



УДК 663.865

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ КОНЦЕНТРИРОВАННОЙ ОСНОВЫ ДЛЯ НАПИТКОВ НА ОСНОВЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

О.Я. Мезенова, Л.А. Минкоилова

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY OF CONCENTRATED BASE FOR DRINKS BASED ON PLANT RAW MATERIALS

O.Ja. Mezenova, L.A. Minkoilova

Аннотация. Проведен выбор растительного сырья для производства концентрированной основы для безалкогольных напитков; произведен выбор дозировок и времени экстрагирования в сахарном сиропе измельченных растительных добавок - имбиря, тимьяна, дягиля; исследована физико-химическая характеристика экстрактов растительного сырья на содержание биологически активных веществ; разработана и обоснована рецептура концентрированной основы для безалкогольного напитка; разработана технологическая схема производства концентрированной основы; проведена органолептическая оценка напитка, приготовленного из полуфабриката; разработаны рекомендации по употреблению напитка из концентрата.

Ключевые слова: концентрированная основа; напитки; имбирь; тимьян; дягель; сахарный сироп.

Abstract. the choice of raw materials for the nonalcoholic beverages concentrated bases production; the choice of dosages and extraction time in sugar syrup crushed plant additives- ginger, thyme, angelica; investigated the physical and chemical characteristics of plant raw materials extracts for the content of biologically active substances; developed and justified the formulation of concentrated bases for nonalcoholic beverages; developed technological scheme of production of concentrated bases; conducted organoleptic evaluation of the beverage produced from semi-finished product; recommendations for consumption of the beverage from concentrate.

Keywords: concentrated base; beverage; ginger; thyme; angelica; sugar syrup.

Актуальность

В настоящее время на мировом уровне отмечается неуклонный рост производства и потребления различных безалкогольных напитков, в том числе новых видов. Постоянно увеличивается ассортимент биологически безопасных и натуральных нектаров, производимых на основе фруктовых и овощных соков, а также напитков с биологически активными компонентами, выпускаемых с учетом меняющихся предпочтений потребителей [1,2].

Изготовление современных российских безалкогольных напитков базируется на симбиозе богатых традиций тысячелетней истории и лучших мировых тенденций развития данной сферы. В своем большинстве рецептуры и технологии современных напитков были предложены много десятков и сотен лет назад и пользуются заслуженной популярностью до сих пор. Совершенствование технологических процессов производства концентрированных основ напитков с использованием природных составляющих и натуральных ингредиентов является одним из неотъемлемых условий для успешной реализации и продвижения линейки указанных продуктов в рамках современного отечественного рынка потребления.

При разработке новых рецептур и технологий концентрированных основ напитков существенное значение имеет комплексное использование компонентов растительного сырья при исследовании его минорных составляющих, обуславливающих их действующие

начала. Именно через эти данные возможно проектировать и регулировать функциональные свойства полуфабрикатов и напитков на их основе.

При разработке и внедрении новых рецептур напитков особый интерес представляют плодово-ягодные, овощебахчевые, пряно-вкусовые и зерновые культуры. В сочетании с этим сырьем рационально использовать культивируемые и дикорастущие лекарственные растения.

Определяющим принципом в составлении растительных композиций в технологии многокомпонентных концентрированных основ для безалкогольных напитков является комбинирование растений. Они являются источником биологически активных веществ (БАВ), формирующих их функциональную направленность, определяют органолептические свойства, которые должны гармонично сочетаться с оригинальными вкусо-ароматическими достоинствами.

От эффективности развития новых направлений в значительной степени зависит состояние рынка безалкогольных напитков на основе концентрированных полуфабрикатов.

Рассматривая вопросы, связанные с производством безалкогольных напитков, представляется рациональным акцентировать внимание на научных подходах к изучению действующих начал компонентов растительного сырья безалкогольной продукции различной функциональной направленности, создании благоприятных условий для производства высокотехнологичных концентрированных полуфабрикатов напитков и обеспечении стабильной сырьевой базы.

В настоящее время известно, что в своем большинстве вкусо-ароматические пряные добавки несут в себе значительную часть биологически ценных веществ, которые в соответствии с ГОСТ Р 54059-2010 можно классифицировать, как функциональные пищевые компоненты [3]. Особый интерес вызывают органические кислоты, витамины, дубильные, фенольные вещества и витамин С. Ниже приведена их общая характеристика [4-6].

Растительные фенольные соединения (флавоноиды) – обладают физиологическим действием, могут оказывать положительное влияние на мембраны клеток, а именно обладают антиоксидантными свойствами и имеют низкую токсичность [5,6].

Дубильные вещества – относятся к полифенолам, являются высокомолекулярными соединениями, способными осаждать белки, имеют вяжущий вкус; обладают выраженными Р-витаминными свойствами, противовоспалительным действием на слизистую кишечника, нормализуют секреторную функцию желудочно-кишечного тракта.

Органические кислоты - содержатся во всех тканях и органах всего растительного сырья в значительных количествах. Основным физиологическим действием органических кислот является нормализация процессов пищеварения за счет снижения рН среды. Физиологически способствуют нормализации состава микрофлоры желудочно-кишечного тракта, замедляют процессы гниения. Органические кислоты фенольной природы обладают сильным бактерицидным свойством. С токсикологической и гигиенической точек зрения следует отметить способность органических кислот воздействовать на минеральный баланс организма человека. В частности, лимонная кислота способствует усвоению кальция организмом человека. Органические кислоты включены в перечень обязательных компонентов оптимального рациона питания.

Витамин С - является одним из основных веществ в человеческом рационе, которое необходимо для нормального функционирования соединительной и костной ткани. Выполняет биологические функции восстановителя и кофермента некоторых метаболических процессов, является сильным антиоксидантом.

На основе анализа литературных данных в части физиологического влияния биологически активных веществ растительного сырья в составе пищевых продуктов было решено использовать для разработки рецептуры концентрированной основы напитков следующие растительные источники: имбирь, тимьян, дягиль и лимонный сок (табл. 1) .

Таблица 1 - Действующие и сопутствующие вещества используемого сырья

Растение	Основные действующие и сопутствующие вещества
Имбирь (<i>лат. Zingiber-officinale Roscoe</i>)	флавоноиды, витамин С, витамины группы В, микронутриенты, олеиновую кислоту, эфирные масла
Тимьян (<i>лат. Thymus</i>)	эфирное масло, смолы, дубильные вещества, флавоноиды, горечи, минеральные соли, органические кислоты
Дягиль (<i>лат. Archangelica officinalis</i>)	органические кислоты, эфирные масла, дубильные и пектиновые вещества, кумарины, фитостерины, каротин, кальций и фосфор, витамины С и В ₁₂ .
Лимон (<i>лат. Citrus limon</i>)	органические кислоты (лимонная, яблочная), пектиновые вещества, каротин, фитонциды; витамины, рибофлавин, тиамин, рутин, флавоноиды, производные кумарина

Органолептическая роль каждого компонента концентрированной основы в формирование вкуса и аромата напитка сводится к следующему: имбирь придает пряный остро жгущий вкус, тимьян вносит приятный вкус и травянистый аромат, сок лимона обуславливает приятный кисловатый оттенок и привносит ноты свежести в готовый продукт, дягиль формирует специфическую лёгкую горечь и объединяет аромат в комплекс ощущений.

Целью настоящего исследования является разработка рецептуры в технологии концентрированной основы безалкогольного напитка с использованием биопотенциала заданного растительного сырья.

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи: выбор и обоснование сырья для производства концентрированной основы; выбор рациональной продолжительности экстрагирования БАВ в сахарном сиропе для каждого вида сырья; обоснование оптимального органолептического соотношения содержания компонентов концентрате; физико-химическая оценка экстрактов растительного сырья на содержание БАВ; органолептическая оценка концентрата профильным методом; разработка рекомендаций по употреблению напитков на основе концентратов.

Объектами исследования являлись экстракты из следующего растительного сырья:

- имбирь соответствующий требованиям ГОСТ ISO 1003-2016.[7] Сырьем для проведения эксперимента являются свежие куски корневищ имбиря *Zingiberofficinale Rose* торговой марки ЛЕНТА производства КНР;
- тимьян торговой марки «Зелёная Долина» соответствующий требованиям ГОСТ 21816-89 [8];
- дягиль (сушеные корневища) лекарственный *Archangelica officinalis Hoffm* семейства зонтичных (*Umbelliferae*) соответствующий ГОСТ 21569-76 [9];
- сок лимона, соответствующий требованиям ГОСТ 26313-2014 [10].

Методы исследования

Экстракцию биологически активных веществ сырья производили в сахарном сиропе с массовой долей сухих веществ 62%. Количественное определение суммы органических кислот в пересчете на яблочную кислоту и кислоты аскорбиновой проводили титриметрическим методом с использованием индикаторов по методике, представленной в частной фармакопейной статье ГФ XI изд., вып. 2 [1].

Определение содержания дубильных веществ проводили титриметрическим методом по методике, представленной в ГОСТ 24027.2-80 [12].

Содержание витамина С определяли титриметрическим методом согласно ОФС.1.2.3.0017.15 «Методы количественного определения витаминов» [13].

Определение содержания фенольных веществ производилось спектральным методом, основанным на обработке исследуемых извлечений раствором, содержащим карбоксиметилцеллюлозу и трилон Б, при которой фенольные соединения реагируют с ионами

железа в щелочных растворах, с последующим определением оптической плотности при 600 нм опытных растворов и холостого опыта. Согласно данной методике образец напитка выдерживают в термостате при 20°C; затем 10 см³ образца и 8 см³ реактива КМЦ/ЭДТК, 25 см³ воды тщательно перемешивают и добавляют раствор аммиака. К пробе напитка, тщательно перемешивая, добавляют 0,5 см³ реактива железа и 0,5 см³ раствора аммиака, объем доводят водой до 25 или 50 см³ и перемешивают. Через 10 минут измеряют оптическую плотность в кювете 10 мм при 600 нм. Перед этим следует убедиться в прозрачности исследуемого реактива в кювете. Контрольный опыт готовят следующим образом. Смешивают 10 см³ исследуемого образца напитка и 8 см³ реактива КМЦ/ЭДТК в мерной колбе вместимостью 25 или 50 см³, прибавляют 0,5 см³ раствора аммиака и хорошо перемешивают. Объем доводят дистиллированной водой до метки, оставляют на 10 минут и проводят измерение оптической плотности. Перед измерением следует убедиться в прозрачности образца. Содержание фенольных веществ рассчитывают по формуле: $P=A \cdot 820 \cdot F$, где P - содержание фенольных веществ, мг/дм³; A - оптическая плотность при 600 нм; F - коэффициент разведения ($F = 2$ при колбе 50 см³).

Функциональный профиль (матрица) разработан в соответствии с методикой, представленной В.А. Поляковым «Плодово-ягодное и растительное сырье в производстве напитков» [3]. Матрица включает условные обозначения наиболее характерных эффектов воздействия на организм компонентов выбранного растительного сырья. Благодаря данному профилю возможно обосновать выбор ингредиентов, однотипное биологическое воздействие которых на организм суммируется по типу синергического влияния.

Органолептическая оценка напитка из концентрированной основы была произведена в соответствии с ГОСТ 6687.5-86 «Продукция безалкогольной промышленности. Методы определения органолептических показателей и объема продукции» [14].

Анализ данных, полученных в ходе органолептической оценки, производился расчётом критерия ранговых сумм Уилконсона для определения сходимости результатов [15].

Результаты и их обсуждение

Экстракт получали путем внесения свежего измельченного имбиря, тимьяна и дягиля в 62%-ый предварительно сваренный сахарный сироп.

Предварительная варка сахарного сиропа производилась путём внесения расчетного количества сахара в нагретую до 56-60°C питьевую воду. Варка велась в течение 30 минут при температуре 104°C при регулярном перемешивании и снятии пены, после чего полученный сахарный сироп охлаждали до 80° С и разделяли на 3 части.

В первую часть вносили измельченный свежий имбирь (размер частиц около 5 мм) в количестве 60% от массы сиропа, экстрагировали в течение 10 минут; во вторую – измельченный свежий тимьян (размер частиц около 2-3 мм) в количестве 8% от массы сиропа, экстрагировали в течение 10 минут; в третью - сушеные корневища дягиля в количестве 5% от массы сиропа, экстрагировали в течение 5 минут. Затем проводили фильтрацию каждого сахарного экстракта, насыщенного БАВ-ми растительного сырья, через ватно-марлевый фильтр и исследовали физико-химические показатели.

Содержание ключевых биологически активных веществ растительного сырья, используемого в технологии концентрированной основы для напитков, представлено в таблице 2.

Таблица 2 - Содержание исследуемых биологически активных веществ в экстракте

Экстракт	Содержание органических кислот в пересчете на яблочную кислоту, %	Дубильные вещества, %	Фенольные вещества (в пересчете на 6-гингерол), %	Витамин С, мг/100 г
Имбиря	0,7	1,8	1,9	44,3
Тимьяна	0,21	1,1	6,7	150
Дягиля	0,63	1,46	4,5	0,52

Технологическая схема производства купажированного полуфабриката представлена на рис. 1.

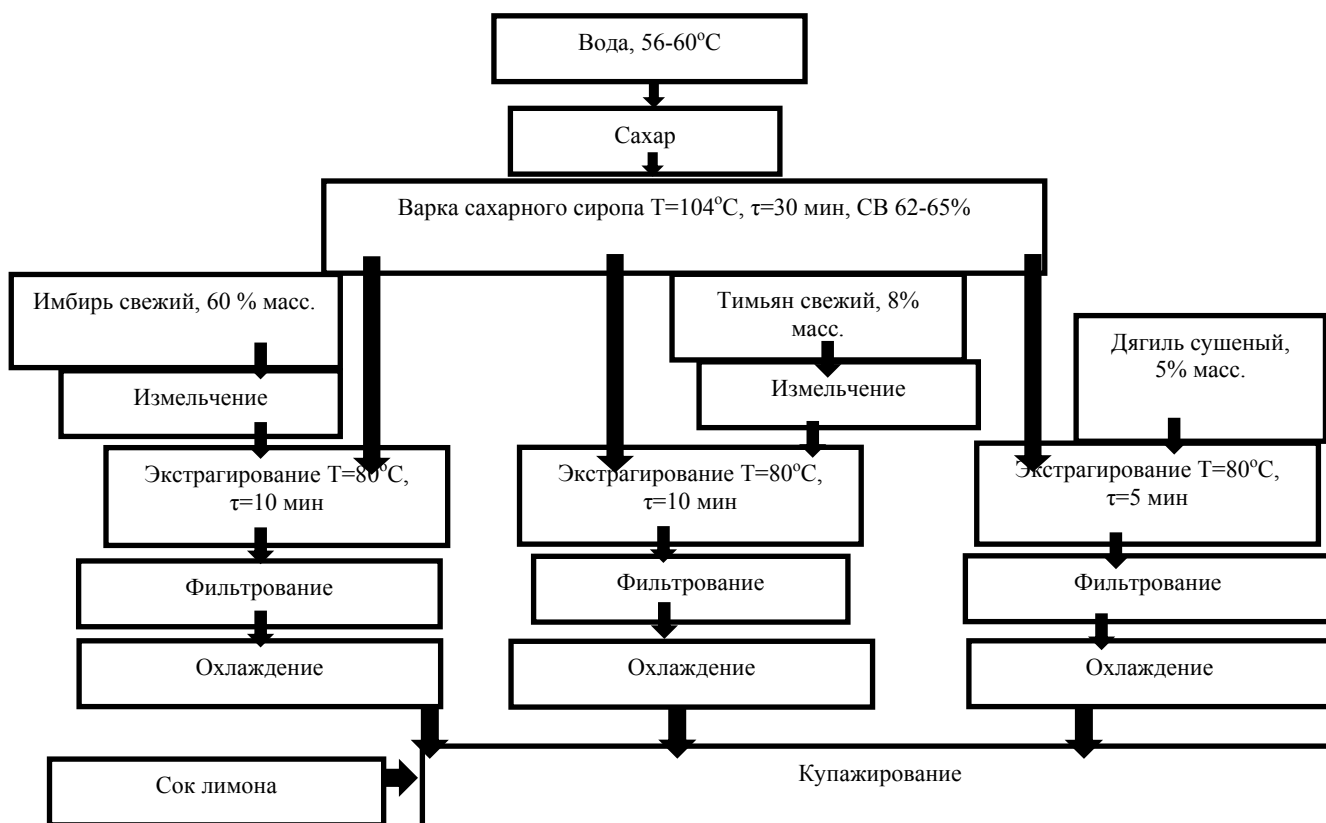


Рисунок 1 – Технологическая схема производства концентрированного полуфабриката

Для обоснования рецептуры концентрата предварительно был произведен анализ функционального профиля компонентов будущего продукта (табл. 3), из которого следует, что предлагаемая растительная композиция для концентрированной основы напитков будет потенциально иметь выраженное общеукрепляющее действие.

Представленная композиция растительных ингредиентов потенциально обуславливает не только высокую биологическую ценность, но и повышенные сроки хранения концентрированных полуфабрикатов напитков за счет высокого содержания веществ с антисептическими и антиоксидантными свойствами. Сырьевые источники богаты дубильными веществами, органическими кислотами, витаминами и микроэлементами, другими минорными компонентами.

Таблица 3 - Фармакологическая активность компонентов используемого сырья [4,5].

Сырье	Виды фармакологической активности						
	Желче- гонное	Моче- гонное	Тонизи- рующее	Противовос- палительное	Общеук- репляю- щее	Кардиопро- текторное	При забо- леваниях ЖКТ
Им- бирь							
Тимьян							
Дягиль							
Лимон							
Итого	1	2	2	3	4	2	3

Перечисленные достоинства рецептурного состава напитка могут стать конкурентным преимуществом на рынке напитков среди имеющихся концентратов.

Органолептическая оценка разработанных купажных сиропов является одним из определяющих факторов при разработке рецептур, поскольку, несмотря на биологическое действие продукта, для потребителя очень важны вкусовые характеристики, обуславливающие основное предназначение напитка.

В работе была произведена дегустационная оценка сенсорного профиля напитков из 5 купажей сиропов с различным массовым содержанием сиропов каждого компонента. Для этого каждый образец купажированного концентрата смешивали с дистиллированной водой в соотношении 1 : 9 (табл. 4).

Таблица 4 - Купаж концентрированных основ для дегустации.

Сахарный сироп с экстрактом:	Образец №1	Образец №2	Образец №3	Образец №4	Образец №5
Имбиря, % масс.	50	40	25	50	25
Тимьяна, % масс.	30	40	50	12,5	12,5
Дягиля, % масс.	10	10	12,5	25	50
Лимонный сок, % масс.	10	10	12,5	12,5	12,5
Итого, % масс.	100	100	100	100	100

Сенсорный профиль образцов напитков из купажей на основе полуфабрикатов, представленных на дегустации, приведен на рис. 2.

Анализ полученных результатов по критерию ранговых сумм Уилконсона показал сходимость результатов $W=0,8$, что свидетельствует о высокой согласованности мнений экспертов группы (0,8→1) относительно результатов дегустации.

Согласно результатам проведенной дегустации было установлено, что рациональным является состав купажа, где соотношение «имбирь : тимьян : дягиль : лимонный сок» составляет 50:30:10:10%% соответственно (образец №1).

Благодаря своей структуре и специфическому аромату использованное для производства полуфабриката напитка сырьё вносит в концентрат оригинальность и приятные сенсорные оттенки. В напитке, приготовленном на основе данного полуфабриката (получил название «СВЕЖЕСТЬ»), гармонично сочетаются остро жгучий вкус имбиря, пряный аромат тимьяна, приятная, слегка вяжущая горечь дягиля и лёгкая «кислинка» лимонного сока, приятно оттеняющая сладость сахарного сиропа (табл. 5).



Рисунок 2 - Сенсорный профиль купажей напитков из концентрированной основы

Таблица 5 – Органолептические показатели напитка «СВЕЖЕСТЬ», приготовленного из концентрированной основы

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид, цвет	Прозрачный, светло-желтый
Вкус, аромат	Аромат выразительный, пикантный, с ведущей нотой имбиря, пряным оттенком тимьяна и вязким оттенком дягиля, легкий, немного осмоленный, свойственный использованным травам. Вкус гармоничный, полный, выраженный, доминирующий остро жгучий вкус имбиря, с лёгкой лимонной горчинкой, пряный, характерный сырью, округленный сладкий.

В рецептуре разрабатываемой концентрированной основы напитка были учтены тенденции в формировании органолептически привлекательных напитков (внесение сока лимона), основанные на принципах здорового питания [1]. При формировании рецептуры также были приняты во внимание традиции приготовления безалкогольных напитков. Рецепт концентрированной основы для напитка «СВЕЖЕСТЬ» приведена в таблице 6.

Таблица 6 - Расход сырья на 100 дал концентрата напитка «СВЕЖЕСТЬ»

Сырье	Количество, кг	Содержание СВ, %	Влажность, %
Сахар	712,4	99,9	1,0
Вода	434,6		
Имбирь	344,1		84,6
Тимьян	27,5		12,5
Дягиль	5,7		12,0
Лимонный сок	100,0	3,6	
Итого:	1621,8	62,0	

С учетом органолептических свойств (рис. 2, табл. 5) и потенциальных функциональных профилей (табл. 3) основных растительных источников, разработанный напиток можно рекомендовать для различных групп населения в качестве компонента рациона, обладающего общеукрепляющим и противовоспалительным действием, а также нормализующего работу желудочно-кишечного тракта.

Выводы

1. На основе аналитического обзора литературы обоснован выбор растительного сырья для производства концентрированной основы, предназначенной для изготовления напитков функциональной направленности с выраженным общеукрепляющим действием, а именно: имбирь, тимьян, дягиль и лимон; данные растения, помимо своего специфического аромата и вкуса, содержат значительное количество биологически активных веществ - парафармацевтиков, а также витаминов и минеральных веществ.
2. Показана функциональная направленность напитка по содержанию в экстракте на основе выбранного растительного сырья витамина С, органических кислот, фенольных и дубильных веществ в экстрактах.
3. По органолептическим и физико-химическим показателям образца купажа установлен рациональный вариант количественных соотношений в композиции купажа сахарных сиропов с экстрактами растительного сырья: «имбирь : тимьян : дягиль : лимонный сок», как 50:30:10:10.
4. Разработана рецептура концентрированной основы безалкогольного напитка с использованием биопотенциала исследованного растительного сырья, получившего название «СВЕЖЕСТЬ».
5. Исследованы органолептические характеристики напитка, приготовленного из произведенного купажного полуфабриката. Он обладает освежающим имбирным вкусом, приятным травянистым ароматом тимьяна, легкой вяжущей горечью дягиля, ароматом лимона. Разработанный напиток имеет светло-жёлтый цвет и характерный выбранному растительному сырью специфичный аромат. Напиток богат органическими кислотами, фенольными соединениями, дубильными веществами, витаминами С и А, обладающими антисептическими свойствами и антиоксидантной активностью и рекомендуется различным группам населения в качестве общеукрепляющего компонента рациона.

ЛИТЕРАТУРА

1. Домарецкий В. А. Технология экстрактов, концентратов и напитков из растительного сырья. М.: Форум, 2007. 444 с.
2. Sloan E. Top 10 global food trends. Food Technology, 2005. V.59. pp. 20-32
3. ГОСТ Р 54059-2010 Продукты пищевые функциональные. Ингредиенты пищевые функциональные. Классификация и общие требования М.: Стандартинформ, 2011. 12 с.
4. Поляков В. А. Плодово-ягодное и растительное сырье в производстве напитков М.: ДеЛи принт, 2011. 528с.
5. Аверьянова Е. В., Школьников М. Н., Егорова Е. Ю. Физиологически активные вещества растительного сырья: учебное пособие. Бийск: Изд-во Алт. гос. техн. ун-та, 2010. 105 с.
6. Czczot H. Biological activities of flavonoid activities of flavonoids — review. Polish journal of food and nutrition sciences. 2000. V. 9/50. No 4. pp. 3-13.
7. ГОСТ ISO 1003-2016 Пряности. Имбирь (*Zingiber officinale* Roscoe). Технические условия. Официальное издание. М.: Стандартинформ, 2016. 10 с.
8. ГОСТ 21816-89 Трава чабреца обмолоченная. Технические условия Сб. ГОСТов. - М.: ИПК Издательство стандартов, 1995. С. 142-146.
9. ГОСТ 21569-76 Корневища и корни дягиля лекарственного М.: ИПК Издательство стандартов, 1999. С. 25-26.
10. ГОСТ Р 53137-2008 Соки и соковая продукция. Идентификация. Общие положения М.: Стандартинформ, 2009. 25 с.
11. Государственная Фармакопея СССР XI издания. Вып. 2, ст. 38 «Плоды шиповника», изменение № 4 от 1999 г. С. 294-297

12. ГОСТ 24027.2-80 Сырье лекарственное растительное. Методы определения влажности, содержания золы, экстрактивных и дубильных веществ, эфирного масла М.: ИПК Издательство стандартов, 1999. С. 119-126.
13. ОФС.1.2.3.0017.15 Методы количественного определения витаминов 2015. 14с.
14. ГОСТ 6687.5-86 Продукция безалкогольной промышленности. Методы определения органолептических показателей и объема продукции (с Изменением N 1, с Поправкой) М.: ИПК Издательство стандартов, 1998. 12 с.
15. Лагутин М.Б. Наглядная математическая статистика: Учебное пособие. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. 472 с.

REFERENCES

1. Domareckij V.A. *Tekhnologiya ekstraktov, koncentratov i napitkov iz rastitel'nogo syr'ya* [Technology of extracts, concentrates and drinks from vegetable raw materials]. Moscow: Forum, 2007. 444 p.
2. Sloan E. Top 10 global food trends. *Food Technology*, 2005. V.59. pp. 20-32
3. GOST R 54059-2010 *Produkty pishchevye funkcional'nye. Ingredienty pishchevye funkcio-nal'nye. Klassifikaciya i obshchie trebovaniya* [Food functional. Functional food ingredients. Classification and General requirements]. Moscow: Standartinform, 2011. 12 p.
4. Polyakov V.A. *Plodovo-yagodnoe i rastitel'noe syr'e v proizvodstve napitkov* [Fruit and berry and vegetable raw materials in beverage production]. Moscow: DeLi print, 2011. 528 p.
5. Aver'yanova E.V., Shkol'nikova M.N., Egorova E.Yu. *Fiziologicheski aktivnye veshchestva rastitel'nogo syr'ya: uchebnoe posobie* [Physiologically active substances of plant raw materials: textbook]; Alt. gos. tekhn. un-t, BTI. Bijsk: Izd-vo Alt. gos. tekhn. un-ta, 2010. 105 p.
6. Czczot H. Biological activities of flavonoid activities of flavonoids — review. *Polish journal of food and nutrition sciences*. 2000. Vol. 9/50. No 4. pp. 3-13.
7. GOST ISO 1003-2016 *Pryanosti. Imbir' (Zingiber officinale Roscoe). Tekhnicheskie usloviya. Oficial'noe izdanie* [Spices. Ginger (Zingiber officinale Roscoe). Specification]. Moscow: Standartinform, 2016. 10 p.
8. GOST 21816-89 *Trava chabreca obmolochnaya. Tekhnicheskie usloviya* [Herb of thyme, thrashed. Specifications]. Sb. GOSTov. - Moscow: IPK Izdatel'stvo standartov, 1995. pp. 142-146.
9. GOST 21569-76 *Kornevishcha i korni dyagilya lekarstvennogo* [Garden angelica rhizomes and roots]. Moscow: IPK Izdatel'stvo standartov, 1999, pp. 25-26.
10. GOST R 53137-2008 *Soki i sokovaya produkcija. Identifikaciya. Obshhie polozheniya* [Juices and juice products. Identification. General provisions]. Moscow: Standartinform, 2009. 25p.
11. *Gosudarstvennaya Farmakopeya SSSR XI izdaniya, vyp. 2. st. 38 "Plody shipovnika"* [State Pharmacopoeia of the USSR XI edition, vol. 2. article 38 «rosehip Fruit» State Pharmacopoeia of the USSR XI edition, vol. 2. article 38 "rosehip Fruit"], izmenenie № 4 ot 1999 g, pp. 294-297.
12. GOST 24027.2-80 *Syr'e lekarstvennoe rastitel'noe. Metody opredeleniya vlazhnosti, so-derzhaniya zoly, ekstraktivnyh i dubil'nyh veshchestv, efirnogo masla* [Methods for determination of moisture, ash content, extractive and tannin materials, essential oil]. Moscow: IPK Izdatel'stvo standartov, 1999, pp. 119-126.
13. OFS.1.2.3.0017.15 *Metody kolichestvennogo opredeleniya vitaminov* [Methods of quantitative determination of vitamins] 2015. 14 p.
14. GOST 6687.5-86 *Produkciya bezalkogol'noj promyshlennosti. Metody opredeleniya orga-nolepticheskikh pokazatelej i ob"ema produkcii (s Izmeneniem N 1, s Popravkoj)* [Non-alcoholic industry products. Methods for determination of organoleptic indices and products volume]. Moscow: IPK Izdatel'stvo standartov, 1998. 12 p.



15. Lagutin M.B. *Naglyadnaya matematicheskaya statistika: Uchebnoe posobie*. [Visual mathematical statistics: a textbook]. Moscow: BINOM. Laboratoriya znaniy, 2007. 472 p.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Мезенова Ольга Яковлевна

Калининградский государственный технический университет, г. Калининград, Россия, доктор технических наук, профессор, заведующая кафедрой пищевой биотехнологии, действительный член Международной академии холода

E-mail: mezenona@klgtu.ru

Mezenova Olga Jakovlevna

Kaliningrad State Technical University, Kaliningrad, Russia, The Head of the Food Biotechnology Department, Doctor of Technical Science, Professor, Member of Russia Engineering Academy, Member of International Academy of Refrigeration.

E-mail: mezenona@klgtu.ru

Минкоилова Людмила Алексеевна

Калининградский государственный технический университет, г. Калининград, Россия, аспирант кафедры пищевой биотехнологии

e-mail: lucy20.03@mail.ru

Minkoilova Lyudila Alekseevna

Kaliningrad State Technical University, Kaliningrad, Russia, post-graduate student of the Food Biotechnology Department

e-mail: lucy20.03@mail.ru

Корреспондентский почтовый адрес и телефон для контактов с авторами статьи:
236022, Калининград, ул. проф. Баранова, 43, учебный корпус №1, каб. 107. Мезенова
О.Я. 8(4012) 56-48-06