

УДК 663.88:664.292

UDC 663.88:664.292

**РАЗРАБОТКА СПОСОБА ПОЛУЧЕНИЯ  
ТОНИЗИРУЮЩИХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ  
ПЕКТИНОСОДЕРЖАЩИХ НАПИТКОВ**

**DEVELOPING THE METHOD FOR  
PRODUCING FUNCTIONAL TONIC DRINKS  
CONTAINING PECTIN**

Галут Нина Васильевна  
научный сотрудник

Galut Nina Vasilyevna  
research worker

Донченко Людмила Владимировна  
д.т.н., профессор, директор  
*НИИ Биотехнологии и сертификации пищевой  
продукции Кубанский государственный аграрный  
университет, Краснодар, Россия*

Donchenko Liudmila Vladimirovna  
Dr.Sci.Tech., professor, director  
*SRI of Biotechnology and certification of food-stuff  
production of Kuban State Agrarian University,  
Krasnodar, Russia*

Васильев Андрей Николаевич  
генеральный директор  
*Фирма «Sun Land», Венгрия*

Vasilyev Andrey Nikolaevich  
general director  
*Sun Land Company, Nerydhaza, Hungary*

Разработаны основные технологические параметры  
производства функциональных тонизирующих  
пектинсодержащих напитков. Обоснован их  
компонентный состав. Определены их физико-  
химические и органолептические свойства

Main technologic characteristics were developed for  
the production of functional tonic drinks containing  
pectin. Their component composition was justified.  
Their physical, chemical and organoleptic properties  
were determined

Ключевые слова: ТОНИЗИРУЮЩИЕ  
ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПЕКТИНОСОДЕРЖАЩИЕ  
НАПИТКИ, ПАРАМЕТРЫ ЭКСТРАКЦИИ,  
ТОНИЗИРУЮЩИЕ КОМПОНЕНТЫ,  
ПЕКТИНОВЫЙ КОНЦЕНТРАТ

Keywords: FUNCTIONAL TONIC DRINKS  
CONTAINING PECTIN, CHARACTERISTICS  
EXTRACTION, TONIC COMPONENTS, PECTIN  
CONCENTRATE

Стремительный ритм современной жизни, зачастую, требует от людей повышенной работоспособности и длительной концентрации внимания. Техногенное загрязнение окружающей среды промышленными и бытовыми отходами, тяжелыми металлами, радиоактивное загрязнение оказывают токсическое воздействие на организм человека, что приводит к понижению работоспособности, снижению иммунитета и опасности возникновения инфекционных и онкологических заболеваний.

Обычно люди для повышения физического тонуса привыкли применять чай или кофе. В последнее время для достижения указанной цели стали использовать энергетические напитки. Они способны держать человека в тонусе 3–4 ч. Следует отметить, что только в США выпускается более тысячи различных видов энергетических напитков. При этом, несмотря на огромное разнообразие торговых марок энергетических напитков, их рецептурный состав во многом повторяет друг друга.

Основной тонизирующий компонент во многих из них – кофеин [8]. Кофеин возбуждает центральную нервную систему (особенно кору головного мозга) и деятельность сердца, повышает кровяное давление, учащает дыхание и делает его более глубоким, расширяет сосуды головного мозга сердца и почек [3]. К числу недостатков регулярного потребления больших количеств кофеина, а также продуктов его содержащих, медики относят повышение артериального давления и увеличение частоты пульса. Последствием приема кофеина, особенно на фоне интенсивных физических нагрузок, может быть обезвоживание организма в результате диуретического эффекта.

Содержание кофеина, например, в напитке Red Bull составляет 320 мг/дм<sup>3</sup>. В других известных энергетических напитках оно примерно такое же [8]. Кроме того, в них могут содержаться витамины (витамин С, витамины группы В, каротин и т.д.) и другие биологически активные вещества (таурин, инозитол, креатин и т.д.). Однако энергетические напитки, несмотря на свой состав, не способны защитить человека от вредного воздействия чужеродных загрязнителей из внешней среды, а при определенных условиях (превышение нормы потребления, смешивание с алкоголем) оказывают вредное влияние на организм.

Снизить уровень влияния ксенобиотиков на здоровье человека могут функциональные продукты питания. *Функциональные продукты питания* (сокращенное название термина «физиологически функциональные пищевые продукты») создаются человеком как продукты с определенными свойствами, направленными на поддержание здоровья. Согласно национальному стандарту Российской Федерации (ГОСТ Р 52349-2005), функциональный пищевой продукт – это пищевой продукт, предназначенный для систематического потребления в составе пищевых рационов всеми возрастными группами здорового населения, снижающий риск развития заболеваний, связанных с питанием, сохраняющий и

улучшающий здоровье за счет наличия в его составе физиологически функциональных пищевых ингредиентов [2]. Наиболее удобными продуктами для введения функциональных компонентов, на наш взгляд, являются напитки.

Целью наших исследований являлось создание функциональных напитков, обладающих не только тонизирующим действием, но и повышающих устойчивость человека к неблагоприятным факторам окружающей среды.

В связи с этим были поставлены следующие задачи исследования:

- определить биологически активные компоненты, повышающие устойчивость человека к неблагоприятным факторам окружающей среды;
- изучить влияние химического состава сырья и его экстрактивных веществ на состав напитков;
- определение органолептических и физико-химических показателей разработанных напитков.

При подборе рецептурного состава напитков нами был изучен вид и уровень заболеваний, связанных с техногенной деятельностью человека. Наиболее распространенной причиной практически большинства этих заболеваний является повреждение клеток различных органов, в основном, их мембран. Это может быть обусловлено влиянием таких факторов, как ионизирующая радиация, ультрафиолетовое облучение, токсические вещества, бактериальные и вирусные инфекции, чрезмерные физические нагрузки, например, интенсивные тренировки атлетов или бег марафонцев, и даже психоэмоциональный стресс. Необычные для организма по силе или длительности, эти воздействия активизируют окислительные процессы, протекающие в клеточных мембранах под воздействием кислорода, и превращают их в лавинообразные цепные реакции.

В ходе реакций образуется множество «агрессивных» токсических соединений, которые немедленно вступают в химическую связь с

важнейшими биомолекулами мембран. Количество поврежденных клеток увеличивается, со временем возникают сбои в нормальной работе регулирующих систем организма и различные болезни.

Для нормализации обменных процессов в организме рекомендуются пектиносодержащие продукты, так как пектин. Он обладает детоксицирующими и радиопротекторными свойствами, которые зависят от комплексообразующей способности пектина [2].

Наибольшей комплексообразующей способностью отличается пектиновый концентрат с массовым содержанием пектиновых веществ не менее 4 %

Пектиновый концентрат вырабатывается в промышленных условиях венгерской фирмой «Sun Land», что определяет стабильную возможность расширения ассортимента и увеличения объемов производства пектиносодержащих напитков.

Другой группой веществ, повышающих неспецифическую устойчивость организма к широкому спектру вредных воздействий физической, химической и биологической природы, являются адаптогены. К ним относятся следующие продукты животного и растительного происхождения. Например: апилак (продукт пчеловодства), пантокрин (получаемый из рогов марала), экстракты женьшеня, элеутерококка, аралии, родиолы розовой и др. После изучения химического состава этих продуктов нами сделан вывод о целесообразности применения в промышленных масштабах родиолы розовой.

Корневища и корни родиолы розовой содержат фенольные соединения, главный из которых салидрозид (гликозид тиразола), его содержание варьируется от 0,5 до 1,0 %. Кроме того, в них содержатся до 20 % дубильных веществ, присутствует эфирное масло, обнаружены органические кислоты (преобладает галловая) [7]. Жидкий экстракт родиолы розовой обладает стимулирующими и адаптогенными

свойствами. Действие экстракта обусловлено тиразолом и родиолозидом. Особенно заметно повышается работоспособность при его использовании на фоне утомления и при выполнении тяжелой физической работы. При этом экстракт родиолы розовой нормализует обменные процессы, способствует экономичному расходу энергетических ресурсов и быстрому их ресинтезу, улучшает энергетический обмен в мышцах и мозге за счет окислительных процессов, сопряженных с фосфорелированием, более ранним использованием в качестве субстрата окисления не только углеводов, но и липидов. [6]

Экспериментальные данные показали, что применение водно-спиртовых настоев родиолы наиболее эффективно, поскольку они имеют длительный срок хранения, а также содержат в своем составе больше экстрактивных веществ. В настое экстрагируются не только водорастворимые, но и спирторастворимые вещества, что, в свою очередь, обогащает напиток биологически активным комплексом. Кроме того, при проведении водной экстракции измельченных корней и корневищ родиолы розовой наблюдалось набухание сырья, что ухудшало отделение экстракта и уменьшало его количество. Таким образом, для приготовления напитков нами был использован водно-спиртовой настой родиолы розовой.

Известно, что хорошими тонизирующими свойствами обладают чайные напитки. Они содержат присущие чаю ценные химические компоненты (танин-катехиновая смесь, кофеин, органические кислоты, различные витамины, водорастворимые углеводы, аминокислоты, микроэлементы и др.) Это делает их более полезными, чем известные энергетические напитки [5].

В связи с этим целью нашего исследования являлась разработка способа получения экстракта чая, который бы обеспечивал необходимую и достаточную для тонизирующего эффекта концентрацию кофеина в

напитке 0,015–0,040 % [1], с учетом добавления других ингредиентов, при этом не ухудшая вкус напитка излишней горечью и терпкостью.

Химический состав чайного листа и готового чая весьма сложен. Среди них такие редкие и ценные вещества, как кофеин, теобромин, теофеллин, катехины, эфирные масла, а также углеводы, витамины, пектиновые вещества, пигменты, органические кислоты, белки и аминокислоты, минеральные вещества, ферменты [5]. Самые ценные вещества в чае – катехины (флавонолы) – сильные антиоксиданты, которые помогают успешно бороться с простудными заболеваниями, снижают негативные последствия приема аспирина, в несколько раз усиливают действие витамина С, укрепляют иммунную систему, выводят из организма свободные радикалы и тяжелые радионуклиды. Чайные флавонолы, проникая в ткани и мышцы, снимают усталость после физической работы. Чайные катехины благотворно влияют и на сердечно-сосудистую систему: снижают давление и уровень холестерина в крови, улучшают кровообращение в сосудах головного мозга и облегчают головные боли [4].

В качестве определяющего фактора при выборе чая для производства тонизирующих напитков являлось содержание в нем кофеина. Содержание кофеина в чае в зависимости от сортности должно быть не менее 1,8–2,8 %, таннино-катехиновой смеси (ТКС) – не менее 8–11 %, влаги – не более 7 %.

Для выполнения поставленной цели исследования нами предварительно были исследованы образцы черного байхового чая, производимые в Краснодарском крае на содержание кофеина и минеральных веществ, представленные в таблице 1. Из полученных данных видно, что чай черный байховый сорта экстра содержит наибольшее количество кофеина и минеральных веществ. С учетом этого данный образец чая нами был выбран в качестве объекта исследования.

Таблица 1 – Содержание кофеина и минеральных веществ в черном байховом чае (Краснодарский край)

Компоне нт	Содержание, %		
	Чай черный байховый (Высший сорт)	Чай черный байховый (Первый сорт)	Чай черный байховый (Экстра)
Влага	6,7	6,8	6,7
Танин	12,0	10,0	23,3
Кофеин	2,68	2,45	3,50
Калий	2,40	2,49	4,46
Натрий	0,07	0,07	0,23
Магний	0,16	0,14	0,19
Кальций	0,10	0,07	0,11

Согласно теории экстрагирования, в системе твердое тело – жидкость основными технологическими факторами, влияющими на эффективность процесса, являются продолжительность и соотношение расхода фаз.

Процесс экстрагирования проводили при температуре не ниже 90<sup>0</sup>С при одинаковом соотношении чая и экстрагента в течение 1, 5, 10, 15, 20, 30 и 40 мин (рис. 1). Из представленных данных видно, что максимальное содержание кофеина извлекается за 10 мин, а танина – за 40.

Известно, что содержание танина влияет на вкус экстракта. С увеличением его содержания, терпкость и горечь экстракта также увеличиваются. Поэтому результаты органолептической оценки определили продолжительность экстрагирования не более 10 минут.

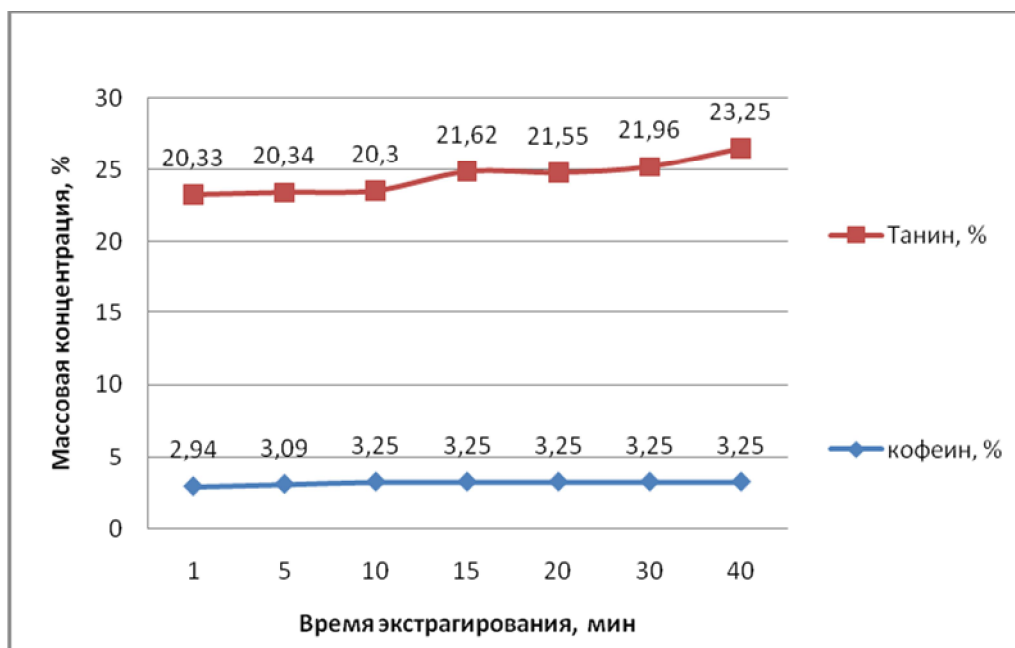


Рисунок 1. Изменение концентрации танина и кофеина в зависимости от времени экстрагирования

Изменение степени извлечения кофеина к массе чая в зависимости от соотношения расхода фаз представлено на рисунке 2. Полученные результаты показывают, что максимальное экстрагирование кофеина происходит при гидромодуле от 1:50 до 1:500 (рис. 2).

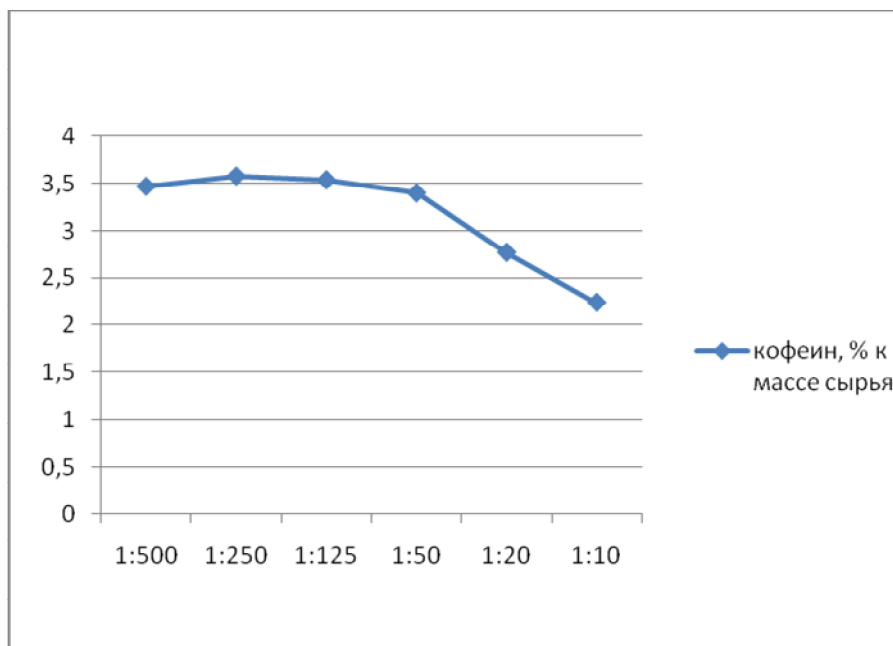


Рисунок 2. Изменение извлечения кофеина из чая в зависимости от соотношения расхода фаз, % к массе сырья



Массовая доля кофеина в экстракте в зависимости от соотношения расхода фаз представлена на рисунке 3.

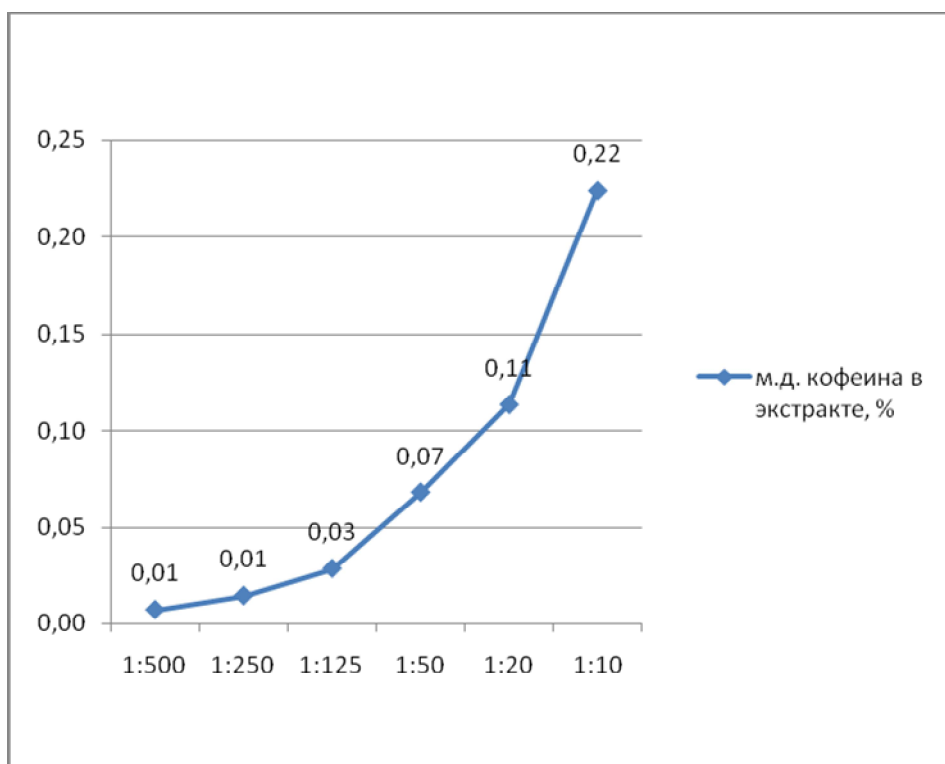


Рисунок 3. Массовая доля кофеина в экстракте в зависимости от соотношения расхода фаз, %

При этом необходимая и достаточная для тонизирующего эффекта концентрация кофеина (от 0,03 %) достигается в экстрактах с соотношением расхода фаз от 1:50 до 1:125 (рис. 3).

На основе экспериментальных данных можно заключить, что оптимальными условиями экстрагирования являются продолжительность процесса – 10 – 15 минут и соотношение расхода фаз – 1:50 – 1:125.

Использование плодово-ягодных соков в составе напитков в качестве основного источника углеводов позволяет улучшить их вкус и аромат, а также повысить пищевую ценность получаемых напитков. Плодово-ягодные соки содержат в своем составе сахара, органические кислоты, белковые вещества, витамины, минеральные соли, ароматические и красящие вещества, микроэлементы, пектиновые вещества, т.е. все

полезные вещества, содержащиеся во фруктах, исключая лишь полисахариды типа клетчатки и гемицеллюлозы.

Нами совместно с кафедрой технологии хранения и переработки растениеводческой продукции КубГАУ был изучен химический состав натуральных виноградных и яблочных соков. Объектами наших исследований являлись неосветленные стерилизованные соки из яблок сортов: Голден, Либерти, Ренет Симиренко, Самородок Кубани, Сочи, Флорина, выращенных в учхозе «Кубань» Куб. ГАУ (Центральная зона Краснодарского края); неосветленные стерилизованные соки готовили из винограда сортов Каберне-Совиньон, Пино-блан, Шардоне, выращенных в Анапо-Таманской зоне и Первенец Магараца, Бианка, Виорика – Центральная зона Краснодарского края. Нами определялись такие показатели, как содержание сухих веществ, титруемых и органических кислот, рН, массовая концентрация ионов калия, натрия, магния и кальция.

Установлено, что содержание сухих веществ и ионов магния и кальция в виноградных соках было выше, чем в яблочных. Использование яблочных соков в напитках возможно при доведении их концентрации до необходимого количества сухих веществ.

На основе виноградных и концентрированного яблочного сока, чайного экстракта, пектинового концентрата и экстракта родиолы розовой нами разработаны новые виды напитков с пектином. Для сравнения был приготовлен сокосодержащий напиток без пектина. Физико-химические свойства напитков представлены в таблице 2. Органолептические свойства напитков представлены в таблице 3.

Таблица 2. Физико-химические показатели напитков

Название напитка	Массовая доля растворимых сухих веществ, %	Массовая доля титруемых кислот в пересчете на яблочную кислоту, г/дм <sup>3</sup>	Массовая доля кофеина, мг/дм <sup>3</sup>	Массовая доля пектина, %
Тонизирующий яблочный	12,4	4,7	190	—
Тонизирующий яблочный с пектином	12,2	5,9	170	0,38
Тонизирующий виноградный с пектином	12,7	5,6	183	0,41

Таблица 3 – Органолептические свойства напитков

Название напитка	Внешний вид	Вкус	Аромат
Тонизирующий яблочный	Полупрозрачная жидкость от светло-коричневого до коричневого цвета, возможно выпадение осадка	Терпкий кисло-сладкий	Яблочный, легкие тона, характерные для радиолы розовой
Тонизирующий яблочный с пектином		Кисло-сладкий, не приторный, слегка терпкий	Яблочный и груши дички, легкие тона, характерные для радиолы розовой
Тонизирующий виноградный с пектином		Кисло-сладкий, не приторный, слегка терпкий	Виноградный, легкие тона, характерные для радиолы розовой

Из представленных в таблицах 2–3 данных видно, что эти напитки соответствуют требованиям ГОСТ Р 52844 – 2007 Напитки безалкогольные тонизирующие. Общие технические условия. При этом напитки с пектином обладают не только тонизирующими, но и радиопротекторными свойствами, так как в 250 мл напитка содержится не менее 25 % суточной нормы потребления пектина (2–4 г)[2]. Кроме того, у напитков с пектином был более гармоничный вкус, чем у напитка без пектина (табл. 3).

### Список литературы

1. ГОСТ Р 52844 – 2007 Напитки безалкогольные тонизирующие. Общие технические условия. С.3
2. Донченко Л.В., Родионова Л.Я., Сокол Н.В. и др. Технология производства функциональных продуктов питания: Учеб. пособие. – Краснодар: КубГАУ, 2008. С. 29–41.
3. Лекарственные растения, сырьё и фитопрепараты: Учеб. пособие / Под ред. проф. С.Е. Дмитрука. Ч. 2. Томск, 2004. С. 112.
4. Русанова Л.А., Троян Л.В., Лычкина Л.В., Корастилева, Трунов М.А. Холодные плодовые напитки с чаем // Пиво и напитки. 2007. № 3. С. 32.
5. Татарченко И.И. Технология субтропических и пищевкусовых продуктов. – М.: Изд. «Академия» 2004. С. 254
6. Соколов С.Я., Замотаев И.П. Справочник по лекарственным растениям. – Х.: Основа, с. 24–26, 30–31.
7. Чиков П.С. Лекарственные растения: справочник. – 2е изд. перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1989 с. 300
8. Штерман С.В., Андреев Г.И. Энергетические напитки сегодня: за и против. Часть I//Пиво и напитки, 2011 №6. С. 14.

### References

1. GOST R 52844 – 2007 Napitki bezalkogol'nye tonizirujushhie. Obshhie tehicheskie uslovija. S.3
2. Donchenko L.V., Rodionova L.Ja., Sokol N.V. i dr. Tehnologija proizvodstva funkcional'nyh produktov pitaniya: Ucheb. posobie. – Krasnodar: KubGAU, 2008. S. 29–41.
3. Lekarstvennyye rastenija, syr'jo i fitopreparaty: Ucheb. posobie / Pod red. prof. S.E. Dmitruka. Ch. 2. Tomsk, 2004. S. 112.
4. Rusanova L.A., Trojan L.V., Lychkina L.V., Korastileva, Trunov M.A. Holodnye plodovye napitki s chaem // Pivo i napitki. 2007. № 3. S. 32.
5. Tatarchenko I.I. Tehnologija subtropicheskikh i pishhevkusovyh produktov. – M.: Izd. «Akademija» 2004. S. 254
6. Sokolov S.Ja., Zamotaev I.P. Spravochnik po lekarstvennym rastenijam. – H.: Osnova, s. 24–26, 30–31.
7. Chikov P.S. Lekarstvennyye rastenija: spravochnik. – 2e izd. pererab. i dop. – M.: Agropromizdat, 1989 s. 300
8. Shterman S.V., Andreev G.I. Jenergeticheskie napitki segodnja: za i protiv. Chast' I//Pivo i napitki, 2011 №6. S. 14.