

РАЗРАБОТКА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ЧАЙНЫХ НАПИТКОВ НА ПЛОДОЯГОДНОЙ И РАСТИТЕЛЬНОЙ ОСНОВЕ

¹Ю.А. СИНЯВСКИЙ , ¹Д.Н. ТУЙГУНОВ* , ²Х.С. САРСЕМБАЕВ ,
¹О.В. ДОЛМАТОВА , ¹Е.Н. ОМАРОВ 

¹ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности», ул. Гагарина 238Г, г. Алматы, Республика Казахстан, 050060

²ТОО «ОО Казахская академия питания», ул. Клочкова, 66, г. Алматы, Республика Казахстан, 050008)

Электронная почта автора корреспондента: dilyar117@gmail.com*

В статье излагаются данные по разработке новых видов чайных напитков на основе плодоягодного и растительного сырья с направленными профилактическими свойствами. Проведено научно-экспериментальное обоснование выбора сырьевых материалов с повышенным содержанием биологически активных веществ, в частности, витаминов, макро- и микроэлементов, фенольных соединений, биофлавоноидов, органических кислот. Разработаны 3 вида чайных напитков – «Антиоксидантный», «Иммуностимулирующий», «Сердечно-сосудистый». Целью данного исследования явилось научное обоснование и разработка новых видов чайных напитков с направленными превентивными свойствами. Материалами исследования служило плодоягодное и растительное сырье с повышенным содержанием эссенциальных нутриентов. В работе использовались общепринятые аналитические, физико-химические и технологические методы исследований. Обоснован выбор сырья с учетом физиологического действия на систему антиоксидантной защиты, иммунитет и работу сердечно-сосудистой системы. Приведены рецептуры специализированных чайных напитков на плодоягодной основе с добавлением лекарственных растений. Оценены физико-химические и органолептические показатели чайных напитков, приведены данные по химическому составу, включая основные биологически активные вещества. Функциональные чайные напитки масового потребления и профилактического назначения разработаны согласно созданным рецептурам с учетом антиоксидантной иммуностимулирующей активности, а также благоприятного влияния отдельных компонентов чаев на работу сердечно-сосудистой системы.

Ключевые слова: чайные напитки, плодоягодное сырье, лекарственные растения, антиоксидантные свойства, иммуностимулирующие свойства, сердечно-сосудистая система.

ЖЕМІС-ЖИДЕКТЕР НЕГІЗІНДЕ ФУНКЦИОНАЛДЫҚ ШАЙ СУСЫНДАРЫН ӘЗІРЛЕУ

¹Ю.А. СИНЯВСКИЙ, ¹Д.Н. ТУЙГУНОВ*, ²Х.С. САРСЕМБАЕВ,
¹О.В. ДОЛМАТОВА, ¹Е.Н. ОМАРОВ

¹«Қазақ өңдеу және тамақ өнеркәсібі ҒЗИ» ЖШС, Гагарин көш. 238Г, Алматы қаласы, Қазақстан Республикасы, 050060

²«Қазақ тағамтану академиясы» ЖШС, Клочкова көш., 66, Алматы қаласы, Қазақстан Республикасы, 050008)

Автор-корреспонденттің электрондық поштасы: dilyar117@gmail.com

Мақалада бағытталған профилактикалық қасиеттері бар жеміс-жидек шикізаты негізінде шай сусындарының жаңа түрлерін әзірлеу туралы деректер келтірілген. Құрамында биологиялық белсенді заттардың, атап айтқанда, дәрумендердің, макро- және микроэлементтердің, фенолдық қосылыстардың, биофлавоноидтардың, органикалық қышқылдардың деңгейі жоғары шикізатты таңдаудың ғылыми тәжірибелік негіздемесі жүргізілді. Шай сусындарының 3 түрі әзірленді – «Антиоксиданттық», «Иммуностимуляциялау», «Жүрек-қан тамырларына арналға». Зерттеудің мақсаты мақсатты профилактикалық қасиеттері бар шай сусындарының жаңа түрлерін ғылыми негіздеу және әзірлеу болды. Зерттеу материалдары құрамында маңызды қоректік заттары жоғары жеміс-жидек шикізаты болды. Жұмыста жалпы қабылданған аналитикалық, физика-химиялық және технологиялық зерттеу әдістері қолданылды. Шикізатты таңдау антиоксиданттық қорғаныс жүйесіне, иммунитетке және жүрек-тамыр жүй-

есінің жұмысына физиологиялық әсерін ескере отырып негізделген. Дәрілік өсімдіктер қосылған жеміс негізіндегі мамандандырылған шай сусындарының рецептуралары келтірілген. Шай сусындарының физика-химиялық және органолептикалық көрсеткіштері бағаланады, химиялық құрамы, оның ішінде негізгі биологиялық белсенді заттар туралы мәліметтер келтірілген. Жаппай тұтынуға және профилактикалық мақсаттарға арналған әзірленген функционалды шай сусындары антиоксидантты имуностимуляциялау белсенділігін, сондай-ақ шайдың жеке компоненттерінің жүрек-қан тамырлары жүйесінің жұмысына пайдалы әсерін ескере отырып, жасалған рецептерге сәйкес әзірленген.

Негізгі сөздер: шай сусындары, жеміс-жидек шикізаты, дәрілік өсімдіктер, антиоксиданттық қасиеттер, имуностимуляциялық қасиеттер, жүрек-тамыр жүйесі.

DEVELOPMENT OF FUNCTIONAL TEA DRINKS ON A FRUIT AND VEGETABLE BASIS

¹YU.A. SINYAVSKIY, ¹D.N. TUIGUNOV, ¹KH.S. SARSEMBAYEV,
²O.V. DOLMATOVA, ¹E.N. OMAROV

(¹"Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry", st. Gagarina 238G, Almaty, The Republic of Kazakhstan, 050060

²"Kazakh Academy of Nutrition", st. Klochkova, 66, Almaty, The Republic of Kazakhstan, 050008)
Corresponding author e-mail: dilyar117@gmail.com

The article presents data on the development of new types of tea drinks based on fruit and vegetable raw materials with directed preventive properties. A scientific and experimental substantiation of the choice of raw materials with a high content of biologically active substances, in particular, vitamins, macro- and microelements, phenolic compounds, bioflavonoids, organic acids, has been carried out. 3 types of tea drinks have been developed - "Antioxidant", "Immunostimulating", "Cardiovascular". The purpose of this study was the scientific substantiation and development of new types of tea drinks with targeted preventive properties. The research materials were fruit and vegetable raw materials with a high content of essential nutrients. The generally accepted analytical, physicochemical and technological research methods were used in the work. The choice of raw materials is substantiated, taking into account the physiological effect on the antioxidant defense system, immunity and the functioning of the cardiovascular system. The recipes of specialized fruit-based tea drinks with the addition of medicinal plants are given. The physicochemical and organoleptic characteristics of tea drinks are evaluated, data on the chemical composition, including the main biologically active substances, are given. The developed functional tea drinks for mass consumption and preventive purposes are developed according to the created recipes, taking into account the antioxidant immunostimulating activity, as well as the beneficial effect of individual components of teas on the functioning of the cardiovascular system.

Keywords: tea drinks, fruit and berry raw materials, medicinal plants, antioxidant properties, immunostimulating properties, cardiovascular system.

Введение

В последние годы хронические алиментарно-обусловленные заболевания, а также иммунодефицитные состояния стали одной из важнейших медико-социальных проблем мирового здравоохранения, вследствие их высокой распространенности и серьезных угроз для здоровья населения [1]. Одним из решений данной проблемы является рационализация питания населения путем введения в рацион специализированных и функциональных пищевых продуктов для здорового питания.

Результаты многочисленных прикладных научно-технических исследований свидетельствуют о том, что различные специализи-

рованные пищевые продукты на основе фруктового, ягодного и лекарственного растительного сырья могут оказывать направленное общеукрепляющее, имуностимулирующее и в целом превентивное действие.

В связи с этим, актуальным является разработка научно обоснованных и инновационных в рецептурном и технологическом исполнении чайных напитков на плодоягодной и растительной основе полифункционального назначения для восполнения дефицита ряда эссенциальных нутриентов и улучшения структуры питания населения.

Учитывая вышеизложенное, целью настоящего исследования явилось конструирование

ние рецептурных композиций на основе фруктов, ягод, лекарственного сырья местного произрастания для разработки чайных напитков профилактического действия.

Материалы и методы исследований

Объектами настоящего исследования служили листья черного и зеленого чая, сушеные плоды и ягоды, а также лекарственные растения с повышенным содержанием биологически активных веществ.

В работе применялись физико-химические и технологические методы исследования. Приемку чая осуществляли в соответствии с Межгосударственным стандартом (ГОСТ) 1936-85 «Правила приемки и методы анализа». Листья черного и зеленого чая принимались партиями. Согласно указанному нормативному документу, партией считают количество упаковочных единиц с чаем одной или нескольких марок. Отбор исследуемых образцов осуществляли в закрытом помещении в соответствии с ГОСТ ISO 1839-2018 «Чай. Отбор проб».

Массовая доля влаги, белка, липидов, золы, витаминов и минеральных веществ определялись с использованием химических и физико-химических методов анализа согласно общепринятым методикам выполнения испытаний. Определение минеральных веществ проводили с использованием метода атомно-адсорбционной спектроскопии. Анализ водо- и жирорастворимых витаминов в составе чайных напитков осуществляли с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии.

Определение содержания бета-каротина проводилось в соответствии с ГОСТ 8756.22-80 «Продукты переработки плодов и овощей. Метод определения каротина». Определение суммарного содержания антиоксидантов в продуктах растительного происхождения проводилось на приборе «ЦветЯуза-01-АА» с амперометрическим детектированием. Амперометрическое детектирование заключается в измерении электрического тока в ячейке, возникающего при окислении (восстановлении) анализируемого вещества на поверхности рабочего электрода при подаче на него определенного потенциала [2].

Оценку уровня сухих веществ и влаги в сушеных плодах и овощах проводили в соответствии с ГОСТ 28561-90 «Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения сухих веществ или влаги».

Уровень витамина С в плодоягодном и растительном сырье, а также в готовых чайных

напитках оценивали в соответствии с ГОСТ 24556-89 «Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения витамина С». Определение содержания витамина Е в чайных напитках проводили в соответствии с ГОСТ EN 12822-2014 «Продукты пищевые. Определение содержания витамина Е (альфа-, бета-, гамма- и дельта - токоферолов) методом высокоэффективной жидкостной хроматографии».

Анализ минерального состава чайных напитков проводили в соответствии с ГОСТ 26928-86 «Продукты пищевые. Метод определения железа» и ГОСТ 26934-86 «Сырье и продукты пищевые. Метод определения цинка».

Уровень биофлавоноидов и органических кислот в составе чайных напитков оценивали в соответствии с Р 4.1.1672-03 «Руководство по методам контроля качества и безопасности биологически активных добавок к пище».

Обзор литературы

Чайные напитки, как продукты массового потребления, издавна занимают важное место в жизни многих стран мира и имеют богатую историю. Растительное сырье, используемое в чайных напитках, включает свежие или высушенные корни, стебли, листья, плоды, цветы, семена, кору или целые растения одного или нескольких видов растений. Увеличение потребления чайных напитков за последнее десятилетие происходило параллельно с увеличением органического производства во всем мире. Потребительский спрос на органические продукты обусловлен очевидными их преимуществами для окружающей среды и здоровья человека.

Одним из перспективных направлений расширения ассортимента специализированных чайных напитков является модификация компонентного состава традиционных чаев путем введения в рецептуру плодоягодного и растительного сырья с повышенным содержанием биологически активных веществ, в частности, витаминов, природных антиоксидантов, макро- и микроэлементов, биофлавоноидов, фенольных соединений и органических кислот. При этом в производстве функциональных чайных напитков необходимо использовать только натуральное сырье растительного происхождения без добавления ингредиентов, полученных путем химического синтеза [3].

Результаты и их обсуждения

Для конструирования новых композиционных чайных напитков с выраженными превентивными свойствами осуществлен подбор сырьевых источников с повышенным содер-

жанием биологически активных веществ, обеспечивающих направленные антиоксидантные и иммуностимулирующие свойства, а также благоприятно влияющих на работу сердечно-сосудистой системы.

В целях научного и экспериментального обоснования выбора растительных компонен-

тов при разработке чайного напитка с направленными антиоксидантными свойствами, проведен анализ содержания витамина С и β -каротина, а также суммарного содержания антиоксидантов в используемом плодоягодном и растительном сырье. Результаты анализа приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Содержание витамина С и β -каротина, а также суммарного содержание антиоксидантов в плодоягодном и растительном сырье, входящем в состав чайного напитка

Наименование ингредиентов	Содержание витамина С, мг/100г	Содержание β -каротина, мг/100 г	Суммарное содержание антиоксидантов, мг/г
Ягоды клюквы	17,2±1,2	0,03±0,01	44,8±3,2
Ягоды Годжи	49,5±3,8	91,3±7,6	31,0±2,6
Листья чая черного	8,2±1,0	Не обнаружено	25,4±1,9
Плоды черной смородины сушеные	196,5±14,3	0,1±0,03	21,6±1,2
Листья мяты перечной	32,5±1,9	18,7±1,6	15,2±1,1
Трава душицы обыкновенной	Не обнаружено	0,1±0,01	6,6±0,7
Плоды облепихи	215,7±18,4	33,7±2,9	3,2±0,5
Листья Melissa	100,1±9,9	47,2±3,6	0,7±0,01
Цедра лимона сушеная	90,5±8,4	24,4±1,6	0,8±0,03

Высокий уровень суммарных антиоксидантов в ягодах клюквы, ягодах Годжи, листьях черного чая и плодах сублимированной черной смородины обусловлен высоким содержанием катехинов, антоцианов, каротиноидов, витаминов С, Е, танина и биофлавоноидов, регулирующих защитные функции организма от повреждений свободными радикалами и предотвращающих развитие окислительного стресса в организме [4-6].

В плодах облепихи, входящих в рецептуру чайного напитка отмечено высокое содержание флавонолов, ксантофиллов, каротинов, токоферолов, а также витаминов А, С, Е и β -каротина [7]. Листья Melissa лекарственной содержат вещества антиоксидантной природы, включая флавоноиды (кверцетин и рутин), полифенолы (розмариновая кислота и кофеиновая кислота), каротиноиды. Данные фитохимические компоненты представляют собой мощные антиоксиданты, которые помогают защитить клетки организма от вредного воздействия свободных радикалов и снижают уровень окислительного стресса [8].

Также сконструирована рецептура приготовления чайного напитка, на основе зеленого чая, плодоягодного и растительного сырья, повышающего защитные функции организма к воздействию внешних факторов окружающей среды, а также способствующей нутритивной поддержке иммунной системы организма и

профилактике алиментарно-обусловленных заболеваний.

Имуностимулирующие свойства листьев зеленого чая связаны с содержанием полифенолов, катехинов и эпигаллокатехинов, витаминов, аминокислот и углеводов. Также листья зеленого чая богаты алкалоидами, сапонинами, дубильными веществами, терпеноидами, флавоноидами, фенолами и стеролами [9]. Лимонная цедра (*Citrus limon*) характеризуется высоким содержанием витамина С, фенольных соединений и биофлавоноидов [10]. Ягоды Годжи оказывают благоприятное влияние на иммунную систему, способствуют активации Т-лимфоцитов, НК-клеток и иммуноглобулинов Lg G и LgA. Корень женьшеня и трава элеутерококка содержат тетрациклические тритерпеноидные сапонины (гинсенозиды), полиацетилены, полифенольные соединения и различные полисахариды [11,12].

Одним из широко используемых в пищевой промышленности лекарственных растений является корень солодки голой, вследствие выраженных иммуностимулирующих и антиоксидантных свойств. Корень солодки голой применяется для профилактики ряда неинфекционных заболеваний и противовирусных состояний [13]. Ресвератрол, содержащийся в виноградных косточках, является полифенолом, обладающим выраженными антиоксидантными и иммуностимулирующими свойствами [14].

Для применения в профилактике сердечно-сосудистых заболеваний разработан композиционный чайный напиток, содержащий в своем составе листья черного чая с добавлением комплекса сублимированных ягод и лекарственных растений, оказывающих благоприятное влияние на работу сердечно-сосудистой системы.

Плоды боярышника, черной смородины и шиповника, характеризующиеся высоким содержанием витамина А, С и Е, фенольных соединений, антоцианов, катехинов, а также макро- и микроэлементов, повышают антиоксидантные возможности организма, способствуют снижению уровня холестерина в крови, улучшают работу сердечной мышцы и снижают кровяное давление и риск развития аритмий [15,16]. Плоды черники также являются хорошим источником фенольных соединений, в особенности антоцианов, способствующих снижению артериального давления и уровня холестерина липопротеинов высокой плотно-

сти (ЛПВП), которые являются потенциальными предикторами сердечно-сосудистых заболеваний [17].

Также особый интерес в профилактике заболеваний сердечно-сосудистой системы представляет трава пустырника, вследствие благоприятного влияния на функционирование ряда отдельных систем организма [18]. Широкое применение в профилактике сердечно-сосудистых заболеваний цветков бессмертника обусловлено высоким содержанием полифенольных соединений, таких как арзанол, гомодимерный α -пирон, фенольных кислот и флавоноидов [19].

Основываясь на уникальности химического состава и высокой биологической ценности вышеуказанного плодоягодного и растительного сырья, сконструированы рецептуры чайных смесей «Антиоксидантный», «Иммуностимулирующий» и «Сердечно-сосудистый». Компонентные составы чайных напитков приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Рецептуры чайных напитков

Наименование ингредиентов	«Антиоксидантный», г	«Иммуностимулирующий», г	«Сердечно-сосудистый», г
Листья черного чая	25,0		10,0
Листья зеленого чая		15,0	
Каркаде		38,0	
Плоды боярышника			20,0
Цедра лимона		17,0	
Плоды черной смородины			15,0
Плоды шиповника			15,0
Ягоды Годжи	10,0	13,0	
Плоды черники			10,0
Плоды облепихи	10,0		
Листья Melissa	10,0		
Ягоды клюквы	10,0		
Душица обыкновенная	10,0		
Корень имбиря	5,0		
Цветки гвоздики	5,0		
Листья толокнянки	5,0		
Эхинацея	5,0		
Листья мяты	5,0		5,0
Корень женьшеня		5,0	5,0
Трава элеутерококка		5,0	
Корень родиолы розовой		3,0	
Корень солодки голой		3,0	3,0
Трава пустырника			5,0
Корень цикория			5,0
Цветки бессмертника			5,0
Ресвератрол		1,0	2,0

В ходе исследования определены показатели пищевой ценности смесей сухих чайных напитков, а также содержания минорных и биологически активных веществ, в частно-

сти, витаминов, минеральных веществ, биофлавоноидов, дубильных веществ и т.д. В таблице 3 приведены физико-химические характеристики разработанных чайных напитков.

Таблица 3 – Физико-химические характеристики чайных напитков, из расчета на 100 г сухой чайной смеси

Показатели	«Антиоксидантный»	«Иммуностимулирующий»	«Сердечно-сосудистый»
Белки, г	0,76±0,05	2,91±0,05	1,49±0,09
Жиры, г	0,92±0,06	1,56±0,06	1,02±0,06
Углеводы, г	82,05±4,1	76,18±3,8	79,34±3,98
Влага, %	9,16±0,46	8,49±0,42	8,79±0,44
Зола, %	7,11±0,36	10,86±0,54	9,36±0,47
Энергетическая ценность, ккал/кДж	339/1418	330/1380	332/1389

Результаты исследований, касающиеся физико-химических характеристик разработанных чайных смесей, свидетельствуют о их высокой пищевой и энергетической ценности, что обусловлено незначительным содержа-

нием в их составе белка и жира, при высоком уровне углеводов.

Результаты по содержанию витаминов и макроэлементов в чайных смесях на плодоягодной и травяной основе приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Витаминно-минеральный состав чайных напитков, из расчета на 100 г сухой чайной смеси

Нутриенты	«Антиоксидантный»	«Иммуностимулирующий»	«Сердечно-сосудистый»
Витамин Е, мг	0,57 ±0,06	0,62 ±0,04	0,53 ±0,05
Витамин С, мг	67,58 ±4,65	57,43±4,23	49,96 ±3,65
β-каротин, мг	0,78 ±0,06	0,42±0,02	0,49 ±0,51
Железо (Fe), мг	0,84 ±0,07	0,75±0,03	0,94 ±0,06
Цинк (Zn), мг	0,15±0,02	0,13±0,01	0,14±0,01

Оценка витаминно-минерального состава чайных напитков показала, что разработанные чайные смеси имели сбалансированный состав исследуемых микронутриентов, в частности, витамина С, Е, β-каротина, железа и цинка. Поливитаминная недостаточность, а также дефицит макро- и микроэлементов снижают общую сопротивляемость организма к вирусным и бактериальным агентам, а также повышают риск развития различных метаболических нарушений, онкологических и сердечно-сосудистых заболеваний. Учитывая вышеизложенное, введение в рацион специализированных продуктов, в частности, функциональных чайных напитков на плодоягодной и травяной основе, с повышенным содержанием природных биологически актив-

ных веществ, является эффективным методом профилактики данных заболеваний.

Кроме витаминов и минеральных веществ, особая роль в укреплении иммунитета, а также профилактике сердечно-сосудистых заболеваний принадлежит биофлавоноидам. Биофлавоноиды в комплексе с органическими кислотами придают пищевым продуктам цвет и обладают широким спектром полезных свойств. В ходе исследования определены уровни содержания биофлавоноидов и органических кислот в разработанных чайных композициях, в частности, содержания кверцетина, дегидрокверцетина, катехинов, галловой кислоты и танина. Результаты анализа приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Содержание биофлавоноидов и органических кислот в чайных напитках, из расчета на 100 г сухой чайной смеси

Нутриенты	«Антиоксидантный»	«Иммуностимулирующий»	«Сердечно-сосудистый»
Кверцетин, мг	1,16±0,56	23,00±1,32	1,12±0,59
Дегидрокверцетин, мг	Не обнаружено	Не обнаружено	2,07±0,68
Катехин, мг	13,68±0,97	22,41±1,45	35,91±2,89
Галловая кислота, мг	64,47±5,23	40,08±3,56	45,53±4,22
Танин, мг	2,32±0,32	7,00±0,89	1,60±0,35

Результаты проведенных клинических исследований свидетельствуют о том, что включение в рацион питания продуктов с повышенным

содержанием кверцетина и его производных, способствует снижению риска развития сердечно-сосудистых заболеваний и ишемических поражений головного мозга, являющихся на сегодняшний день наиболее распространенными патологиями в развитых странах [20]. Результаты

проведенных исследований свидетельствуют о том, что разработанные чайные напитки могут служить дополнительным источником кверцетина в организме, при этом наиболее высокий уровень данного биофлавоноида наблюдался в образцах «Иммуностимулирующего» чайного напитка. Дегидрокверцетин присутствовал лишь в одном образце чайной смеси - «Сердечно-сосудистый». Кроме того, практически во всех образцах чайных напитков определено высокое содержание катехинов, галловой кислоты и танина, оказывающих направленное физиологическое действие, в первую очередь, антиоксидантное, а также повышающих защитные функции и усиливающих профилактическое действие организма по отношению к различного рода неинфекционным заболеваниям, негативному действию на организм чужеродных соединений и неблагоприятных факторов окружающей среды.

Заключение, выводы

Таким образом, разработанные функциональные чайные напитки массового потребления и профилактического назначения, разработаны согласно созданным рецептурам с учетом антиоксидантной иммуностимулирующей активности, а также благоприятного их влияния на работу сердечно-сосудистой системы.

Рецептуры и технология функциональных чайных напитков предусматривают использование листьев черного и зеленого чая с добавлением традиционного и нетрадиционного плодоягодного и растительного сырья. Результаты проведенных исследований показали, что чайные смеси обладали высокими сенсорными характеристиками, а также сбалансированным содержанием минорных веществ.

Благодарность, конфликт интересов (финансирование)

Материалы подготовлены в рамках выполнения проекта «Разработка технологии производства фруктовых, ягодных снеков и овощных снеков, чайных напитков из сырья местного произрастания для здорового питания» по научно-технической программе BR10764970 «Разработка наукоемких технологий глубокой переработки с/х сырья в целях расширения ассортимента и выхода готовой продукции» Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан на 2021-2023 годы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мартынов А.И., Лукина Е.А., Малявин А.Г., Остроумова О.Д., Ших Е.В., Клепикова М.В., Телкова С.С., Дубинина А.В. Современный взгляд

на лечение дефицита железа и фолиевой кислоты. *Профилактическая медицина*. 2023; 26(7): 80–87.

2. Halvorsen B.L., Holte K., et al. A systematic screening of total antioxidants in dietary plants. *The Journal of nutrition*. 2002;3(132):461-471.

3. Rouanet J.M., Décordé K., Del Rio D., Auger C., et al. Berry juices, teas, antioxidants and the prevention of atherosclerosis in hamsters. *Food Chemistry*. 2010;2(118):266-271.

4. Rasheed Z. Molecular evidences of health benefits of drinking black tea. *International Journal of Health Sciences*. 2019;13(3):1-3. PMID: 31123432; PMID: PMC6512146.

5. Caillet S., Côté J., Doyon G., Sylvain J.-F., Lacroix M. Antioxidant and antiradical properties of cranberry juice and extracts. *Food Research International*. 2011;5(44):1408-1413. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2011.02.019>.

6. Amagase H, Sun B, Borek C. *Lycium barbarum* (goji) juice improves in vivo antioxidant biomarkers in serum of healthy adults. *Nutrition Research*. 2009; 29(1):19-25. doi: 10.1016/j.nutres.2008.11.005. PMID: 19185773.

7. Ciesarova Z., Murkovic M., Cejpek K., Kreps F. et al. Why is sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides L.*) so exceptional? A review. *Food Research International*. 2020;133:109170. doi: 10.1016/j.foodres.2020.109170.

8. Miraj S, Rafieian-Kopaei, Kiani S. Melissa officinalis L: A Review Study With an Antioxidant Prospective. *Journals Evidence-Based Integrative Medicine*. 2017;22(3):385-394. doi: 10.1177/2156587216663433.

9. Yogesh A. Dound. Health Benefits of Green Tea and Its Polyphenols: A Review. *The Indian Practitioner*. 2020;73(9):33-37. <http://articles.theindianpractitioner.com/index.php/tip/article/view/1052>.

10. Das M, Gupta P. Citrus peel can make antioxidant rich food with free radical scavenging property: Development, acceptability and evaluation. *International Journal of Food Science and Nutrition*. 2018;2(3):140-144.

11. Choi K.T. Botanical characteristics, pharmacological effects and medicinal components of Korean *Panax ginseng* C A Meyer. *Acta Pharmacologica Sinica*. 2008;29:1109–1118.

12. Goulet, E.D., Dionne, I.J. Assessment of the Effects of *Eleutherococcus Senticosus* on Endurance Performance. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*. 2005;15(1):75-83. <https://doi.org/10.1123/ijsnem.15.1.75>.

13. Zhang Q., Ye M. Chemical analysis of the Chinese herbal medicine Gan-Cao (licorice). *Journal of Chromatography*. 2009;1216(11):1954–1969.

14. Owatari M.S., Alves Jesus G.F., Brum A., Pereira S.A., et.al Sylmarin as hepatic protector and immunomodulator in Nile tilapia during *Streptococcus Agalactiae* infection. *Fish & Shellfish Immunology*. 2018;82:565–572.

15. Yang B., Liu P. Composition and health effects of phenolic compounds in hawthorn (*Crataegus*

spp.) of different origins. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 2012;92:1578–1590.

16. Patel S. Rose hip as an underutilized functional food. Evidence-based review. *Trends in Food Science & Technology*;63:29–38.

17. Wood E., Hein S., Heiss C., Williams C.M., Rodriguez-Mateos A. Blueberries and cardiovascular disease prevention. *Food & Function*. 2019;12:7621-7633. doi:10.1039/c9fo02291k.

18. Sadowska B, Micota B, Różalski M, Redzynia M, Różalski M. The immunomodulatory potential of *Leonurus cardiaca* extract in relation to endothelial cells and platelets. *Innate Immunity*. 2017;23(3):285-295.

19. Les F., Venditti A., Cásedas G., et al. Everlasting flower (*Helichrysum stoechas Moench*) as a potential source of bioactive molecules with antiproliferative, antioxidant, antidiabetic and neuroprotective properties. *Industrial Crops and Products*. 2017;108:295–302.

20. Zhou Y., Suo W., Zhang X., et al. Roles and mechanisms of quercetin on cardiac arrhythmia: A review. *Biomedicine & Pharmacotherapy*. 2022;153:1-17

REFERENCES

1. Martynov AI, Lukina EA, Malyavin AG, Ostroumova OD, Shikh EV, Klepikova MV, Telkova SS, Dubinina AV. Modern view on treatment of iron and folic acid deficiency [Sovremennyj vzgljad na lechenie deficitov zheleza i foliovoj kisloty]. *Profilakticheskaya Meditsina*. 2023;26(7):80-87. (In Russian). <https://doi.org/10.17116/profmed20232607180>

2. Halvorsen B.L., Holte K., et al. A systematic screening of total antioxidants in dietary plants. *The Journal of nutrition*. 2002;3(132):461-471.

3. Rouanet J.M. Décorde K., Del Rio D., Auger C., et al. Berry juices, teas, antioxidants and the prevention of atherosclerosis in hamsters. *Food Chemistry*. 2010;2(118):266-271.

4. Rasheed Z. Molecular evidences of health benefits of drinking black tea. *International Journal of Health Sciences*. 2019;13(3):1-3. PMID: 31123432; PMCID: PMC6512146.

5. Caillet S., Côté J., Doyon G., Sylvain J.-F., Lacroix M. Antioxidant and antiradical properties of cranberry juice and extracts. *Food Research International*. 2011;5(44):1408-1413. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2011.02.019>.

6. Amagase H, Sun B, Borek C. *Lycium barbarum* (goji) juice improves in vivo antioxidant biomarkers in serum of healthy adults. *Nutrition Research*. 2009;29(1):19-25. doi: 10.1016/j.nutres.2008.11.005. PMID: 19185773.

7. Ciesarova Z., Murkovic M., Cejpek K., Kreps F. et al. Why is sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides L.*) so exceptional? A review. *Food Research International*. 2020;133:109170. doi: 10.1016/j.foodres.2020.109170.

8. Miraj S, Rafieian-Kopaei, Kiani S. Melissa officinalis L: A Review Study With an Antioxidant Prospective. *Journals Evidence-Based Integrative Medicine*. 2017;22(3):385-394. doi: 10.1177/2156587216663433.

9. Yogesh A. Dound. Health Benefits of Green Tea and Its Polyphenols: A Review. *The Indian Practitioner*. 2020;73(9):33-37. <http://articles.theindianpractitioner.com/index.php/tip/article/view/1052>.

10. Das M, Gupta P. Citrus peel can make antioxidant rich food with free radical scavenging property: Development, acceptability and evaluation. *International Journal of Food Science and Nutrition*. 2018;2(3):140-144.

11. Choi K.T. Botanical characteristics, pharmacological effects and medicinal components of Korean *Panax ginseng* C A Meyer. *Acta Pharmacologica Sinica*. 2008;29:1109–1118.

12. Goulet, E.D., Dionne, I.J. Assessment of the Effects of *Eleutherococcus Senticosus* on Endurance Performance. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*. 2005;15(1):75-83. <https://doi.org/10.1123/ijsnem.15.1.75>.

13. Zhang Q., Ye M. Chemical analysis of the Chinese herbal medicine Gan–Cao (licorice). *Journal of Chromatography*. 2009;1216(11):1954–1969.

14. Owatari M.S., Alves Jesus G.F., Brum A., Pereira S.A., et al. Sylmarin as hepatic protector and immunomodulator in Nile tilapia during *Streptococcus Agalactiae* infection. *Fish & Shellfish Immunology*. 2018;82:565–572.

15. Yang B., Liu P. Composition and health effects of phenolic compounds in hawthorn (*Crataegus spp.*) of different origins. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 2012;92:1578–1590.

16. Patel S. Rose hip as an underutilized functional food. Evidence-based review. *Trends in Food Science & Technology*;63:29–38.

17. Wood E., Hein S., Heiss C., Williams C.M., Rodriguez-Mateos A. Blueberries and cardiovascular disease prevention. *Food & Function*. 2019;12:7621-7633. doi:10.1039/c9fo02291k.

18. Sadowska B, Micota B, Różalski M, Redzynia M, Różalski M. The immunomodulatory potential of *Leonurus cardiaca* extract in relation to endothelial cells and platelets. *Innate Immunity*. 2017;23(3):285-295.

19. Les F., Venditti A., Cásedas G., et al. Everlasting flower (*Helichrysum stoechas Moench*) as a potential source of bioactive molecules with antiproliferative, antioxidant, antidiabetic and neuroprotective properties. *Industrial Crops and Products*. 2017;108:295–302.

20. Zhou Y., Suo W., Zhang X., et al. Roles and mechanisms of quercetin on cardiac arrhythmia: A review. *Biomedicine & Pharmacotherapy*. 2022;153:1-17