

На правах рукописи

ШАРОГЛАЗОВА Лидия Петровна

**КОМПЛЕКСНАЯ ПЕРЕРАБОТКА ЯГОД
МОРОШКИ ПРИЗЕМНОЙ (RUBUS CHAMAEMORUS),
ПРОИЗРАСТАЮЩЕЙ НА ТЕРРИТОРИИ
КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ**

05.18.01 – технология обработки, хранения и переработки
злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов,
плодоовощной продукции и виноградарства

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Краснодар – 2018

Работа выполнена в ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»

Научный руководитель: доктор технических наук, профессор
Величко Надежда Александровна

Официальные оппоненты: **Донченко Людмила Владимировна**
доктор технических наук, профессор,
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет им. А.Т. Трубилина», профессор кафедры технологии хранения и переработки растениеводческой продукции, директор НИИ биотехнологии и сертификации пищевой продукции

Антоненко Михаил Викторович

кандидат технических наук,
ФГБНУ «Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский институт садоводства и виноградарства», старший научный сотрудник

Ведущая организация: ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»

Защита состоится «8» ноября 2018 г. в _____ часов на заседании диссертационного совета Д.006.056.01 в ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия» по адресу: 350901, г. Краснодар, ул. им. 40-летия победы, 39.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия» <http://www.kubansad.ru>

Автореферат разослан «___» _____ 20__ г.

Отзывы на автореферат в двух экземплярах, заверенные печатью организации, с указанием почтового адреса, телефона, электронной почты организации, фамилии, имени, отчества, должности лица, подготовившего отзыв, просим направлять ученому секретарю диссертационного совета по адресу: 350901, г. Краснодар, ул. им. 40-летия победы, 39, тел./факс 8(861) 257-57-02, e-mail: kubansad@kubannet.ru

Ученый секретарь
диссертационного совета
кандидат с.-х. наук



В.В. Соколова

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность работы. На территории Сибири произрастает более 50 видов дикорастущих плодов и ягод, применяемых в народной медицине или как плодово-ягодное сырье для пищевой промышленности (брусника, черника, голубика, шиповник и т.д.). Природные запасы дикоросов Сибири, в частности северных районов Красноярского края, не достаточно изучены. Одним из перспективных дикоросов северных районов Красноярского края является морошка (лат. *Rubus chamaemorus*), содержащая ценные биологически активные веществ.

Комплексная переработка ягод морошки позволит расширить ассортимент алкогольных и безалкогольных напитков, а также безотходно использовать сырьевой потенциал перерабатываемой ягоды.

Учитывая то, что это богатство природы растет без затрат человеческого труда, то максимальное использование местных природных ресурсов имеет исключительно важное значение.

Степень научной разработанности темы исследования. Исследования по разработке рецептур и технологии алкогольных и безалкогольных напитков проводились Балашовым В.Е., Ковалевской А.А., Королевым Д.А., Кузьминым О.В., Оганесянц Л.А., Радионовой И.Е., Сербезовым Д.М., Стин Д.П., Трусовой С.А. и др. Однако, несмотря на большой ассортимент алкогольных и безалкогольных напитков, не достаточно изученными остаются вопросы, связанные с научным обоснованием технологии и рецептур напитков на основе дикорастущего ягодного сырья Красноярского края и учетом его морфологических характеристик, механического и химического состава.

Цель работы – комплексная переработки ягод морошки приземистой (*Rubus chamaemorus*), произрастающей на территории Красноярского края с получением алкогольных и безалкогольных напитков.

Для достижения поставленной цели решались следующие **задачи**:

– проанализировать сырьевую базу ягод морошки приземистой (*Rubus chamaemorus*) на территории Красноярского края;

- исследовать морфологические свойства, механический и химический состав ягод морошки приземистой (*Rubus chamaemorus*) и определить возможность использования в производстве алкогольных и безалкогольных напитков;
- разработать рецептуры и технологию комплексной переработки ягод морошки приземистой (*Rubus chamaemorus*);
- оценить качество и безопасность полученных напитков на основе ягод морошки приземистой (*Rubus chamaemorus*);
- разработать нормативно-техническую документацию на напитки безалкогольные;
- дать экономическую оценку комплексной технологии.

Научная новизна. Представлены новые сведения о морфологических характеристиках, механическом и химическом составе ягод морошки приземистой (*Rubus chamaemorus*), произрастающей на территории Красноярского края. Установлены зависимости выхода экстрактивных веществ от технологических параметров. Получены математические модели и обоснованы оптимальные параметры, адекватно описывающие закономерности процесса экстрагирования. Разработаны рецептуры и технология производства напитков на основе ягод морошки приземистой (*Rubus chamaemorus*), произрастающей на территории Красноярского края. Новизна технических решений подтверждена патентами на изобретения.

Практическая значимость. Полученные результаты внедрены в производство ООО «Альпина» г. Абакан (безалкогольный газированный напиток «Сибирское солнце», сок из ягод морошки), и используются в учебном процессе для студентов, обучающихся по направлениям подготовки 19.03.02 и 19.04.02 «Продукты питания из растительного сырья». Разработан проект ТУ «Напитки безалкогольные».

Положения, выносимые на защиту:

- 1) оценка качества ягодного сырья для производства алкогольных и безалкогольных напитков;

2) научное обоснование технологии алкогольных и безалкогольных напитков на основе ягод морошки приземистой (*Rubus chamaemorus*), произрастающих в Красноярском крае, с учетом оптимизации технологических параметров процесса экстрагирования;

3) технология комплексной переработки ягод морошки приземистой (*Rubus chamaemorus*), позволяющая наиболее полно использовать сырьевой потенциал перерабатываемой ягоды;

4) результаты оценки качества и безопасности разработанных напитков.

Методология и методы исследований. Для решения поставленных задач были применены методы комплексной оценки качества и безопасности ягодного сырья и продуктов его переработки. Проведение испытаний включало в себя комплекс стандартных и специальных методов исследований: органолептических, физико-химических, биохимических и микробиологических.

Апробация работы. Материалы диссертации обсуждались на международных и всероссийских конференциях: «Науки о жизни: от исследований к практике»: Материалы I Международного научного форума студентов и молодых ученых (Барнаул 2017); Материалы работы доложены и обсуждены на научно-методическом семинаре «Математическое и компьютерное моделирование в аграрных технологиях и инновациях» ОП «Красноярский научно-исследовательский институт сельского хозяйства» (Красноярск 2018); «Студенческая наука – взгляд в будущее»: материалы XI Всероссийской студенческой научной конференции (г. Красноярск 2016). Результаты исследований внедрены в производство ООО «Альпина» г. Абакан (безалкогольный газированный напиток «Сибирское солнце», сок из ягод морошки) и используются в учебном процессе для студентов, обучающихся по направлениям подготовки 19.03.02 и 19.04.02 «Продукты питания из растительного сырья».

Личное участие автора. Диссертационная работа является результатом научных исследований, проведенных с 2007–2017 гг., при личном участии автора.

Публикации. По материалам диссертации опубликовано 6 научных работ, в том числе 4 статьи в журналах, рекомендованных ВАК РФ. Автором диссертационной работы получены патенты РФ: № 2621910 Безалкогольный газированный напиток «Сибирское солнце», № 2622922 Безалкогольный газированный напиток «Рубин», № 2624965 Напиток «Рубиновое солнце».

Структура и объем работы. Диссертационная работа представлена на 144 страницах машинописного текста, и состоит из введения, пяти глав, заключения, библиографического списка включающего в себя 183 источника (в том числе 22 на иностранном языке), 5 приложений. Содержит 33 рисунка и 55 таблиц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении раскрыта актуальность темы, сформулированы цель и задачи исследования, охарактеризована научная новизна и практическая значимость работы, а также основные положения, выносимые на защиту.

В первой главе представлен обзор отечественных и зарубежных литературных данных по теме исследования. Оценена перспективность исследования морфологических и физико-химических характеристик ягоды морошки приземистой (*Rubus chamaemoms*), произрастающей на территории Красноярского края, с целью комплексной ее переработки.

Во второй главе дано описание объектов и методов исследования, приведена схема исследования (рисунок 1). Объектом исследования были ягоды морошки приземистой (*Rubus chamaemoms*), произрастающей на территории Красноярского края, собранные в период полной технологической зрелости урожаев 2013–2015 гг. Определение основных показателей ягод, полученных напитков и промежуточных продуктов устанавливали по общепринятым органолептическим, физико-химическим, биохимическим и микробиологическим методам.

На первом этапе проведен анализ литературных данных, определены направления возможного комплексного использования ягод морошки для получения алкогольных и безалкогольных напитков.

Второй этап исследования включил в себя исследование морфологических характеристик и биохимического состава ягод морошки приземистой, произрастающей в Красноярском крае в динамике (2013–2015 гг.).

Третий этап исследования посвящен разработке рецептур напитков и технологии комплексной переработки ягод морошки, оценке качества и безопасности полученных продуктов.

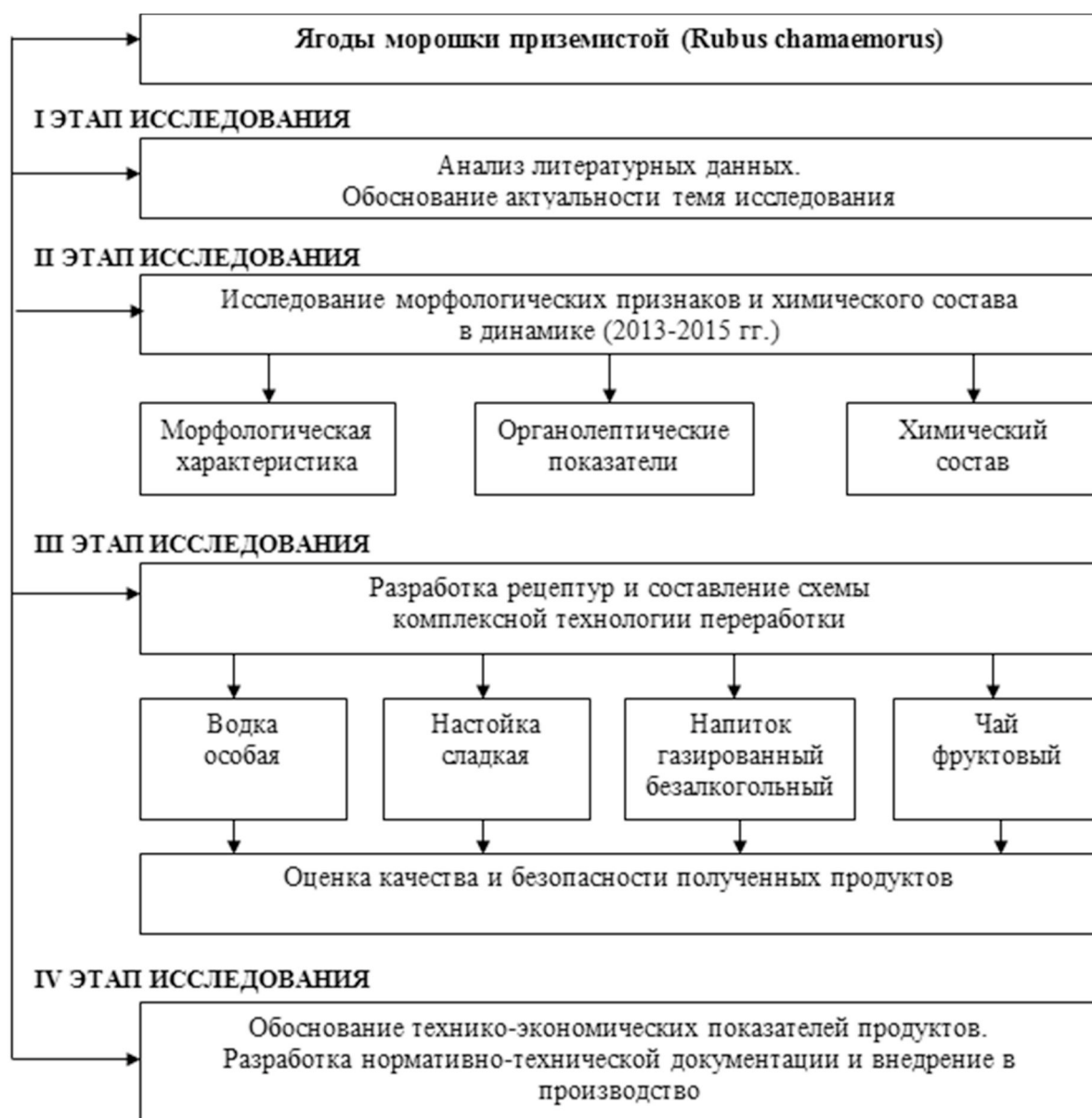


Рисунок 1 – Схема исследования

Четвертый этап исследования заключался в обосновании технико-экономических показателей предлагаемых продуктов, разработке нормативно-технической документации и внедрении продуктов в производство.

Статистическую обработку полученных данных проводили в компьютерной программе Microsoft Excel. Для оценки различий средних величин использовали общеизвестные критерии (t и F) Стьюдента и Фишера. Разницу считали достоверной при $p < 0,05$.

В третьей главе приведены результаты исследований морфологических характеристик, механического и химического состава, их обсуждение. По результатам морфологических исследований сделан вывод, что продуктивность ягод морошки приземистой (*Rubus chamaemorus*), произрастающей в северных районах Красноярского края составляет 7,05–11,14 г/м², а на размер ягод влияет температура воздуха в период созревания, что доказывает урожай 2015 года сбора.

Органолептический анализ ягод морошки приземистой (*Rubus chamaemorus*) показал, что ягоды урожая 2013–2015 гг. были идентичными и соответствовали ГОСТ Р 53956-2010.

Изучение механического состава ягод морошки приземистой (*Rubus chamaemorus*) показало что, наибольшую часть $88,57 \pm 1,09$ % занимает мякоть, на долю косточек приходится $8,89 \pm 0,71$ %, и $2,54 \pm 0,44$ % кожица (рисунок 2).

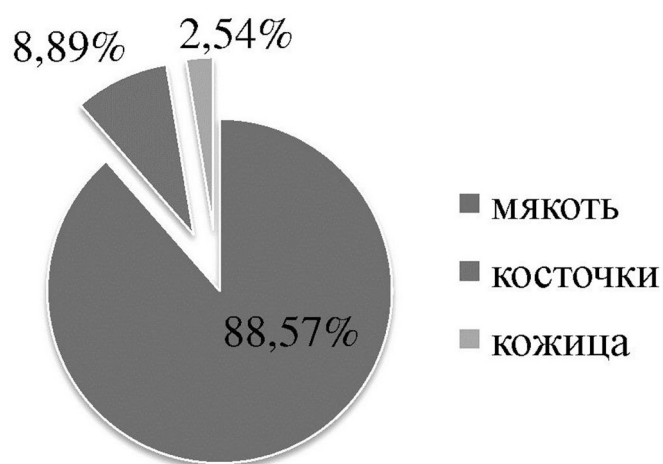


Рисунок 2 – Механический состав ягод морошки приземистой (*Rubus chamaemorus*)

Установлено, что механический состав ягод морошки приземистой (*Rubus chamaemorus*) урожаев 2013–2015 гг. отличался не значительно.

Из результатов анализа химического состава следует, что общая кислотность ягод морошки приземистой (*Rubus chamaemorus*), произрастающей в Туруханском районе Красноярского края, составляет 6,12–6,45 % а.с.м, сахаров содержится в количестве 0,62–0,65 % а.с.м., дубильных веществ 5,03–5,92 % а.с.м., флавоноидов 0,59–0,62 % а.с.м. Витаминный состав ягод представлен витамином С в количестве 81–86 мг%, витаминами группы В (Витамин В₁, Витамин В₂) 0,12–0,18 мг/100 г и β каротином в количестве 1,95–2,20 мг/100 г. Ягоды морошки приземистой (*Rubus chamaemorus*) разных годов сбора (2013–2015 гг.) по химическому составу и содержанию витаминов являются стабильными.

Исследование минерального состава ягод морошки приземистой (*Rubus chamaemorus*) показало, что содержание зольных веществ составило 0,44–0,49 %. Отмечается высокое содержание калия, среди микроэлементов в ягодах морошки доминирует марганец. Содержание макро- и микроэлементов изменяется по годам незначительно.

В результате исследования морфологических характеристик и химического состава ягод морошки приземистой (*Rubus chamaemorus*) установлено, что они по содержанию основных групп веществ являются стабильным сырьем для производства напитков.

Четвертая глава посвящена разработке рецептур и технологии комплексной переработки ягод морошки приземистой (*Rubus chamaemorus*) с использованием всех составных частей ягодного сырья, а также оценке качества и безопасности получаемых напитков.

Основополагающей стадией при производстве напитков, является процесс экстрагирования ягодного сырья водно-спиртовыми растворами этанола. В связи с этим исследовано влияние технологических параметров (продолжительности настаивания и концентрации экстрагента) на выход экстрактивных веществ. Экстрагирование проводили при комнатной

температуре путем настаивания при периодическом перемешивании. Концентрацию этанола варьировали от 40 до 70 % (с шагом 5 %). Массовое соотношение сырья и растворителя 3 : 100 во всех экспериментах было постоянным. Определение выхода экстрактивных веществ осуществляли каждые сутки.

Экспериментально установлено, что наибольший выход экстрактивных веществ ($22,60 \pm 0,04$ %) наблюдался при концентрации этанола 50 % и продолжительности настаивания 120 часов.

Для оптимизации процесса экстрагирования предложено двухступенчатое моделирование выхода экстрактивных веществ из ягод морошки: 1) построение с использованием дробно-рациональных функций частных зависимостей выхода экстрактивных веществ от концентраций этанола в диапазоне от 40 до 70 % с шагом 5 %; 2) построение общей зависимости от двух переменных: продолжительности настаивания и концентрации этанола (представляется интерполяционным полиномом рисунок 3).

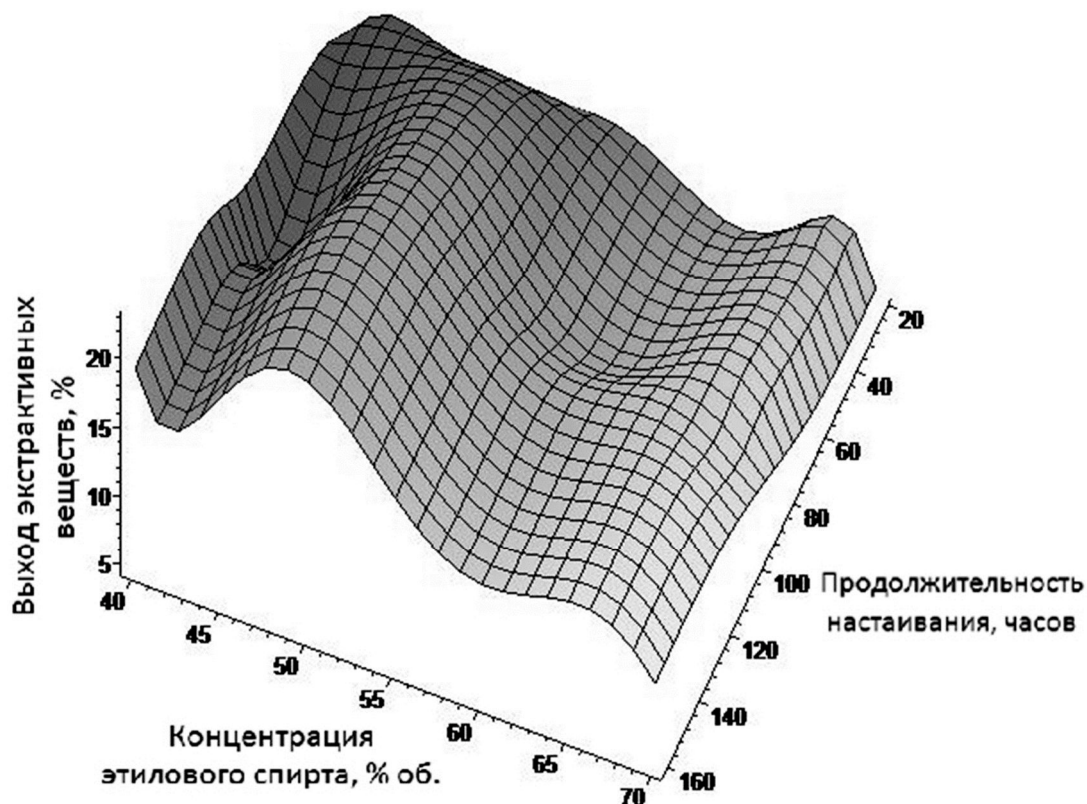


Рисунок 3 – Зависимость выхода экстрактивных веществ от продолжительности настаивания и концентрации этанола

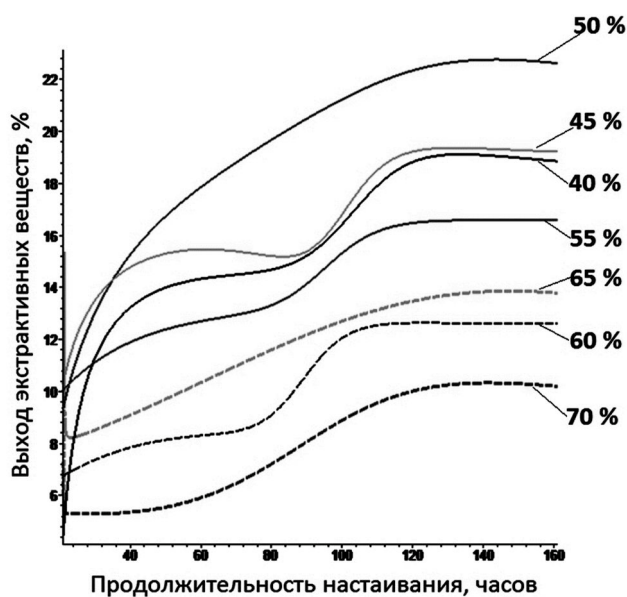


Рисунок 4 – Динамика выхода экстрактивных веществ по продолжительности настаивания при значениях концентрации этанола в диапазоне от 40 до 70 % с шагом 5 %

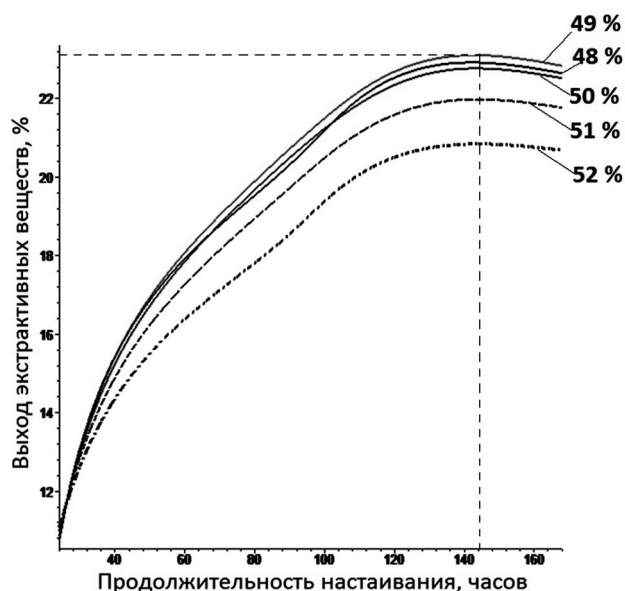


Рисунок 5 – Прогнозируемая динамика выхода экстрактивных веществ по продолжительности настаивания при значениях концентрации этанола 48, 49, 51, 52 % и при установленной концентрации 50 %

Как видно из рисунка 4, наибольший выход экстрактивных веществ, при значениях концентрации этанола в диапазоне от 40 до 70 % с шагом 5 % по продолжительности настаивания достигается при концентрации этанола 50 %. Для определения оптимальных параметров выхода экстрактивных веществ по предложенной модели построены частные зависимости при значениях концентрации этанола 48, 49, 51, 52 % с шагом 1 % (рисунок 5).

Установлено, что при концентрации этанола 49 % и продолжительности 144,7 ч, устанавливается эффективный режим экстрагирования, обеспечивающий наибольший выход экстрактивных веществ в количестве 23,1 %, положенный в основу получения спиртовых настоев из ягод мороки приземистой (*Rubus chamaemorus*).

Водно-спиртовой настой ягод морошки приземистой (*Rubus chamaemorus*) использовали для получения ароматного спирта. В процессе исследования был определен выход ароматного спирта из 1 кг – 13,33 л и крепость – 78 %.

В ходе исследования было установлено, что выход сока из ягод морошки приземистой (*Rubus chamaemorus*) составляет 87,84 – 89,82 %, а качество соответствует нормам ГОСТ 32101-2013 и ТР ТС 023/2011.

На основе ароматного спирта из ягод морошки приземистой (*Rubus chamaemorus*) разработаны рецептуры водки особой «Царская ягода» (таблица 1).

Таблица 1 – Рецепт Водки «Царская ягода»

Наименование ингредиента	Количество на 1000 дал готовой продукции		
	Рецептура № 1	Рецептура № 2	Рецептура № 3
Ароматный спирт ягод морошки, л	17,0	17,25	17,50
Кислота янтарная, кг	–	0,5	0,9
Сахарный сироп 65,8 %-ный, л	20,00	21,00	21,5
Спирт этиловый ректификованный «Люкс» и вода питьевая исправленная – остальное до крепости 40 %			

Добавление ароматного спирта ягод морошки приземистой (*Rubus chamaemorus*) в состав купажа при производстве водок особых позволило придать оригинальный, неповторимый привкус и мягкость. Разработанные крепко-алкогольные напитки показали высокий результат при дегустационной оценке (рисунок 6). Из 10 возможных баллов водка особая по рецептуре № 3 набрала 9,62 баллов, а по рецептурам № 1 и № 2 – по 8,50 и 9,30 баллов, соответственно.

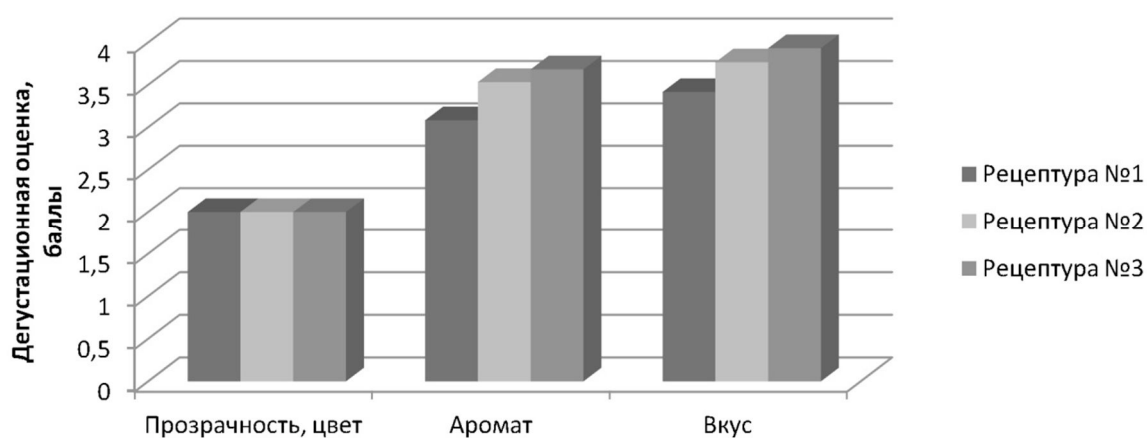


Рисунок 6 – Дегустационная оценка водок особых «Царская ягода» с добавлением ароматного спирта из ягод морошки приземистой (*Rubus chamaemorus*)

Наилучший образец по дегустационной оценке водки особой «Царская ягода» (№ 3) исследован на соответствие ГОСТ 12712-2013 по физико-химическим показателям и ТР ТС 021/2011 по содержанию токсичных элементов.

Сок и спиртовой экстракт ягод морошки приземистой (*Rubus chamaemorus*) легли в основу рецептур сладких настоек (таблица 2).

Таблица 2 – Рецептуры сладких настоек на основе ягод морошки приземистой (*Rubus chamaemorus*)

Наименование компонента	Количество на 1000 дал		
	«Морошка царская»	«Морошка с мятой»	«Морошка с лимоном»
Сок морошки, л	3000	3000	3000
Спиртованный настой ягод морошки, л	1000	1000	1000
Спиртованный настой мяты перечной, л	–	105	–
Спиртованный настой цедры лимона, л	–	–	155
Сахарный сироп 65,8%, л	2700	2700	2700
Лимонная кислота (для доведения кислотности 0,3 г/100 мл), кг	6	6	6
Спирт этиловый ректификованный марки «Люкс» и вода	по расчету на крепость купажа 20 %		

Предлагаемые рецептуры позволяют расширить ассортимент сладких настоек, получить напиток, обогащенный биологически активными и минеральными веществами ягод морошки. По результатам органолептической оценки (таблица 3) все разработанные сладкие настойки получили высокий бал. Проведена оценка физико-химических показателей качества и безопасности всех полученных сладких настоек на основе ягод морошки приземистой (*Rubus chamaemorus*). Из полученных данных следует, что все разработанные рецептуры сладких настоек на основе ягод морошки приземистой (*Rubus chamaemorus*) соответствуют требованиям ГОСТ 7190-2013 и ТР ТС 021/2011, имеют оригинальный состав, обеспечивающий высокую оценку потребительских свойств.

Таблица 3 – Результаты балльной оценки органолептических показателей
сладких настоек на основе ягод морошки приземистой
(*Rubus chamaemorus*)

Показатели		Значение показателя		
		«Морошка царская»	«Морошка с мятой»	«Морошка с лимоном»
Внешний вид	прозрачность (от 1 до 3)	2,7	2,7	2,8
	цвет (от 1 до 4)	3,8	3,7	3,7
Аромат (букет)	чистота (от 1 до 3)	2,8	2,7	2,7
	интенсивность (от 1 до 2)	2,0	1,8	1,8
	типичность (от 1 до 4)	3,7	3,7	3,8
Вкус	чистота (от 1 до 2)	1,8	2,0	2,0
	интенсивность (от 1 до 2)	1,8	1,8	1,7
	стойкость (от 1 до 2)	2,0	1,8	1,8
	типичность (от 1 до 3)	2,7	2,7	2,7
Итого:		23,3	22,8	23,0

Для получения безалкогольных напитков использовали сок ягод морошки приземистой (*Rubus chamaemorus*). Разработанные рецептуры безалкогольных газированных напитков представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Рецептуры безалкогольных газированных напитков с соком из ягод морошки приземистой (*Rubus chamaemorus*) на 100 дал готового продукта

Компоненты	Содержание компонентов в напитке		
	«Сибирское солнце» Рецептура 1	«Сибирское солнце» Рецептура 2	«Сибирское солнце» Рецептура 3
Сахар, кг	75,16	65,90	19,26
Сок морошки, л	95,50	95,50	95,50
Кислота лимонная, кг	2,46	1,41	1,41
Колер, кг	0,35	–	–
Мед, кг	–	–	55,90
Двуокись углерода, кг	4,00	4,00	4,00
Вода, л	822,53	833,19	823,93

В разработанных безалкогольных газированных напитках с соком из ягод морошки приземистой (*Rubus chamaemorus*) определяли органолептические показатели (рисунок 7) согласно ГОСТ 6687.5-86.

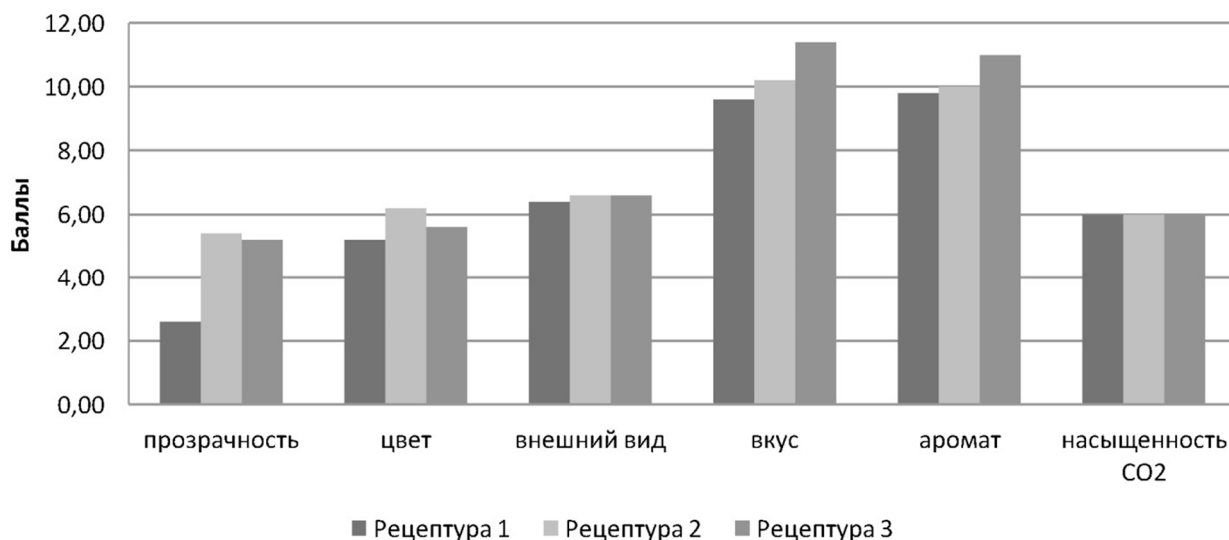


Рисунок 7 – Диаграмма дегустационной оценки разработанных безалкогольных напитков с соком из ягод морошки приземистой (*Rubus chamaemorus*)

Внесение сока морошки приземистой (*Rubus chamaemorus*) в напитки позволило не только разнообразить ассортимент безалкогольных газированных напитков, но и обогатить напитки комплексом биологически активных веществ, а добавление в рецептуру меда выразило вкусовые характеристики и подчеркнуло аромат напитка.

При проверке качества (ГОСТ 28188-2014) и безопасности (ТР ТС 021/2011) установлено, что разработанные рецептуры безалкогольных напитков с соком ягод морошки соответствуют нормам.

Разработан проект ТУ «Напитки безалкогольные», проведены производственные испытания с внедрением в производство безалкогольного газированного напитка «Сибирское солнце» с соком из ягод морошки приземистой (*Rubus chamaemorus*) на ООО «Альпина» г. Абакан, рецептуры внедренных напитков запатентованы.

Выжимки, остающиеся после получения сока и настоя, подвергали сушке в сушильном шкафу с конвекцией до влажности 11–12 % и использовали в

качестве компонента фруктового чая. Добавление выжимок ягод морошки приземистой (*Rubus chamaemorus*) варьировали в диапазоне от 10 до 25 %, а для придания разнообразного букета ароматических и вкусовых качеств продукта вводили в состав чая ягоды шиповника, чабрец и мяту. Рецептуры разработанного купажа чая с выжимками ягод морошки приземистой (*Rubus chamaemorus*) приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Рецептуры фруктового чая с выжимками ягод морошки приземистой (*Rubus chamaemorus*)

Наименование ингредиента, г	Номер рецептуры				
	1	2	3	4	5
Чай черный байховый	70	70	55	60	55
Выжимки ягод морошки	25	25	20	15	10
Чабрец	–	5	10		5
Ягоды шиповника	–	–	15	15	25
Мята	5	–	–	10	5
Итого	100	100	100	100	100

Органолептическая оценка образцов чая была проведена на соответствие ГОСТ 32572-2013. По органолептической оценке все образцы чая имели приятный вкус и аромат, яркий и прозрачный настой после заваривания чая. Также при органолептической оценке пользовались 5-и бальной системой (рисунок 8).

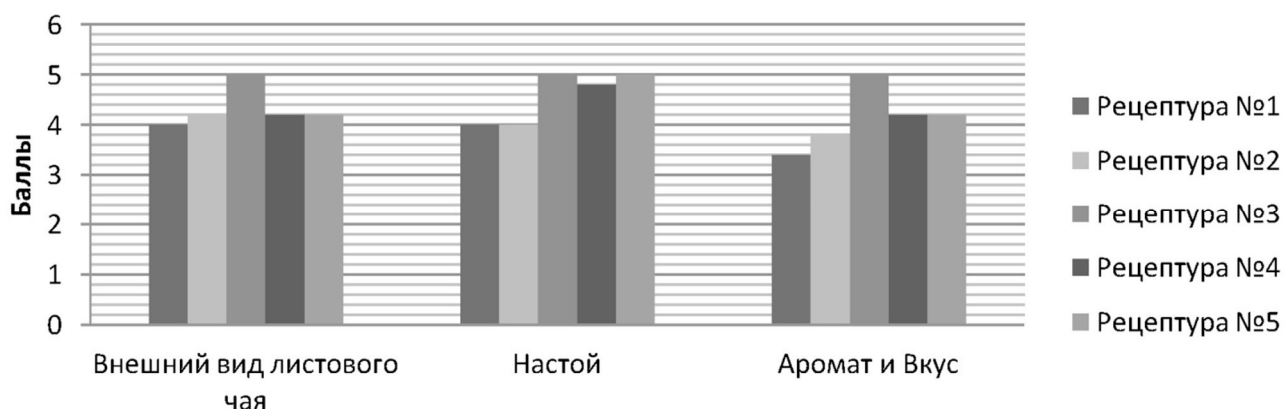


Рисунок 8 – Диаграмма дегустационной оценки разработанных чаев с выжимками ягод морошки приземистой (*Rubus chamaemorus*)

Установлено, что с увеличением доли выжимок ягод морошки и ягод шиповника повышается органолептическая оценка образцов чая. Увеличение доли мяты повышает ароматические показатели, но отрицательно сказывается на вкусовых показателях качества продукта.

В образце № 3, получившим наивысшую органолептическую оценку, были определены физико-химические показатели и безопасность. Разработанный чай с выжимками ягод морошки приземистой (*Rubus chamaemorus*) соответствует требованиям ТУ 9198-003-61039246-2010, ТР ТС 021/2011.

Для эффективного и рационального использования ягодного сырья – морошки приземистой (*Rubus chamaemorus*), снижения себестоимости производимой продукции разработана технология комплексной переработки, предусматривающая использование всех составных частей сырья. Приведена блок схема (рисунок 9) и технологическая схема комплексной переработки ягод морошки приземистой (*Rubus chamaemorus*) с получением алкогольных и безалкогольных напитков: водок особых, настоек сладких, напитков газированных безалкогольных и фруктовых чаев (рисунок 10).

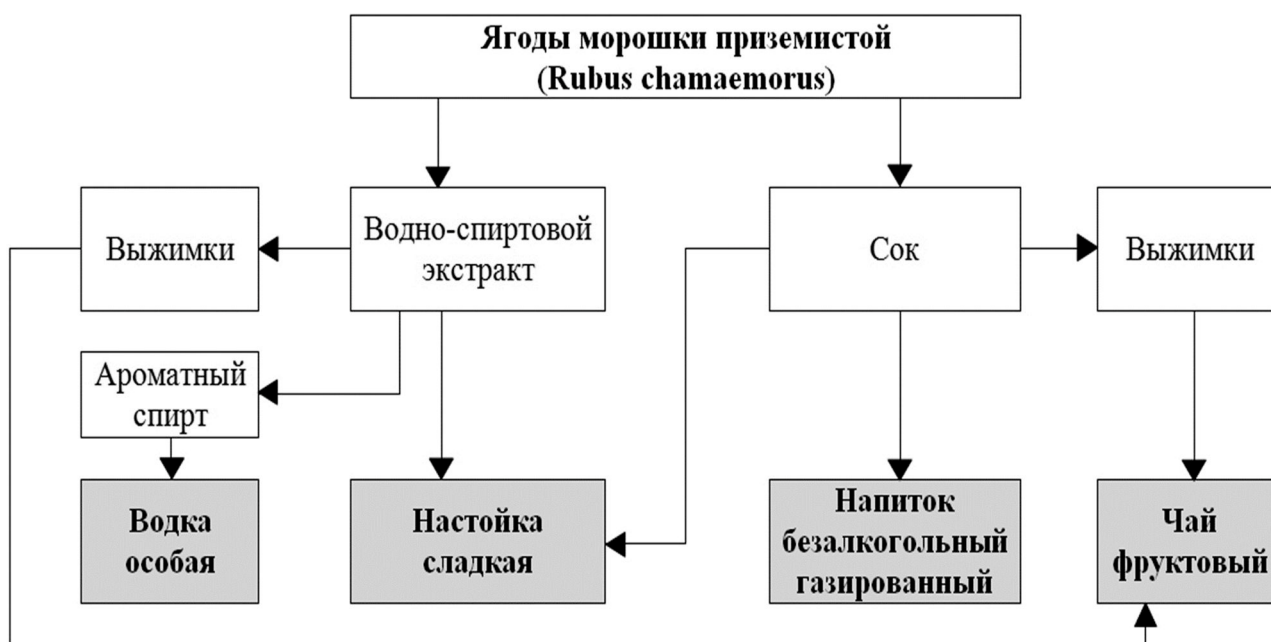


Рисунок 9 – Блок схема комплексной переработки ягод морошки приземистой (*Rubus chamaemorus*)

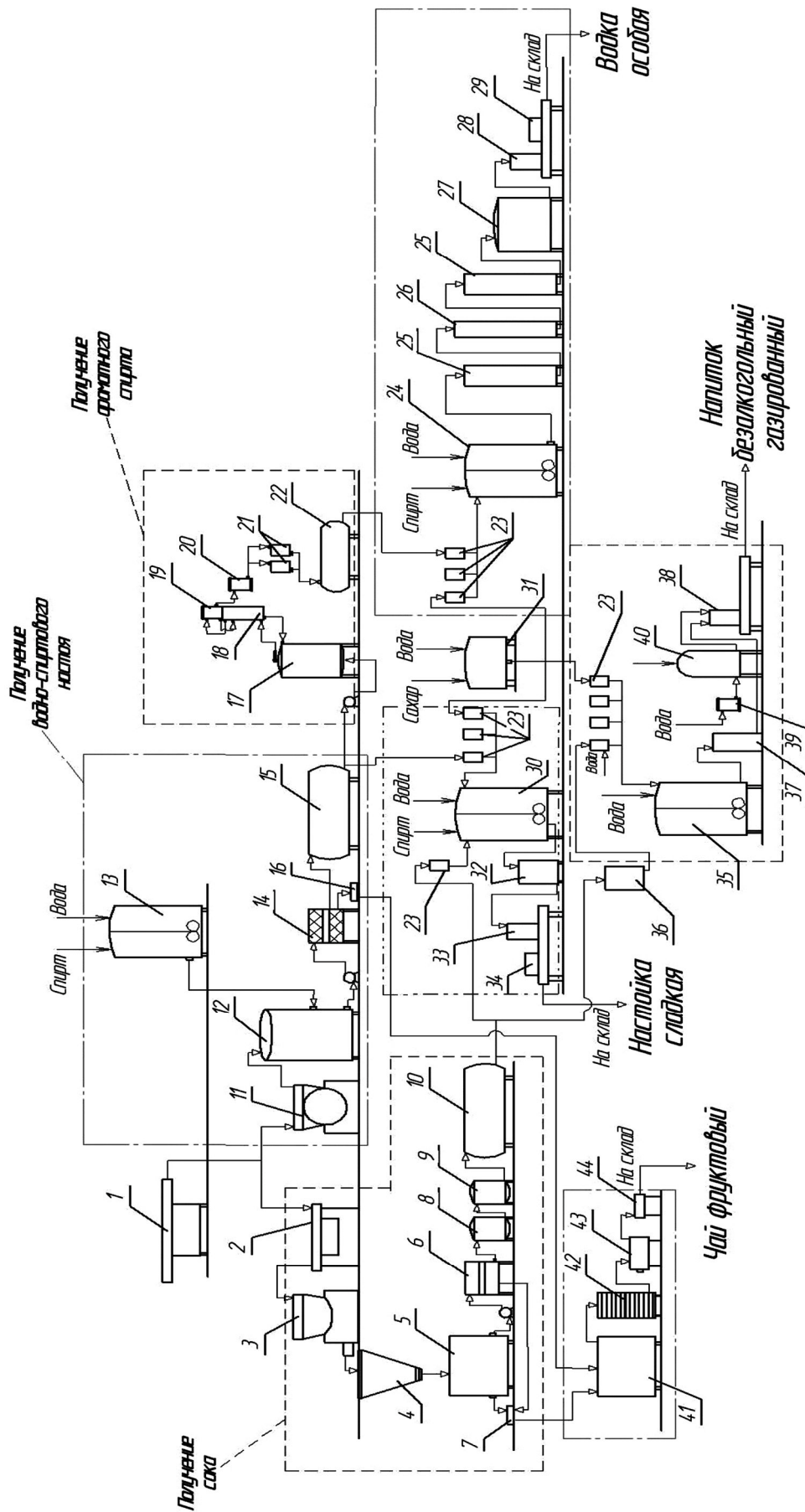


Рисунок 10 – Технологическая схема комплексной переработки ягод морошки приземистой (*Rubus chamaemorus*)

1 – сортировочный стол, 2 – бланширователь, 3 – измельчитель, 4 – сборник, 5 – гидравлический пресс, 6 – сегчатый фильтр, 7 – сборник; 8 – пастеризатор; 9 – холодильник; 10 – сборник; 11 – дробилка; 12 – настольный чан; 13 – емкость; 14 – фильтр; 15, 16 – сборники; 17 – перегонный куб; 18 – ректификационная колонна; 19 – дефлегматор; 20 – холодильник; 21 мерники; 22 – емкость; 23 – мерники; 24 – сортировочный чан; 25 – фильтр песочный; 26 – колонка с активным углем; 27 – доводный чан; 28 – разливочный аппарат; 29 – бракеражный автомат; 30 – купажная емкость; 31 – сироповарочный котел; 32 – фильтр; 33 – аппарат для розлива; 34 – бракеражный автомат; 35 – купажная емкость; 36, 37 – фильтр; 38 – линия розлива; 39 – холодильник; 40 – сатуратор; 41 – сушильный аппарат;

42 – стеллаж; 43 – емкость для смешивания; 44 – вакуум аппарат

В главе 5 представлен расчет основных технико-экономических показателей комплексной переработки ягод морошки (*Rubus chamaemorus*) (таблица 6).

Таблица 6 – Основные технико-экономические показатели комплексной переработки ягод морошки (*Rubus chamaemorus*)

Показатели	Значения
1. Выпуск продукции	
1.1 В натуральном выражении	
– производство напитков, тыс. л/год	2775
– производство чая, т/г	3,15
1.2 В стоимостном выражении, тыс. руб.	435103,44
2. Полная себестоимость товарной продукции, тыс. руб.	384115,49
3. Затраты на 1 рубль товарной продукции, руб.	0,88
4. Прибыль от реализации продукции, тыс. руб.	50987,95
5. Чистая прибыль, тыс. руб.	40790,36
6. Рентабельность продукции, %	13,27
7. Среднесписочная численность работающих, чел.	25,00
8. Производительность труда, тыс. руб./чел.	17404,14
9. Среднемесячная заработная плата, руб.	52,54
10. Капитальные вложения, тыс. руб.	100600,00
11. Срок окупаемости капитальных вложений, г	2,47

Полученные результаты расчета основных технико-экономических показателей показывают, что затраты на 1 рубль товарной продукции составят 0,88 руб., чистая прибыль – 40790,36 тыс. руб., среднемесячная заработная плата 52,54 руб., при этом рентабельность предприятия достигнет 13,3 %, а срок окупаемости капитальных вложений составит около 2,5 лет.

Заключение

1. Теоретически и экспериментально обоснована целесообразность использования ягод морошки приземистой (*Rubus chamaemorus*), произрастающей на территории Красноярского края, в производстве напитков. Установлено, что продуктивность ягод морошки приземистой (*Rubus*

chamaemorus) произрастающей в северных районах Красноярского края составляет, 7,05–11,14 г/м², а на размер ягод влияет температура воздуха в период созревания, что доказывает урожай 2015 года сбора. Выявлена достаточная сырьевая база для ее комплексной переработки.

2. Экспериментально доказано, что ягоды морошки приземистой (*Rubus chamaemorus*) по содержанию основных групп функциональных ингредиентов (дубильных веществ, флавоноидов, витамина С, витаминов группы В, β каротина, макро- и микроэлементов) являются стабильным сырьем для производства напитков.

3. Проведено математическое моделирование по оптимизации выхода экстрактивных веществ из ягод морошки (*Rubus chamaemorus*), на основе которого установлен эффективный режим экстрагирования ягод морошки приземистой (*Rubus chamaemorus*), соответствующий рассчитанному оптимуму функции общей модели в заданной параметрической области: при концентрации этанола 49 % и продолжительности экстрагирования 144,7 ч достигается наибольший выход экстрактивных веществ в количестве 23,1 %.

4. Разработаны рецептуры и технология комплексной переработки ягод морошки приземистой (*Rubus chamaemorus*), включающая получение продуктов: водок особых, настоек сладких, безалкогольных газированных напитков, чаев фруктовых.

5. Установлено, что добавление ароматного спирта ягод морошки приземистой (*Rubus chamaemorus*) в количестве 17,5 л/1000 дал при купажировании водок особых позволяет придать оригинальный, неповторимый привкус и мягкость продукту.

6. Доказано что, предложенные рецептуры сладких настоек позволяют расширить ассортимент и создать приятный гармоничный вкус с нежным ягодным ароматом за счет использования в качестве ингредиентов сока ягод и спиртованного настоя морошки приземистой (*Rubus chamaemorus*) в концентрациях 3000 л/1000 дал и 1000 л/1000 дал соответственно.

7. Подтверждено, что внесение сока морошки приземистой (*Rubus chamaemorus*) в дозировке 95,50 л/100 дал при производстве напитков безалкогольных позволяет, не только разнообразить ассортимент безалкогольных газированных напитков, но и обогатить напитки комплексом биологически активных веществ, а добавление в рецептуру меда в количестве 55,9 кг/100 дал. выражает вкусовые характеристики и подчеркивает аромат напитка.

8. Выявлено, что при купажировании чаев, увеличение доли выжимок ягод морошки приземистой (*Rubus chamaemorus*) до 20 % и ягод шиповника до 15 % повышает органолептическую оценку чая, а добавление мяты (5–10 %) увеличивает ароматические показатели, но отрицательно сказывается на вкусовых показателях качества продукта.

9. Экспериментально доказано, что разработанные напитки на основе ягод морошки приземистой (*Rubus chamaemorus*) соответствуют нормативно-технической документации: водки особые ГОСТ 12712-2013 «Водки и водки особые. Общие технические условия», настойки сладкие ГОСТ 7190-2013 «Изделия ликероводочные. Общие технические условия», напитки безалкогольные ГОСТ 28188-2014 «Напитки безалкогольные. Общие технические условия», чаи фруктовые ТУ 9198-003-61039246-2010 «Чайные напитки. Технические условия», а так же все полученные продукты отвечают требованиям ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

10. Разработан проект ТУ «Напитки безалкогольные». Проведена апробация опытной партии безалкогольного газированного напитка и сока из ягод морошки приземистой (*Rubus chamaemorus*) на ООО «Альпина» г. Абакан, и их рецептуры внедрены в производство.

11. Оценка технико-экономической эффективности комплексной переработки ягод морошки (*Rubus chamaemorus*) показала, что затраты на 1 рубль товарной продукции составят – 0,88 руб., чистая прибыль – 40790,36 тыс. руб., среднемесячная заработная плата 52540 руб., при этом рентабельность предприятия достигнет 13,3 %, а срок окупаемости капитальных вложений составит около 2,5 лет.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Научные публикации в изданиях, рекомендованных ВАК РФ

1. Кириллова Л.П. Крепкоалкогольные напитки на основе дикорастущих растений Сибири – морошки и голубики обыкновенной / Л.П. Кириллова, Н.А. Величко, Ю.В. Огородникова // Вестник КрасГАУ. – 2007. – № 4. – С. 211–213.

2. Шароглазова Л.П. Разработка рецептуры безалкогольного напитка с использованием ягод морошки / Л.П. Шароглазова, Н.А. Величко // Вестник КрасГАУ. – 2016. – № 2 (113). – С. 88–92.

3. Шароглазова Л.П. Разработка рецептур сладких настоек с экстрактом и соком из плодов морошки / Л.П. Шароглазова, Н.А. Величко // Вестник КрасГАУ. – 2016. – № 6 (117). – С. 99–104.

4. Шароглазова Л.П. Исследование липидного состава плодов представителей рода *Rubus* и оценка перспективы их применения в пищевых технологиях / Л.П. Шароглазова, Н.А. Величко, Я.В. Смольникова // Вестник КрасГАУ. – 2016. – № 7 (118). – С. 137–145.

Научные публикации в других научных изданиях

5. Шароглазова Л.П. Качественный и количественный состав минеральных веществ плодов *Rubus chamaemorus*, произрастающей на территории Красноярского края / Л.П. Шароглазова // «Науки о жизни: от исследований к практике»: Материалы I Международного научного форума студентов и молодых ученых. – Барнаул : Изд-во Алт. ун-та, 2017. – С. 45–46.

6. Давыдова У.Ю. Разработка рецептур майонезных соусов с использованием ягод морошки / У.Ю. Давыдова, Л.П. Шароглазова // Студенческая наука – взгляд в будущее: мат-алы XI Всерос. студ. науч. конф. Часть 2; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2016. – С. 187–190.

Патенты

1. Шароглазова Л.П. Безалкогольный газированный напиток «Сибирское солнце» / Л.П. Шароглазова, Н.А. Величко // Пат. 2621910 Российская Федерация МПК A23L 2/00 (2006.01); Патентообладатель(и): Фед. гос. бюд. образ. учр. выс. проф. образ. «Красноярский ГАУ» (RU). – Заяв. 2015147638, 05.11.2015; опубл. 08.06.2017. Бюл. № 16.

2. Величко Н.А. Безалкогольный газированный напиток «Рубин» / Н.А. Величко, Л.П. Шароглазова, З.Н. Берикашвили, Я.В. Смольникова // Пат. 2622922 Российская Федерация МПК A23L 2/00 (2006.01); Патентообладатель(и): Фед. гос. бюд. образ. учр. выс. проф. образ. «Красноярский ГАУ» (RU). – Заяв. 2016112820, 04.04.2016; опубл. 21.06.2017. Бюл. № 18.

3. Рыгалова Е.А. Напиток «Рубиновое солнце» / Е.А. Рыгалова, Н.А. Величко, В.И. Терентьев, Л.П. Шароглазова, Я.В. Смольникова // Пат. 2624965 Российская Федерация МПК A23L 2/00 (2006.01); Патентообладатель(и): Фед. гос. бюд. образ. учр. выс. проф. образ. «Красноярский ГАУ» (RU). – заявл. 25.01.2016; опубл. 11.07.2017. Бюл. № 20.

ШАРОГЛАЗОВА Лидия Петровна

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Подписано в печать 04.09.2018.

Печать трафаретная. Формат 60×84 ¹/₁₆.

Усл. печ. л. 1,0. Тираж 100 экз. Заказ № 1934.

Отпечатано в ООО «Издательский Дом – ЮГ»

350072, г. Краснодар, ул. Зиповская, 9, литер «Г», оф. 41/3,

Тел. +7(918) 41-50-571

e-mail: id.yug2016@gmail.com

Сайт: www.id-yug.com