

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТОРГОВО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
КАФЕДРА ТЕХНОЛОГИИ И ОРГАНИЗАЦИИ
ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

_____ Камоза Т.Л.

подпись Ф.И.О.

« ____ » _____ 2016 г.

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Разработка технологической схемы производства алкогольных напитков на ос-
нове растительного сырья Красноярского края

19.04.04. Технология продукции и организация общественного питания

код и наименование направления

19.04.04.01 Новые пищевые продукты для рационального и
сбалансированного питания

код и наименование магистерской программы

Научный руководитель _____ д-р.биол.н., доцент Первышина Г.Г.

подпись Ф.И.О.

Выпускник _____ Комиссарова А.В.

подпись Ф.И.О.

Рецензент _____ зав.каф.ТХК МП КрасГАУ, д.техн.н., профессор Типсина Н.Н.

Красноярск 2016

СОДЕРЖАНИЕ

Аннотация	3
Введение.....	4
1 Обзор научно-патентной и технической литературы.....	8
1.1 Обзор рынка крепких алкогольных напитков в Российской Федерации.....	8
1.2 Растительное сырье Красноярского края: его состав; перспективы использования в производстве крепких алкогольных напитков.....	12
1.3 Технологические особенности производства крепких алкогольных напитков	19
2 Объекты и методы исследования	24
2.1 Объекты исследований	25
2.2 Методы и методики исследований.....	25
2.2.1 Определение влажности сырья.....	25
2.2.2 Определение динамики выделения экстрактивных веществ	26
2.2.3 Исчерпывающая экстракция	27
2.2.4 Последовательная экстракция	28
2.2.5 Определение физико-химических показателей	29
2.2.6 Определение органолептических показателей настоек	29
2.2.7 Обработка экспериментальных данных	30
3 Результаты и их обсуждения.....	32
3.1 Разработка технологии приготовления спиртовых настоек из растительного сырья	32
3.2 Физико-химические показатели вспомогательного сырья, используемого для приготовления крепких алкогольных напитков	53
3.3 Разработка технологической схемы производства крепких алкогольных напитков с добавлением экстрактов дикорастущего растительного сырья Красноярского края.....	58
Заключение	65
Список использованных источников	67

АННОТАЦИЯ

Проблема исследования: расширение ассортимента крепких алкогольных напитков, обогащенных биологически активными веществами путем разработки малоотходной технологической схемы их производства за счет использования местного дикорастущего растительного сырья.

Исследовательские вопросы: обоснование использования дикоросов Красноярского края в производстве алкогольных напитков в виде водно-спиртовых экстрактов; разработка технологии получения экстрактов из дикорастущего растительного сырья Красноярского края; разработка технологии производства крепких алкогольных напитков на основе экстрактов растительного сырья;

Методология исследования: методологическая основа исследования - труды отечественных ученых по вопросам применения растительных сырьевых ресурсов в производстве крепких алкогольных напитков с добавлением экстрактов растительного сырья. При решении поставленных задач применяли общепринятые и специальные методы исследований – анализ научной и патентной литературы, органолептические, физико-химические, статистические. Обработку результатов проводили с использованием стандартных математических программ. Объект исследования: сырье растительного происхождения, характерное для Красноярского края; образцы полученных крепких алкогольных напитков.

Общие результаты и выводы. Научно обоснована возможность использования травы душицы обыкновенной и корня аира обыкновенного, произрастающего на территории Красноярского края, при производстве крепких алкогольных напитков. Разработана технологическая схема производства, позволяющая обеспечить комплексное использование растительного сырья, а также функциональную направленность, высокие потребительские качества и безопасность крепких алкогольных напитков серии «Дары Красноярья».

Ключевые слова. ДУШИЦА ОБЫКНОВЕННАЯ, АИРОБЫКНОВЕН-
НЫЙ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ПРОИЗВОДСТВА КРЕПКИХ АЛКО-
ГОЛЬНЫХ НАПИТКОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ.

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы.

Рынок алкогольных напитков Красноярского края представлен широким спектром продуктов, включающих как крепкие алкогольные напитки (водка и ликероводочные изделия, коньяки и коньячные напитки – бренди, кальвадос), так и напитки слабоалкогольные, винодельческую продукцию, шампанские и игристые вина, пиво, коктейли пивные и солодовые. В настоящее время преимущество при продаже населению имеет первая группа напитков (напитки крепкие алкогольные), поскольку она занимает 90,5% рынка алкогольной продукции в натуральном выражении. При этом следует отметить, что, несмотря на сравнительно небольшой сегмент рынка – 9,5%, потребление крепких алкогольных напитков в абсолютном алкоголе составляет порядка 43,5%. Кроме того населением Красноярского края отдается предпочтение водке и ликероводочным изделиям (89,9% от продажи алкогольных напитков) [1]. С учетом возросшего интереса потребителей к продуктам, содержащим экстракты растительного происхождения - источники биологически активных веществ, расширение ассортимента данного сегмента алкогольных напитков представляет интерес и может осуществляться за счет использования дикорастущего сырья [2-4], в частности, растительного сырья Красноярского края.

Цель и задачи работы.

Цель работы: разработка технологической схемы и товароведная характеристика крепких алкогольных напитков «Дары Красноярья» с использованием экстрактов травы душицы обыкновенной и корня аира обыкновенного.

Основные задачи:

1. Обосновать использование дикоросов Красноярского края (трава душицы обыкновенной, корень аира обыкновенного) в производстве алкогольных напитков в виде водно-спиртовых экстрактов;
2. Разработать технологические схемы получения экстрактов из дикорастущего растительного сырья Красноярского края;

3. Разработать технологическую схему производства крепких алкогольных напитков на основе экстрактов из рассматриваемого сырья;

4. Оценить изменение органолептических показателей опытной партии разработанных напитков в процессе их хранения;

Методология и методы исследования. Методологическая основа исследования - труды отечественных и зарубежных ученых по вопросам применения растительных сырьевых ресурсов в производстве крепких алкогольных напитков с добавлением экстрактов растительного сырья. При решении поставленных задач применяли общепринятые и специальные методы исследований – анализ научной и патентной литературы, органолептические, физико-химические, статистические. Обработку результатов проводили с использованием стандартных математических программ. Объект исследования: сырье растительного происхождения, характерное для Красноярского края; образцы полученных крепких алкогольных напитков

Научная новизна. Обоснована возможность использования травы душицы обыкновенной и корня аира обыкновенного, произрастающего на территории Красноярского края, при производстве крепких алкогольных напитков.

Разработана технологическая схема производства, позволяющая обеспечить комплексное использование сырья растительного происхождения, а также высокие потребительские свойства крепких алкогольных напитков «Дары Красноярья».

Практическая значимость работы. Полученные результаты могут быть использованы с целью расширения ассортимента крепких алкогольных напитков на предприятиях пищевой промышленности и общественного питания Красноярского края.

Публикации.

1. Комиссарова, А.В. Горькие настойки как один из компонентов комплексной технологической схемы переработки растительного сырья Красноярского края// Молодежь и наука: проспект свободный: сборник материалов Международной

научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых - Красноярск: Сиб. федер. ун-т., 2015 – URL: <http://conf.sfu-kras.ru/mn2015>

2. Комиссарова, А.В. Разработка комплексной технологической схемы переработки растительного сырья Красноярского края с получением продуктов, обогащенных БАВ // Экология, рациональное природопользование и охрана окружающей среды: сборник статей по материалам IV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием школьников, студентов, аспирантов и молодых ученых. Том I. Студенты, аспиранты и молодые ученые – Красноярск: Лф СибГТУ, 2014. - С.236-239

3. Комиссарова, А.В. Влияние состояния окружающей среды на качество растительного сырья Красноярского края / А.В.Комиссарова, А.А.Чернышова// Экология, рациональное природопользование и охрана окружающей среды: сборник статей по материалам V Всероссийской научно-практической конференции с международным участием школьников, студентов, аспирантов и молодых ученых. Том I. Студенты, аспиранты и молодые ученые – Красноярск: Лф СибГТУ, 2015. – С.38-41

4. Комиссарова, А.В. Разработка технологической схемы производства крепких алкогольных напитков с экстрактами на основе дикорастущего сырья Красноярского края / А.В.Комиссарова, А.Н.Дрозд // Молодежь и наука: проспект свободный: сборник материалов Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2016 – в печати

5. Комиссарова, А.В. Идея «Технология производства крепких алкогольных напитков с экстрактами на основе дикорастущего сырья Красноярского края»// А.В.Комиссарова, А.Н.Дрозд //Сб.материалов VI Межрегионального конкурса инновационных проектов и идей в области пищевых технологий и здорового питания «Проблемы формирования инновационного продукта в области пищевых технологий и здорового питания» - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2016 – в печати

6. Комиссарова, А.В. Подбор оптимальных режимов извлечения экстрактивных веществ из растительного сырья при приготовлении крепких алкогольных напитков / А.В.Комиссарова// Молодежь и наука: проспект свободный: сборник материалов Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2016 – в печати

Магистерская диссертация по теме «Разработка технологической схемы производства алкогольных напитков на основе растительного сырья Красноярского края» содержит 75 страницы текстового документа, 20 рисунков, 10 таблиц, 112 использованных источников, из них 9 зарубежных авторов.

1 Обзор научно-патентной и технической литературы

1.1 Обзор рынка крепких алкогольных напитков в Российской Федерации

Начиная с 2008 года, рынок алкогольной продукции Российской Федерации претерпевает существенные изменения. Так, в период 2008-2011 годы выпуск крепкого алкоголя (к которому относятся водка, виски, коньяк, бренди, настойки горькие и другие напитки, занимающие значительную долю в российском рынке алкоголя [5]) снизился [6-8], что возможно связано с экономическим кризисом [9]. В период 2012-2013 годов авторами [10] был зафиксирован существенный рост сегмента крепких алкогольных напитков, однако уровень 2008 г. достигнут не был. При этом было установлено увеличение объемов выпускаемой продукции как в группе ликероводочных изделий в целом, так и в группе водки.

Введенное в последние несколько лет активное административное регулирование рынка алкоголя привело к значительному изменению тенденции потребления данного вида продукции в Российской Федерации. Так, к концу 2014 года авторами [11] зафиксировано снижение доли алкоголя в потреблении напитков в России.

Аналогичные тенденции выявлены и на территории Красноярского края [1]. По данным Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Красноярскому краю наблюдается регулярное снижение товарооборота алкогольных напитков в розничной торговле (рис.1). При этом на фоне снижения потребления населением края водки и ликероводочных изделий заметен незначительный прирост потребления коньяка и коньячных напитков вплоть до 2013 года (рис.2).

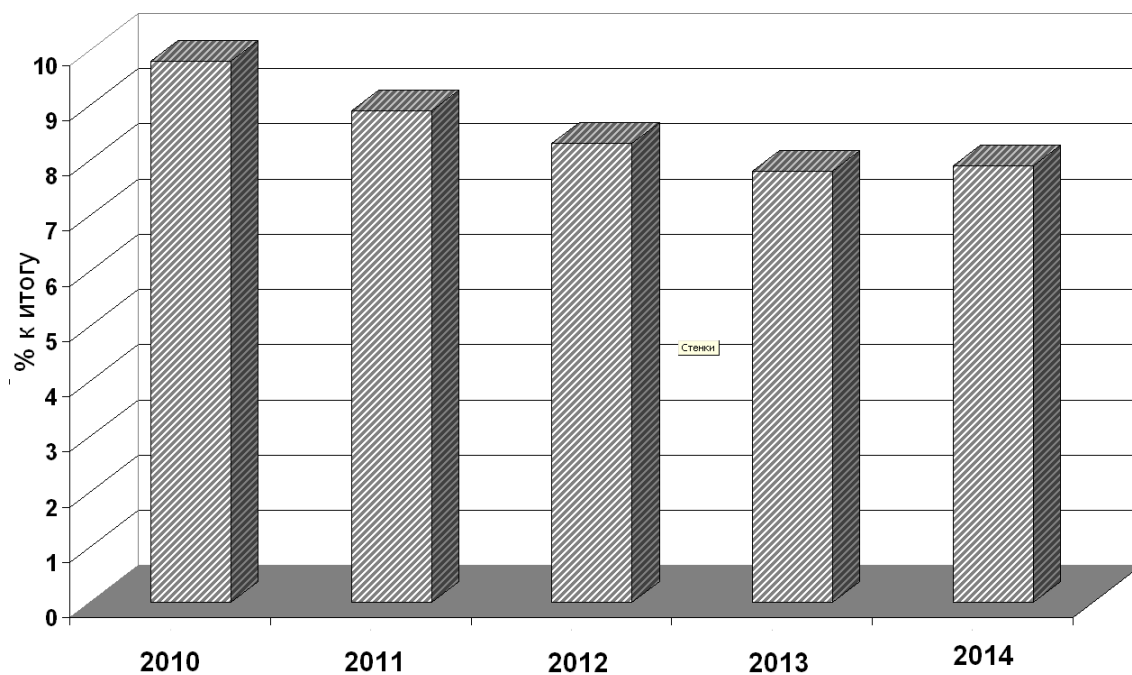


Рисунок 1 – Оборот алкогольных напитков в розничной торговле Красноярско-
го края (% к итогу) по [1]

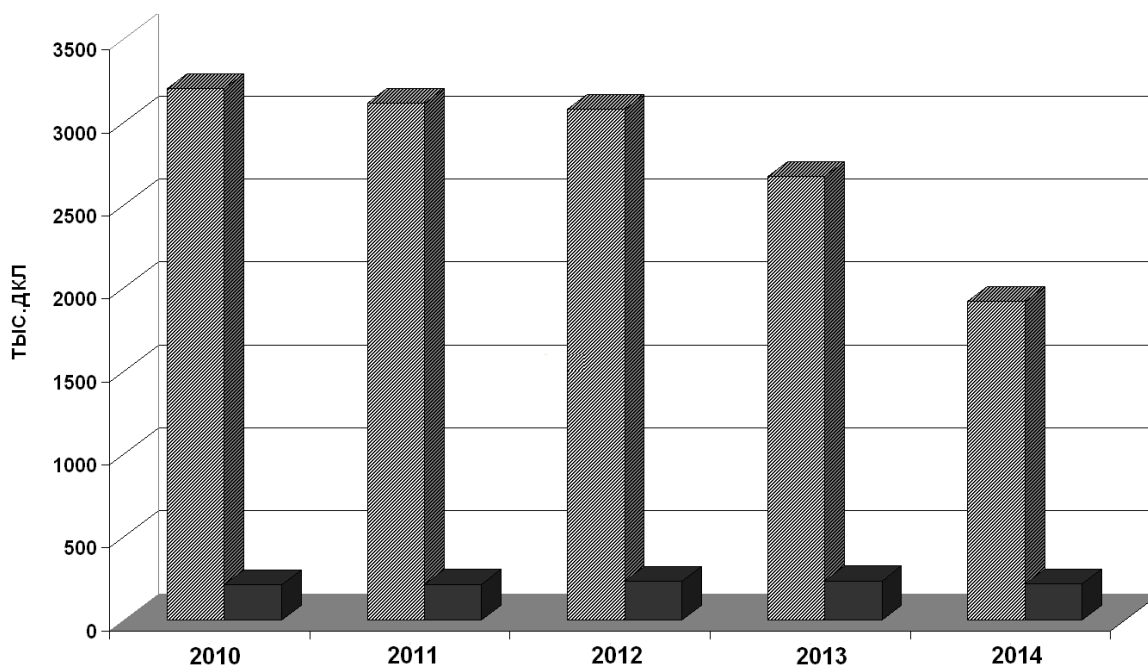




Рисунок 2 – Продажа населению алкогольных напитков в натуральном выра-
жении ( - водка и ликероводочные изделия,  - коньяки и коньячные изделия) по [1]

Действительно, ранее [10,12] была отмечена тенденция замещения водки крепкими напитками. По-видимому, этому способствует общая тенденция изменения потребительских предпочтений. Так, авторами [8,13,14] показано увеличение потребления горьких настоек, что привело к формированию самостоятельного сегмента алкогольной продукции на рынке.

В настоящее время участники рынка алкогольной продукции России разделяются в соответствии с видами выпускаемой продукции: лидирующими предприятиями по выпуску водки и водочных изделий являются ЗАО «Русский алкоголь», ОАО «Синергия», ОАО Московский завод «Кристалл», ОАО «Алкогольная Сибирская группа» и другие. Производство коньяка и коньячных изделий развивается на таких предприятиях, как ОАО «МВКЗ «КиН»», ООО «ВКЗ Альянс 1892», ЗАО «Ставропольский винно-коньячный завод», ОАО «Дербентский коньячный комбинат», ГУП «Кизлярский коньячный завод» [15].

В работе [16] автор утверждает, что на российском рынке было зарегистрировано увеличение спроса на настойки горькие после выхода на него ряда украинских компаний по производству премиальной продукции, характеризующейся высоким качеством и удовлетворяющим спрос широких слоев населения.

Действительно, представленная на рынке продукция рассматриваемого сегмента является статусной, отличающейся эксклюзивной бутылкой и эффектным внешним оформлением. Однако данные изменения приводят к значительному росту цены на продукт. По утверждению ряда экспертов [8,14,17-19] популярность настоек горьких, произведенных вне территории Российской Федерации, носит временный характер.

В тоже время по данным Федеральной таможенной службы около 10% рынка крепкого алкоголя на территории Российской Федерации занимала импортная продукция, прирост которой составил около 26% [17]. На рисунке 3

представлена структура импорта крепкого алкоголя с выделением доли каждой товарной позиции.

Как видно из представленных данных основная доля приходилась на дистиллированные напитки (виски, коньяк, бренди – 31%), спиртовые настойки (9,5%) и водку (38,9%).

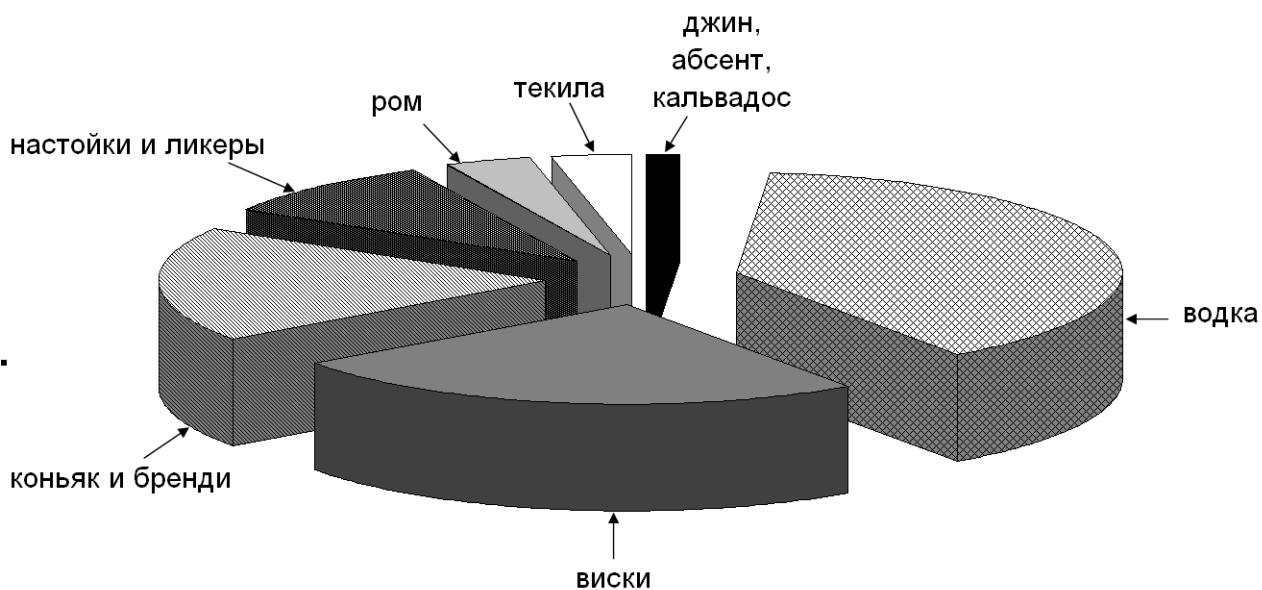


Рисунок 3 – Структура импорта крепких алкогольных напитков в России за 2012 год [17]

Причем, на долю четырех стран (Франция, Армения, Великобритания, Украина) приходилось более 80% всего импорта спиртных напитков [17, 18].

Исходя из вышесказанного, вполне оправданным является интерес производителей к внедрению нового вида продукции, отвечающей высоким требованиям [19,20]. Например, по оценке [21,22] у потребителей формируются новые предпочтения, в частности, возник интерес к настойкам, произведенным на территории Российской Федерации. Особый интерес вызывает продукция, произведенная на основе натурального сырья без введения в нее красителей и ароматизаторов [23,24]. В частности, напитки, приготовленные путем настаивания спирта на пряностях, душистых и лечебных травах, плодах, косточках и так да-

лее крепостью не менее 35% [25]. Наиболее популярными являются настойки с классическим вкусом: медово-перечный, клюквенный, брусничный [26], но в последние годы в качестве ингредиентов стали использовать и нетрадиционное сырье: полынь, чернослив, вишневые веточки и другие [27].

К сожалению, в этом случае значительно сокращается срок хранения продукции и объемы ее производства, что не способствует ее выходу на зарубежные рынки [28-30]. Тем более что по оценкам экспертов [31] рынок крепких алкогольных напитков европейской части страны близок к насыщению, и на первый план выходят, в этой ситуации, уральский, сибирский и дальневосточный регионы.

В тоже время, ряд авторов отмечает актуальность развития сегмента настоек на современном рынке алкогольной продукции, то факт, что вывод на рынок новых позиций является разумным и своевременным шагом [10,30].

1.2 Растительное сырье Красноярского края: его состав; перспективы использования в производстве крепких алкогольных напитков

На территории Красноярского края произрастает около 100 видов лекарственных растений, примерно половина из них пригодна для заготовок в промышленном масштабе.

По данным Бендерского Ю.Г. с соавторами [32], ежегодно в регионе для получения биологически активных веществ, можно заготавливать более 1,5 тыс. т (в сыром виде) растительного сырья. В таблице 1 приведена ресурсная оценка лекарственных трав в разрезе административных районов уже в сухом весе (в результате сушки до уровня 15% теряется $\frac{3}{4}$ их массы).

По данным на 2000 год усредненная закупочная цена сухих лекарственных трав составила 97 тыс.руб/т. Весь потенциал лекарственных трав оценивается в 36,2 млн.руб [33].

Предлагаемое к использованию растительное сырье относится к сырью недревесного происхождения, содержащим в своем составе эфирные масла.

Рассмотрим более подробно характеристику данного сырья.

Таблица 1 – Ресурсная оценка потенциала лекарственных трав в сухом весе, т.

Административный район	Ресурс	Административный район	Ресурс
Абанский	10,10	Ермаковский	5,50
Ачинский	4,12	Идринский	6,0
Балахтинский	11,7	Иланский	7,60
Березовский	6,30	Ирбейский	7,30
Бирилюсский	6,10	Казачинский	10,50
Боготольский	7,90	Канский	16,70
Богучанский	17,70	Каратузский	10,60
Большемуртинский	15,50	Кежемский	4,90
Большеулуйский	8,70	Козульский	9,30
Дзержинский	13,30	Краснотуранский	13,50
Емельяновский	1,80	Курагинский	15,60
Енисейский	10,50	Манский	9,40
Минусинский	10,90	Тасеевский	7,80
Мотыгинский	2,80	Туруханский	2,90
Назаровский	6,0	Тюхтетский	7,50
Нижнеингашский	12,50	Ужурский	5,10
Новоселовский	8,30	Уярский	4,60
Партизанский	14,70	Шарыповский	4,50
Пировский	16,20	Шушенский	10,90
Рыбинский	7,40	Северо-Енисейский	4,90
Саянский	7,00	Сухобузимский	8,40
Всего			373,10

Аир обыкновенный (Acorus Calamus L.) Семейство Araceae – ароидные.

Представляет собой многолетнее травянистое растение высотой 60–120 см, с ползучим, извилистым, сплюснуто-цилиндрическим корневищем, толщиной до 3 см, длиной до 1,5 м и с многочисленными белыми шнуровидными корнями. Корневище покрыто остатками листовых влагалищ, желтовато-зеленое, почти бурое, внутри белое с розовым оттенком. Листья линейно-мечевидные, очередные, двурядные, ярко-зеленые, собранные пучками на концах разветвлений корневища. Цветоносный стебель прямостоячий, неветвистый, зеленый, сплюснутый, слегка желобчатый, с острым ребром. Соцветие – мясистый, верхушечный, отклоненный в сторону початок, цилиндрическо-конической формы, длиной 4–12 см. Цветки мелкие, зеленовато-желтоватые, обоеполые. К початку прилегал длинный, глубокожелобчатый, зеленый, чехлообразный кроющий лист (покрывало). Стебель с кроющим листом почти равен по высоте листьям. Околоцветник простой, шестилистный, невзрачный, пленчатый. Тычинок 6, супротивных листочкам околоцветника. Завязь верхняя, трехгнездная, почти шестигранная, рыльце сидячее. Плод – продолговатая, многосемянная красная ягода, снизу с остатками околоцветника, судя по данным [34-36]. Цветет с конца мая до июля. Плоды аира на территории России не вызревают, поэтому он размножается у нас лишь вегетативно, корневищами.

В медицине применяют корневища аира в качестве ароматических и тонизирующих средств для улучшения пищеварения, возбуждения аппетита, при желудочно-кишечных заболеваниях, язвенной болезни и других нарушениях пищеварения, на что указывают авторы [37,38].

Азиатский участок ареала аира обыкновенного охватывает часть территории Красноярского края (рис.4)



Рис – 4 Ареал распространения *Acorus Calamus* L. на территории Красноярского края

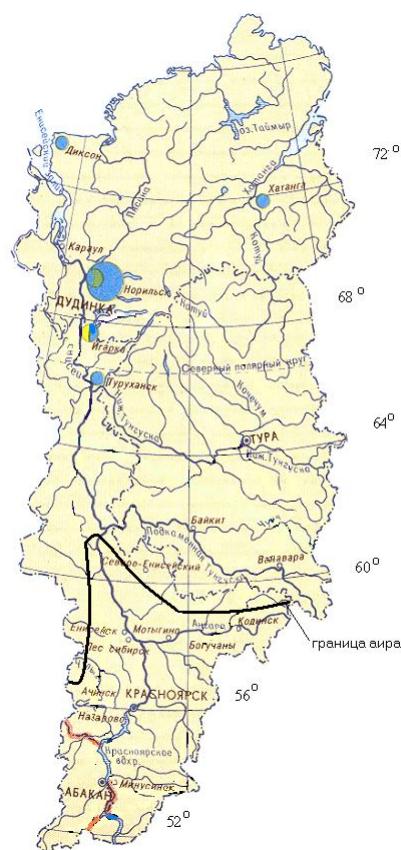


Рис – 5 Ареал распространения *Origanum vulgare* L. на территории Красноярского края

Аир – прибрежно-водное растение. Растет в стоячих водах на илистых почвах, по берегам рек, ручьев, стариц, озер, прудов, на заболоченных участках в долинах рек, по дну мокрых балок. В работах [36,39] указано, что он нередко образует сплошные заросли.

Душица обыкновенная (Origanum vulgare L.). Семейство Labiatae (Lamiaceae) – губоцветные. Представляет собой многолетнее травянистое растение, обладающее приятным запахом. Корневище ветвистое, косое, часто ползучее. Стебли тупостоячие, тупочетырехгранные, ветвистые, высотой 30-60(90)см, мягкоопушенные. Листья черешковые, негусто волосистые, снизу более бледные, продолговатые или продолговато-яйцевидные, по краям с неясными редкими зубцами или цельнокрайние, длиной 2-5 см, шириной 1-3 см. цветки мел-

кие, собранные в продолговато-овальные колоски, образующие многочисленные щитки, составляющие крупное метельчатое соцветие. Цветки одно- и двуполые, сидят по 2-3 в пазухах яйцевидных, заостренных темно-красноватых прицветников. чашечка длиной около 3 мм, с пятью треугольно-ланцетовидными зубцами. Венчик двугубый, лилово-розовый или светло-пурпурный, иногда белый, длиной 5-10мм. Тычинок 4; у обоеполых цветков нижние тычинки длиннее венчика, у пестичных – короче, с бесплодными недоразвитыми пыльниками. Плод образован четырьмя сухими, округлыми, коричневыми орешками. Цветет в июне – августе (сентябре), плодоносит в августе – октябре. Приведенные выше сведения даны в работах [35,36].

В медицине используют цветущую надземную часть – траву (ГФХІ [40]) при атонии кишечника, отсутствии аппетита и как отхаркивающее средство при различных простудных заболеваниях [41,42].

Душица – евро-азиатский вид, широко распространена на территории южной Сибири, северная граница ареала на территории Красноярского края проходит около 62° с.ш. (рис.5) [35,43].

В Красноярском крае душица обильна в злаково-разнотравных луговых ассоциациях, в разнотравно-вейниковых с лесным крупнотравьем березовых лесах. Входит в состав разнотравья на лесных лугах, сформировавшихся на залежах после пашни на месте сухих лиственных и хвойно-лиственных лесов в зоне подтайги и южной тайги, или возникших на месте вырубленных березовых лесов в северной подзоне лесостепи. Обильно разрастается в березовых лесах с коротконожковым травостоем, судя по данным [35,43].

Как было указано выше, данные растения могут выступать в качестве эфиромасличного растительного сырья. Эфиромасличные растения многообразны по биологическим свойствам и в зависимости от содержания эфирных масел в различных частях могут быть отнесены к четырем основным группам:

- эфирносы, накапливающие эфирные масла в плодах (семенах) - зерновое эфиромасличное сырье (анис, ажгон, кориандр, тмин, фенхель, укроп).

- эфирносы, накапливающие эфирное масло в цветах — цветочное сырье (роза эфирномасличная, азалия, жасмин крупноцветный, тубероза, лилия, гиацинт, акация белая, фиалка душистая и др.);
- эфирносы, содержащие эфирное масло в основном в соцветиях и вегетативной массе растений — цветочно-травянистое эфиромасличное сырье (базилик эвгенольный, герань розовая, котовник закавказский, лаванда настоящая, мята перечная, шалфей мускатный и др). За время от уборки до переработки большинство видов цветочно-травянистого эфиромасличного сырья теряет значительное количество эфирного масла. Эти потери особенно увеличиваются при неблагоприятных условиях, например, под влиянием атмосферных осадков, самосогревания, продолжительного хранения в поле и на открытых площадках и др.
- эфирносы, содержащие эфирные масла преимущественно в корнях и клубнях — корневое эфиромасличное сырье (айрный корень, ирис, ветиверия).

Некоторые растения накапливают эфирные масла в цветочных почках (например, береза, гвоздика, тополь), в коре (коричное дерево), в смоле и смолистом соке (смола хвойная, бензойная смола).

В данной работе проводилось изучение растений, относящихся к третьей и четвертой группам эфирносов (табл.2) с целью создания на их основе крепких алкогольных напитков.

Эфирномасличные растения должны быть абсолютно безвредными, ароматными, обладать прочным и устойчивым запахом, а также иметь достаточные запасы сырья. Вышеперечисленные эфирносы Красноярского края отвечают данным требованиям.

Содержание эфирного масла в растительном сырье невелико выход эфирного масла для душицы обыкновенной, собранной в центральных районах Красноярского края составил 1,2% [44]. Данное значение практически в два раза ниже полученного для подобного сырья, собранного в Таджикистане и странах Средней Азии - 2,2-3,5% [45].

Таблица 2 – Распределение эфирных масел по органам (частям) растений

	корни и корневища	стебли	листья	цветки и соцветия	плоды	трава
Сем. Ароидные						
Аир обыкновенный	+	-	-	-	-	-
Сем. Губоцветные						
Душица обыкновенная	-	+	+	+	-	+

+ - эфирные масла обнаружены

Данные, представленные для корня аира обыкновенного, собранного на территории Красноярского края [46], согласуются с литературными данными [47].

Изученный в [45,47] состав эфирного масла корня аира, собранного на территории Красноярского края, содержит 88 компонентов, с концентрациями от 0,07 до 14,51%. В его состав входит ряд моно- и сесквитерпенов — азарон, камфен, камфора, метил-изо-эвгенол, гераниол, акоренин и др. В отличие от аира тростникового, компонентный состав которого исследован очень подробно [46, 48-55], содержащего в качестве основного компонента азарон (производное фенилпропана) в концентрациях 10-75%, полученное эфирное масло корня аира обыкновенного содержит 11,14% 1,4-цис-1,7-акоренина (основной компонент). Содержание же цис-азарона незначительно (3,99%), что является существенным преимуществом в связи с его токсичностью [56].

Эфирное масло душицы обыкновенной (*Origanum vulgare L.*) состоит из 77 индивидуальных веществ, пределы концентраций которых составляют от 0,06 до 15,27%, из них идентифицировано 53 [45,57]. Установлено, что основными компонентами являются кариофиллен, транс-β-оцимен, цис-β-оцимен и

гермакрен-D [57]. Если провести сравнительный анализ полученных данных для растений, произрастающих на территории Красноярского края, то можно отметить, что данное растительное сырье нельзя отнести ни к карвакрольному, ни к тимольному типу [45,58].

Таким образом, химический состав эфирного масла предполагаемых к использованию растений изучен достаточно подробно и дает возможность использовать данное растительное сырье при производстве пищевых продуктов.

1.3 Технологические особенности производства крепких алкогольных напитков

Крепкие алкогольные напитки изготавливаются на современных предприятиях Российской Федерации согласно технологической схеме, представленной в работах ряда авторов [59-63] (рис.6). К основным технологическим стадиям при приготовлении крепких алкогольных напитков (в частности, ликероводочных изделий) относятся:

1. приготовление спиртованных настоев, морсов, соков, ароматных спиртов;
2. приготовление сахарного сиропа и колера (или красителя);
3. подготовка ингредиентов в соответствии с рецептурой напитка;
4. приготовление купажа, корректировка купажа;
5. фильтрование купажа;
6. выдержка;
7. розлив по бутылкам и оформление изделия.

Изготовление крепких алкогольных напитков осуществляется в соответствии с действующими технологическими инструкциями и рецептурами с соблюдением санитарных правил и норм согласно [64].



Рисунок 6 – Принципиальная технологическая схема производства ликероводочных изделий

Классификация крепких алкогольных напитков может быть построена на основе вида выбранного сырья для получения полуфабрикатов [65-67]. Согласно ГОСТ 52190-2003 [68] полуфабрикат - составная часть ликероводочного изделия в виде спиртованных: настоев, соков или морсов, а также ароматных этиловых спиртов, сахарного и паточного сиропов, приготовляемых по утвержденным и действующим в настоящее время технологиям, то есть они представляют собой продукты переработки натурального растительного сырья, вносимые в ликероводочные изделия для придания им характерного вкуса и аромата.

В настоящее время разнообразие ликероводочных изделий достигается за счет получения различного вида полуфабрикатов, в производстве которых используются трава, листья, корни, цветы, плоды, древесная кора и другие природные ресурсы преимущественно местного происхождения [69-75].

Спиртованный морс (из плодово-ягодного сырья) представляет собой полуфабрикат ликероводочного производства, приготовляемый экстрагированием растворимых веществ из свежего или сушеного плодово-ягодного сырья водно-спиртовым раствором крепостью 30,0%-60,0% [68]. В настоящее время наиболее широкое применение получили спиртованные морсы, изготовленные из плодов шиповника, рябины, боярышника, ягод брусники, черемухи, полученные путем двукратного настаивания. В соответствии с [68] морс первого слива представляет собой спиртованный морс из плодово-ягодного сырья крепостью 30,0%-60,0%, приготовляемый при первом заливе плодово-ягодного сырья, морс второго слива - спиртованный морс из плодово-ягодного сырья крепостью 30,0%-45,0%, приготовляемый при втором заливе плодово-ягодного сырья. Наиболее исчерпывающее и полное экстрагирование достигается за счет подбора оптимальных условий: степени измельчения сырья, концентрации спирта в экстрагенте, температуры и времени настаивания и т.д [69, 76-79]. Полученные спиртованные морсы используют в напитках вместе или по отдельности [76-79].

Спиртованные соки (из плодово-ягодного сырья) представляют собой полуфабрикат ликероводочного производства крепостью 20,0-25,0%, приготовляемый прессованием плодово-ягодной мезги и спиртованием полученного сока ректифицированным этиловым спиртом из пищевого сырья [68].

Спиртованный настой - полуфабрикат ликероводочного производства, приготовляемый из свежего или сушеного пряно-ароматического и (или) неароматического растительного сырья экстрагированием растворимых веществ водно-спиртовым раствором крепостью 40,0%-90,0%. Различают настой первого (спиртованный настой крепостью 40,0%-90,0%, приготовляемый при первом заливе растительного сырья) и второго (спиртованный настой крепостью 40,0%-60,0%, приготовляемый при втором заливе растительного сырья) слива [68]. Использование двукратного настаивания, а также подбор оптимальных характеристик экстрагирования (степени измельчения сырья, агрегатного состояния, температуры и продолжительности процесса, частоты перемешивания [73]) позволяет извлечь до 95% содержащихся в растительном сырье эфирных масел и экстрактивных веществ. В настоящее время в качестве исходного сырья применяют достаточно большой спектр растений: аир и левзея (корни), вишня (ветви), Melissa и мята (листья), береза и сосна (почки), липа и ромашка (цветы) и так далее [60, 80].

Ароматный (этиловый) спирт: представляет собой водно-спиртовой раствор объемной долей ректифицированного этилового спирта из пищевого сырья 60,0%-80,0%, содержащий ароматические вещества, получаемые перегонкой эфиромасличного и плодово-ягодного сырья [68].

Дополнительно при производстве ликероводочных изделий используют такие полуфабрикаты как сахарный сироп (с концентрацией сухих веществ 65,8% (для большинства ликероводочных изделий) или 73,2% (для ликеров)) и сахарный колер (используемый в качестве красителя), получаемые непосредственно на производстве [81-83].

Смесь,готавливаемая смешением полуфабрикатов ликероводочного производства, ингредиентов, пищевых красителей, ректификованного этилового спирта из пищевого сырья и исправленной воды согласно рецептуре носит название купаж [68], а сам процесс его приготовления ликероводочных изделий – купажирование. Смешивание и последовательность введения компонентов проводится в соответствии с разработанными рецептурами. После сборки купажа его подвергают анализу на ряд физико-химических показателей, при необходимости осуществляют корректировку путем добавления необходимых компонентов. Для формирования букета напитка, его лучшего осветления и стабильности купажи выдерживают 24-72 часа [84], фильтруют и разливают.

Таким образом, на рынке алкогольной продукции Российской Федерации сложилась достаточно устойчивая тенденция роста потребления крепких ликероводочных изделий, причем зарегистрировано предпочтение потребителем настоек на основе местного растительного сырья. Данный сегмент рынка является перспективным, особенно в сибирских регионах как за счет малой насыщенности рынка данным видом товара, так и за счет разработки технологий производства новых изделий.

2 Объекты и методы исследования

Исследования проводилась на базе кафедры технологии и организации общественного питания Торгово-экономического института Федерального государственного автономного образовательного учреждения Высшего профессионального образования «Сибирский федеральный университет» в соответствии с общей схемой исследований, представленной на рис.7.



Рисунок 7 – Схема проведения исследований

2.1 Объекты исследований

В соответствии с постановлением заседания кафедры технологии и организации общественного питания Торгово-экономического института ФГАОУ ВО СФУ № 5 от 18.05.2016 г. содержание раздела изъято в связи с наличием производственных, технических, экономических, организационных и других сведений, в том числе о результатах интеллектуальной деятельности в научно-технической сфере, о способах осуществления профессиональной деятельности, которые имеют действительную или потенциальную коммерческую ценность в силу неизвестности их третьим лицам.

2.2 Методы и методики исследований

2.2.1 Определение влажности сырья

В соответствии с постановлением заседания кафедры технологии и организации общественного питания Торгово-экономического института ФГАОУ ВО СФУ № 5 от 18.05.2016 г. содержание раздела изъято в связи с наличием производственных, технических, экономических, организационных и других сведений, в том числе о результатах интеллектуальной деятельности в научно-технической сфере, о способах осуществления профессиональной деятельности, которые имеют действительную или потенциальную коммерческую ценность в силу неизвестности их третьим лицам.

2.2.2 Определение динамики выделения экстрактивных веществ

В соответствии с постановлением заседания кафедры технологии и организации общественного питания Торгово-экономического института ФГАОУ ВО СФУ № 5 от 18.05.2016 г. содержание раздела изъято в связи с наличием производственных, технических, экономических, организационных и других сведений, в том числе о результатах интеллектуальной деятельности в научно-

технической сфере, о способах осуществления профессиональной деятельности, которые имеют действительную или потенциальную коммерческую ценность в силу неизвестности их третьим лицам.

2.2.3 Исчерпывающая экстракция

В соответствии с постановлением заседания кафедры технологии и организации общественного питания Торгово-экономического института ФГАОУ ВО СФУ № 5 от 18.05.2016 г. содержание раздела изъято в связи с наличием производственных, технических, экономических, организационных и других сведений, в том числе о результатах интеллектуальной деятельности в научно-технической сфере, о способах осуществления профессиональной деятельности, которые имеют действительную или потенциальную коммерческую ценность в силу неизвестности их третьим лицам.

2.2.4 Последовательная экстракция

В соответствии с постановлением заседания кафедры технологии и организации общественного питания Торгово-экономического института ФГАОУ ВО СФУ № 5 от 18.05.2016 г. содержание раздела изъято в связи с наличием производственных, технических, экономических, организационных и других сведений, в том числе о результатах интеллектуальной деятельности в научно-технической сфере, о способах осуществления профессиональной деятельности, которые имеют действительную или потенциальную коммерческую ценность в силу неизвестности их третьим лицам.

2.2.5 Определение физико-химических показателей

В соответствии с постановлением заседания кафедры технологии и организации общественного питания Торгово-экономического института ФГАОУ

ВО СФУ № 5 от 18.05.2016 г. содержание раздела изъято в связи с наличием производственных, технических, экономических, организационных и других сведений, в том числе о результатах интеллектуальной деятельности в научно-технической сфере, о способах осуществления профессиональной деятельности, которые имеют действительную или потенциальную коммерческую ценность в силу неизвестности их третьим лицам.

2.2.6 Определение органолептических показателей настоек

В соответствии с постановлением заседания кафедры технологии и организации общественного питания Торгово-экономического института ФГАОУ ВО СФУ № 5 от 18.05.2016 г. содержание раздела изъято в связи с наличием производственных, технических, экономических, организационных и других сведений, в том числе о результатах интеллектуальной деятельности в научно-технической сфере, о способах осуществления профессиональной деятельности, которые имеют действительную или потенциальную коммерческую ценность в силу неизвестности их третьим лицам.

2.2.7 Обработка экспериментальных данных

В соответствии с постановлением заседания кафедры технологии и организации общественного питания Торгово-экономического института ФГАОУ ВО СФУ № 5 от 18.05.2016 г. содержание раздела изъято в связи с наличием производственных, технических, экономических, организационных и других сведений, в том числе о результатах интеллектуальной деятельности в научно-технической сфере, о способах осуществления профессиональной деятельности, которые имеют действительную или потенциальную коммерческую ценность в силу неизвестности их третьим лицам.

3 Результаты и их обсуждения

3.1 Разработка технологии приготовления спиртовых настоек из растительного сырья

В соответствии с постановлением заседания кафедры технологии и организации общественного питания Торгово-экономического института ФГАОУ ВО СФУ № 5 от 18.05.2016 г. содержание раздела изъято в связи с наличием производственных, технических, экономических, организационных и других сведений, в том числе о результатах интеллектуальной деятельности в научно-технической сфере, о способах осуществления профессиональной деятельности, которые имеют действительную или потенциальную коммерческую ценность в силу неизвестности их третьим лицам.

3.2 Физико-химические показатели вспомогательного сырья, используемого для приготовления крепких алкогольных напитков

В соответствии с постановлением заседания кафедры технологии и организации общественного питания Торгово-экономического института ФГАОУ ВО СФУ № 5 от 18.05.2016 г. содержание раздела изъято в связи с наличием производственных, технических, экономических, организационных и других сведений, в том числе о результатах интеллектуальной деятельности в научно-технической сфере, о способах осуществления профессиональной деятельности, которые имеют действительную или потенциальную коммерческую ценность в силу неизвестности их третьим лицам.

3.3 Разработка технологической схемы производства крепких алкогольных напитков с добавлением экстрактов дикорастущего растительного сырья Красноярского края

В соответствии с постановлением заседания кафедры технологии и организации общественного питания Торгово-экономического института ФГАОУ ВО СФУ № 5 от 18.05.2016 г. содержание раздела изъято в связи с наличием производственных, технических, экономических, организационных и других сведений, в том числе о результатах интеллектуальной деятельности в научно-технической сфере, о способах осуществления профессиональной деятельности, которые имеют действительную или потенциальную коммерческую ценность в силу неизвестности их третьим лицам.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Определено содержание экстрактивных веществ в исследуемом сырье такими экстрагентами как спирт этиловый и вода. Показано, что исчерпывающей экстракцией из корня аира обыкновенного извлекается $16,2 \pm 0,4\%$ и $64,8 \pm 4,3\%$, соответственно. Для травы душицы обыкновенной $18,3 \pm 0,5\%$ и $58,9 \pm 1,9\%$. При последовательной экстракции растворителями (спирт этиловый – вода) данные величины составили $16,2 \pm 0,4\%$ и $47,3 \pm 1,0\%$ для корня аира обыкновенного, и $18,3 \pm 0,5\%$ и $41,7 \pm 3,3\%$ для травы душицы обыкновенной, соответственно.

2. Изучение динамики выделения экстрактивных веществ показало, что с увеличением полярности органического растворителя увеличивается и продолжительность экстракции веществ. Так, продолжительность экстракции этиловым спиртом составила около 6-8 часов, водой – до 19 часов.

3. Показано, что для более полного извлечение биологически активных веществ из растительного сырья предпочтительнее использовать для первой экстракции (получение настоя первого слива) водно-спиртовой экстрагент

крепостью 80%, для второй экстракции (получение настоя второго слива) водно-спиртовой экстрагент крепостью 40%. При этом время экстракции для получения настоя первого слива составляет 10 часов для извлечения экстрактивных веществ из травы душицы обыкновенной и 8 часов - из корня аира обыкновенного; для получения настоя второго слива – 15 и 9 часов, соответственно.

4. Предложена принципиальная схема получения спиртовых настоев первого и второго слива на основе такого дикорастущего сырья Красноярского края как корень аира обыкновенного и трава душицы обыкновенной, содержащая стадии последовательной экстракции растительного сырья водно-спиртовыми растворами крепостью 80% и 40% последовательно.

5. Проведена оценка физико-химических показателей качества вспомогательного сырья, используемого при приготовлении крепких алкогольных напитков: спирта этилового класса «Люкс» зернового (производитель ОАО ПХФК «Медхимпром»); меда натурального (закуплен у частных лиц, с пасеки семьи Старчевских, расположенной в Боготольском районе Красноярского края, Россия); воды питьевой бутилированной «Von Aqua».

6. Разработана рецептура новых крепких алкогольных напитков «Дары Красноярья». Установлены оптимальные сочетания органолептических показателей композиций с составом: 40% спиртового настоя травы душицы обыкновенной + 60% спиртового настоя корня аира обыкновенного, 30% спиртового настоя травы душицы обыкновенной + 70% спиртового настоя корня аира обыкновенного. Показано, что данные алкогольные напитки по своим характеристикам могут быть отнесены к настойкам горьким.

7. Предложена принципиальная технологическая схема производства крепких алкогольных напитков «Дары Красноярья», включающая стадии приготовления спиртовых настоев из корней аира обыкновенного и травы душицы обыкновенной; приготовление раствора меда; приготовление купажа, последовательным внесением составных ингредиентов, и его корректировка; отстаивание и фильтрация купажа; розлив изделия в стеклянную тару; укупоривание изделия, наклейка этикеток и передача готовой продукции на реализацию.

8. Установлен срок хранения на крепкие алкогольные напитки – не менее 12 месяцев со дня розлива, при температуре от 10 до 25°C, относительной влажности не более 85%.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Торговля и услуги населению / Красноярский краевой статистический ежегодник, 2015 - Стат.сб./Красноярскстат. – Красноярск, 2015. – С.306–328.
2. Кайшев, В.Г. Состояние и развитие винодельческой, спиртовой и ликероводочной отраслей России / В.Г.Кайшев // Производство спирта и ликероводочных изделий. – 2006. – №3. –С. 14–15.
3. Гореликова, Г.А. Влияние растительных экстрактов на качество и функциональные свойства сокосодержащих напитков / Г.А.Гореликова, Л.А.Маюрникова, О.А.Степанова // Пиво и напитки. – 2008. –№ 4. – С.40–41.
4. Осипова, Л.А. Функциональные напитки на основе пряно- ароматического растительного сырья / Л.А.Осипова, Л.В.Капрельянц // Пищевая промышленность. – 2007. –№ 9
5. Анализ рынка водки и ликероводочных изделий в России в 2006–2010 годы, прогноз на 2011 – 2015 годы. / Маркетинговое исследование компании «БизнесСтар». – Москва: БизнесСтар, 2011. – 136 с.
6. Мазанько, Е.И. Теоретические и практические аспекты формирования качества алкогольной продукции / Е.И.Мазанько. – Кемерово: Кузбассвуиздат, 2008. – 247 с.
7. Дробиз, В. Пьянящая статистика. Особенности ситуации на рынке импортного алкоголя в России / В.Дробиз // Russian food&drinks market. – 2008. – № 3. – С.8–10.
8. Обзор российского рынка крепких алкогольных напитков / Маркетинговые исследования рекламно-маркетингового агентства «Маркетинг Революшен». – Пенза: Маркетинг Революшен, 2011. – 40 с.
9. Влияние кризиса на потребительское поведение россиян: апрель 2009г. / Отчет департамента консалтинга РосБизнесКонсалтинг (РБК). – Москва: РБК, 2009. – 66 с.

10. Дробиз, В. Грустно как-то... (заметки дежурного по алкогольному рынку) / В. Дробиз // Центр исследований федерального и региональных рынков алкоголя. – 2013.
11. Лапенкова, М. Ситуации и тенденции: российский рынок алкоголя [Электронный ресурс] / М. Лапенкова // – Режим доступа: <http://www.nielsen.com/ru/insights/news/2015/Alcohol-market-trends-2015-Russia.html>
12. Чумак, А. Российский рынок горьких настоек / А. Чумак // Спиртные напитки и пиво. – 2010. – № 11. – С. 20.
13. Рынок крепких спиртных напитков / Исследования ассоциации сомелье и экспертов. – Москва, 2011. – 30 с.
14. Деревлева, Е. Рынок водки: по своим правилам / Е. Деревлева // Продвижение продовольствия. Prod&Prod. – 2012. – № 7. – С. 10–11.
15. Жук, А. А. Российский рынок алкогольной продукции: институциональный анализ, выводы, предложения / А. А. Жук, Е. А. Кизлова // Journal of economic regulation (Вопросы регулирования экономики). – 2013. – Т. 4, – № 3. – С. 47–57
16. Левкин, С. Украинская водка в России / С. Левкин // Газета Взгляд. – 2005. – № 3. – С. 5–6.
17. Казанцев, Т. Обзор рынка импортного крепкого алкоголя в России / Т. Казанцев // Russian food&drinks market. – 2012. – № 6. – С. 6–8.
18. Пузырев, Д. Импорт алкоголя в Россию в 2012 году вырос на четверть / Д. Пузырев // РБК daily. – 2012. – № 17. – С. 2–5.
19. Хмельницкий, В. Обзор мирового рынка водки / В. Хмельницкий // Современная торговля. – 2007. – № 8. – С. 10–11.
20. Барчук, Т. Н. Анализ и планирование закупок и реализация сельскохозяйственных продуктов и сырья: лекция / Т. Н. Барчук. – Москва: Маркетинг: МУПК, 2002. – 40 с.
21. Крупнейшие производители водки в России / Росстат // Коммерсантъ. – 2011. – № 7. – С. 8.

- 22.Итоги работы предприятий пищевой и перерабатывающей промышленности России // Пищевая промышленность. – 2011. – №2. – С.6.
- 23.Филонова, Г.Л. Научно-практические аспекты в технологии слабоалкогольных напитков / Г.Л.Филонова // Пиво и напитки. – 2005. – № 1. – С.38.
- 24.Пахомова, Т. Рынок ингредиентов: проблема выбора / Т.Пахомова // Спиртные напитки и пиво, 2009. – № 1. – С.24.
- 25.Трутнев, О. Россияне переходят с водки на горькие настойки / О.Трутнев // Коммерсантъ. – 2013. – № 76. – С.17–20.
- 26.Зорина, Ю. Настойки стойки / Ю.Зорина // Коммерсантъ. – 2008. – № 10. – С.8–9.
- 27.Кузнецова, Н. Обзор рынка алкогольных настоек: со вкусом все в порядке / Н.Кузнецова // Новости торговли. –2009. – №45. – С.10–13.
- 28.Кохановская, Т.Н. Оценка безопасности сырья для производства алкогольных и безалкогольных напитков / Т.Н.Кохановская, Н.А.Соскова, И.Н.Абрамова // Современные наукоемкие технологии. – 2005. – №5. – С.55–56.
- 29.Константинова, Н. Рынок ликероводочных изделий / Н.Константинова // Продукты и прибыль. – 2007. – № 12(60). – С. 12–14.
- 30.Аликина, Е. Российский рынок настоек / Е.Аликина // Спиртные напитки и пиво. – 2011. – №6. – С.20.
- 31.Рынок водки и ликероводочных изделий. Готовые обзоры рынков и маркетинговых исследований / Маркетинговые исследования РМА «Маркетинг Революшен». - Пенза: Маркетинг Революшен, 2011. – №55. – С.35.
- 32.Теоретические и прикладные аспекты экономической оценки биоресурсного потенциала Красноярского края / Ю.Г.Бендерский [и др.], – Красноярск: Кларетанум, 2002. – 96 с.
- 33.Природные ресурсы Красноярского края: Аналитический обзор / под ред А.Н.Якимова – Красноярск: Изд-во КГУ, 2001. -218с.

34. Травянистые растения СССР. В 2 т. Т. 2. / Ю. Е. Алексеев [и др.]. – Москва: Мысль, 1971. – 309 с.
35. Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР./ под ред. П.С.Чикова [и др.]. – Москва: 1980.- 340с.
36. Беглянова, М. И. Определитель растений юга Красноярского края / Ответ. ред. д-р биол. наук И. М. Красноборов, канд. биол. наук Л. И. Кашина. – Новосибирск: Наука, 1979. – 669 с.
37. Амельченко, В. П. Систематика и география растений Сибири / В. П. Амельченко. – Новосибирск: Наука, 1978. – С. 11-19.
38. Черепнин, Л. М. Флора южной части Красноярского края / Л.М.Черепнин. – Красноярск: КГПУ, 1967. – 238 с.
39. Йорданов Д. Фитотерапия / Д. Йорданов, пер. с болгар. Т. В. Матвеевой. – София: Медицина и физкультура, 1970. – 344 с.
40. Государственная фармакопея СССР. Выпуск 1. Т. I ГФХI. /под ред. Ю.Г. Бобкова [и др.]. – Москва: Медицина, 1987–333 с.
41. Кузнецова М.Н. Использование растений в народной медицине: Науч.-попул./ М.Н. Кузнецова – Москва: Высшая школа, 1994. – 142 с.
42. Минаева, В.Г. Лекарственные растения Сибири/ В.Г. Минаева – 5-е изд., перераб. и доп. – Новосибирск: Наука, Сиб. Отделение, 1991. – 431 с.
43. Турова А.Д. Лекарственные растения СССР и их применение/ А.Д. Турова. Изд-е 2, перераб. – Москва: Медицина, 1974. – 424 с.
44. Компонентный состав и физико-химические характеристики эфирных масел некоторых дикорастущих растений Красноярский край / А.А.Алякин [и др.] // Вестник Красноярского государственного университета. Сер. Естественные науки. – 2004. – №2. – С.90–95.
45. Нуралиев, Ю.Н. Гипохолестеринемическое и гипополипидемическое действие эфирного масла душицы обыкновенной / Ю.Н.Нуралиев, Т.М.Зубайдова // Химико-фармацевтический журнал. –1994. – №10. – С.63–64.
46. Погорелова, О. В. Аир как лекарственное сырье / О.В.Погорелова // Химико-фармацевтический журнал. — 1977.— Т.11, – № 9.— С. 90–94.

- 47.Ефремов, А.А. Изменения компонентного состава и физико-химических показателей эфирного масла корневищ *Acorus calamus* (Araceae) в зависимости от продолжительности его выделения / А. А. Ефремов, И. Д. Зыкова, М. В. Дрожжина // Раст. ресурсы. – 2011. – Т.47, вып. 1. – С. 118–123.
- 48.Abel, G. Chromosome-damaging effect of b-asaron on human lymphocytes / Abel G. // *Planta Med.*— 1987.— Vol. 53, № 3.— P. 251–253.
- 49.Chamorro, G. Dominant lethal study of a-asarone in male mice / G.Chamorro, L.Garduno, E.Martinez, E.Madrigal, J.Tamariz, M.Salazar // *Toxicol. Lett.*— 1998.— Vol. 99, № 2.— P. 71–77.
- 50.Chamorro, G. Pharmacology and toxicology of *Guatteria gaumeri* and a-asarone / G.Chamorro, M.Salazar, S.Salazar, T.Mendoza // *Rev. Invest. Clin.*— 1993.— Vol. 45, № 6.— P. 597–604.
- 51.Chamorro, G. Dominant lethal study of a-asarone in male and female mice after sub-chronic treatment / G.Chamorro, M.Salazar, J.Tamariz, F.Diaz, F.Labarrios // *Phytother. Res.*— 1999.— Vol. 13, № 4.— P. 308–311.
- 52.Hasheminejad, G. Genotoxicity of the alkenylbenzenes a-and b-asarone, myristicin and elimicin as determined by the UDS assay in cultured rat hepatocytes / G.Hasheminejad, J.Caldwell // *Food Chem. Toxicol.*— 1994.— Vol. 32, № 3.— P. 223–231.
- 53.Hernandez, A. Inhibition of lipid synthesis and secretion in long-term cultures of adult rat hepatocytes by a-asarone / A.Hernandez, M.L.Lopez, G.Chamorro, T.Mendoza-Figueroa // *Planta Med.*— 1993.— Vol. 59, № 2.— P. 121–124.
- 54.Kovaciková, L. Nový pohľad na obsahové látky puskvorca obyčajného / L.Kovaciková // *Nase liecivé rastliny.*— 1983.— Vol. 20, № 4.— S. 108–109
- 55.Leonard, R.H. Levulinic acid as a basic chemical raw materials. / R.H.Leonard // *Ind.Eng.Chem.* – 1956. – v.48. – P.1331–1341
- 56.Martis, G. Neuropharmacological activity of *Acorus calamus* Linn. / G.Martis, A.Rao, K.S.Karanti // *Fitoterapia.*— 1991.— Vol. 62, № 4.— P. 331–337.

57. Фракционный состав эфирного масла душицы обыкновенной Красноярского края / А.А. Алякин, А.А. Ефресов, С.В. Качин, О.О. Данилова // Химия растительного сырья. – 2010. – №1. – С.99–104.
58. Ткаченко, К.Г. Особенности переработки растительного сырья для увеличения выхода эфирных масел / К.Г.Ткаченко, И.Г.Зенкевич // Растительные ресурсы. – 1998. – № 3. – С 129–137.
59. Фараджева, Е.Д. Общая технология бродильных производств / Е.Д.Фараджева, В.А.Федоров. – Москва: Колос, 2002. – 408 с.
60. Бачурин, П.Я. Технология ликеро-водочного производства / П.Я.Бачурин, В.А.Смирнов. – Москва: Пищевая промышленность, 1975. – 326 с.
61. Яровенко, В.Л. Справочник технолога ликероводочного производства / Л.Яровенко, И.И.Бурачевский. – Москва: Колос, 1988. – 288 с.
62. Алкогольные напитки / Л.Г.Елизарова, [и др.] – Москва: Экономика, 1997. – 174 с.
63. Герасимова, В.А. Товароведение и экспертиза вкусовых товаров / А.Герасимова, Е.С.Белокурова, А.А.Вытовтов. – Санкт-Петербург: Питер, 2005. – 416 с.
64. ГОСТ Р 52192-2003 Изделия ликероводочные. Общие технические условия. – Введ. 01.01.2003. Москва: Изд-во стандартов, 2009. – 8 с.
65. Бордяев, В.Е. Товароведение дикорастущих плодов, ягод и лекарственно - технического сырья / В.Е.Бордяев. – Москва: Экономика, 1991. –206 с.
66. Мищенко, В.А. Организация заготовок и переработки сельскохозяйственной продукции: учеб. пособие / В.А.Мищенко, Л.В.Мищенко. – Минск: Гревцова, 2008. – 335 с.
67. Божко, С.Д. Технология приготовления смешанных напитков: учеб. пособие/ С.Д.Божков, Т.П.Ковтун, Л.В.Левочкина. – Владивосток: Изд-во ТГЭУ, 2006. –204 с.
68. ГОСТ Р 52190-2003. Водки и изделия ликероводочные. Термины и определения. – Введ. 01.01.2005. Москва: Изд-во стандартов, 2009. –15 с.

- 69.Макаров, С.Ю. Технология водок и ЛВИ / С.Ю.Макаров, И.Л.Славская. – Москва: 2012. – 481 с.
- 70.Мельников, И.А. 900 напитков. Рецепты приготовления / И.А.Мельников. – Москва: Баро-пресс, 2008. – 288 с.
- 71.Позняковский, В.М. Экспертиза напитков / В.М.Позняковский. – Новосибирск: Изд-во Новосиб.Ун-та, 2000. – 334 с.
- 72.Экспертиза напитков. Качество и безопасность: учеб.-справ. пособие / В.М.Позняковский, [и др.]; под общ. ред. В.М.Позняковского. – 6-е изд., испр. и доп. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2005. – 407 с.
- 73.Егорова, Е.Ю. Дикорастущее сырье для БАД к пище / Е.Ю.Егорова, М.Н.Школьникова // Пищевая промышленность. – 2008. – № 4. – С.50–52.
- 74.Производство бальзамов и сиропов: учебное пособие / Е.Ю.Егорова [и др.] – Санкт-Петербург.: «Профессия», 2011. – 408 с.
- 75.Скорлупа кедрового ореха в производстве алкогольных и безалкогольных напитков / Е.Ю.Егорова [и др.] // Пиво и напитки. — 2005. — № 5. — С.44.
- 76.Ковалевский, К.А. Технология бродильных производств. Учебное пособие / К.А.Ковалевский. – Киев: Инкос, 2004. – 340 с.
- 77.Производство водок и ликероводочных изделий / И.И.Бурачевский, [и др.] – Москва. 2009. – 324 с.
- 78.Бурачевский, И.И. Ликероводочная отрасль перспективы развития/ И.И. Бурачевский //Научно-технический прогресс в спиртовой и ликероводочной промышленности: материалы 2-й междунар. Науч.-практич. конференции . – Москва. 2001. – С.178.
- 79.Нечаев, А.П. Пищевая химия / А.П.Нечаев, С.Е.Траубенберг, А.А.Кочеткова. – Санкт-Петербург: ГИОРД, 2001. – 592 с.
- 80.Вюстенфельд, Г. Производство ликерно-водочных изделий / Г.Вюстенфельд. – Москва: Пищепромиздат, 1936. –318 с.
- 81.Дмитриченко, М.И. Экспертиза качества и обнаружение фальсификации продовольственных товаров / М.И.Дмитриченко. – Санкт-Петербург: Питер, 2003. – 160 с.

82. Дубровин, К.С. Все о спиртных напитках / К.С. Дубровин. – Москва: Эксмо, 2003. – 320 с.
83. Кучер, Л.С. Технология приготовления коктейлей и напитков: учеб. Пособие / Л.С. Кучер, Л.М. Шкуратова. – Москва: Академия, 2005. – 352 с.
84. Производственный технологический регламент на производство водок и ликероводочных изделий (ПТР 10-12292-99). – Архангельск: Малое научно-производственное предприятие, 1991. – 296 с.
85. Гаммерман, А.Ф. Курс фармакологии. / А.Ф. Гаммерман. – Москва: Медиз, 1948. – 300 с.
86. Государственная фармакопея СССР. Выпуск 1. Т. IGFXI. /под ред. Ю.Г. Бобкова, Э.Я. [и др.] – Москва: Медицина, 1987. – С. 333.
87. Экстрактивные вещества древесных пород средней Сибири. /Отв. ред. Г.Н. Черняева. – Красноярск, 1977. – 137 с.
88. Черняева, Г.Н. Экстрактивные вещества березы. / Г.Н. Черняева, С.Я. Долгидорова, С.М. Бондаренко. – Красноярск, 1986. – 123 с.
89. Черняева, Г.Н. Утилизация древесной биомассы. / Г.Н. Черняева, С.Я. Долгидорова, Р.А. Степень – Красноярск: ИлиД СО АМ СССР, 1987. – 166 с.
90. Попов, А.М. Теория вероятностей и математическая статистика. Учебник для бакалавров / А.М. Попов, В.Н. Сотников. – Москва: Юрайт, 2011. – 440 с.
91. ГОСТ Р 52522-2006 Спирт этиловый из пищевого сырья, водки и изделия ликероводочные. – Введ. 01.03.2009. – Москва: Изд-во стандартов, 2009. – 13 с.
92. ГОСТ 3639-79 Растворы водно-спиртовые. Методы определения концентрации этилового спирта. – Введ. 01.01.1982. – Москва: ИПК Изд-во стандартов, 2004. – 11 с.
93. ГОСТ 19792-2001 Мед натуральный. Технические условия. – Введ. 25.09.2001. – Москва: Изд-во стандартов, 2011. – 18 с.
94. ГОСТ Р 51135-98. Изделия ликероводочные. Правила приемки и методы анализа. – Введ. 03.02.1998. – Москва: Изд-во стандартов, 2009. – 26 с.
95. Кантере, В.М. Основные методы сенсорной оценки продуктов питания / М. Кантере // Пищевая промышленность. – 2003. – № 10. – С. 6–13.

96. Кантере, В.М. Сенсорный анализ продуктов питания: Монография / В.М.Кантере, В.А.Матисон, М.А.Фоменко. – Москва: Типография РАСХН, 2003. - 400 с.
97. Дуборасова, Т.Ю. Сенсорный анализ пищевых продуктов. Дегустация вин: учебное пособие / Т.Ю.Дуборасова. - 4-е изд., перераб. и доп. – Москва: Дашков и К⁰, 2009. – 184 с.
98. Пат. №2131757 Российская Федерация, МПК⁶ B01D11/02. Экстрактор непрерывного действия для растительного сырья / К.П. Казаков (РФ) – №98111167/13; Заявл.10.06.98; Оpubл.27.08.99. [Электронный ресурс]: – Режим доступа: http://www.fips.ru/cdfi/reestr_rupat.htm.
99. Первышина, Г.Г. Комплексная экологически безопасная переработка эфиромасличных растений Красноярского края / Г.Г. Первышина // Вестник КрасГАУ. – 2005. – Вып.8. – С.162-171.
100. Первышина, Г.Г. Комплексная экологически безопасная схема переработки травы душицы обыкновенной с приготовлением сиропов на ее основе / Г.Г. Первышина, О.В. Гоголева, А.А. Ефремов // Вестник Красноярского государственного университета. – 2005. - №2. – С.61-65.
101. Первышина, Г.Г. Возможности комплексного использования некоторых видов растительного сырья Красноярского края: монография. / Г.Г. Первышина, А.А. Ефремов – Красноярск: Печатные технологии, 2006 – 254 с.
102. Биологически активные вещества пищевых продуктов: Справочник. /ВВ. Петрушевский [и др.] – Киев: Техника, 1985. – 127 с., ил.
103. Волкова, Е.А. Биологически активные вещества растений как объекты изобретений. / Е.А. Волкова. – Москва: Фармация. – 1999. – №4. – С.5–6.
104. Запрометов, М.Н. Основы биохимии природных соединений. учеб. пособие для биол. специальностей ун-тов./ М.Н. Запрометов. – Москва: Высшая школа, 1974. – 102 с.
105. Киселева, А.В Биологически активные вещества лекарственных растений Южной Сибири./ А.В. Киселева. – Новосибирск: Наука, 1991. – 250 с.

106. ГОСТ 24027/0-80 Сырье лекарственное растительное. Правила приемки и методы испытаний. – Введ. 01.01.1981. – Москва: Изд-во стандартов, 1980 – 7с.
107. Иванец В.Н. Резание травяных материалов при приготовлении чайных и лечебно-профилактических напитков / В.Н.Иванец, Н.Г.Чертилин // Известия ВУЗов. Пищевая технология. – 2005. – №2-3 – С.93–95
108. ГОСТ 6077-80 Сырье лекарственное растительное. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение. – Введ. 30.06.1980. – Москва: Изд-во стандартов, 1980 – 6с.
109. ГОСТ Р 51652-2000 Спирт этиловый ректификованный из пищевого сырья. Технические условия. – Введ. 01.07.2001. – Москва: ФГУП Стандартиформ, 2008. - 16 с
110. СанПиН 2.1.4.1116-01 Питьевая вод. Гигиенические требования к качеству воды, расфасованной в емкости. Контроль качества. – Введ. 19.01.2002. – Москва: ФГУП Стандартиформ, 2002. – 48 с
111. ГОСТ 10117.1-2007 Бутылки стеклянные для пищевых жидкостей. Общие технические условия. – Введ. 01.01.2003. – Минск: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 2003. – 16 с.
112. ГОСТ 10117.1-2007 Бутылки стеклянные для пищевых жидкостей. Типы, параметры и основные размеры. – Введ. 01.01.2003. – Минск: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 2003. – 26 с.