DOI <https://doi.org/10.18551/rjoas.2017-07.28>

**РАСТИТЕЛЬНОЕ СЫРЬЕ КАК ИСТОЧНИК ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ
ПИЩЕВЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ: ПО МАТЕРИАЛАМ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ**
VEGETABLE RAW MATERIALS AS A SOURCE OF PHYSIOLOGICALLY FUNCTIONAL
FOOD INGREDIENTS: STUDY ON EXAMPLE OF THE VORONEZH REGION
OF RUSSIAN FEDERATION

Щетилина И.П., Попова Н.Н., научные сотрудники
Schetilina I.P., Popova N.N., Researchers

**Воронежский государственный университет инженерных технологий,
Воронеж, Россия**

Voronezh State University of Engineering Technologies, Voronezh, Russia

E-mail: post@vsuet.ru

АННОТАЦИЯ

Приоритетными направлениями многих федеральных и региональных программ являются производство, переработка, оценка качества плодово-ягодного сырья и продуктов на его основе, которые направлены на обеспечение полноценного питания населения Российской Федерации. В результате анализа фактического питания населения России выявлено, что структура питания не соответствует современным представлениям нутрициологии. Питание населения характеризуется недостаточным или несбалансированным потреблением минеральных веществ, а также повышенной калорийностью.

ABSTRACT

The priority areas of many federal and regional programs are production, processing, assessment of the quality of fruit and berry raw materials and products based on it, which are aimed at providing a full-fledged nutrition to the population of the Russian Federation. As a result of the analysis of the actual nutrition of the population of Russia, it is revealed that the structure of nutrition does not correspond to modern notions of nutritional science. Nutrition of the population is characterized by insufficient or unbalanced consumption of mineral substances, as well as increased calorie content.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Растительное сырьё, продукты функционального назначения, функционально-пищевые ингредиенты, биологически активные вещества.

KEY WORDS

Vegetable raw materials, functional products, functional food ingredients, biologically active substances.

В последнее время вопросы рационального использования местного растительного сырья приобретают актуальность. Разработка с его использованием пищевых продуктов общего и функционального назначения, в т. ч. диетической и лечебно-профилактической направленности является приоритетным направлением по обеспечению полноценного питания населения Воронежской области [1]. Это обусловлено широким распространением, так называемых алиментарных заболеваний, связанных с недостаточностью питания, круглогодичным и повсеместным дефицитом в рационе незаменимых пищевых веществ, главным образом витаминов, микро- и макроэлементов. К потребителю попадает гораздо меньшее количество этой необходимой продукции, а с ней и жизненно важных нутриентов с учетом производства, хранения и других факторов.

Особое значение в создании продуктов функционального назначения принадлежит сырью растительного происхождения, в том числе ягодам и плодам.

Благодаря входящим в их состав микронутриентам и природным физиологически функциональным ингредиентам (пищевые волокна, витамины, полиненасыщенные жирные кислоты, полифенольные соединения, органические кислоты, минеральные вещества), направленным на регулирование главнейших физиологических реакций организма, ягоды представляют чрезвычайный интерес в области здорового питания [2, 3, 8].

Объектами исследования выступали ягоды и плоды Воронежской области, являющиеся ценной сырьевой базой для получения качественных, натуральных с максимальным количеством природных веществ, витаминов и минералов пищевых продуктов.

Питомников плодовых и декоративных растений в Воронежской области насчитывается более 20. Среди них Бабяковский плодopитомник, Россoшанская плодово-ягодная станция, Новоусманский питомник, Воронежский плодово-ягодный питомник. Садоводство и плодoводство помимо личных подсобных хозяйств хорошо развито в специализированных хозяйствах Новоусманского, Панинского, Верхнехавского, Аннинского и Россoшанского районов, где выращиваются ценные сорта яблок, груш, вишни, смородины и других плодов и ягод.

В Воронежской области, отмечают эксперты, в последние несколько лет садоводство стало одним из приоритетных направлений, что позволяет активно развивать отрасль. Сегодня в регионе ягодных плантаций больше, чем в остальных областях ЦЧР, чему во многом способствует поддержка со стороны областных властей. В Воронежском регионе площади семечковых, косточковых насаждений и ягодников во всех категориях хозяйств составляют порядка 19,5 тысяч гектаров, из них плодоносящие – 15,2 тысяч гектаров. По подсчетам отдела развития растениеводства департамента аграрной политики, в среднем, ежегодно в регионе производится, например, 120 тысяч тонн яблок, в 2013 году был собран рекордный урожай — 141 тысяча тонн.

Плодово-ягодное сырье представляет собой полноценный источник различных биологически активных веществ, таких как витамины, полифенольные вещества, органические кислоты, сахара, макро- и микроэлементы, пищевые волокна и ряд других, требующихся для ежедневного синтеза и построения клеток, а также осуществления нормальных метаболических процессов и других функций в организме человека. Химический состав плодово-ягодного сырья определяет возможность формирования и изменения его вкуса, аромата и особенно цвета в результате технологических операций при изготовлении продуктов питания. Вследствие наличия широкого спектра биологически активных веществ (пищевые волокна, витамины, зольные вещества, биофлавоноиды, органические кислоты и др.) ягоды вишни, смородины, клубники и многие другие способствуют повышению антиоксидантной защиты организма человека и укреплению иммунитета. Современные методы и технологии позволяют практически в полной мере сохранить все биологически активные вещества данного вида сырья в достаточно продолжительном периоде времени, что обуславливает его применение как в качестве сырья для консервной, кондитерской, винодельческой и других отраслей пищевой промышленности, так и в свежем виде. При условии создания нового продукта, содержащего плодово-ягодное сырье, подбора специальных условий и технологических режимов, данные методы направлены на минимальное изменение химического состава, необходимым условием их является неизменность полезных и товарных свойств продукции [4, 6].

Вишня - одна из наиболее ценных плодовых культур семейства розоцветных (Rosaceae), рода (*Cerasus* Juss.). По внешнему виду плоды вишни шарообразные, темно-красные, мясистые, как правило приплюснутые сверху, на вкус кисло-сладкие. Представляет собой дерево высотой 3,5...5 м, крона круглая, листья эллиптической формы разной длины, соцветие - зонтик, состоящий из 2...4 цветков белого цвета. Плод вишни - сочная красная шаровидная костянка, сильно различается по окраске и форме, величине, по размеру косточки и прочим признакам.

Для пищевых целей плоды вишни находят применение как в свежем, так и в переработанном виде. Они используются для приготовления компотов, соков, наливок, соусов, варенья, сладких супов и т. д.

В плодах вишни содержатся органические кислоты, сахара, а также значительное количество биологически активных веществ. Вишня обогащена аскорбиновой кислотой, рибофлавином, веществами Р-витаминного комплекса, железом, фолиевой кислотой. Также в вишне содержатся кумарин, органические кислоты, медь, калий, магний, железо, пектины, естественные красители (антоцианы).

Плоды вишни применяются для укрепления стенок кровеносных сосудов, понижают свертываемость крови, препятствуя тем самым образованию тромбов. Также вишня используется для профилактики и лечения атеросклероза, полезна людям с пониженными показателями гемоглобина. Малоокровие и некоторые формы белокровия предупреждает и лечит витамин В₉, который содержится в значительных количествах в перезревших плодах вишни. Вишня – продукт с низким содержанием калорий. Органические кислоты, содержащиеся в вишне расщепляют жиры, что способствует снижению веса. Благодаря наличию салициловой кислоты, плоды вишни обладают антипиретическими и антибактериальными свойствами.

В плодах вишни содержится амигдалин - витаминopodobное вещество. Это биологически активный гликозид, благодаря которому употребление вишни позволяет снижать частоту сердечных приступов, способствует профилактике и лечению болезней пищеварительной и нервной систем [5]. Как сушеная, так и свежемороженая вишня сохраняют полезные свойства свежей ягоды.

В области произрастают 3 вида крыжовника, которые принадлежат к роду Grossularia (Tourn.). Крыжовник быстро развивается и растет, начинает плодоносить уже на 2...3-й год. Крыжовник - самая урожайная ягодная культура (до 35 кг с 1-го куста отдельных сортов).

Плоды крыжовника имеют различные окраску, размер и вкус, они обогащены биологически активными веществами, необходимыми для организма человека. Данные, полученные Л. И. Вигоровым, по содержанию аскорбиновой кислоты и Р-активных свидетельствуют о том, что 100 г ягод крыжовника обеспечивают суточную потребность в веществах, обладающих действием витамина Р и около 1/3 суточной потребности человека в витамине С [5].

Ягоды крыжовника относятся к естественным антирадиантам, так как способны синтезировать в значительных количествах пектиновые вещества. Употребление в пищу ягод крыжовника нормализует обмен веществ, способствует укреплению стенок кровеносных сосудов, эластичности капилляров, а также общей сопротивляемости организма инфекционным заболеваниям.

Также ягоды крыжовника содержат витамины, никотиновую кислоту и В₂, соли фосфора, кальция, железа, янтарную, яблочную и лимонную кислоты. Сахара представлены в основном в виде глюкозы и фруктозы.

По сравнению с другими ягодными растениями ягоды крыжовника имеют преимущества, так как пригодны для употребления в пищу в различной степени зрелости. Для подливок и пирогов используются незрелые ягоды; для приготовления варенья - полужелтые, а зрелые - для приготовления соков, мармелада и пр., также для употребления в свежем виде. Ягоды крыжовника обладают наибольшей транспортабельностью и лежкостью среди других ягодных культур.

Плод крыжовника представлен шаровидной ложной ягодой. Ягоды значительно отличаются по размеру в зависимости от сорта. Также в плодах крыжовника содержатся сахара, органические кислоты, витамины. В ягодах крыжовника содержится 11,5...23,7% сухих веществ, сумма сахаров колеблется от 6,5 до 17,7% в зависимости от сорта. Содержание витамина С 72...82,5 мг/100 г, общая кислотность (в пересчете на лимонную кислоту) составляет 1,1...4,0%.

Крыжовник способен синтезировать в больших количествах пектиновые вещества. Количество сахара возрастает по мере созревания, а содержание витамина С уменьшается. Об увеличении количества антоцианов по мере перезревания ягод

можно судить по изменению окраски от светло- до черно-красной. Также при перезревании ягод возрастает содержание фолиевой кислоты. Среди ягодных культур отличительной особенностью перезревших ягод крыжовника является устойчивое сохранение содержания витамина С и Р. Наличие в ягодах крыжовника хлорофилла представляет особый интерес, его содержание составляет от 4...5 до 10...12 мг/100 г.

Благодаря тому, что в ягодах крыжовника содержатся пектиновые вещества в больших количествах, его используют в кондитерской промышленности для производства разнообразных продуктов переработки (джемы, повидло, варенье и т. п.). Достаточное содержание аммиачных и амидных соединений в ягодах крыжовника, а также высокая кислотность определяют возможность его применения в виноделии.

Малина - листопадный полукустарник с многолетней подземной частью и надземной частью семейства розоцветных (*Rosaceae* Luss), рода *Rubus* L. Ягоды малины, в зависимости от вида имеют разнообразную окраску: белые, красные, черные, желтые. Плоды малины представляют собой волосистые костянки, сросшиеся на цветоножке в сложный плод. Время созревания, окраска, размер и вкус ягод малины варьируется в зависимости от сорта.

В ягодах малины содержатся витамины группы В, а также витамины С, Р, Е, РР, К, микро- и макроэлементы, органические кислоты, сахара, ароматические вещества. В ягодах малины накапливается аскорбиновая кислота (в среднем 25...75 мг на 100 г свежих ягод) и вещества, обладающие действием витамина Р (антоцианы, лейкоантоцианы, катехины, флавоны) [4, 5].

Также в ягодах малины содержится значительное количество фолиевой кислоты, обладающей способностью усиливать кроветворение, предупреждая тем самым малокровие. В ягодах малины интенсивно накапливаются такие микроэлементы как медь и железо. Содержащиеся в ягодах вещества легко усваиваются организмом, улучшают обмен веществ, нейтрализуют органические кислоты животного происхождения и выполняют важную функцию в профилактике многих заболеваний.

Сочетание органических кислот, сахаров, витаминов и микроэлементов делают ягоды малины диетическим продуктом. При острых респираторных заболеваниях ягоды малины применяются как потогонное и жаропонижающее средство, так как в них происходит накопление летучих антибиотиков, облачающих антисептическим действием. Так как в свежем виде ягоды малины потребляются в соответствии с сезоном, то большая часть урожая перерабатывается в джемы, напитки, сиропы, соки, пастилу, варенье, компоты, желе, вино и т. д.

Смородина - кустарник, род растений из семейства Крыжовниковые (*Grossulariaceae*). Наиболее известны 2 вида смородины: чёрная (*Ribes nigrum*) и красная смородина (*Ribes rubrum*). Соцветие смородины представляет собой кисть, состоящую в зависимости от сорта из 4...14 и более цветков. По окрашиванию ягод среди сортов черной смородины имеются бурые, зеленоплодные и буровато-черные. В зависимости от происхождения сорта смородины разнообразны по биологическим особенностям и морфологическим признакам.

В ягодах смородины красной, черной и золотистой содержится большое количество витаминов: А (каротин), В₁ (тиамин), В₉ (фолиевая кислота), С (аскорбиновая кислота) и витамины РР-группы.

Кроме витаминов, смородина содержит значительные количества сахаров, минеральных солей (железо, кальций, марганец, фосфор). Ягоды смородины активно применяются в медицине для нормализации повышенного артериального давления и лечения язвенных заболеваний. Ягоды смородины содержат в своем составе кумарины (вещества, снижающие свертываемость крови), поэтому применяются для профилактики инфарктов. Ягоды смородины в виде сырого джема или отваров назначают при гиповитаминозах, инфекционных заболеваниях, а также связанными с напряжением умственной и физической работами.

Ягоды смородины используют в свежем виде и для переработки. Смородина перерабатывается для производства сиропов, варенья, желе, киселей, мармеладов,

соков, джемов, в результате переработки сохраняются до 75...80% витаминов. Выведению из организма солей тяжелых металлов способствует значительное количество пектинов, содержащихся в смородине. Годовая норма потребления смородины 5,0 кг на человека, из них 4,4 кг черной и 0,5 кг золотистой и красной смородины [5].

Ягоды смородины содержат в значительных количествах витамины, сахара, органические кислоты. Сухих веществ в ягодах черной смородины в зависимости от сорта содержится 13,5...26,0%. В сравнении с черной, в ягодах красной смородины содержится немного больше воды, чем черной (75...88%), тогда когда сухих веществ немного меньше (10...25%).

Содержание сахаров в сумме колеблется от 5,6 до 13,8%, общая кислотность (в пересчете на лимонную кислоту) составляет 1,7...4,2%. В зависимости от сорта, количество сахаров в ягодах красной смородины в сумме колеблется в больших пределах - от 3,6 до 11,5%. По литературным данным общая кислотность в ягодах красной смородины составляет в среднем 1,7...3,8%.

Высокое содержание витамина С в ягодах смородины представляет большую ценность. Содержание аскорбиновой кислоты доходит до 354,0 мг/100 г или опускается до 45,5 мг/100 г в зависимости от условий погоды. Влагосодержание ягод черной смородины колеблется от 73,5 до 87,5%. Красная смородина уступает черной по количеству аскорбиновой кислоты, в зависимости от сорта в красной смородине витамина С содержится 30...70 мг/100 г. Тем не менее, содержание витамина С в ягодах красной смородины выше, чем в citrusовых культурах - лимоне, апельсине, грейпфруте, мандарине. В ягодах красной смородины накапливается достаточно высокое количество кумаринов (1,6...4,5 мг/100 г).

Клубника или земляника мускатная (лат. *Fragaria moschata*) – семейство розоцветные, многолетнее травянистое растение рода земляника.

Ягоды клубники являются богатейшим источником аскорбиновой кислоты: 100 г клубники полностью обеспечивает суточную потребность человека в данном витамине. По количеству витамина С клубника уступает только черной смородине. По количеству фолиевой кислоты клубника превосходит виноград и малину. Клубника - ягода, содержащая мало калорий, а также в ее состав входит антиоксидант (вещество, защищающее от раковых опухолей) [5].

Также в ягодах клубники содержатся витамины группы В и витамин А. В клубнике содержится значительное количество металлов в легкоусвояемой форме, таких как марганец, кобальт, медь, молибден, калий и кальций. Содержание в клубнике железа способствует кроветворению и повышает иммунитет организма в целом. Клубника способствует нормализации обмена веществ в организме, помогает при лечении и профилактике сердечнососудистых заболеваний, язве желудка, панкреатите, кишечных инфекциях, при заболеваниях почек и печени. Клубника препятствует развитию вируса гриппа. Присутствие в составе ягод клубники йода компенсирует его недостаток в питьевой воде и повседневной пище. Так как ягоды клубники обладают сахаропонижающим действием, их включают в питание людей, больных сахарным диабетом.

В химическом составе ягод клубники значительная часть приходится на углеводы. Глициды обладают способностью активизировать обменные процессы в организме, способствуя обновлению его клеток. В ягодах клубники содержится много салициловой кислоты, что позволяет использовать клубнику как жаропонижающее средство.

Ягоды клубники можно использовать в качестве источника энергии, так как в их составе содержится органическая щавелевая кислота. Клубнику используют для пищевых целей в свежем и в переработанном виде для приготовления мармеладов, варенья, джемов, сиропов, соков, кондитерских изделий. Также ягоды клубники являются дополнением к молочным продуктам, творогу, йогуртам и т. д.

Ценным рядом биологических и хозяйственных особенностей обладает рябина обыкновенная. Существенная значимость рябины обыкновенной обусловлена

полезными свойствами плодов, ее устойчивостью к повреждению вредителями и болезнями, неприхотливостью к условиям произрастания, регулярной урожайностью и зимостойкостью.

Помимо витаминов в ягодах рябины содержатся сахара, минеральные вещества, пектиновые вещества, органические кислоты. Большое количество эфирного масла входит в состав семян плодов рябины [7].

В зависимости от места произрастания и условий года, количество сухих веществ в рябине 21-32,5%, сахаров в сумме - 3,5-6,8%. В незрелых плодах рябины сахара в основном представлены глюкозой, фруктозой, сахарозой, а также специфическим сахаром, присутствующим в рябине - сорбозой. В плодах рябины количество пектиновых веществ составляет - 0,85-1,10%, клетчатки порядка 2%, от их суммы на протопектин приходится 54-61%.

В зрелых плодах преобладают лимонная (0,7%) и яблочная (0,86%) кислоты. Также в химический состав плодов входят - янтарная, сорбиновая, кофейная, хлорогеновая и винная кислоты. Содержание рибофлавина в плодах рябины составляет - до 315 мг, тиамин до 110 мг, витамина С от 35 до 85 мг. Дубильные и красящие вещества в рябине в сумме составляют 150-750 мг.

Большинство видов рябины являются источником каротиноидов. В плодах рябины содержание каротиноидов составляет от 3,5 до 20,5 мг%. Содержание золы в плодах рябины составляет 3,5-4,2% массы сухого вещества. Зола содержит такие минеральные элементы как медь, калий, магний, железо, кальций, фосфор, марганец и др.

Ценной плодовой культурой, получившей широкое распространение в нашей стране является черноплодная рябина (арония).

У плодов черноплодной рябины сладкий вкус, содержание воды - 73-82%, 0,6-1,2% органических кислот, 6,1-10,5% сахаров, 0,61-0,74% пектиновых веществ, 0,30-0,5% дубильных веществ, а также различные витамины. Содержание аскорбиновой кислоты составляет 9-65 мг%. Значительным превосходством над другими ягодными культурами черноплодная рябина обладает по содержанию витамина Р. Р - активные вещества представлены значительными количествами флавонов, катехинов и антоцианов [5].

Содержание золы в плодах аронии - 1,3-3,0% массы сухого вещества. Минеральные вещества представлены кальцием, магнием, фосфором, калием.

Практический интерес представляет наличие в плодах черноплодной рябины йода (46 мкг%). Содержащийся в плодах аронии сорбит обладает сладким вкусом, что позволяет использовать его в качестве заменителя сахара для людей, больных сахарным диабетом.

Повышенный интерес у химиков, садоводов, фармакологов в последние 15 лет вызывает облепиха, в связи с содержанием в ее плодах биологически активных веществ [5]. Ее плоды красновато-оранжевого цвета, содержат большое количество витаминов (В₁, В₂, В₆, РР, К). Плоды облепихи являются природным поливитаминным концентратом, известно, что в 100 г плодов облепихи содержится 5-6 дневных доз провитамина А (12 мг), до 10 доз витамина С (315 - 1000 мг), значительное количество витамина Е (9 - 19 мг), а также до 1000 мг витамина Р.

Количество сахаров в мякоти плодов облепихи составляет до 8,2%, органических кислот - 2,6%. Органические кислоты представлены в основном щавелевой, яблочной и янтарной. Количество пектиновых веществ варьируется от 0,25% до 1,9%. В ягодах облепихи содержатся различные микроэлементы, в том числе, кремний, магний, алюминий, титан и марганец.

Важнейшим показателем, определяющим качество плодов облепихи является масличность. Этот показатель значительно колеблется в зависимости от географических зон в пределах от 1,6 до 9,0%. Высокой биологической ценностью обладает белок облепихи, сумма незаменимых аминокислот составляет 30%. Содержание лизина в облепихе - 4,5%, он является аминокислотой, определяющей питательную ценность растительных белков. Значительное место в химическом

составе облепихи отводятся фенольным соединениям, таким как лейкоантацианы, флавоноиды и катехины.

Ягоды облепихи пригодны для употребления в свежем виде, а также приготовления джемов, соков, компотов и др.

Калина красная (обыкновенная) широко известное и распространенное в диком виде на всей территории лесной зоны России растение. Это небольшое семейство цветковых растений порядка ворсянкоцветные (адоксовые), наиболее известные роды семейства — Калина (*Viburnum*). Цветки собраны в круглые, плоские, зонтиковидные соцветия, которые достигают в диаметре 5-10 сантиметров. Ягоды калины овальной формы, ярко-красного цвета. Внутри имеют одно плоское семя, мякоть желтоватая и горькая на вкус. В соцветии насчитывается около ста плодов массой 75-85 граммов, урожайность куста калины красной обыкновенной достигает до 30 килограммов [7].

В своем химическом составе ягоды калины содержат 32% инвертного сахара, 3% органических кислот. Присутствие органических кислот во многом обуславливает вкус и запах калины. Они представлены уксусной, изовалериановой, муравьиной и др. Кроме того, в ягодах калины содержится: 4% дубильных веществ, 77–87 мг/100 г витамина С, 0,3 мг/100 г марганца и 0,7 мг/100 г цинка.

Гликозид вибурнин придает ягодам калины горьковатый вкус, обладающий терапевтическим действием. Согласно литературным данным, ягоды калины красной со сладкими плодами имеют меньший лечебный эффект. Горький привкус, свойственный ягодам исчезает под воздействием повышенных температур и при тепловой обработке.

В плодах калины содержатся яблочная, хлорогеновая, и лимонная кислоты. Количество витамина С достигает 7,5-138,4 мг%. Содержание сухих веществ в плодах калины составляет 15-22%, сахаров 6,5-10,4%, пектиновых веществ 0,50-0,93%. Количество углеводов в ягодах калины увеличивается при созревании.

Ягоды калины содержат значительные количества минеральных элементов, представленных в основном кальцием, магнием, фосфором, калием, железом и другими. Благодаря наличию в ягодах калины витаминов и минералов, они обладают множеством полезных свойств. Аскорбиновая кислота препятствует образованию холестерина в крови и способствует укреплению иммунитета. Сохранению здоровья зубов, костных тканей и зрения способствует ретинол. Токоферол применяется для профилактики онкологических заболеваний, филлохиноны активизируют умственную деятельность.

Кроме того, калина оказывает противовоспалительное, вяжущее, кровоостанавливающее и успокаивающее действие. Способствует нормализации артериального давления, оказывает противосудорожное действие при заболеваниях нервной системы. Ягоды калины отличаются высокой сохраняемостью биологически активных веществ, содержащихся в них при длительном пребывании на кустах и в процессе хранения снятого урожая. Это имеет существенное практическое значение для ее переработки [2].

С целью выяснения возможности использования исследуемого плодово-ягодного сырья в качестве средства обогащения рациона жителей Воронежской области различными макро- и микронутриентов проведено исследование химического состава плодов таких широко распространенных в Воронежской области плодово-ягодных культур, как клубника, вишня, крыжовник, малина, красная смородина, черная смородина, рябина обыкновенная, рябина черноплодная, облепиха и калина. В таблице 1 представлен общий химический состав исследуемого плодово-ягодного сырья.

Наличие в плодах и ягодах витаминов и витаминоподобных веществ во многом определяет их пищевую ценность. Для того, чтобы составить правильное, научно-обоснованное представление о роли плодов и ягод в поддержании витаминного статуса современного человека, определено содержание в них основных витаминов. Как видно из данных, представленных в таблице 2, содержание витаминов в исследуемых образцах плодово-ягодного сырья достаточно высокое.

Таблица 1 – Общий химический состав исследуемого плодово-ягодного сырья

Наименование образца растительного сырья	Содержание г/100 г съедобной части продукта			
	Вода	Белки	Углеводы	Органические кислоты
Вишня	84,4	0,8	10,3	1,6
Клубника	87,5	0,9	6,4	1,5
Крыжовник	84,7	0,7	9,1	1,3
Черная смородина	83,2	0,9	7,5	2,2
Малина	85,0	0,8	6,5	1,7
Красная смородина	84,9	0,7	7,5	3,2
Рябина обыкновенная	86	0,4	9,6	3,3
Рябина черноплодная (арония)	80,5	1,5	10,9	3,2
Облепиха	83,0	0,9	5,0	2,8
Калина	89,6	0,12	6,85	3

Таблица 2 – Витаминный состав исследуемого плодово-ягодного сырья

Наименование образца растительного сырья	Витамины, мг					
	Каротин	A	B ₁	B ₂	PP	C
Вишня	0,10	0	0,03	0,03	0,40	15
Крыжовник	0,20	0	0,01	0,02	0,25	30
Малина	0,20	0	0,02	0,05	0,60	25
Черная смородина	0,10	0	0,025	0,035	0,30	200
Красная смородина	0,20	0	0,01	0,03	0,20	25
Клубника	0,03	0	0,03	0,05	0,30	60
Рябина обыкновенная	10	1,6	0,05	0,025	0,51	70
Рябина черноплодная (арония)	1,2	0	0,01	0,02	0,30	15
Облепиха	1,50	0	0,03	0,05	0,36	200
Калина	1,40	2,50	0	0	0	82

Таблица 3 – Минеральный состав исследуемого плодово-ягодного сырья

Наименование образца растительного сырья	Минеральные вещества, мг					
	Na	K	Ca	Mg	P	Fe
Вишня	20	256	37	26	30	0,5
Крыжовник	23	260	22	9	28	0,8
Малина	10	224	40	22	37	1,2
Черная смородина	31	350	35	32	34	1,4
Красная смородина	21	275	36	17	33	0,9
Клубника	18	161	40	18	23	1,2
Рябина обыкновенная	0	235	41	34	18	2
Рябина черноплодная (арония)	4	158	28	14	55	1,1
Облепиха	4	105	42	30	9	0,4
Калина	0	179,50	40,50	17,50	0	6,10

В состав многих органических соединений входят минеральные вещества. Они обязательны для человеческого организма при формировании всех тканей и органов. Микро- и макроэлементы участвуют в водном обмене, присутствуют в крови, лимфе, пищеварительных соках и других жидкостях организма, поддерживают осмотическое давление крови, входят в состав некоторых эндокринных желез. Содержание микро- и макроэлементов в исследуемых образцах растительного сырья представлено в таблице 3.

Таким образом, плодово-ягодное сырье, выращенное в Воронежской области, обладает высокой биологической ценностью и может быть рекомендовано для потребления в лечебно-профилактических целях. А учитывая тот факт, что данное плодово-ягодное сырье в замороженном виде сохраняет свой химический состав практически в полном объеме в продолжительном периоде времени, можно говорить о том, что данные сорта плодов и ягод могут быть источником необходимых населению Воронежской области биологически активных веществ в течение круглого года.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Щетилина, И. П. Анализ потребительских предпочтений жителей г. Воронежа в отношении продуктов функционального назначения из плодово-ягодного сырья [Текст] // И. П. Щетилина / Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2016. №2 (68). С. 183-188.
2. Щетилина, И. П. Разработка рецептуры киселя функционального назначения с использованием местного ягодного сырья [Текст] // И. П. Щетилина, Н. Н. Попова, Е. А. Киселева, А. А. Денисова / Вестник Международной академии холода. 2016. №2. С. 38-41.
3. Щетилина, И. П. Теоретические аспекты применения сушеного ягодного сырья в технологии продуктов специального назначения [Текст] // И. П. Щетилина, Н. Н. Попова / В книге: Продовольственная безопасность: научное, кадровое и информационное обеспечение. Конференция приурочена к 85-летию ВГУИТ и проводится в рамках реализации V агропромышленного конгресса и Ассоциации «Технологическая платформа «Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания». 2015. С. 236-238.
4. Пастушкова, Е. В. Растительное сырье как источник функционально-пищевых ингредиентов [Текст] // Е. В. Пастушкова, Н. В. Заворохина, А. В. Вяткин / Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии». 2016. Т. 4, №4. С. 105–113.
5. Матвеева, Т. В. Физиологически функциональные пищевые ингредиенты для хлебобулочных и кондитерских изделий: монография [Текст] / Т. В. Матвеева, С. Я. Корякина. – Орел: ФГБОУ ВПО «Госуниверситет - УНПК», 2012. – 947 с.
6. Бибик, И. В. Исследование влияния процессов обработки плодово-ягодного сырья на его товароведные характеристики [Текст] / И. В. Бибик, Е. В. Лоскутова // Товароведение продовольственных товаров. – 2013. - №5 – С. 2327.
7. Вигоров, Л. И. Дикорастущие ягоды и плоды как источник биологически активных веществ [Текст] // Продуктивность дикорастущих: Материалы к Всесоюзному научно-произв. совещ. Киров, 1972. С. 30—32.
8. Коломникова, Я. П. Влияние нетрадиционного растительного сырья на биотехнологические свойства и структуру сдобного теста [Текст] // Я. П. Коломникова, А. А. Дерканосова, М. В. Мануковская, Е. В. Литвинова / Вестник воронежского государственного университета инженерных технологий. 2015. №3 (65). с. 157-160.