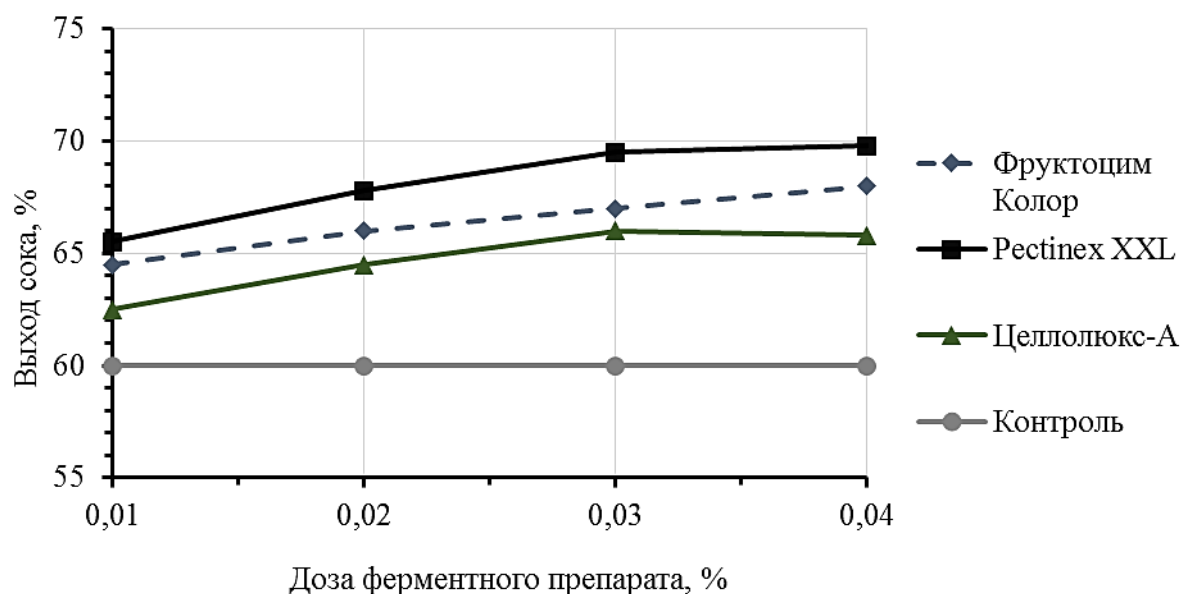


Рисунок 26 – Зависимости выхода сока из свеклы Бордо 237 от количества вносимого ферментного препарата

Зависимость выхода сока из свеклы Бордо 237 от дозировки ферментного препарата описывается следующими уравнениями:

– «Фруктоцим Колор»:

$$y = -0,5357x^2 + 5,0643x + 55,8, R^2 = 0,97; \quad (21)$$

– «Pectinex XXL»:

$$y = -0,7857x^2 + 7,0743x + 53,94, R^2 = 0,99; \quad (22)$$

– «Целлолюкс-А»:

$$y = -0,4214x^2 + 4,0386x + 56,28, R^2 = 0,99. \quad (23)$$

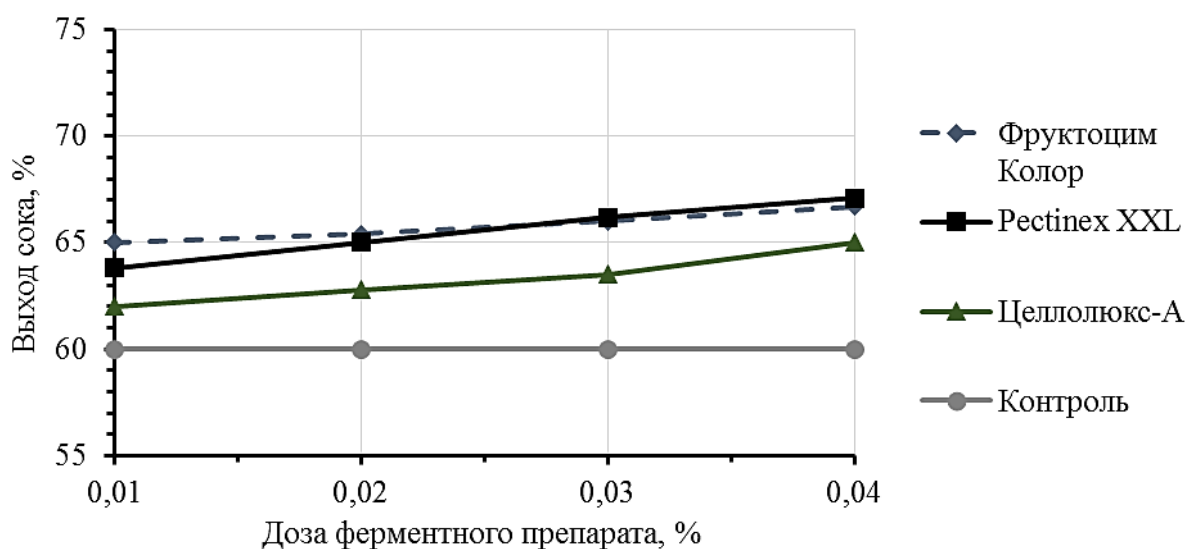


Рисунок 27 – Зависимости выхода сока из свеклы Цилиндрика от количества вносимого ферментного препарата

Зависимость выхода сока из свеклы Цилиндрика от дозировки ферментного препарата описывается следующими уравнениями:

– «Фруктоцим Колор»:

$$y = -0,6x^2 + 5,04x + 56,1, R^2 = 0,91; \quad (24)$$

– «Pectinex XXL»:

$$y = -0,4143x^2 + 4,1457x + 56,54, R^2 = 0,98; \quad (25)$$

– «Целлолюкс-А»:

$$y = -0,0786x^2 + 1,6214x + 58,66, R^2 = 0,97. \quad (26)$$

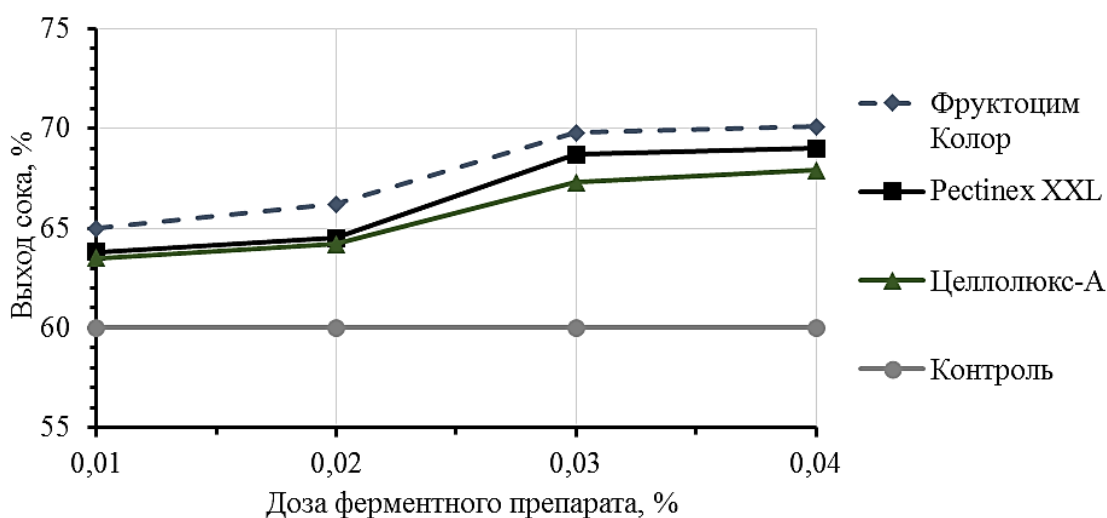


Рисунок 28 – Зависимости выхода сока из моркови Лосиноостровская 13 от количества вносимого ферментного препарата

Зависимость выхода сока из моркови Лосиноостровская 13 от дозировки ферментного препарата описывается следующими уравнениями:

– «Фруктоцим Колор»:

$$y = -0,5x^2 + 5,5x + 55,22, R^2 = 0,97; \quad (27)$$

– «Pectinex XXL»:

$$y = -0,25x^2 + 3,79x + 56,58, R^2 = 0,95; \quad (28)$$

– «Целлолюкс-А»:

$$y = -0,2429x^2 + 3,4171x + 57, R^2 = 0,96. \quad (29)$$

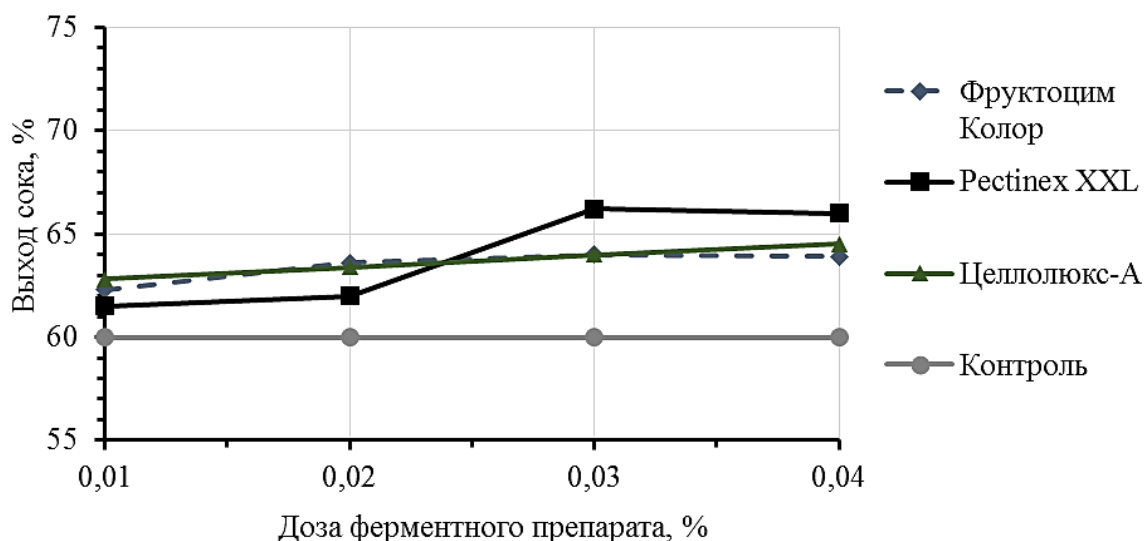


Рисунок 29 – Зависимости выхода сока из моркови Шантане от количества вносимого ферментного препарата

Зависимость выхода сока из моркови Шантанэ от дозировки ферментного препарата описывается следующими уравнениями:

– «Фруктоцим Колор»:

$$y = -0,4071x^2 + 3,3929x + 57,06, R^2 = 0,99; \quad (30)$$

– «Pectinex XXL»:

$$y = 0,0214x^2 + 1,5414x + 58,28, R^2 = 0,88; \quad (31)$$

– «Целлолюкс-А»:

$$y = -0,3286x^2 + 2,9914x + 57,58, R^2 = 0,96. \quad (32)$$

Исследования показали, что применение анализируемых ферментных препаратов для обработки овощного сырья способствует равномерному увеличению выхода сока. При использовании «Фруктоцим Колор» выход сока увеличился на 11,9 %, «Pectinex XXL» – на 13,3 %, «Целлолюкс-А» – на 10,8 % по сравнению с контролем. Оптимальной является дозировка 0,02 % от массы обрабатываемого

сырья, при дальнейшем увеличении дозировки происходит незначительное снижение выхода сока.

На основании проведенного исследования был выбран ферментный препарат «Рестинех XXL», оптимальной для обработки овощного сырья принимается дозировка 0,02–0,03 % при температуре 50 °С.

Сок из подготовленного растительного сырья извлекали путем прессования на гидравлическом прессе под давлением 15–20 МПа.

4.3 Товароведная оценка качества соков прямого отжима

Полученные по предложенной в п. 4.2 технологии соки прямого отжима были проанализированы по показателям качества (органолептическим и физико-химическим).

Характеристика органолептических показателей представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Органолептические показатели соков прямого отжима

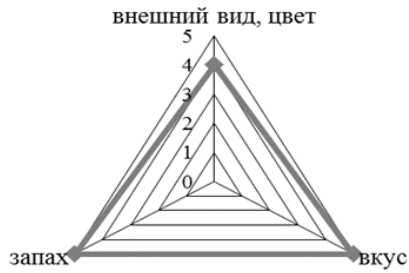
Показатель	Характеристика
Внешний вид и консистенция	Однородная, естественно мутная жидкость с равномерно распределенной тонкоизмельченной мякотью или без нее
Вкус и аромат	Натуральный, ярко выраженный, свойственный сырью
Цвет	Однородный по всей массе, свойственный цвету исходного сырья

Сенсорная оценка соков прямого отжима проводилась дегустационной комиссией по разработанной модернизированной шкале, представленной в таблице 7.

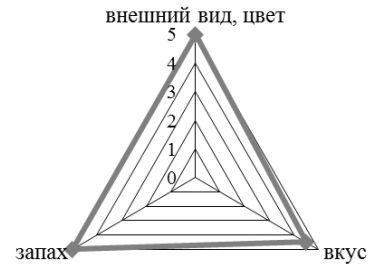
Дегустационные профили соков прямого отжима приведены на рисунке 30.

Таблица 7 – Балльная оценка качества соков прямого отжима

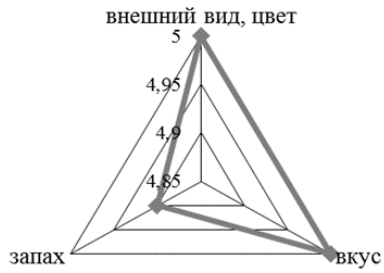
Показатель	Коэффициент весомости	Характеристика	Балл
Внешний вид, цвет	0,3	Насыщенный, свойственный цвету ягод; однородная, естественно мутная жидкость	5
		Практически однородный, нормальный, естественных оттенков; естественно мутная жидкость	4
		Неоднородный; слабая опалесценция; естественно мутная жидкость	3
		Неоднородный, недостаточный; сильная опалесценция; мутная жидкость, неприятный вид	2
		Исключительно неестественный, выраженные дефекты цвета и внешнего вида	1
Вкус, послевкусие	0,35	Чистый, насыщенный, безупречный, ярко выраженный, приятный, без постороннего привкуса в послевкусии	5
		Чистый, выраженный, свойственный соответствующему виду сырья, приятный, без привкуса в послевкусии	4
		Чистый, недолгий, свойственный соответствующему виду сырья, без явного постороннего привкуса в послевкусии	3
		Нечистый, разлаженный и (или) не соответствующий виду сырья, в послевкусии присутствует посторонний привкус, не совсем гармоничный	2
		Неполноценный, не свойственный соответствующему виду сырья и (или) неприятный, вызывающий отторжение, в послевкусии присутствуют явные посторонние привкусы	1
Запах	0,35	Чистый, ярко выраженный, свойственный данному виду сырья	5
		Чистый, полный, свойственный данному виду сырья	4
		Нетипичный, слабовыраженный	3
		Нечистый, невыраженный	2
		Неполноценный, посторонний, не свойственный данному виду сырья	1
Классификация в зависимости от общего количества баллов			
Отличный продукт			13–15
Хороший продукт			10–12
Удовлетворительный продукт			7–9
Неудовлетворительный продукт			6–4
Плохой, дефектный продукт			3 и ниже



а – сок из актинидии коломикта



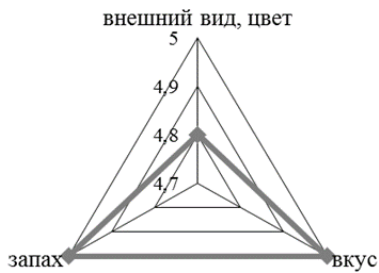
б – сок из брусники



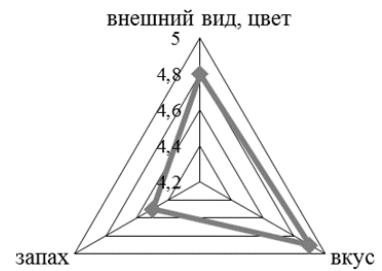
в – сок из голубики



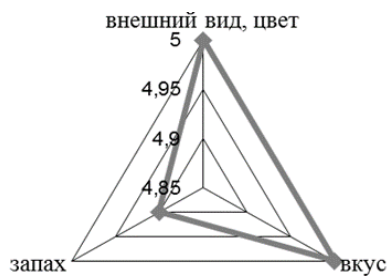
г – сок из винограда амурского



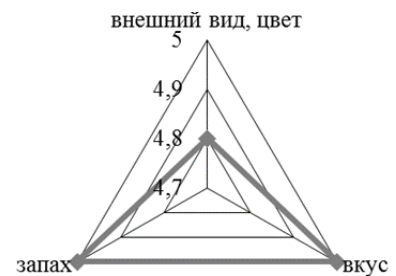
д – сок из свеклы сорта Бордо 237



е – сок из свеклы сорта Цилиндрика



ж – сок из моркови сорта Лосиноостровская 13



и – сок из моркови сорта Шантане

Рисунок 30 – Органолептические профили соков прямого отжима

Физико-химические показатели соков прямого отжима представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Физико-химические показатели соков прямого отжима

Показатель	Сок из								По ГОСТ 32101-2013
	актинидии коломикта	брусники	голубики	винограда амурского	свеклы Бордо 237	свеклы Цилиндрика	моркови Лосино-островская 13	моркови Шантане	
Массовая доля растворимых сухих веществ, %	9,11 ± 0,04	9,92 ± 0,04	8,42 ± 0,04	12,06 ± 0,03	10,53 ± 0,02	10,54 ± 0,02	8,38 ± 0,04	9,13 ± 0,04	Не нормируется
Массовая доля осадка в соках осветленных, %	0,16 ± 0,01	0,10 ± 0,01	0,08 ± 0,01	0,22 ± 0,01	0,25 ± 0,01	0,24 ± 0,01	0,19 ± 0,01	0,17 ± 0,01	≤ 0,3
Массовая доля титруемых кислот (в пересчете на яблочную), %	1,24 ± 0,01	1,39 ± 0,01	1,52 ± 0,01	1,01 ± 0,01	0,12 ± 0,01	0,14 ± 0,01	0,43 ± 0,01	0,41 ± 0,01	Не нормируется
Массовая доля сахаров, %	9,41 ± 0,01	5,53 ± 0,02	6,60 ± 0,02	11,61 ± 0,01	7,84 ± 0,01	8,52 ± 0,01	9,51 ± 0,01	8,13 ± 0,01	
Массовая доля полифенолов, мг/100 г	312,01 ± 0,30	599,06 ± 0,30	550,01 ± 0,30	498,04 ± 0,30	105,0 ± 0,30	98,01 ± 0,30	114,04 ± 0,30	104,05 ± 0,30	
Массовая доля витамина С, мг/100 г	26,51 ± 0,01	5,74 ± 0,02	9,23 ± 0,01	4,44 ± 0,02	1,94 ± 0,03	2,57 ± 0,03	5,96 ± 0,02	3,75 ± 0,02	

Таким образом, полученные соки прямого отжима можно отнести к функциональным напиткам, поскольку разовая порция в объеме 200 мл каждого из разработанных соков может удовлетворить суточную потребность в витамине С. Степень изменения витамина С как наиболее лабильного компонента сырья служит критерием совершенства применяемой технологии.

Положительную роль играют содержащиеся в разработанных соках полифенолы, которые являются антиоксидантами и способствуют снижению риска возникновения сердечно-сосудистых заболеваний. Разработанные соки содержат довольно большое количество воды, вследствие чего при хранении они теряют свой типичный аромат, снижается их химическая и микробиологическая стабильность. Органолептическая оценка разработанных соков в процессе хранения представлена на рисунке 31. Соки хранили в полимерных емкостях (стаканчиках) объемом 200 см³ при температуре воздуха (7 ± 2) °С и относительной влажности воздуха 75 %.



Рисунок 31 – Органолептические профили соков прямого отжима через 6 мес. хранения

Химическую и микробиологическую стабильность соков прямого отжима можно повысить с помощью концентрирования. При концентрировании достигается увеличение массовой доли сухих веществ за счет снижения доли свободной влаги.

Концентрирование разработанных соков проводили на роторно-распылительном аппарате до содержания массовой доли сухих веществ 60 %. Рабочее давление в аппарате поддерживалось на уровне 4,9 кПа, в качестве греющего агента использовалась горячая вода с температурой 85–90 °С.

Витамины и полифенольные вещества подвергаются окислению при воздействии тепла. Эти биологически активные вещества могут оказывать как положительный, так и отрицательный эффект. Так, при увеличении температуры они положительно влияют на качество продукта, однако одновременно обладают дестабилизирующим действием.

За счет повышенной температуры при концентрировании сока происходит инаktivация нежелательных ферментов, удаляется растворенный кислород, который способствует процессу окисления, в то же время незначительно уменьшается содержание витаминов и красящих веществ.

Показатели качества концентрированных соков приведены в таблице 9.

В ходе проведенных исследований наблюдалась частичная потеря компонентов сока. Отмечалось незначительное изменение окраски за счет реакций меланоидинообразования. Больше всего теряется витамина С, что объясняется термолабильностью данного компонента. Средняя потеря основных компонентов сока составляет от 18 % до 55 %. Высокое содержание массовой доли сухих веществ обуславливает возможность длительного хранения таких соков.

Таблица 9 – Физико-химические показатели концентрированных соков

Показатель	Сок из								По ГОСТ 32102-2013
	актинидии коломикта	брусники	голубики	винограда амурского	свеклы Бордо 237	свеклы Цилиндрика	моркови Лосино-островская 13	моркови Шантане	
Массовая доля растворимых сухих веществ, %	60,0 ± 0,1	60,0 ± 0,1	60,0 ± 0,1	60,0 ± 0,1	60,0 ± 0,1	60,0 ± 0,1	60,0 ± 0,1	60,0 ± 0,1	Не нормируется
Массовая доля титруемых кислот (в пересчете на яблочную), %	2,96 ± 0,02	3,32 ± 0,02	3,63 ± 0,02	2,45 ± 0,02	0,32 ± 0,03	0,35 ± 0,03	0,84 ± 0,03	50,85 ± 0,01	
Массовая доля сахаров, %	60,42 ± 0,01	35,61 ± 0,01	42,41 ± 0,01	74,54 ± 0,01	50,11 ± 0,01	54,52 ± 0,01	61,13 ± 0,01	52,10 ± 0,01	
Массовая доля пектиновых веществ, %	0,47 ± 0,05	0,34 ± 0,05	0,32 ± 0,05	0,51 ± 0,05	0,43 ± 0,05	0,42 ± 0,05	0,84 ± 0,04	0,73 ± 0,04	
Массовая доля полифенолов, мг/100 г	156,07 ± 0,30	301,05 ± 0,30	275,01 ± 0,30	249,07 ± 0,30	53,03 ± 0,30	49,01 ± 0,30	57,06 ± 0,30	53,10 ± 0,30	
Массовая доля витамина С, мг/100 г	22,91 ± 0,01	4,94 ± 0,02	7,90 ± 0,01	3,82 ± 0,02	1,61 ± 0,02	2,13 ± 0,02	5,24 ± 0,02	3,21 ± 0,02	

4.4 Разработка технологии водных экстрактов

Наряду с увеличением общего количества новых пищевых продуктов, одной из современных тенденций в пищевой промышленности является производство функциональных продуктов, которые, помимо безопасности, также гарантируют улучшенные сенсорные и питательные характеристики продуктов по сравнению с традиционными.

Для сокосодержащих напитков согласно ТР ТС 023/2011 разрешено использовать растительные экстракты (антоцианы, каротиноиды, флавоноиды, сапонины, дубильные вещества, органические кислоты, горечи, макро- и микроэлементы и другие биологически активные вещества) в качестве физиологически функциональных ингредиентов. Источниками пищевых и биологически активных веществ могут быть различные экстракты из растительного сырья, разрешенные в установленном порядке для использования в пищевой промышленности [203].

В этом контексте с целью повышения витаминной, антиоксидантной ценности в качестве источника биологически активных веществ для придания напиткам функциональной направленности нами выбраны лист березы плосколистой и корень родиолы розовой [88, 103, 129, 193].

Выбор функциональной основы определялся с учетом сложившейся экологической обстановки, влияния неблагоприятных природно-климатических условий Дальневосточного региона, а также основывался на сырьевой базе области и технологических свойствах растительного сырья.

В листьях березы содержатся сапонины, аскорбиновая кислота, каротин, никотиновая кислота, глюкозиды (гиперозид и спиракозид), дубильные вещества, флавоноиды.

Родиола розовая содержит гликозиды фенольного происхождения, большую группу флавоноидов (кверцетин, кемферон, гиперозид), салидрозиды, дубильные вещества.

Их использование позволит обеспечить эффект поддержания деятельности сердечно-сосудистой и иммунной системы, обеспечит активацию метаболизма, создаст антиоксидантное действие при потреблении сокосодержащих напитков с их добавлением [69]. Потребление данных биологических активных веществ играет важную профилактическую роль в целях предотвращения заболеваний, вызванных окислительным стрессом, некоторых конкретных сердечно-сосудистых заболеваний (прежде всего, высокий уровень холестерина, высокое кровяное давление), а также нейродегенеративных заболеваний (таких как болезнь Альцгеймера или болезнь Паркинсона, диабет II типа, рак, инфекции мочевыводящих путей).

В связи с этим применение данного лекарственно-технического сырья в производстве функциональных сокосодержащих напитков является перспективным.

Растительное сырье собирали в экологически чистой зоне Амурской области на расстоянии 250 м от автодорог и магистралей. Сырье собирали в сухую солнечную погоду согласно общепринятым требованиям. Собранное сырье было без видимых повреждений.

На первом этапе работы в лабораторных условиях были получены экспериментальные образцы водных экстрактов из растительного сырья. При изменении определенных факторов (повышении температуры, перемешивании) определяли содержание сухих веществ. Экстракцию проводили до того момента, когда содержание сухих веществ с течением времени не изменялось.

Зависимости выхода сухих веществ (Y) от температуры и продолжительности процесса экстракции имеют следующий вид:

– для корня родиолы розовой:

$$Y = 3,68 + 1,6T + 1,21t - 0,4t^2; \quad (33)$$

– для листа березы:

$$Y = 3,94 + 0,7T + 1,49t - 0,44t^2, \quad (34)$$

где T – температура экстрагирования, °C; t – продолжительность экстрагирования, мин.

Изменение содержания сухих веществ в зависимости от температуры процесса экстракции представлено поверхностями отклика на рисунках 32, 33.

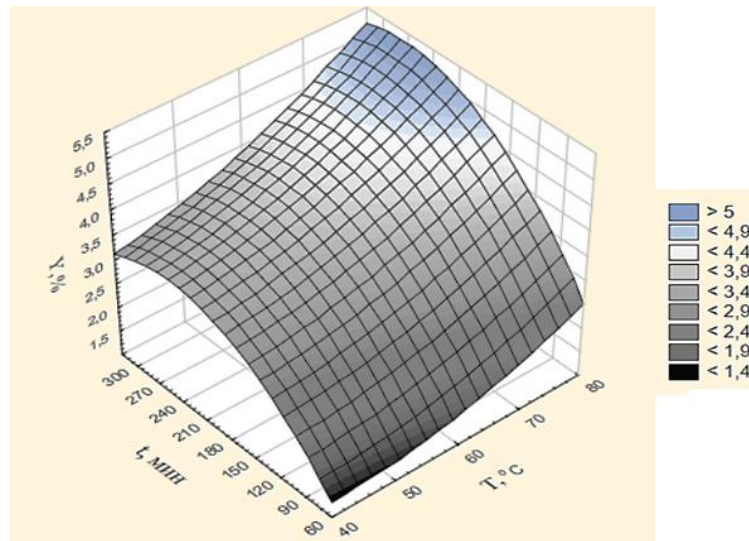


Рисунок 32 – Изменение содержания сухих веществ в зависимости от температуры процесса экстракции корня родиолы розовой

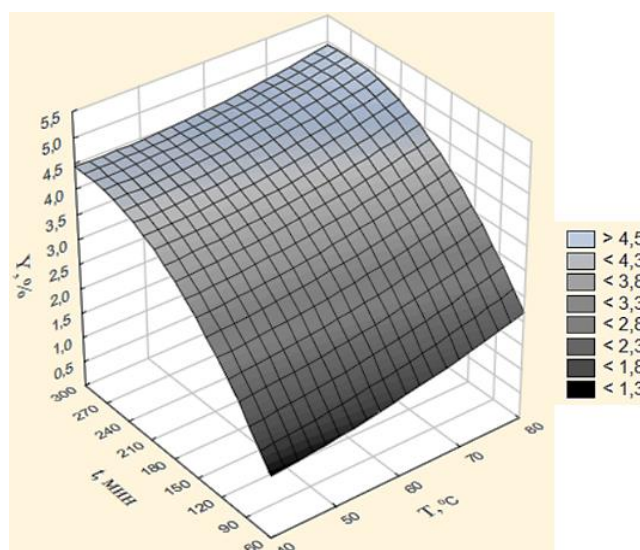


Рисунок 33 – Изменение содержания сухих веществ в зависимости от температуры процесса экстракции листа березы

Известно, что повышение температуры увеличивает выход компонентов сырья. Это еще раз подтверждено результатами эксперимента.

Для получения сокосодержащих напитков определены оптимальные параметры получения водного экстракта из корня родиолы розовой и листа березы: температура 80 °С, гидромодуль 1:10, продолжительность экстрагирования 240 мин. При данных параметрах происходит созревание экстракта, проявляющееся в гармоничном вкусе и аромате.

На основе данных, полученных в ходе эксперимента, была разработана технология водных экстрактов лекарственно-технического сырья, которая представлена на рисунке 34.

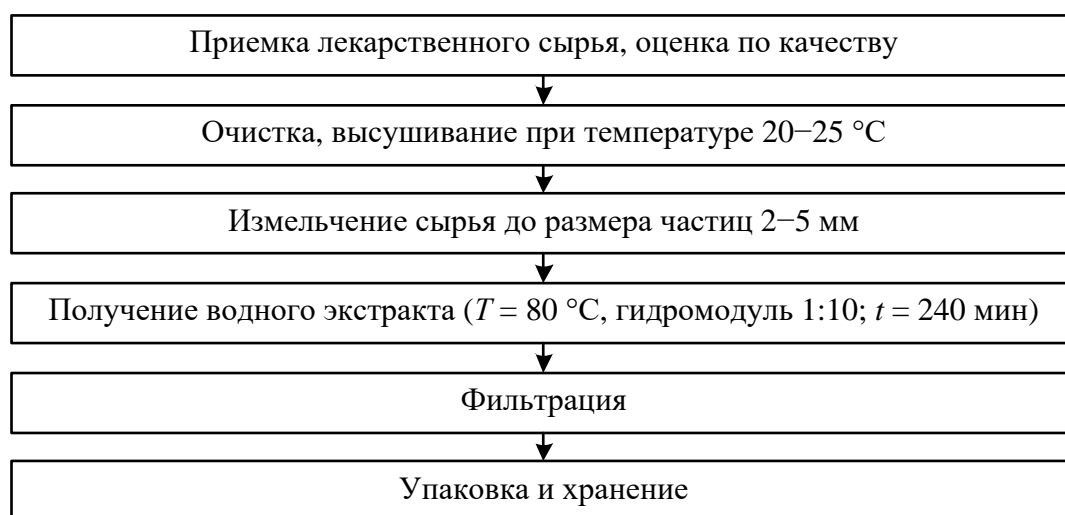


Рисунок 34 – Технологическая схема получения водных экстрактов лекарственно-технического сырья

Далее была проведена оценка качества полученных водных экстрактов.

Органолептические показатели качества разработанных водных экстрактов представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Органолептические показатели качества разработанных водных экстрактов

Показатель	Характеристика водного экстракта	
	из корня родиолы розовой	из листа березы
Внешний вид	Прозрачная с блеском жидкость без осадка и посторонних включений	
Вкус и послевкусие	Слегка сладковатый, полный, насыщенный, гармоничный, соответствующий используемому виду сырья, с длительным приятным послевкусием	Сладковатый, интенсивный, гармоничный, соответствующий используемому виду сырья, с продолжительным послевкусием
Запах, аромат	Интенсивный, ярко выраженный, слаженный, гармоничный аромат со слегка медовой, травной и (или) нотой специй	Интенсивный, терпкий, слаженный, гармоничный аромат, со слегка древесной нотой, соответствующий используемому виду сырья
Цвет	Светло-желтый, насыщенный	Коричнево-желтый, насыщенный

Физико-химические показатели разработанных водных экстрактов представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Физико-химические показатели водных экстрактов

Показатель	Водный экстракт	
	из корня родиолы розовой	из листа березы
Массовая доля растворимых сухих веществ, %	3,92 ± 0,04	4,04 ± 0,04
Массовая доля полифенольных веществ, мг/100 г	68,90 ± 0,02	19,30 ± 0,02
Массовая доля витамина С, мг/100 г	1,52 ± 0,01	2,72 ± 0,01
Плотность раствора, кг/м ³	997,00 ± 1,10	996,00 ± 1,10

Итак, в ходе проведенных исследований было определено, что все исследуемое растительное сырье является ценным источником питательных и биологически активных веществ. Для ягодного и овощного сырья установлены технологические параметры его обработки с целью увеличения выхода сока.

Режимы тепловой обработки сырья с добавлением воды в количестве 25–35 % от массы сырья:

– для ягодного сырья: температура обработки 75 °С, длительность 5–5,5 мин;

– для овощного сырья: температура обработки 75 °С, длительность 5 мин.

Оптимальные результаты, увеличивающие количество выхода сока из ягодного сырья на 13,3 % и овощного сырья на 17,7 %, были достигнуты с использованием ферментного препарата «Рестіпех XXL». Определена дозировка вносимого ферментного препарата:

– для ягодного сырья – 0,02 % от массы сырья при температуре 50 °С;

– для овощного сырья – 0,02–0,03 % от массы сырья при температуре 50 °С.

В ходе исследования были определены оптимальные параметры получения водного экстракта из корня родиолы розовой и листа березы: температура 80 °С, гидромодуль 1:10, продолжительность экстрагирования 240 мин.

Проведенные исследования физико-химических показателей и органолептическая оценка ягодных, овощных соков прямого отжима, концентрированных соков и водных экстрактов из лекарственно-технического сырья указывают, что все полученные продукты имеют высокую биологическую ценность и могут использоваться как функциональные ингредиенты в технологии функциональных сокосодержащих напитков.

5 Разработка технологии и товароведная оценка качества напитков

5.1 Разработка рецептур напитков

Ускорившийся темп жизни, характерный для последних десятилетий, ставит современного человека в ситуацию постоянного интеллектуального и эмоционального напряжения, что негативно сказывается на общем физическом состоянии и здоровье различных слоев населения. Не полноценное, несбалансированное питание, недостаток времени на приготовление свежей пищи, а следовательно, дефицит необходимых микро- и макроэлементов в настоящее время имеют массовый характер среди большинства категорий населения страны [101]. В такой ситуации необходимы готовые к употреблению, доступные и вместе с тем питательные продукты. Тонизирующие напитки с функциональными свойствами – это одна из групп продуктов, которые в полной мере отвечают требованиям современного работающего человека. Напитки способны не только снабжать организм человека необходимым количеством жидкости, но и за счет наличия в их составе многих необходимых человеку биологически активных веществ препятствовать развитию распространенных заболеваний, защищать от неблагоприятного воздействия факторов окружающей среды [105; 108; 113; 130].

Рацион современного человека состоит из самых разнообразных и сложных по рецептурному составу продуктов питания. С этим связано развитие нового направления пищевой индустрии – проектирования продуктов питания. Под проектированием пищевых продуктов понимают процесс разработки сложных многокомпонентных продуктов питания, обладающих заданным набором пищевых свойств, которые в полной мере обеспечивают запросы потребителей, а также отвечают основным нормам и принципам сбалансированного питания [5].

Проектирование новых продуктов питания со сложным поликомпонентным составом позволяет решить ряд задач [5; 179]:

- обеспечение организма человека необходимым набором важных физиологически полезных нутриентов;
- придание заданной направленности физиологического воздействия продукта на организм человека за счет подбора состава рецептурных смесей и возможности обогащения различными биологически активными веществами, макро- и микроэлементами;
- моделирование и прогнозирование потребительских свойств, показателей качества и безопасности готового продукта.

Одной из важных задач при проектировании многокомпонентных пищевых систем является обеспечение оптимального набора и соотношения рецептурных ингредиентов при разработке новых видов сокосодержащих напитков с функциональными свойствами.

Вследствие слабовыраженных вкусоароматических свойств актинидии коломикта и винограда амурского для получения более гармоничного напитка их купажировали с другими соками. При определении оптимального соотношения ингредиентов, выделенных из натурального растительного сырья, в качестве основного критерия нами были выбраны органолептические показатели готовых напитков. Органолептическая оценка сокосодержащих напитков – важнейший показатель качества, так как она определяет потребительский спрос на напитки, способствует их продвижению на рынке.

Нами было разработано 16 модельных напитков с различной вариацией ингредиентов.

Для оценки вкусовых характеристик напитков применяли модернизированную пятибалльную шкалу органолептической оценки. В качестве оцениваемого показателя был выбран обобщенный показатель, условно названный «общее впечатление».

Описательная шкала органолептической оценки полученных модельных напитков представлена в таблице 12.

Таблица 12 – Описательная шкала органолептической оценки исследуемых образцов модельных напитков

Балл	Описание органолептической оценки напитка
5	Напиток насыщенного однородного цвета свойственного цвету ягодного сырья, с чистым ярким оттенком. Выраженный, легко определяемый аромат, характерный ягодному сырью, входящему в состав напитка, с легкими древесными или травяными нотами. Полный, гармоничный, приятный кисло-сладкий вкус с продолжительным послевкусием
4	Напиток естественного однородного цвета, имеющий яркий оттенок. Приятный, выраженный аромат, свойственный аромату входящего в его состав сырья, с древесными или травяными нотами. Характерный кисло-сладкий вкус с приятным послевкусием
3	Однородный цвет умеренной интенсивности с едва заметным посторонним оттенком (более темным или светлым). Неявный, слабо распознаваемый аромат. Кисло-сладкий или кислый вкус с незначительным посторонним привкусом
2	Тусклый, невыраженный цвет с посторонним оттенком. Аромат разлаженный, непригодный для определения, с посторонними нотами. Вкус водянистый, пустой, не характерный для сырья, входящего в состав напитка, с ощутимым посторонним привкусом
1	Цвет не свойственный виду сырья, входящего в состав напитка, с явным посторонним оттенком. Неприятный запах, не свойственный составу напитка, с преобладанием постороннего тона. Посторонний, неприятный, не характерный для напитка вкус

Результаты дегустационной оценки модельных напитков представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Органолептические показатели образцов модельных напитков

Номер образца	Наименование напитков	Общее впечатление, балл
1	Брусника-актинидия-морковь (1:1:1)	4,3
2	Брусника-актинидия-морковь (2:1:1)	4,7
3	Брусника-актинидия-морковь (3:1:1)	4,6
4	Брусника-актинидия-морковь (4:1:1)	4,5
5	Брусника-виноград-свекла (1:1:1)	4,2
6	Брусника-виноград-свекла (2:1:1)	4,6
7	Брусника-виноград-свекла (3:1:1)	4,5
8	Брусника-виноград-свекла (4:1:1)	4,3
9	Голубика-актинидия-морковь (1:1:1)	4,0
10	Голубика-актинидия-морковь (2:1:1)	4,6

Продолжение таблицы 13

Номер образца	Наименование напитков	Общее впечатление, балл
11	Голубика-актинидия-морковь (3:1:1)	4,1
12	Голубика-актинидия-морковь (4:1:1)	3,9
13	Голубика-виноград-свекла (1:1:1)	3,8
14	Голубика-виноград-свекла (2:1:1)	4,6
15	Голубика-виноград-свекла (3:1:1)	4,1
16	Голубика-виноград-свекла (4:1:1)	3,8

Аромат напитков с увеличением количества сока голубики и брусники приобретает своеобразный оттенок, свойственный данным плодам, вкус напитков становится более кислым.

Среди напитков, содержащих сок брусники, наивысшую дегустационную оценку получили образцы 2 и 6 – 4,7 и 4,6 балла соответственно. Из напитков, содержащих сок голубики, наивысшая оценка присвоена образцам 10 и 14 – по 4,6 балла. Выбранные образцы напитков хорошо сочетаются по цвету, вкусу и аромату и обладают наилучшими органолептическими характеристиками.

Дальнейшие исследования по составлению оптимальной рецептуры сокодержущих напитков проводили на основе выбранных образцов.

В качестве основного критерия при определении оптимального соотношения соковой основы и водных экстрактов, полученных из лекарственно-технического сырья, были выбраны органолептические показатели готовых сокодержущих напитков.

На основании сенсорной оценки были определены пороговые значения вводимых водных экстрактов из корня родиолы розовой и листа березы. Избыточное внесение водных экстрактов негативно сказывается на итоговой органолептической оценке, поскольку ухудшает вкус получаемого напитка. Серией предварительных опытов было установлено оптимальное количество вносимых водных экстрактов из корня родиолы розовой или листа березы в количестве 15 мл/100 мл модельного напитка.

Профилограммы разработанных композиций представлены на рисунках 35–38.

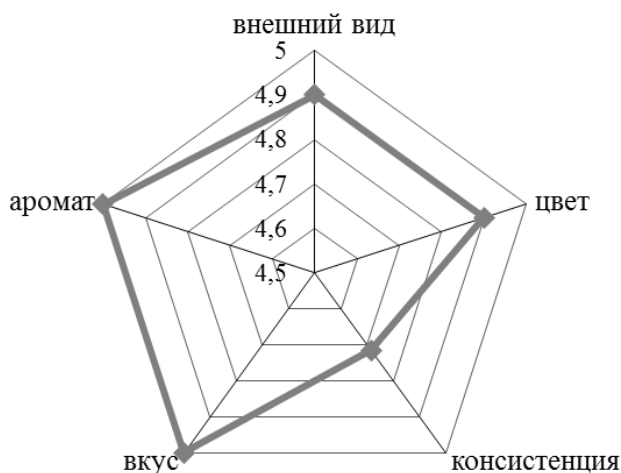


Рисунок 35 – Профилограмма сокодержущего напитка (вариант 1) (брусника-актинидия-морковь – водный экстракт из корня родиолы розовой; соотношение компонентов соковой основы – 2:1:1)

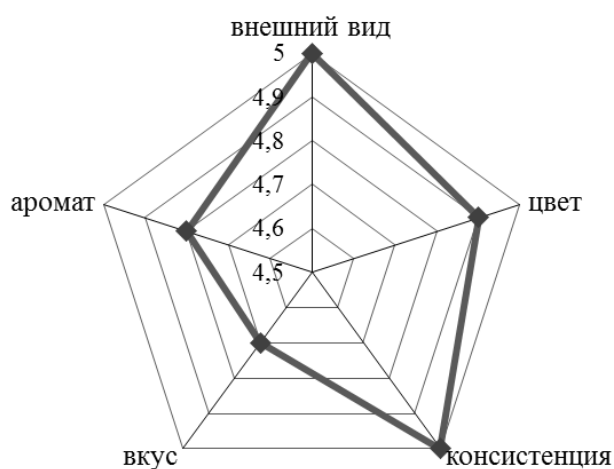


Рисунок 36 – Профилограмма сокодержущего напитка (вариант 2) (брусника-виноград-свекла – водный экстракт из листа березы; соотношение компонентов соковой основы – 2:1:1)

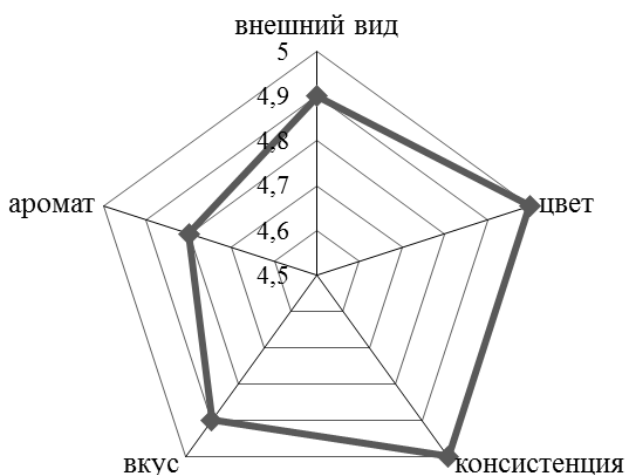


Рисунок 37 – Профилограмма сокодержущего напитка (вариант 3) (голубика-актинидия-морковь – водный экстракт из корня родиолы розовой; соотношение компонентов соковой основы – 2:1:1)

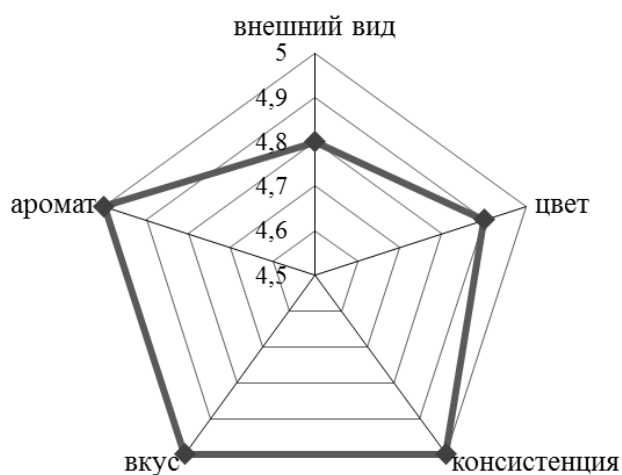


Рисунок 38 – Профилограмма сокодержущего напитка (вариант 4) (голубика-виноград-свекла – водный экстракт листа из березы; соотношение компонентов соковой основы – 2:1:1)

Технологический процесс производства напитков представлен на рисунке 39.

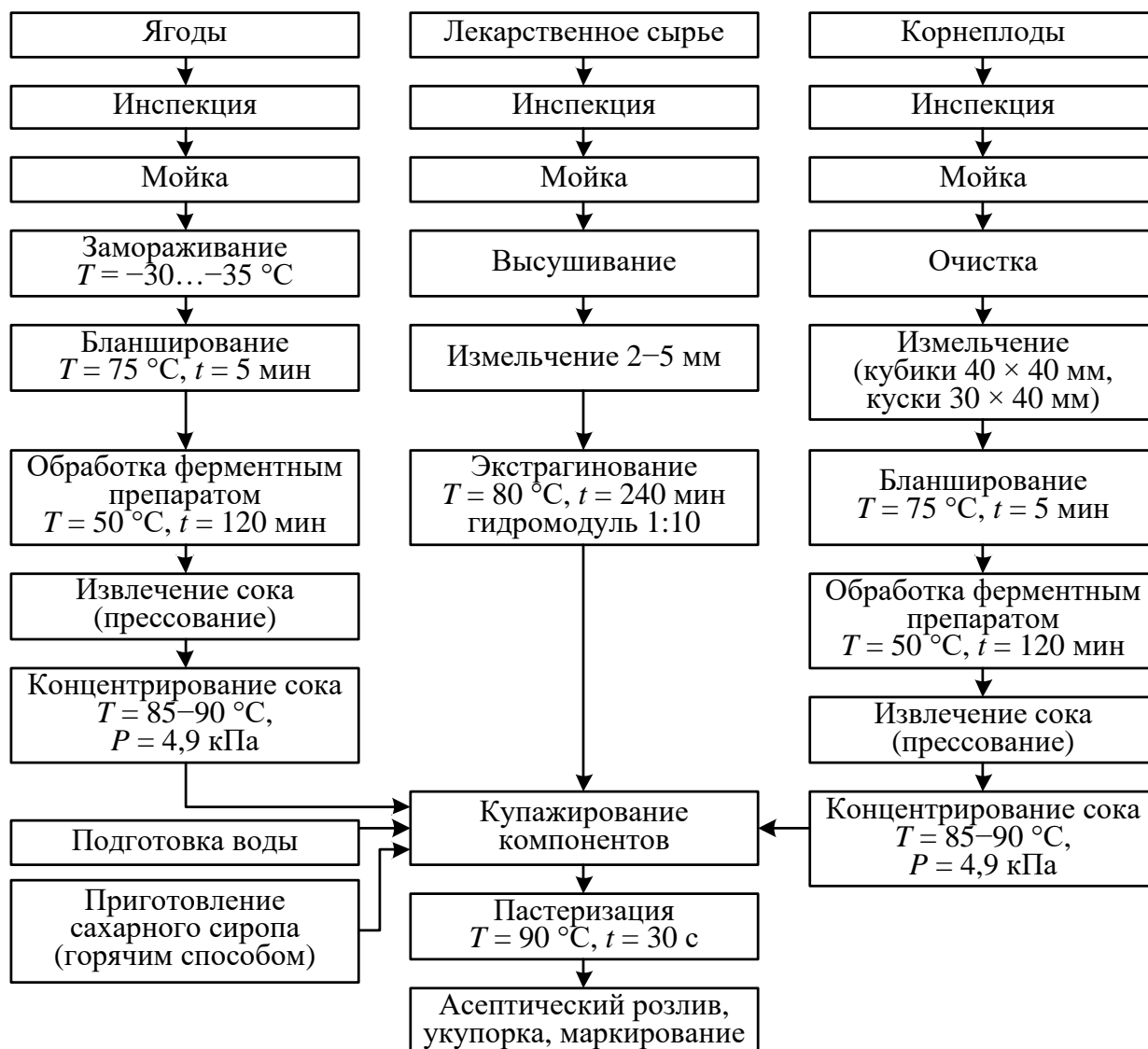


Рисунок 39 – Технологический процесс производства напитков

Схема производства напитков состоит из нескольких взаимосвязанных стадий. На первой стадии особое значение имеет обработка воды, которая осуществляется на любом оборудовании по водоподготовке, разрешенном органами Роспотребнадзора. Обработанная вода должна быть прозрачной, бесцветной, не иметь запаха и постороннего привкуса. При приготовлении сахарного сиропа горячим способом сахарный раствор при непрерывном перемешивании доводят до кипения.

ния и кипятят в течение 30 мин. Затем сироп фильтруют, охлаждают до 10–20 °С и перекачивают в купажный резервуар.

Купаж готовится путем внесения отдельных компонентов в купажную емкость при непрерывном помешивании в течение 15–20 мин.

Перед асептическим розливом проводят предварительную пастеризацию при температуре 90 °С в течение 30 с. Далее сокосодержащие напитки разливают, укупоривают и маркируют в соответствии с требованиями Технического регламента Таможенного союза 022/2011.

Нормы расхода сырья сокосодержащих напитков представлены в таблице 14.

Таблица 14 – Нормы расхода сырья сокосодержащих напитков на 1 000 дм³

Наименование сырья, содержание сухих веществ для концентрированных соков, %	Содержание сырья в готовом напитке, кг
Брусничка	
Сахар	80
Концентрированный сок брусники, 60 %	10,7
Концентрированный сок актинидии, 60 %	5,35
Концентрированный сок моркови, 60 %	5,35
Водный экстракт из корня родиолы розовой	150 дм ³
Лимонная кислота	0,3
Вода	До 1 000
Виноградника	
Сахар	80
Концентрированный сок брусники, 60 %	12,8
Концентрированный сок винограда, 60 %	6,4
Концентрированный сок свеклы, 60 %	6,4
Водный экстракт из листа березы	150 дм ³
Лимонная кислота	0,35
Вода	До 1 000

Продолжение таблицы 14

Наименование сырья, содержание сухих веществ для концентрированных соков, %	Содержание сырья в готовом напитке, кг
Лесная ягода	
Сахар	91
Концентрированный сок голубики, 60 %	15,5
Концентрированный сок актинидии, 60 %	7,75
Концентрированный сок моркови, 60 %	7,75
Водный экстракт из корня родиолы розовой	150 дм ³
Лимонная кислота	0,3
Вода	До 1 000
Ягодно-овощной микс	
Сахар	92
Концентрированный сок голубики, 60 %	16,6
Концентрированный сок винограда, 60 %	8,3
Концентрированный сок свеклы, 60 %	8,3
Водный экстракт из листа березы	150 дм ³
Лимонная кислота	0,3
Вода	До 1 000

5.2 Товароведная оценка разработанных напитков

На современном рынке появление напитков функционального назначения привело к необходимости контроля качества и безопасности на всех этапах их разработки, производства и потребления. Качество функциональных продуктов означает гарантированное обладание полезными свойствами, заявленными разработчиком и производителем.

Полученные виды напитков были исследованы на соответствие показателям качества: органолептическими и физико-химическим.

Органолептические показатели разработанных напитков удовлетворяют всем предъявляемым требованиям (таблица 15).

Таблица 15 – Органолептические показатели напитков

Внешний вид	Вкус и послевкусие	Аромат/запах	Цвет
Брусничка			
Естественно мутная жидкость с ягодно-овощной мякотью	Вкус кисло-сладкий, с долгим мягким послевкусием	Аромат интенсивный брусничный, без посторонних запахов	Красный, насыщенный
Виноградника			
Естественно мутная жидкость с ягодно-овощной мякотью	Вкус кисло-сладкий, яркий, со слегка терпким послевкусием	Аромат средней интенсивности, без посторонних запахов	Темно-бордовый
Лесная ягода			
Естественно мутная жидкость с ягодно-овощной мякотью	Вкус кисло-сладкий, с травяной ноткой, послевкусие чистое	Аромат приятный, чистый, с медовыми тонами, без посторонних запахов	Красный, насыщенный
Ягодно-овощной микс			
Естественно мутная жидкость с ягодно-овощной мякотью	Вкус кисло-сладкий, с продолжительным послевкусием	Аромат интенсивный, с легкой древесно-травяной ноткой, без посторонних запахов	Темно-бордовый

Физико-химические показатели разработанных напитков представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Физико-химические показатели напитков

Показатель	Брусничка	Виноградника	Лесная ягода	Ягодно-овощной микс	По ГОСТ 32105-2013
Массовая доля сухих веществ, %	9,40 ± 0,40	10,00 ± 0,40	13,10 ± 0,40	11,00 ± 0,40	Не нормируется
Массовая доля титруемых кислот (в пересчете на яблочную), %	3,85 ± 0,01	2,82 ± 0,01	3,07 ± 0,01	3,42 ± 0,01	Не нормируется
Массовая доля полифенольных веществ, мг/100 г	24,01 ± 0,02	19,03 ± 0,02	22,04 ± 0,02	25,01 ± 0,02	Не нормируется
Массовая доля витамина С, мг/100 г	27,05 ± 0,01	18,01 ± 0,01	23,94 ± 0,01	22,82 ± 0,01	Не нормируется
Энергетическая ценность	ккал	9,6	9,9	13,6	12,0
	кДж	40,2	41,5	57,0	50,3

Полученные напитки содержат витамин С в количестве от 18 до 27 мг/100 г и могут служить дополнительным источником Р-активных фенольных соединений.

Разработанные сокосодержащие напитки разливали в ПЭТ-бутылки, хранили при температуре $(18 \pm 2) ^\circ\text{C}$ и относительной влажности воздуха не более $(75 \pm 2) \%$.

Помимо органолептических и физико-химических показателей, большое значение имеют показатели безопасности, поскольку именно от них зависит срок годности напитков. Поэтому далее для определения гарантийного срока хранения напитков определяли соответствие их микробиологических показателей регламентируемым значениям в соответствии с ТР ТС 023/2011 «Технический регламент на соковую продукцию из фруктов и овощей» через 30; 60; 120; 180; 210 сут.

Полученные данные представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Микробиологические показатели напитков в процессе хранения

Показатель	Брусничка	Виноградника	Лесная ягода	Ягодно-овощной микс	Норма согласно ТР ТС 023/2011
1 сут					
КМАФАнМ, КОЕ/г (см^3), не более	Не обнаружено				50
БГКП (объем, в котором не допускается наличие, см^3)	Не обнаружено				1000
Дрожжи, КОЕ/г (см^3), не более	Не обнаружено				Не допускается
Плесени, КОЕ/г (см^3), не более	Не обнаружено				50
30 сут					
КМАФАнМ КОЕ/г (см^3), не более	Не обнаружено				50
БГКП (объем, в котором не допускается наличие, см^3)	Не обнаружено				1 000
Дрожжи, КОЕ/г (см^3), не более	Не обнаружено				Не допускается
Плесени, КОЕ/г (см^3), не более	Не обнаружено				50
60 сут					
КМАФАнМ, КОЕ/г (см^3), не более	1				50
БГКП (объем, в котором не допускается наличие, см^3)	Не обнаружено				Не допускается
Дрожжи, КОЕ/г (см^3), не более	Не обнаружено				Не допускается
Плесени, КОЕ/г (см^3), не более	Не обнаружено				50

Продолжение таблицы 17

Показатель	Брус- ничка	Вино- градинка	Лесная ягода	Ягодно- овощной микс	Норма согласно ТР ТС 023/2011
120 сут					
КМАФАнМ, КОЕ/г (см ³), не более	1				50
БГКП (объем, в котором не допуска- ется наличие, см ³)	Не обнаружено				1 000
Дрожжи КОЕ/г (см ³), не более	Не обнаружено				Не допускается
Плесени КОЕ/г (см ³), не более	Не обнаружено				50
180 сут					
КМАФАнМ, КОЕ/г (см ³), не более	2				50
БГКП (объем, в котором не допуска- ется наличие, см ³)	Не обнаружено				1 000
Дрожжи, КОЕ/г (см ³), не более	Не обнаружено				Не допускается
Плесени, КОЕ/г (см ³), не более	Не обнаружено				50
210 сут					
КМАФАнМ, КОЕ/г (см ³), не более	8				50
БГКП (объем, в котором не допуска- ется наличие, см ³)	Не обнаружено				1 000
Дрожжи, КОЕ/г (см ³), не более	Не обнаружено				Не допускается
Плесени, КОЕ/г (см ³), не более	Не обнаружено				50

Сохранность биологически активных веществ в процессе хранения пред-
ставлена в таблице 18.

Анализ сохранности биологически активных веществ показал, что за
210 сут хранения напитков «Брусничка» утратил 15,1 %, напиток «Виноградин-
ка» – 14,7 %, напиток «Лесная ягода» – 15,0 %, напиток «Ягодно-овощной
микс» – 12,7 % полифенольных веществ.

Как видно из таблицы 18, витамин С наиболее активно разрушается в первые
120 сут хранения. Так, напиток «Брусничка» за первые 120 сут утратил 10,3 % ви-
тамина С (15,1 % за весь срок хранения), напиток «Виноградинка» – 12,2 % (17,7 %
за весь срок хранения), напиток «Лесная ягода» – 11,7 % (19,6 % за весь срок хра-
нения), напиток «Ягодно-овощной микс» – 7,4 % (12,7 % за весь срок хранения).

Таблица 18 – Сохранность биологически активных веществ в процессе хранения напитков (при $T = (18 \pm 2) ^\circ\text{C}$ и относительной влажности воздуха не более $(75 \pm 2) \%$)

Показатель	Продолжительность хранения, сут					
	0	30	60	120	180	210
Брусничка						
Массовая доля полифенольных веществ, мг/100 г	24,01 ± 0,02	23,15 ± 0,02	22,51 ± 0,02	21,63 ± 0,02	21,16 ± 0,02	20,31 ± 0,02
Массовая доля витамина С, мг/100 г	27,05 ± 0,01	26,21 ± 0,01	25,32 ± 0,01	24,24 ± 0,01	23,81 ± 0,01	22,92 ± 0,01
Виноградника						
Массовая доля полифенольных веществ, мг/100 г	19,03 ± 0,02	18,61 ± 0,02	18,11 ± 0,02	17,35 ± 0,02	16,91 ± 0,02	16,23 ± 0,02
Массовая доля витамина С, мг/100 г	18,01 ± 0,10	17,74 ± 0,01	16,57 ± 0,01	15,81 ± 0,01	15,23 ± 0,01	14,83 ± 0,01
Лесная ягода						
Массовая доля полифенольных веществ, мг/100 г	22,04 ± 0,02	21,73 ± 0,02	21,41 ± 0,02	19,91 ± 0,02	19,55 ± 0,02	18,71 ± 0,02
Массовая доля витамина С, мг/100 г	23,94 ± 0,10	23,11 ± 0,01	22,63 ± 0,01	21,15 ± 0,01	20,71 ± 0,01	19,21 ± 0,01
Ягодно-овощной микс						
Массовая доля полифенольных веществ, мг/100 г	25,01 ± 0,02	24,63 ± 0,02	24,12 ± 0,02	23,91 ± 0,02	23,35 ± 0,02	22,41 ± 0,02
Массовая доля витамина С, мг/100 г	22,82 ± 0,01	22,02 ± 0,01	21,54 ± 0,01	21,11 ± 0,01	20,73 ± 0,01	19,91 ± 0,01

Результаты исследования изменения микробиологических показателей соко-содержащих напитков в процессе хранения соответствуют требованиям ТР ТС 023/2011 «Технический регламент на соковую продукцию из фруктов и овощей».

Предложенный влажностно-температурный режим и вид упаковки для разработанных видов соко-содержащих напитков оптимально подобраны. Гарантированный срок хранения разработанных продуктов – 180 сут при температуре от 0 °С до 18 °С и относительной влажности воздуха не выше 75 %.

Таким образом, на заключительном этапе исследований была разработана технология производства сокосодержащих напитков. Для новых видов сокосодержащих напитков исследованы физико-химические показатели, проведена органолептическая оценка, а также оценка показателей безопасности. Полученные результаты исследований указывают, что разработанные напитки обладают высокими потребительскими свойствами и пищевой ценностью. Использование разработанных напитков в рационе жителей Дальневосточного региона позволит в существенной мере изменить тенденции развития регионального рынка в положительную сторону.

Регламентируемые органолептические и физико-химические показатели разработанных напитков представлены в таблицах 19 и 20 соответственно.

Таблица 19 – Регламентируемые органолептические показатели напитков

Внешний вид	Вкус и послевкусие	Аромат/запах	Цвет
Брусничка			
Непрозрачная жидкость с ягодно-овощной мякотью. Допускается расслаивание и осадок на дне тары	Вкус кисло-сладкий, гармоничный, с долгим мягким послевкусием, без посторонних привкусов	Аромат интенсивный брусничный, без посторонних запахов	Красный, свойственный цвету сырья. Однородный по всей массе
Виноградка			
Непрозрачная жидкость с ягодно-овощной мякотью. Допускается расслаивание и осадок на дне тары	Вкус кисло-сладкий, яркий, насыщенный, гармоничный, слегка терпкий, с бархатистым послевкусием, без посторонних привкусов	Аромат средней интенсивности, с легкой древесной нотой, без посторонних запахов	Темно-бордовый, свойственный цвету сырья. Однородный по всей массе
Лесная ягода			
Непрозрачная жидкость с ягодно-овощной мякотью. Допускается расслаивание и осадок на дне тары	Вкус кисло-сладкий, насыщенный, с легкой травяной ноткой, послевкусие чистое, округлое, без посторонних привкусов	Аромат приятный, чистый, с медовыми тонами, без посторонних запахов	Красный, свойственный цвету сырья. Однородный по всей массе

Продолжение таблицы 19

Внешний вид	Вкус и послевкусие	Аромат/запах	Цвет
Ягодно-овощной микс			
Непрозрачная жидкость с ягодно-овощной мякотью. Допускается расслаивание и осадок на дне тары	Вкус кисло-сладкий, сбалансированный, с легкой медово-травяной ноткой, с продолжительным послевкусием, без посторонних привкусов	Аромат интенсивный, с легкой древесно-травяной ноткой, без посторонних запахов	Темно-бордовый, свойственный цвету сырья. Однородный по всей массе

Таблица 20 – Регламентируемые физико-химические показатели напитков

Показатель	Брусничка	Виноградника	Лесная ягода	Ягодно-овощной микс
Массовая доля сухих веществ, %, не менее	9,40	10,00	13,10	11,00
Массовая доля титруемых кислот (в пересчете на яблочную), %, не более	3,90	2,80	3,00	3,40
Массовая доля полифенольных веществ, мг/100 г, не менее	24,00	19,00	22,00	25,00
Массовая доля витамина С, мг/100 г, не менее	27,00	18,00	23,90	22,80

В ходе выполнения диссертационного исследования была разработана и утверждена техническая документация:

– технические условия ТУ 10.32.22-027-0199367590-2016 «Сокодержательные напитки. Технические условия»;

– технологическая инструкция по производству сокодержательных напитков к ТУ 10.32.22-027-0199367590-2016 «Сокодержательные напитки. Технические условия»;

– получен патент РФ № 2685944 от 23.04.2019 «Способ получения сокодержательного напитка функционального назначения».

5.3 Расчет себестоимости разработанных напитков

Производство сокосодержащих напитков по разработанной технологии может быть освоено на пищевом предприятии. Расчет себестоимости разработанного ассортимента напитков представлен в таблицах 21–23.

Таблица 21 – Расчет себестоимости сырья и основных материалов

Вид расходуемого сырья и материалов	Норма расхода сырья на 100 дкл, кг	Цена 1 кг сырья и материалов, р.	Общая стоимость сырья и материалов, р.
Брусничка			
Сахар	80	60	4 800,0
Концентрированный сок брусники	10,7	470	5 029,0
Концентрированный сок актинидии	5,35	530	2 835,5
Концентрированный сок моркови	5,35	130	695,5
Водный экстракт из корня родиолы розовой	150 дм ³	890	133,5
Лимонная кислота	0,3	570	171,0
<i>Итого</i>			<i>13 493,5</i>
Виноградника			
Сахар	80	60	4 800,0
Концентрированный сок брусники	12,8	470	6 016,0
Концентрированный сок винограда	6,4	490	3 136,0
Концентрированный сок свеклы	6,4	110	704,0
Водный экстракт из листа березы	150 дм ³	680	102,0
Лимонная кислота	0,35	570	199,5
<i>Итого</i>			<i>14 957,5</i>
Лесная ягода			
Сахар	91	60	5 460,0
Концентрированный сок голубики	15,5	470	7 285,0
Концентрированный сок актинидии	7,75	530	4 107,5
Концентрированный сок моркови	7,75	130	1 007,5
Водный экстракт из корня родиолы розовой	150 дм ³	890	133,5
Лимонная кислота	0,3	570	171,0
<i>Итого</i>			<i>18 164,5</i>

Продолжение таблицы 21

Вид расходуемого сырья и материалов	Норма расхода сырья на 100 дкл, кг	Цена 1 кг сырья и материалов, р.	Общая стоимость сырья и материалов, р.
Ягодно-овощной микс			
Сахар	92	60	5 520,0
Концентрированный сок брусники	16,6	470	7 802,0
Концентрированный сок винограда	8,3	490	4 067,0
Концентрированный сок свеклы	8,3	110	913,0
Водный экстракт из листа березы	150 дм ³	680	102,0
Лимонная кислота	0,35	570	199,5
<i>Итого</i>			<i>18 603,5</i>

Таблица 22 – Расчет производственной себестоимости разработанных напитков на 100 дкл, р.

Показатель	Наименование сокосодержащего напитка			
	Брусничка	Виноградника	Лесная ягода	Ягодно-овощной микс
Стоимость сырья	13 493,5	14 957,5	18 164,5	18 603,5
Стоимость заводских и прочих производственных затрат	20 240,3	22 436,4	27 246,7	27 905,3
Производственная себестоимость	33 733,8	37 393,9	45 411,2	46 508,8

Одним из важнейших факторов, определяющих потребительский спрос на безалкогольные, в том числе сокосодержащие, напитки, является цена продукта. В таблице 23 представлен расчет отпускной цены на разработанный ассортимент напитков.

Полученные результаты экономических расчетов показывают, что разработанные напитки можно отнести к недорогим пищевым продуктам. Это делает новые виды напитков доступными для различных категорий потребителей и экономически выгодными для производства.

Таблица 23 – Расчет отпускной цены на разработанный ассортимент напитков, р.

Показатель	Наименование сокосодержащего напитка			
	Брусничка	Виноградника	Лесная ягода	Ягодно-овощной микс
Производственная себестоимость на 100 дкл	33 733,8	37 393,9	45 411,2	46 508,80
Коммерческие расходы	5 060,1	5 609,1	6 811,1	6 976,30
Полная себестоимость	38 793,9	43 003,0	52 222,9	53 485,10
Прибыль	11 638,1	12 900,9	15 666,9	16 045,50
Оптовая цена	50 432,0	55 903,9	67 889,8	69 530,60
НДС	9 077,8	10 062,7	12 220,2	12 515,50
Отпускная цена	59 509,8	65 966,6	80 110,0	82 046,10
В том числе на 1 дм ³ напитка	59,5	65,9	80,1	82,05

Заключение

С целью повышения качества фактического питания и увеличения потребления питательных и биологически активных веществ, необходимых человеку для сохранения здоровья и поддержания активного образа жизни, были научно обоснованы и разработаны сокосодержащие напитки с функциональными свойствами на основе растительного сырья Дальневосточного региона.

Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы.

В ходе маркетингового анализа изучены предпочтения потребителей в отношении безалкогольных напитков в г. Благовещенске. В результате было выявлено, что респонденты всех возрастных категорий (78,5% опрошенных) покупали бы сокосодержащие напитки из местного растительного сырья, что говорит о сформированности интереса потребителей к данному виду продукции и целесообразности его разработки.

Обоснован выбор растительного сырья и дана его товароведная оценка. Установлено, что по химическому составу свежесобранное ягодное сырье содержит сухие вещества в количестве 10,6–14,8 %, содержание полифенолов в данном сырье лежит в интервале от 513 мг/100 г у актинидии коломикта до 951 мг/100 г у брусники. Содержание витамина С в исследуемых видах сырья составляет: актинидия коломикта – 85,5 мг/100 г, голубика – 27,6 мг/100 г, брусника – 16,9 мг/100 г, виноград амурский – 12,5 мг/100 г. Для свежесобранного овощного сырья установлены следующие показатели химического состава: содержание сухих веществ от 10,11 % до 12,73 %, содержание витамина С в исследуемых сортах свеклы выше, чем в моркови, – 17,6 и 7,6 мг/100 г соответственно. Органолептическая оценка и показатели химического состава замороженного ягодного сырья свидетельствуют о том, что за время хранения содержание пектиновых веществ и витамина С снизилось незначительно.

Выбраны способы переработки растительного сырья и получения водных экстрактов. Установлены режимы и параметры, повышающие эффективность со-

коотдачи ягодного и овощного сырья за счет использования ферментных препаратов. Выбран ферментный препарат «РестинехXXL», оптимальной для обработки ягодного сырья принимается дозировка 0,02 % от массы сырья при температуре 50 °С, овощного сырья – дозировка 0,02–0,03 % от массы сырья при температуре 50 °С. Определены параметры экстрагирования лекарственно-технического сырья: температура 80 °С, гидромодуль 1:10, продолжительность экстрагирования 240 мин.

Разработана схема комплексной переработки ягодного дикорастущего, овощного культивируемого и лекарственно-технического сырья. В результате получены ягодные и овощные соки, обладающие функциональными свойствами за счет содержания в своем составе витамина С и полифенольных соединений. Разовая порция в объеме 200 мл каждого из них может удовлетворить суточную потребность в витамине С и обеспечивает более 25 % от суточной потребности в полифенольных соединениях.

Разработаны технология и рецептуры функциональных сокосодержащих напитков на основе растительного сырья Дальневосточного региона. Проведена их товароведная оценка. Показано, что функциональные сокосодержащие напитки содержат аскорбиновую кислоту в количестве от 18,01 до 27,05 мг/100 г, полифенольные вещества в количестве от 19,03 до 25,01 мг/100 г. Данные показатели могут быть предложены в качестве критериев идентификации разработанных напитков.

Разработана и утверждена нормативно-техническая документация для производства предложенного ассортимента напитков:

– технические условия ТУ 10.32.22-027-0199367590-2016 «Сокосодержащие напитки. Технические условия»;

– технологическая инструкция по производству сокосодержащих напитков к ТУ 10.32.22-027-0199367590-2016 «Сокосодержащие напитки. Технические условия».

Получен патент РФ № 2685944 от 23.04.2019 «Способ получения сокосодержащего напитка функционального назначения».

Разработанный ассортимент функциональных сокосодержащих напитков прошел производственную апробацию на базе ИП Карслян А. А., результаты испытаний подтверждены актом внедрения.

Рассчитана отпускная цена на разработанные сокосодержащие напитки, р. за 1 дм³: напиток «Брусничка» – 59,5; напиток «Виноградинка» – 65,9; напиток «Лесная ягода» – 80,1; напиток «Ягодно-овощной микс» – 82,05.

Список литературы

1. Абакумова, А. В. Краткая характеристика адаптогенов растительного происхождения / А. В. Абакумова, Т. Ю. Саприкина // Молодой исследователь: вызовы и перспективы : сб. ст. по материалам XLIX Междунар. науч.-практ. конф. – Москва : Интернаука, 2017. – С. 158–162.
2. Авцын, А. П. Микроэлементозы человека / А. П. Авцын // Клиническая медицина. – 1987. – Т. 65, № 6. – С. 36.
3. Азарянская, Е. Н. Функциональные напитки на основе натурального растительного сырья / Е. Н. Азарянская, М. А. Алексеева // Использование современных технологий в сельском хозяйстве и пищевой промышленности : материалы междунар. науч.-практ. конф студентов, аспирантов, молодых ученых (пос. Персиановский, 19–20 апреля 2017 г.). – пос. Персиановский : Кубанский государственный аграрный университет, 2017. – С. 72–75.
4. Антиоксидантная и адаптогенная активность некоторых перспективных видов лекарственного растительного сырья / Д. А. Коновалов [и др.] // Человек и лекарство : тез. докл. 11-го Рос. нац. конгресса (Москва, 19–23 апреля 2004 г.). – Москва : Фармединфо, 2004. – С. 877.
5. Антипова, Л. В. Тенденции развития научных основ проектирования пищевых продуктов / Л. В. Антипова, Н. С. Родионова, Е. С. Попов // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2018. – № 1 (361). – С. 8–11.
6. Атлас лекарственных растений СССР. – Москва : Государственное издательство медицинской литературы, 1962. – 108 с.
7. Ахметзянова, А. М. Получение сока дикорастущих ягод методом прямого отжима / А. М. Ахметзянова // Пищевая промышленность. – 2008. – № 3. – С. 58–59.
8. Бабий, Н. В. Изучение качества безопасности растительного сырья для производства напитков с функциональными свойствами / Н. В. Бабий, Е. Н. Соловьева, Н. Н. Степакова, В. А. Помозова // Современные технологии и управление :

сб. науч. тр. III Междунар. науч.-практ. конф. (Светлый Яр, 20–21 ноября 2014 г.). – Светлый Яр : Филиал МГУТУ им. К. Г. Разумовского, 2014. – С. 236–238.

9. Бабий, Н. В. Оценка качества плодов *Vitis Amurensis* по содержанию антиоксидантов / Н. В. Бабий, Д. Б. Пеков, И. В. Бибик // Пищевые технологии : сб. тез. докл. VII Всерос. конф. молодых ученых с междунар. участием. – Казань : Отечество, 2007. – С. 319–321.

10. Базыкина, Н. И. Оптимизация условий экстрагирования природных антиоксидантов из растительного сырья / Н. И. Базыкина, А. Н. Николаевский, Т. А. Филиппенко, В. Г. Калоерова // Химико-фармацевтический журнал. – 2002. – № 2. – С. 46–49.

11. Байдулова, Э. В. Совершенствование ассортимента и технологии производства продукции переработки тыквенных культур : дис. ... канд. с.-х. наук : 05.18.01 / Байдулова Эльмира Викторовна. – Москва, 2010. – 188 с.

12. Бакайтис, В. И. Дикорастущее пищевое сырье: проблемы эффективного использования / В. И. Бакайтис, Е. А. Рубашанова, И. Э. Цапалова // Пицца. Экология. Качество : тр. XIV Междунар. науч. -практ. конф. (Новосибирск, 8–10 ноября 2017 г.). – Новосибирск : Золотой колос, 2017. – С. 69–74.

13. Барская, И. Э. Экономическая эффективность новых способов производства плодово-ягодных соков / И. Э. Барская, И. А. Ладыжанский. – Москва : Пищевая промышленность, 1975. – 201 с.

14. Беляевский, И. К. Маркетинговое исследование: информация, анализ, прогноз / И. К. Беляевский. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : ИНФРА-М, 2013. – 392 с. – ISBN 978-5-905554-08-7.

15. Беляков, К. В. Методические подходы к определению биологически активных веществ в лекарственном растительном сырье спектрофотометрическим методом / К. В. Беляков. – Москва, 2004. – 186 с.

16. БизнесСтат: готовые обзоры рынков : [сайт]. – URL: <https://businessstat.ru> (дата обращения: 10.01.2020).

17. Биологическая роль микроэлементов / под ред. В. В. Ковалевского, И. Е. Воротницкой. – Москва : Наука, 1993. – 237 с.

18. Блинныекова, О. М. Необходимость использования ягод в производстве функциональных пищевых продуктов / О. М. Блинныекова // Вопросы питания. – 2016. – Т. 85, № S2. – С. 181–182.
19. Брейтбур, А. М. Рациональное питание / А. М. Брейтбур. – Москва : Наука, 1957. – 151 с.
20. Буркова, Н. А. Роль витамина С в жизни человека и его определение титриметрическим методом в продуктах питания / Н. А. Буркова, Н. А. Иванова // Бюллетень медицинских интернет-конференций. – 2015. – Т. 5, № 6. – С. 973.
21. Бурмакин, А. Г. Справочник по производству замороженных продуктов / А. Г. Бурмакин. – Москва : Пищевая промышленность, 1970. – 464 с.
22. Вайнштейн, С. Г. Пищевые волокна и усвояемость нутриентов / С. Г. Вайнштейн, А. М. Масик // Вопросы питания. – 1984. – № 3. – С. 6–12.
23. Ван, Ф. Исследование лечебных свойств голубики и разработка продуктов из голубики / Ф. Ван, И. Сунь, И. Бао // Охрана и рациональное использование лесных ресурсов : материалы VIII Междунар. форума (Благовещенск, 8–10 июня 2015 г.). – Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2015. – С. 186–194.
24. Величко, Н. А. Получение сока из дикорастущих ягод голубики обыкновенной / Н. А. Величко, З. Н. Берикашвили // Актуальные проблемы сельского хозяйства горных территорий : материалы V Междунар. науч.-практ. конф. (Горно-Алтайск, 24–27 июня 2015 г.). – Горно-Алтайск : Горно-Алтайский государственный университет, 2015. – С. 317–320.
25. Вигаров, Л. И. Витамины на ветках / Л. И. Вигаров. – Свердловск : Средне-Уральское книжное издательство, 1969. – 160 с.
26. Виноградова, А. А. Лабораторный практикум по общей технологии пищевых производств / А. А. Виноградова, Г. М. Мелькина, Л. А. Фомичева. – Москва : Агропромиздат, 1991. – 335 с.
27. Волкова, А. В. Применение дикорастущего лекарственного сырья при производстве безалкогольных газированных напитков / А. В. Волкова, В. Н. Сысоев // Современные проблемы фармакогнозии : сб. материалов III Межвуз. науч.-

практ. конф. с междунар. участием (Самара, 27 октября 2018 г.). – Самара : Самарский государственный медицинский университет, 2018. – С. 223–228.

28. Воронина, М. С. Антиоксидантная активность свежих ягод и продуктов их переработки на примере черники / М. С. Воронина, Н. В. Макарова // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2015. – № 3. – С. 33–36.

29. Воронов, Н. А. Влияние питания на здоровый образ жизни / Н. А. Воронов // Modern Science. – 2019. – № 10-2. – С. 252–255.

30. Гаврилова, Ю. А. К вопросу конструирования и проектирования пищевых продуктов / Ю. А. Гаврилова // Электронный научный журнал. – 2015. – № 1 (1). – С. 87–90. – URL: <http://co2b.ru/docs/enj.2015.01.87.pdf> (дата обращения: 25.08.2017).

31. Барене, И. А. Рациональное использование лекарственного растительного сырья / И. А. Барене, А. Я. Плявнивец, В. А. Присте, Л. Ж. Штале // Ресурсоведческое и фитохимическое изучение лекарственной флоры СССР : сб. тр., т. 29. – Москва : НИИФ, 1991. – С. 60–64.

32. Гамерман, А. В. Дикорастущие лекарственные растения СССР / А. В. Гамерман, Н. И. Гром. – Москва : Наука, 1976. – 348 с.

33. Гаппаров, М. Г. Функциональные продукты питания / М. Г. Гаппаров // Пищевая промышленность. – 2003. – № 3. – С. 6–7.

34. Голуб, О. В. Оценка безопасности плодово-ягодного сырья Кузбасса / О. В. Голуб, С. В. Прокопьева, С. Б. Васильева [и др.] // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2009. – № 5. – С. 59–61.

35. Голуб, О. В. Характеристика и оценка потребительских свойств дикорастущего растительного сырья и продуктов его переработки / О. В. Голуб. – Кемерово : КемТИПП, 2004. – 192 с.

36. Голубков, Е. П. Маркетинговые исследования: теория, методология и практика / Е. П. Голубков. – Москва : Финпресс, 2008. – 461 с.

37. Гончаренко, Г. К. Исследование процесса экстракции лекарственных веществ из растительного сырья / Г. К. Гончаренко [и др.] // Химико-фармацевтический журнал. – 1979. – Т. 13, № 2. – С. 100–103.

38. Гореликова, Г. А. Научное обоснование и практические аспекты разработки и оценки потребительских свойств функциональных безалкогольных напитков : автореф. дис. ... д-ра техн. наук : 05.18.15 / Гореликова Галина Анатольевна. – Кемерово, 2008. – 16 с.

39. ГОСТ 10444.15-94. Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200022648> (дата обращения: 22.10.2016).

40. ГОСТ 20450-75. Брусника свежая. Требования при заготовках, поставках и реализации (с изм. № 1, 2). – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200024663> (дата обращения: 22.10.2016).

41. ГОСТ 24556-89. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения витамина С. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200022765> (дата обращения: 18.09.2015).

42. ГОСТ 28561-90. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения сухих веществ или влаги (с изм. № 1). – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200022798> (дата обращения: 18.09.2015).

43. ГОСТ 29032-91. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения оксиметилфурфура. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200022902> (дата обращения: 18.09.2015).

44. ГОСТ 31747-2012. Межгосударственный стандарт. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий). – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200098583> (дата обращения: 18.09.2015).

45. ГОСТ 32101-2013. Консервы. Продукция соковая. Соки фруктовые прямого отжима. Общие технические условия. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200105318> (дата обращения: 22.10.2016).

46. ГОСТ 32105-2013. Консервы. Продукция соковая. Напитки сокосодержащие фруктовые и фруктово-овощные. Общие технические условия. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200104863> (дата обращения: 15.08.2019).

47. ГОСТ 32223-2013. Продукция соковая. Определение пектина фотометрическим методом. – URL: <http://docs.cntd.ru> (дата обращения: 15.08.2019).

48. ГОСТ 32285-2013. Свекла столовая свежая, реализуемая в торговой сети. Технические условия. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200108369> (дата обращения: 27.07.2015).

49. ГОСТ 33222-2015. Сахар белый. Технические условия (с поправкой). – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200123909> (дата обращения: 05.06.2017).

50. ГОСТ 33540-2015. Морковь столовая свежая для промышленной переработки. Технические условия. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200127767> (дата обращения: 12.05.2017).

51. ГОСТ 33823-2016. Фрукты быстрозамороженные. Общие технические условия. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200138463> (дата обращения: 08.08.2017).

52. ГОСТ 34219-2017. Черника и голубика свежие. Технические условия. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200024663> (дата обращения: 25.10.2018).

53. ГОСТ 55298-2012. Ферментные препараты для пищевой промышленности. Методы определения пектолитической активности. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200100980> (дата обращения: 12.10.2016).

54. ГОСТ 6687.2-90. Продукция безалкогольной промышленности. Методы определения сухих веществ (с поправкой). – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200023056> (дата обращения: 25.09.2018).

55. ГОСТ 6687.5-86. Продукция безалкогольной промышленности. Методы определения органолептических показателей и объема продукции. – Москва : Изд-во стандартов, 2003. – 9 с.

56. ГОСТ 8756.11-2015. Продукты переработки фруктов и овощей. Методы определения прозрачности и мутности. – Москва : Изд-во стандартов, 2016. – 8 с.

57. ГОСТ 8756.13-87. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения сахаров. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200022639> (дата обращения: 21.11.2019).

58. ГОСТ 908-2004. Кислота лимонная моногидрат пищевая. Технические условия (с поправкой). – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200138463> (дата обращения: 12.10.2017).

59. ГОСТ ISO 2173-2013. Продукты переработки плодов и овощей. Рефрактометрический метод определения растворимых сухих веществ. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200106944> (дата обращения: 02.09.2019).

60. ГОСТ ISO 3972-2014. Органолептический анализ. Методология. Метод исследования вкусовой чувствительности (переиздание). – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200112674> (дата обращения: 28.08.2016).

61. ГОСТ ISO 5492-2014. Органолептический анализ. Словарь. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200114256> (дата обращения: 09.10.2016).

62. ГОСТ ISO 750-2013. Продукты переработки плодов и овощей. Определение титруемой кислотности. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200106941> (дата обращения: 08.08.2019).

63. ГОСТ Р 51398-99. Соки, нектары и сокосодержащие напитки. Термины и определения. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200006159> (дата обращения: 26.09.2016).

64. ГОСТ Р 51434-99. Соки фруктовые и овощные. Метод определения титруемой кислотности. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200028306> (дата обращения: 26.09.2016).

65. ГОСТ Р 51938-2002. Соки фруктовые и овощные. Метод определения сахарозы. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200030579> (дата обращения: 26.09.2016).

66. ГОСТ Р 52185-2003. Соки фруктовые концентрированные. Технические условия (с поправкой). – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200036320> (дата обращения: 10.03.2015).

67. ГОСТ Р 52349-2005. Продукты пищевые. Продукты пищевые функциональные. Термины и определения (с изм. № 1). – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200039951> (дата обращения: 15.08.2019).

68. ГОСТ Р 53137-2008. Соки и соковая продукция. Идентификация. Общие положения. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200073772> (дата обращения: 15.08.2019).

69. ГОСТ Р 5459-2010. Продукты пищевые функциональные. Ингредиенты пищевые функциональные. Классификация и общие требования (Переиздание). – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200085998> (дата обращения: 23.07.2017).

70. ГОСТ Р 55577-2013. Продукты пищевые функциональные. Информация об отличительных признаках и эффективности (с изм. № 1). – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200107585> (дата обращения: 23.08.2019).

71. Государственная фармакопея Российской Федерации. Ч. 1. – 12-е изд. – Москва : Научный центр экспертизы средств медицинского применения, 2008. – 704 с.

72. Государственная фармакопея СССР. – 11-е изд. – Вып. 1. Общие методы анализа – Москва : Медицина, 1987. – 255 с.

73. Гребинский, С. О. Биохимия растений / С. О. Гребинский. – Львов : Высш. шк., 1967. – 272 с.

74. Грибова, Н. А. Переработка и хранение плодово-ягодного сырья с помощью физических методов / Н. А. Грибова, А. А. Божилкина // Инструменты и механизмы современного инновационного развития : сб. ст. Междунар. науч.-практ. конф. (Казань, 5 марта 2018 г.). – Уфа : Аэтерна, 2018. – С. 24–27.

75. Гриценко (Чумак), А. А. Разработка технологии продуктов для лечебно-профилактического питания / А. А. Гриценко, Г. М. Зайко // Сборник тезисов научных работ студентов, отмеченных наградами на внешних и внутренних конкурсах, вып. 4. – Краснодар : Изд-во КубГТУ, 2004. – 94 с.

76. Губанов, И. А. Дикорастущие полезные растения / И. А. Губанов. – Москва : Изд-во МГУ, 1987. – 158 с.

77. Губина, М. Д. Замороженные ягоды как стратегический запас для переработки в межсезонный период / М. Д. Губина, Н. А. Лучина // Пищевая промышленность. – 2010. – № 8. – С. 46–47.

78. Гудковский, В. А. Антиоксидантные (целебные) свойства плодов и ягод и прогрессивные методы их хранения / В. А. Гудковский // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2001. – № 4. – С. 13–19.

79. Гурвич, В. Б. Гигиеническая характеристика питания населения Российской Федерации / В. Б. Гурвич, Т. В. Мажаева // Вопросы питания. – 2014. – Т. 83, № 53. – С. 91.

80. Гусейнова, Б. М. Аминокислотный состав плодово-ягодных паст при их быстром замораживании и длительном хранении / Б. М. Гусейнова, Т. И. Даудова // Вопросы питания. – 2009. – Т. 80, № 1. – С. 63–73.

81. Гусейнова, Л. Б. Научные аспекты производства безалкогольных плодово-ягодных напитков функционального назначения на основе очищенной воды : монография / Л. Б. Гусейнова, Т. А. Исригова, М. М. Салманов, Н. А. Мунгиева. – Махачкала : Дагестанский ГАУ им. М. М. Джамбулатова, 2018. – 155 с.

82. Давидович, Е. А. Фруктово-овощные напитки функционального назначения / Е. А. Давидович // Пищевая и перерабатывающая промышленность. Реферативный журнал. – 2008. – № 4. – С. 1173.

83. Дегтярев, Е. В. Анализ лекарственных средств в исследованиях, производстве и контроле качества / Е. В. Дегтярев // Российский химический журнал. – 2002. – Т. 46, № 4. – С. 43–51.

84. Денисов, Н. И. Деревянистые лианы российского Дальнего Востока = The ligneous lianas of the Russian Far East / Н. И. Денисов. – Владивосток : Дальнаука, 2003. – 348 с. – ISBN 5-8044-0291-9.

85. Джаррулаев, Д. С. Влияние СВЧ-энергии на степень выхода качественного сока из яблок/ Д. С. Джаррулаев, Г. И. Касьянов // Известия вузов. Пищевая технология. – 2008. – № 1 (302). – С. 57–59.

86. Дудченко, Л. Г. Пищевые растения / Л. Г. Дудченко, В. В. Кривенко. – Наукова думка, 1986. – 124 с.

87. Егорова, Е. Ю. Дикорастущее сырье для БАД к пище / Е. Ю. Егорова, М. Н. Школьников // Пищевая промышленность. – 2008. – № 4. – С. 50–52.

88. Ермолаева, Г. А. Справочник работника лаборатории пивоваренного предприятия / Г. А. Ермолаева. – Санкт-Петербург : Профессия, 2004. – 536 с. – ISBN 5-93913-055-0.

89. Ермолаева, Г. А. Сырье для сокосодержащих напитков / Г. А. Ермолаева // Пиво и напитки. – 2004. – № 1. – С. 48–50.

90. Жалпанова, Л. Ж. Береза. Рецепты лекарственных средств : монография / Л. Ж. Жалпанова. – Москва : РИПОЛ классик, 2007. – 64 с. – ISBN 978-5-7905-4255-8.

91. Жарова, С. Н. Заготовка и хранение плодов / С. Н. Жарова, Е. И. Панкова, И. Э. Старостенко. – Ленинград : Лениздат, 1987. – 160 с.

92. Заворохина, Н. В. Методология разработки безалкогольных напитков социальной направленности / Н. В. Заворохина, Л. А. Кокорева, Д. В. Левина // Продовольственный рынок: состояние, перспективы, угрозы : сб. ст. междунар. науч.-практ. конф. (Екатеринбург, 18–19 ноября 2015 г.). – Екатеринбург : Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2015. – С. 20–28.

93. Заворохина, Н. В. Современные подходы к описательной терминологии в органолептическом анализе / Н. В. Заворохина // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2016. – № 6 (41). – С. 81–85.

94. Запесочная, Г. Г. Флавоноиды и циннамилгликозиды корневищ *Rhodiola rosea* / Г. Г. Запесочная, В. А. Куркин // Всесоюзный симпозиум по фенольным соединениям : тез. докл. – Ташкент : Фан, 1982. – С. 32–33.

95. Зинцова, Ю. С. Применение яблочного сока в качестве субстрата для производства напитков функционального назначения на основе поликультуры *Oryzomys indicus* / Ю. С. Зинцова, Е. Д. Рожнов, М. Н. Школьникова // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2015. – № 3 (32). – С. 37–42.

96. Иванов, П. П. Влияние гидромодуля на процесс извлечения растворимых веществ из сушеных яблок / П. П. Иванов, А. С. Ушакова, Т. Ф. Киселева [и др.] // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2014. – № 8. – С. 16–18.

97. Ипатов, Л. Г. Разработка напитков функционального назначения / Л. Г. Ипатов, И. В. Козлов, М. В. Гернет // Пищевая промышленность. – 2009. – № 12. – С. 60–61.

98. Истомин, А. В. Гигиенические проблемы питания различных групп населения Центрального района России / А. В. Истомин // Здоровое питание населения России : материалы VII Всерос. конгресса (Москва, 12–14 ноября 2003 г.). – Москва : Медицина, 2003. – С. 215–216.

99. Итригова, Т. А. Продукты питания – главный фактор здоровья / Т. А. Итригова, З. М. Джамбулова, М. М. Салманов [и др.] // Известия Дагестанского ГАУ. – 2019. – № 3 (3). – С. 49–54.

100. Каганов, В. И. Компьютерные вычисления в средах Excel и MathCad / В. И. Каганов. – 2-е изд., стер. – Москва : Горячая линия – Телеком, 2016. – 328 с. – ISBN 978-5-9912-0216-9.

101. Каменская, М. А. Современные тенденции в формировании структуры питания населения России для обеспечения здорового образа жизни / М. А. Каменская, Л. М. Каменская // Молодежь – науке – VII. Актуальные проблемы туризма, спорта и бизнеса : материалы Всерос. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых (Сочи, 21–22 апреля 2016 г.). – Сочи : Сочинский государственный университет, 2016. – С. 151–154.

102. Кароматов, И. Д. Растение адаптоген – родиола / И. Д. Кароматов, Г. С. Юсупова // Биология и интегративная медицина. – 2018. – № 6 (23). – С. 209–240.

103. Киселева, А. В. Биологически активные вещества лекарственных растений Южной Сибири / А. В. Киселева, Т. А. Волхонская, В. Е. Киселев. – Новосибирск : Наука. Сиб. отд-ние, 1991. – 134 с.

104. Киселева, Т. Ф. Исследование структуры рынка соков, нектаров и соко-содержащих напитков в РФ / Т. Ф. Киселева, А. А. Маслов // Практический маркетинг. – 2006. – № 12. – С. 31–34.

105. Киселева, Т. Ф. Состояние и тенденции развития российского и регионального сокового рынка / Т. Ф. Киселева, А. А. Маслов // Техника и технология пищевых производств. – 2009. – № 3. – С. 93 – 96.

106. Киселева, Т. Ф. Технология консервирования : учеб. пособие / Т. Ф. Киселева, В. А. Помозова, Э. С. Гореньков. – Санкт-Петербург : Проспект науки, 2011. – 416 с. – ISBN 978-5-903090-53-2.

107. Киселева, Т. Ф. Технология овощных консервов : учеб. пособие / Т. Ф. Киселева. – Кемерово : Изд-во КемТИПП, 2008. – 176 с.

108. Колодязная, В. С. Влияние замораживания на качество ягодактинидии коломикта / В. С. Колодязная, О. А. Москвина // Теория и практика применения искусственного холода в пищевых отраслях : межвуз. сб. науч. тр. – Санкт-Петербург : СПбТИХП, 1993. – С. 33–42.

109. Коломиец, Н. Э. Экологические аспекты заготовки и использования лекарственного растительного сырья / Н. Э. Коломиец, Г. И. Калинкина, А. А. Марьин, Р. А. Бондарчук // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2010. – Т. 12, № 1–8. – С. 2051–2054.

110. Кондратьева, М. С. Обзор и тенденции развития российского рынка газированных безалкогольных напитков / М. С. Кондратьева, И. Ю. Резниченко // Инновации в пищевой биотехнологии : сб. тез. VII Междунар. науч. конф. студентов, аспирантов, молодых ученых (Кемерово, 14 мая 2019 г.). – Кемерово : Изд-во КемГУ, 2019. – С. 423–425.

111. Коррекция дефицита микронутриентов в России // Здоровое питание населения России : материалы VII Всерос. конгресса (Москва, 12–14 ноября 2003 г.). – Москва, 2003. – с. 574–575.

112. Кострыкина, С. А. Разработка рецептуры безалкогольных напитков обогащенных растительным сырьем дальневосточного региона / С. А. Кострыкина // Охрана и рациональное использование лесных ресурсов : материалы X Междунар. форума (Благовещенск – Хэйхэ, 5–6 июня 2019 г.). – Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2019. – С. 51–53.

113. Кочеткова, А. А. Научное обоснование составов и свойств функциональных напитков / А. А. Кочеткова, В. М. Воробьева, Е. А. Смирнова, И. С. Воробьева // Пиво и напитки. – 2011. – № 6. – С. 18–21.

114. Кургузова, К. С. Обоснование рецептур специализированных продуктов питания на основе растительного сырья / К. С. Кургузова, Г. М. Зайко, Е. А. Мищенко // Инновационные технологии в пищевой и перерабатывающей промышленности : материалы междунар. науч.-практ. конф. (Краснодар, 20–22 ноября 2012 г.). – Краснодар : КубГТУ, 2012. – С. 687–690.

115. Курзина, М. В. Здоровое питание – основа здоровья нации / М. В. Курзина // Пищевая промышленность. – 2004. – № 7. – С. 110–112.

116. Ладыгина, Е. Я. Химический анализ лекарственных растений / Е. Я. Ладыгина, Л. Н. Сафронович, В. Э. Отряшенкова. – Москва : Высш. шк., 1983. – 176 с.

117. Лекарственные растения и их применение. – 5-е изд., перераб. и доп. – Минск : Наука и техника, 1974. – 592 с.

118. Лившиц, И. А. Вода и травы в лечебной практике: метод. рекомендации / И. А. Лившиц, Ю. А. Киргизов, Ю. В. Сосин. – Иркутск : [Б. и.], 1979. – 42 с.

119. Лимарева, Н. С. Определение оптимальных параметров стерилизации пектиносодержащих напитков / Н. С. Лимарева, В. Н. Оробинская // Современная наука и инновации. – 2017. – № 4 (20). – С. 216–219.

120. Липкан, Г. Н. Применение плодово-ягодных растений в медицине / Г. Н. Липкан. – Киев : Здоровье, 1988. – 152 с.

121. Литвинова, О. С. Структура питания населения Российской Федерации. Гигиеническая оценка / О. С. Литвинова // Здоровье населения и среда обитания. – 2016. – № 5 (278). – С. 11–14.

122. Лобанова, А. А. Исследование биологически активных флавоноидов в экстрактах из растительного сырья / А. А. Лобанова, В. В. Будаева, Г. В. Сакович // Химия растительного сырья. – 2004. – № 1. – С. 47–52.

123. Логачев, В. В. Ампелография Дальнего Востока : учеб. пособие для вузов / В. В. Логачев, Ю. В. Приходько, П. А. Чебукин. – Владивосток : Изд-во ТГЭУ, 2009. – 112 с. – ISBN 978-5-8044-1438-3.

124. Lupinская, С. М. Использование дикорастущего сырья для производства продуктов функционального назначения / С. М. Lupinская, Ю. М. Саженова // Новая наука: проблемы и перспективы. – 2015. – № 2 (2). – С. 113–116.

125. Макаров, В. Н. Получение функциональных продуктов питания из сырья ягодных культур / В. Н. Макаров, Н. И. Соловьев, Л. Н. Влазнева // Плодоводство и ягодоводство России. – 2009. – Т. 22, № 2. – С. 123–130.

126. Макарова, Н. В. Новые тенденции в производстве сокосодержащих напитков / Н. В. Макарова // Пищевая технология. – 2008. – № 5–6. – С. 5–8.

127. Марх, А. Т. Технохимический контроль консервного производства / А. Т. Марх, Т. Ф. Зыкина, В. Н. Голубев. – Москва : Агропромиздат, 1989. – 304 с. – ISBN 5-10-000134-8.

128. Махлаюк, В. П. Лекарственные растения в народной медицине / В. П. Махлаюк. – Саратов : Приволж. кн. изд-во, 1991. – 542 с. – ISBN 5-7633-0743-7.

129. Машногородская, А. А. Функциональные тонизирующие напитки, обогащенные экстрактами трав / А. А. Машногородская, Л. Г. Влащик // Научное обеспечение агропромышленного комплекса : сб. ст. по материалам 72-й науч.-практ. конф. студентов по итогам НИР за 2016 г. (Краснодар, 1 февраля – 1 марта 2017 г.). – Краснодар : КубГАУ, 2017. – С. 352–355.

130. Маюрникова, Л. А. Анализ и направления развития сокового производства в России / Л. А. Маюрникова, С. В. Ремизов // Ползуновский вестник. – 2012. – № 2/2. – С. 93–97.

131. Маюрникова, Л. А. Формирование качества и товароведные характеристики безалкогольных напитков лечебно-профилактического назначения : дис. ... д-ра техн. наук : 05.18.15 / Маюрникова Лариса Александровна. – Москва, 2001. – 389 с.

132. Медведева, Д. А. Антиоксидантная активность биологически активных веществ актинидии коломикта (*Actinidia kolomicta*) / Д. А. Медведева, И. А. Супрунова // Актуальная биотехнология. – 2017. – № 2 (2). – С. 187–191.

133. Меренкова, С. П. Актуальные аспекты производства напитков на растительном сырье / С. П. Меренкова, Н. В. Андросова. – DOI 10.14529/food180307 // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. – 2018. – Т. 6, № 3. – С. 57–67.

134. Методика определения микроэлементов в диагностируемых биосубстратах методом масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой : метод. рекомендации. – Москва : Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России. 2003. – 22 с.

135. Методы биохимического исследования растений / А. И. Ермаков, В. В. Арасимович, Н. П. Ярош [и др.] ; под ред. А. И. Ермакова. – 3-е изд., перераб. и доп. – Ленинград : Агропромиздат, 1987. – 430 с.

136. Микронутриенты в питании здорового и больного человека. Справочное руководство по витаминам и минеральным веществам / В. А. Тутельян, В. Б. Спиричев, Б. П. Суханов [и др.]. – Москва : Колос, 2002. – 423 с. – ISBN 5-10-003454-8.

137. Мичник, О. Ю. Методы получения сухих экстрактов из лекарственного растительного сырья / О. Ю. Мичник // Разработка, исследования и маркетинг новой фармацевтической продукции : сб. науч. тр., т. 59. – Пятигорск, 2004. – С. 101.

138. Мотот, Т. В. Обоснование выбора сырьевых источников из Дальневосточной флоры для получения фармацевтических препаратов / Т. В. Мотот, Н. Ф. Кушнерова // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2016. – Т. 18, № 2. – С. 145–149.

139. Неверова, О. А. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения / О. А. Неверова, Г. А. Гореликова, В. М. Позняковский. – Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2007. – 415 с.

140. Нечаев, А. А. Ресурсы актинидии на российском Дальнем Востоке / А. А. Нечаев // Плодоводство и ягодоводство России. – 2015. – Т. 41. – С. 256–260.

141. Нечаев, А. А. Ягодные деревянистые лианы – медоносы юга российского Дальнего Востока / А. А. Нечаев, Х. М. Мутиева // Современные проблемы пчеловодства : материалы I Междунар. науч.-практ. конф. по пчеловодству в Чеченской Республике (Грозный, 15–18 мая 2017 г.). – Грозный : Чеченский гос. ун-т, 2017. – С. 185-190.

142. Нечаев, В. А. Деревянистые лианы и птицы-карпофаги на юге Дальнего Востока России / В. А. Нечаев, А. А. Нечаев // Вестник Дальневосточного отделения Российской академии наук. – 2013. – № 5. – С. 138–147.

143. Нуштаева, Т. И. Пектиновые вещества плодово-ягодного и овощного сырья Кузбасса / Т. И. Нуштаева, В. А. Помозова, Н. А. Шелухина, В. М. Позняковский // Пищевая промышленность. – 1993. – № 8. – С. 12.

144. Об утверждении Основ государственной политики РФ в области здорового питания населения на период до 2020 г. : распоряжение Правительства РФ от 25 октября 2010 г. № 1873-р // Гарант : [сайт]. – URL: <http://ivo.garant.ru/#/basesearch> (дата обращения: 10.05.2017).

145. Овсянников, В. Ю. Создание функциональных напитков из нетрадиционного сырья / В. Ю. Овсянников, Я. И. Кондратьева, Т. С. Кириченко // Экономика. Инновации. Управление качеством. – 2017. – № 1(18). – С. 32–33.

146. Овчаренко, А. С. Функциональные ингредиенты плодов дикорастущих растений / А. С. Овчаренко, Е. А. Расулова, О. Э. Кондакова, О. В. Иванова // Пищевая промышленность. – 2017. – № 12. – С. 53–57.

147. Овчаренко, А. С. Функциональные ингредиенты плодов дикорастущих растений / А. С. Овчаренко, Е. А. Расулова, О. Э. Кондакова [и др.] // Пищевая промышленность. – 2017. – № 12. – С. 53–57.

148. Органолептический анализ пищевых продуктов / В. М. Кантере, В. А. Матисон, М. А. Фоменко [и др.]. – Москва : Изд. комплекс МГУПП, 2001. – 151 с.

149. Османьян, Р. Г. Использование дикорастущего сырья в производстве маринадов (заготовка и использование ягод клюквы, брусники, калины и рябины) / Р. Г. Османьян // Пищевая и перерабатывающая промышленность. Реферативный журнал. – 2009. – № 1. – С. 187.

150. Патент 2086167 РФ, А47J27/04. Способ извлечения сока из ягод / Кирсанов Ю. А. ; заявл. 28.03.1995 ; опубл. 10.08.1997.

151. Патент 2089080РФ, А23N1/00. Способ извлечения сока / Касьянов Г. И., Квасенков О. И., Дроздова В. И. ; заявл. 22.09.1992; опубл. 10.09.1997.

152. Патент 2232532 РФ, А23L 2/04. Способ обработки плодово-ягодного сырья перед извлечением сока / Христюк В. Т., Узун Л. Н., Барышев М. Г. ; заявл. 01.04.2002 ; опубл. 02.07.2004.

153. Патент 2415607 РФ, А23L1/0524. Способ измельчения сырья для производства пектина и соков и устройство для его осуществления / Дронкин С. В., Блохин А. В., Федоров В. Т. ; заявл. 24.04.2009 ; опубл. 10.04.2011.

154. Патент 2421080 РФ, А23L2/00. Способ производства овощного напитка / Квасенков О. И. ; заявл. 29.03.2010 ; опубл. 20.06.2011.

155. Патент 2421089 РФ, А23L2/02. Способ производства нектара купажированного с сахаром / Квасенков О. И. ; заявл. 29. 03.2010 ; опубл. 20.06.2011.

156. Патент 2493747 РФ, А23L2/02. Способ производства морковного нектара / Ремизов С. В., Маюрникова Л. А., Куракин М. С., Киселева Т. Ф. ; заявл. 30.01.2012 ; опубл. 27.09.2013.

157. Патент 2497414 РФ, А23L2/02. Способ производства овощного сока / Бортников Ю. А. ; заявл. 12.07.2012 ; опубл. 10.11.2013.

158. Патент 2513162 РФ, А23L2/02. Способ производства консервированного сока из мелкоплодного яблока Восточной Сибири и ягод брусники / Беляев А. А. ; заявл. 26.07.2012 ; опубл. 20.04.2014.

159. Патент 2581529 РФ, А23L2/52. Способ производства безалкогольного напитка протекторной направленности / Заворохина Н. В., Чугунова О. В., Пастушкова Е. В., Крюкова Е. В. ; заявл. 29.04.2015 ; опубл. 20.04.2016.

160. Пашин, В. Обзор российского рынка безалкогольных напитков / В. Пашин // Российский продовольственный рынок. – 2016. – № 5. – URL: <http://foodmarket.spb.ru/archive.php?year=2019&article=2290§ion=24#> (дата обращения: 18.01.2019).

161. Першина, О. Н. Применение пищевых волокон в производстве консервированной продукции / О. Н. Першина, В. А. Помозова, Н. С. Рожнова // Продовольственная безопасность и научное обеспечение развития отечественной индустрии конкурентоспособных пищевых ингредиентов: материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Санкт-Петербург, 24–25 сентября 2015 г.). – Санкт-Петербург: ВНИИ пищевых добавок, 2015. – С. 172–174.

162. Петрова, В. П. Биохимия дикорастущих плодово-ягодных растений / В. П. Петрова. – Киев: Вища шк., 1986. – 287 с.

163. Пилат, Т. Л. Биологически активные добавки к пище (теория, производство, применение) / Т. Л. Пилат, А. А. Иванов. – Москва: Авваллон, 2002. – 710 с. – ISBN 5-93348-048-7.

164. Плотникова, Т. В. Экспертиза свежих плодов и овощей: учеб. пособие / Т. В. Плотникова, В. М. Позняковский, Т. В. Ларина, Л. Г. Елисеева. – 2-е изд., стер. – Новосибирск: Изд-во Новосиб. ун-та, 2001. – 302 с. – ISBN 5-94087-026-0.

165. Позняковский, В. М. Пищевые и биологически активные добавки / В. М. Позняковский, А. Н. Австриевских, А. А. Вековцев. – 2-е изд., испр. и доп. – Кемерово: Кузбассвузиздат, 2005. – 275 с. – ISBN 5-202-007728-0.

166. Полинг, Л. Витамин С и здоровье / Л. Полинг. – Москва: Наука, 1974. – 80 с.

167. Политика здорового питания. Федеральный и региональный уровень / В. И. Покровский, Г. А. Романенко, В. А. Княжев [и др.]. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2002. – 344 с. – ISBN 5-94087-009-0.

168. Полищук, Ю. Обзор рынка здоровых напитков в Восточной Европе / Ю. Полищук // Российский продовольственный рынок. – 2018. – № 4. – URL: <http://foodmarket.spb.ru/archive.php?year=2020&article=2509§ion=24> (дата обращения: 08.11.2019).

169. Полякова, Е. Д. Анализ ассортимента специализированной диетической продукции, представленной в розничной торговой сети г. Орла / Е. Д. Полякова, Т. Н. Иванова, А. И. Лукашова [и др.] // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2017. – № 1 (42). – С. 92–96.

170. Полякова, Е. Д. Выявление терапевтической эффективности обогатителя поликомпонентного растительного пищевого при сахарном диабете / Е. Д. Полякова, Т. Н. Иванова, Г. А. Медведева // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2016. – № 1 (36). – С. 38–42.

171. Помозова, В. А. Технология консервов из плодово-ягодного сырья, мяса и рыбы / В. А. Помозова. – Кемерово : КемТИПП, 2008. – 222 с. – ISBN 978-5-89289-549-1.

172. Помозова, В. А. Технология слабоалкогольных напитков: теоретические и практические аспекты / В. А. Помозова. – Кемерово : КемТИПП, 2002. – 152 с.

173. Пономарев, В. Д. Экстрагирование лекарственного растительного сырья / В. Д. Пономарев. – Москва : Медицина, 1986. – 240 с.

174. Попов, В. Г. Научное обоснование производства функциональных напитков : монография / В. Г. Попов. – Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2015. – Ч. 2. – 128 с. – ISBN 978-5-9961-1251-7.

175. Почицкая, И. М. Исследование антиоксидантной активности и минерального состава ягодного сырья / И. М. Почицкая, Н. В. Комарова, Е. И. Коваленко // Пищевая промышленность: наука и технологии. – 2017. – № 1 (35). – С. 68–75.

176. Правила заготовки пищевых лесных ресурсов и сбора лекарственных растений : утв. приказом Министерства природных ресурсов Российской Федерации от 10 апреля 2007 г. № 83. – URL: http://www.forestforum.ru/info/laws/normativy/Pishev_lekarstv.doc (дата обращения: 26.08.2019).

177. Причко, Т. Г. Формирование многокомпонентных продуктов лечебно-профилактического питания из плодово-ягодного сырья, произрастающего в ус-

ловиях юга России / Т. Г. Причко, Н. В. Дрофичева // Инновации и продовольственная безопасность. – 2018. – № 2 (20). – С. 73–79.

178. Пушмина, И. Н. Научные принципы формирования качества пищевых продуктов для геродиетического питания / И. Н. Пушмина // Сибирский вестник специального образования. – 2012. – № 4 (8). – С. 101–107.

179. Разумовская, Р. Г. Методологические принципы проектирования функциональных продуктов питания / Р. Г. Разумовская, М. Е. Цибизова, А. А. Кильмаев // Пищевая промышленность. – 2011. – № 8. – С. 12–14.

180. Рациональное питание. Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ : метод. рекомендации МР 2.3.1.1915-04. – Офиц. изд. – Москва : Минздрав России, 2004. – 44 с.

181. Рекомендации по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания : утв. приказом Министерства здравоохранения РФ от 19 августа 2016 г. № 614. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/420374878> (дата обращения: 26.08.2019).

182. Ремизов, С. В. Проектирование технологии и характеристика функциональных свойств морковного нектара : дис. ... канд. техн. наук : 05.18.15 / Ремизов Станислав Вадимович. – Кемерово, 2014. – 136 с.

183. Реутина, С. В. Роль хрома в организме человека / С. В. Реутина // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности. – 2009. – № 4. – С. 50–55.

184. Решетник, Л. А. Биогеохимическое и клиническое значение селена для здоровья человека / Л. А. Решетник, Е. О. Парфенова // Микроэлементы в медицине. – 2001. – Т. 2, № 2. – С. 2–8.

185. Рогов, И. А. Основные тенденции в развитии пищевых отраслей промышленности / И. А. Рогов // Разработка комбинированных продуктов питания (медико-биологические, технология, аппаратурное оформление, оптимизация) : тез. докл. IV Всесоюз. науч.-техн. конф. – Кемерово : КемТИПП, 1991. – С. 15–33.

186. Рожнов, Е. Д. Исследование сохранности аскорбиновой кислоты в технологии облепихового сока / Е. Д. Рожнов, М. Н. Школьникова // Пищевая промышленность. – 2020. – № 7. – С. 28–33.

187. Рубашанова, Е. А. Динамика основных пищевых веществ культивируемой замороженной жимолости при хранении / Е. А. Рубашанова, В. И. Бакайтис // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2017. – № 1 (15). – С. 23–28.

188. Руководство по методам анализа качества и безопасности пищевых продуктов / под ред. И. М. Скурихина, В. А. Тутельяна. – Москва : Медицина, 1998. – 340 с. – ISBN 5-225-02777-6.

189. Рухлядева, А. П. Методы определения активности гидролитических ферментов / А. П. Рухлядева, Г. В. Польшалина. – Москва : Легкая и пищевая пром-сть, 1981. – 288 с.

190. Ручьева, О. И. Целебные ягоды / О. И. Ручьева. – Санкт-Петербург : Вече, 2007. – 192 с. – ISBN 978-5-9533-2496-0.

191. СанПиН 2.1.4.1074-01. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения (с изм. от 2 апреля 2018 г.). – URL: <http://docs.cntd.ru/document/901798042> (дата обращения: 02.06.2018).

192. Система земледелия Амурской области: производственно-практический справочник / под общ. ред. П. В. Тихончука. – Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2016. – 570 с.

193. Системные продукты здоровья / В. А. Дадали, Г. В. Тананова, Л. М. Шаповалова [и др.]. – Москва : МГУПП, 2002. – 183 с.

194. Скрипников, Ю. Г. Технология переработки плодов и ягод / Ю. Г. Скрипников. – Москва : Агропромиздат, 1988. – 287 с.

195. Смагунова, А. Н. Методы математической статистики в аналитической химии / А. Н. Смагунова, О. М. Карпукова. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2012. – 346 с. – ISBN 978-5-222-19507-9.

196. Смирнов, Н. Н. Дикорастущие ягоды Сибири и Дальнего Востока / Н. Н. Смирнов. – Омск : Ом. кн. изд.-во, 1971. – 124 с.

197. Соболев, И. В. Инновационные подходы в проектировании продуктов специализированного назначения / И. В. Соболев, Е. В. Шатыркина // Инновационные технологии в АПК : материалы междунар. науч.-практ. конф. (Мичуринск, 21–23 ноября 2018 г.) / под общ. ред. В. А. Бабушкина. – Мичуринск : Мичуринский ГАУ, 2018. – С. 336–338.

198. Соболев, И. В. Новые напитки специального назначения / И. В. Соболев, А. В. Гах // Научные труды Кубанского государственного технологического университета. – 2016. – № 14. – URL: <https://ntk.kubstu.ru/data/mc/0035/1501.pdf> (дата обращения: 17.03.2020).

199. Сосюра, Е. А. Разработка технологии производства напитков функционального назначения на основе виноградного сока прямого отжима / Е. А. Сосюра, Т. И. Гугучкина // Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции : материалы III Науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых (Краснодар, 20 марта 2017 г.). – Краснодар : КубГАУ, 2017. – С. 731–739.

200. Спиричев, В. Б. Дефицит микронутриентов и отечественные продукты лечебно-профилактического питания для его коррекции : метод. рекомендации / В. Б. Спиричев. – Москва : Медицина, 1998. – 32 с.

201. Терентьева, В. М. Биохимическая оценка высушенных ягод брусники Центральной Якутии / В. М. Терентьева // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2008. – № 10. – С. 113–116.

202. Тетеркина, Н. Обзор российского рынка соков / Н. Тетеркина // Российский продовольственный рынок. – 2018. – № 4. – URL: <http://foodmarket.spb.ru/archive.php?year=2019&article=2510§ion=24#> (дата обращения: 20.03.2019).

203. ТР ТС 023/2011 Технический регламент Таможенного союза «Технический регламент на соковую продукцию из фруктов и овощей». – URL: <http://docs.cntd.ru/document/902320562> (дата обращения: 07.08.2017).

204. Ториков, В. Е. Культивируемые и дикорастущие лекарственные растения : монография / В. Е. Ториков, И. И. Мешков. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 272 с. – ISBN 978-5-8114-3534-0.

205. Федеральная служба государственной статистики. – URL: <https://rosstat.gov.ru> (дата обращения: 06.09.2019).

206. Фоменко, С. Е. Применение растительных полифенолов в составе функциональных продуктов питания / С. Е. Фоменко, Н. Ф. Кушнерова, В. Г. Спрыгин [и др.] // Вестник Тихоокеанского государственного экономического университета. – 2009. – № 1. – С. 62–69.

207. Фролова, Н. А. Мониторинг влияние факторов среды на экологически зависимые заболевания / Н. А. Фролова, И. Ю. Резниченко, В. А. Помозова [и др.] // Проблемы региональной экологии. – 2018. – № 3. – С. 19–21.

208. Хабаров, С. Н. Исследования влияния биологически активных веществ дикорастущих растений на формирование функциональных свойств продуктов питания / С. Н. Хабаров, В. Г. Попов, Е. А. Рубашанова // Индустрия питания. – 2016. – № 1 (1). – С. 61–68.

209. Химический состав российских пищевых продуктов : справочник / под ред. И. М. Скурихина, В. А. Тутельяна. – Москва : ДеЛи принт, 2002. – 236 с.

210. Цапалова, И. Э. Экспертиза дикорастущих плодов, ягод и травянистых растений / И. Э. Цапалова, М. Д. Гутина, О. В. Голуб, В. М. Позняковский. – Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2005. – 216 с. – ISBN 978-5-16-011986-1.

211. Целебные свойства дикорастущих растений : учеб. пособие / В. Н. Наумкин, А. Г. Демидова, Л. А. Манохина [и др.]. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 452 с. – ISBN 978-5-8114-3175-5.

212. Чебукин, П. А. Дикорастущий виноград Приморского края и Сахалинской области / П. П. Чебукин // Научно-технический бюллетень Всероссийского научно исследовательского института растениеводства им. Н. И. Вавилова. – 1992. – № 224. – С. 78–79.

213. Чугунова, О. В. Антиоксидантная активность как показатель профилактической эффективности функциональных продуктов / О. В. Чугунова, Е. В. Пастушкова // Известия Уральского государственного экономического университета. – 2010. – № 6 (32). – С. 174–177.

214. Чугунова, О. В. Перспективы использования растительного сырья для производства безалкогольных напитков антиоксидантной направленности / О. В. Чугунова, Е. В. Пастушкова // Индустрия питания. – 2019. – Т. 4, № 1. – С. 23–33.

215. Шабров, А. В. Биохимические основы действия микрокомпонентов пищи / А. В. Шабров ; под ред. В. А. Дадали. – Москва : Авваллон, 2003. – 184 с.

216. Школьников, М. Н. Состояние вопроса по использованию ресурсов дикорастущего сырья в производстве многокомпонентных напитков / М. Н. Школьников, Л. А. Маюрникова // Ползуновский вестник. – 2013. – № 4-4. – С. 243–248.

217. Шретер, А. И. Некоторые перспективные в лекарственном отношении растения Дальнего Востока / А. И. Шретер // Материалы к изучению женьшеня и других лекарственных растений Дальнего Востока, вып. 5. – Владивосток : Приморское кн. из-во, 1963. – 300 с.

218. Элементный состав плодов брусники обыкновенной и клюквы болотной / Т. Н. Цыбукова, Е. В. Петрова, Е. С. Рабцевич [и др.] // Химия растительного сырья – 2017. – № 4. – С. 229–233.

219. Amadi, C. Selected food/herb – drug interactions: mechanisms and clinical relevance / C. Amadi, A. Mgbahurike. – DOI 10.1097/MJT.0000000000000705 // American journal of therapeutics. – 2018. – Vol. 25, iss. 4. – P. 423–433.

220. Borowska, I. Antioxidant activity of berry fruits and beverages / I. Borowska, A. Szajdek // Polish journal of natural sciences. – 2003. – Vol. 14. – P. 521–528.

221. Díez, J. A community-driven approach to generate urban policy recommendations for obesity prevention / J. Díez, P. Gullón, M. S. Vázquez [et al.]. – DOI 10.3390/ijerph15040635 // International journal of environmental research and public health. – 2018. – Vol. 15, no. 4. – Art. 635. – URL: <https://www.mdpi.com/1660-4601/15/4/635> (дата обращения: 17.12.2020).


222. Erickson, B. Cranberry juice prevents non-specific adhesion / B. Erickson // *Analytical chemistry*. – 2006. – Vol. 78. – P. 638.
223. Ishida, B. K. *Encyclopedia of human nutrition* / B. K. Ishida, G. E. Bartley. – 2nd ed. – Oxford : Elsevier, 2005. – ISBN 0-12-150110-8.
224. Joung, J. Y. Enhanced microbial, functional and sensory properties of herbal yogurt fermented with Korean traditional plant extracts / J. Y. Joung, J. Y. Lee, Y. S. Ha [et al.]. – DOI 10.5851/kosfa.2016.36.1.90 // *Korean journal for food science of animal resources*. – 2016. – Vol. 36, iss. 1. – P. 90–99.
225. Naithani, V. Decline in antioxidant capacity of Indian herbal teas during storage and its relation to phenolic content / V. Naithani, S. Nair, P. Kakkar // *Food research international*. – 2006. – Vol. 39, no. 2. – P. 176–181.
226. *Physical status: the use and interpretation of anthropometry : report of a WHO Expert Committee*. – Geneva : World Health Organization, 1995. – 452 p. – (Technical report series ; no. 854).
227. Posokina, N. E. Development of functional beverages from plant raw materials – replacement for dairy products / N. E. Posokina, N. M. Alabina, A. Yu. Davydova. – DOI 10.21323/2618-9771-2019-2-2-44-47 // *Food systems*. – 2019. – Vol. 2, no. 2. – P. 44–47.
228. Sandström, B. Micronutrient interactions: effects on absorption and bioavailability / B. Sandström. – DOI 10.1049/BJN2000312 // *British journal of nutrition*. – 2001. – Vol. 85, suppl. 2. – P. 181–185.
229. Shkrabak, N. Impact of environmental conditions on the health of the Far Eastern Region population / N. Shkrabak, N. Frolova, T. Kiseleva [et al.]. – DOI 10.3390/app9071354 // *Applied Sciences*. – 2019. – Vol. 9. – Art. 1354. – URL: <https://www.mdpi.com/2076-3417/9/7/1354> (дата обращения: 17.12.2020).
230. Zheng, J. Effects and mechanisms of fruit and vegetable juices on cardiovascular diseases / J. Zheng, Y. Zhou, S. Li [et al.]. – DOI 10.3390/ijms18030555 // *International journal of molecular sciences*. – 2017. – Vol. 18, iss. 3. – Art. 555. – URL: <https://www.mdpi.com/1422-0067/18/3/555> (дата обращения: 17.12.2020).

231. Zuo, Y. Separation, characterization, and quantitation of benzoic acid phenolic antioxidants in American cranberry fruit by GC-MS / Y. Zuo, C. Wang, J. Zhan. – DOI 10.1021/jf020055f // Journal of agricultural and food chemistry. – 2001. – Vol. 50, iss. 13. – P. 3789–3794.

232. Ahn, E. A randomized cross over trial of tolerability and compliance of micronutrient supplement with low iron separated from calcium vs high iron combined with calcium in pregnant women / E. Ahn, N. Pairaudeau, N. Pairaudeau Jr. [et al.]. – DOI 10.1186/1471-2393-6-10 // BMC Pregnancy and Childbirth. – 2006. – Vol. 6. – Art. 10. – URL: <https://doi.org/10.1186/1471-2393-6-10> (дата обращения: 17.12.2020).

Приложение А

Акт внедрения технологии производства сокосодержащих напитков

УТВЕРЖДАЮ
Индивидуальный предприниматель
 А.А. Карслян
« 4 » ноября 2016 г.

АКТ

внедрения технологии производства сокосодержащих напитков

Настоящий акт составлен в том, что с ноября 2016 г. в промышленное производство на предприятии внедрены рецептуры и технология сокосодержащих напитков.

Производственные испытания выполнены в соответствии с нормативной документацией ТУ и ТИ к ТУ 10.32.22-027-0199367590-2016 «Сокосодержащие напитки. Технические условия».

Сокосодержащие напитки производятся в следующем ассортименте: «Брусничка», «Виноградинка», «Лесная ягода», «Ягодно-овощной микс».

Основу напитков составляют соки, обогащенные витаминами и микроэлементами, за счет добавления продуктов переработки дикорастущего ягодного и овощного сырья и водных вытяжек лекарственно-технического сырья.

Сокосодержащие напитки разливаются в тару разрешенную для контакта с пищевыми продуктами в соответствии ТР ТС 005/2011 Технический регламент Таможенного союза "О безопасности упаковки".

Акт составлен « 4 » ноября 2016 г.

Руководитель предприятия

А.А. Карслян

Зав. производством

 Ю.А. Цигельникова



Приложение Б

Сокодержащие напитки. Технические условия. ТУ 10.32.22-027-0199367590-2016

ЦЕНТР СЕРТИФИКАЦИИ И ЭКСПЕРТИЗ

(ИП Матюшенко Виктория Сергеевна ИНН 280115300857 ОГРНИП 315282700002121)

УТВЕРЖДАЮ

Индивидуальный предприниматель

В.С. Матюшенко



« 01 » ноября 2016 г

«Сокодержащие напитки. Технические условия»
ТУ 10.32.22-027-0199367590-2016
(Введены впервые)

Дата введения
01.11.2016

РАЗРАБОТАНО
преподаватель ДВОКУ

Степакова Н.Н.

« 1 » ноября 2016 г

Приложение В

Технологическая инструкция по производству сокосодержащих напитков к ТУ 10.32.22-027-0199367590-2016

ЦЕНТР СЕРТИФИКАЦИИ И ЭКСПЕРТИЗ

(ИП Матюшенко Виктория Сергеевна ИНН 280115300857 ОГРНИП 315282700002121)

УТВЕРЖДАЮ
Индивидуальный предприниматель
В.С. Матюшенко
« 01 » ноября 2016 г



Технологическая инструкция по производству сокосодержащих напитков
к ТУ 10.32.22-027-0199367590-2016
«Сокосодержащие напитки. Технические условия»
(Введена впервые)

Дата введения
01.11.2016

РАЗРАБОТАНО
преподаватель ДВОКУ

 Степакова Н.Н.
« 1 » ноября 2016 г

Благовещенск, 2016

Приложение Г

Протокол испытаний

Аккредитованная испытательная лаборатория ФБУ "Амурский ЦСМ"
675000, г. Благовещенск.
пер. Чудиновский, 10
тел. 77-25-96
Аттестат аккредитации № RA.RU.21AM04
Приказ об аккредитации А-1945 от 17.03.2016

Общее число страниц в протоколе испытаний :2

Утверждаю Начальник Испытательной
лаборатории ФБУ "Амурский ЦСМ"

Коземирчик А.А.



ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ

№ 894

ОТ 10 Ноября 2016 г.

Наименование образца Сокоосодержащий напиток "Брусничка"

Изготовитель, дата изготовления ИП Карслян А.А., 07.11.16

Размер партии сер.выпуск Образец получен 8 Ноября 2016 г.

По направлению Заявка на проведение испытаний: от изготовителя

№ направления 315/09-16 от 8 Ноября 2016 г.

Испытания проведены на соответствие требованиям :

-ТУ 10.13.22-027-0199367590 2016 " Сокоосодержащие напитки. Технические условия.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

Климатические условия при проведении испытаний:

температура окружающего воздуха - (20,0-23,0)°С, относительная влажность воздуха - (30-41)%

№ п/п	Наименование показателя (характеристики)	Ед. изм.	Результат	НД на метод испытания
1	Массовая доля сухих веществ	%	9,5	ГОСТ 6687.2
2	Массовая доля титруемых кислот в расчете на яблочную кислоту	%	3,94	ГОСТ ISO 750-2013
3	Энергетическая ценность (калорийность)	ккал/10	9,6	МУ 1-40/3805
4	Естественно мутная жидкость с ягодно-овощной мякотью соответствующего сырья. Допускается расслаивание и осадок частиц на дне тары.		соответствует ТУ	ТУ 10.32.22-027-0199367590-2016
5	Вкус и аромат: Вкус кисло-сладкий, свойственный исходному сырью; аромат свойственный исходному сырью, без посторонних привкусов и запахов.		соответствует ТУ	ТУ 10.32.22-027-0199367590-2016
6	Цвет: Красный. Свойственный цвету сырья.		соответствует ТУ	ТУ 10.32.22-027-0199367590-2016
7				
8				
9				
10				
11				

№ п/п	Наименование показателя (характеристики)	Ед. изм.	Результат	НД на метод испытания
12				
13				
14				
15				

Испытания образца проведены

8 Ноября 2016 г. - 10 Ноября 2016 г.

Протокол выдан заявителю

ИП Карслян А.А.

Амурская область г. Райчихинск ул. Комсомольская д.1 кв.88 / Амурская область г. Райчихинск ул.30лет ВЛКСМ 6

Погрешности результатов измерений соответствуют требованиям методик выполнения измерений.

КОД ПРОБЫ: 894

Исполнитель



Конавный В.Е.

Ответственность за отбор и транспортировку проб несет заказчик.
 Результаты испытаний распространяются только на данный образец.
 Без специального разрешения Испытательной лаборатории перепечатка и копирование протокола испытаний воспрещается.

Приложение Д

Описание изобретения к патенту

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) **RU** (11)**2 685 944**⁽¹³⁾ **C1**(51) МПК
A23L 2/02 (2006.01)ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
A23L 2/02 (2018.08)

(21) (22) Заявка: 2018137152, 22.10.2018

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
22.10.2018Дата регистрации:
23.04.2019Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: 22.10.2018

(45) Опубликовано: 23.04.2019 Бюл. № 12

Адрес для переписки:
675027, Амурская обл., г. Благовещенск,
Игнатьевское ш., 21, ФГБОУ ВО "АмГУ",
Центр поддержки технологий и инноваций,
Шурбиной Ольге Яковлевне(72) Автор(ы):
Степакова Наталья Николаевна (RU),
Помозова Валентина Александровна (RU),
Киселева Татьяна Фёдоровна (RU),
Резниченко Ирина Юрьевна (RU),
Шкрабтах Наталья Викторовна (RU),
Фролова Нина Анатольевна (RU),
Пеков Денис Борисович (RU)(73) Патентообладатель(и):
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Амурский государственный
университет" (RU)(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 22388351 C1, 10.05.2010. RU
2602287 C1, 20.11.2016. ТРЕТЬЯКОВА Н.Р.
"Совершенствование технологии и рецептур
сокосодержащих напитков с
использованием растительных пищевых
волокон", автореф., 23.01.2014.(54) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ СОКОСОДЕРЖАЩЕГО НАПИТКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО
НАЗНАЧЕНИЯ

(57) Реферат:

Изобретение относится к области пищевой промышленности, в частности к производству сокосодержащего напитка функционального назначения, и может быть использовано на предприятиях консервной отрасли. Способ предусматривает извлечение сока из ягодно-овощных компонентов и смешивание его с дополнительной добавкой экстрактов из лекарственного сырья. При этом экстракты получают измельчением лекарственного сырья до размера 2-5 мм и затем экстрагируют водой при температуре 80°C в течение 240 мин с гидромодулем 1:10, а сок из ягод получают путем их прессования гидравлическим прессом под давлением 15-20 МПа с последующим концентрированием при помощи роторно-распылительной установки при температуре 85-

90°C и давлении 4,9 кПа. При получении сока из корнеплодов их измельчают до кубиков с размером 40x40 мм и кусков 30x40 мм, бланшируют при температуре 75°C в течение 5 минут, обрабатывают ферментным препаратом Restinex XXL в количестве 0,02-0,03% к массе обрабатываемого сырья при температуре 50°C в течение 120 минут, прессуют и затем полученный сок концентрируют при помощи роторной установки при температуре 85-90°C и давлении 4,9 кПа. Полученный плодово-овощной сок и экстракты из лекарственного сырья купажируют при непрерывном помешивании в течение 15-20 минут и пастеризуют при температуре 90°C в течение 30 секунд. Изобретение обеспечивает получение сокосодержащего напитка с повышенной пищевой ценностью за счет

RU 2 685 944 C 1

RU 2 685 944 C 1

Приложение Е

Анкета

АНКЕТА

1. СКРИНЕР

1. Ваш пол?

- а) женский
- б) мужской

2. Ваш возраст?

- а) 18-24
- б) 25-34
- в) 35-44
- г) 45-54
- д) 55-64
- е) старше 65

3. Ваше образование ?

- а) среднее
- б) среднее специальное
- в) высшее

4. Ваша сфера занятости?

- а) коммерческая
- б) социально-производственная
- в) студент
- г) пенсионер
- д) безработный

5. Ваш среднемесячный доход на одного члена семьи?

- а) низкий (до 5000 руб.)
- б) средний (5000 -10000 руб.)
- в) высокий (свыше 10000 руб.)
- г) затрудняюсь ответить

6. Количество детей в Вашей семье?

- а) нет
- б) один ребенок
- в) два ребенка и более

2. ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОТРЕБЛЕНИЯ

7. Какие виды напитков Вы приобретаете?

- а) Соки
- б) Сокосодержащие напитки
- в) Напитки на пряно-ароматическом сырье
- д) Напитки на зерновом сырье
- е) Напитки на ароматизаторах

- ж) Напитки брожения
- з) Минеральная и питьевая вода
- и) Прочие виды напитков

- 8. Как часто Вы употребляете безалкогольные, в том числе, сокосодержащие напитки?**
- а) 1 раз в месяц
 - б) 2-3 раза в месяц
 - в) 1 раз в неделю
 - г) 2-3 раза в неделю
 - д) 1 раз в день
 - е) несколько раз в день
 - ж) не употребляю
 - з) *затрудняюсь ответить*
- 9. Какой объем напитков (сокосодержащих напитков, соков и других напитков) Вы употребляете за один день?**
- а) менее 1,0 л
 - б) 1,0-2,0 л
 - в) 2,0-3,0 л
 - г) 3,0-5,0 л
 - д) свыше 5,0 л
 - е) *затрудняюсь ответить*
- 10. Где Вы предпочитаете приобретать безалкогольные напитки?**
- а) в супермаркетах, универсамах
 - б) на рынках
 - в) в киосках
 - г) уличная торговля
 - д) на оптовых базах
 - е) *затрудняюсь ответить*
- 11. Устраивает ли Вас реализуемый ассортимент безалкогольных, в том числе, сокосодержащих напитков?**
- а) полностью устраивает
 - б) скорее устраивает
 - в) скорее не устраивает
 - г) совсем не устраивает
 - д) *затрудняюсь ответить*
- 12. Какие основные факторы на Вас влияют при выборе безалкогольных напитков?**
- а) вкусовое ощущение
 - б) экологичность продукта
 - в) внешний вид
 - г) цена
 - д) удобство упаковки
 - е) *затрудняюсь ответить*

13. Приобрели бы Вы сокосодержащий напиток из местного растительного сырья?

- а) да
- б) нет
- в) затрудняюсь ответить

14. Упаковка какой вместимостью сокосодержащего напитка для Вас наиболее предпочтительна?

- а) 0,25 л
- б) 0,5 л
- в) 1 л
- г) 2,0 л
- д) не имеет значение

15. Какой материал упаковки безалкогольных напитков для Вас наиболее предпочтителен?

- а) ПЭТ-бутылки
- б) стеклянные бутылки
- в) тетрапак
- г) алюминиевая банка
- д) другое (что именно) _____
- е) не имеет значения

БЛАГОДАРИМ ЗА УЧАСТИЕ!