УДК 663.88

ХАРАКТЕРИСТИКА И ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПРОДУКТОВ БИОПРОТЕКТОРНЫХ СВОЙСТВ ФИТОСЫРЬЯ, ПРОИЗРАСТАЮЩЕГО НА ТЕРРИТОРИИ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Чугунова О.В., Пастушкова Е.В., Крюкова Е.В.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный экономический университет», Екатеринбург, e-mail: pas-ekaterina@yandex.ru

В статье рассматривается потенциальная возможность использования фитосырья в производстве пищевых продуктов, обладающих биопротекторными свойствами. Проведен анализ состояния и использования земель Свердловской области. На территории Уральского региона и СО, в том числе произрастает большое количество различных видов культивируемых и дикорастущих плодов, ягод и лекарственного растительного сырья, которые подлежат промышленному сбору и заготовке. Известно, что пищевая ценность лекарственно-технического и плодово-ягодного сырья возрастает во много раз благодаря тому, что присутствующие в сырье вещества образуют биологические комплексы, проявляющие синергетический эффект. Исследованы биологические свойства полифенолов, содержащихся в исследуемом фитосырье. Анализ полученных данных показал, что полифенолы более отчетливо проявляются в присутствии витамина С, а также являются естественными стабилизаторами витамина С, так как образуют с аскорбиновой кислотой стабильные соединения.

Ключевые слова: фитосырье, плодово-ягодное сырье, полифенолы, биопротекторные свойства

CHARACTERISTICS AND POSSIBLE USE IN THE MANUFACTURE PRODUCTS BIOPROTECTORS PROPERTIES FITO RAW MATERIALS GROWING ON THE TERRITORY OF SVERDLOVSK REGION

Chugunova O.V., Pastushkova E.V., Kryukova E.V.

The Ural State University of Economics, Ekaterinburg, e-mail: pas-ekaterina@yandex.ru

The article discusses the potential use fitosyrya in food products with bioprotektornymi properties. The analysis of land use and the Sverdlovsk region. On the territory of the Ural region and JI, including grow many different kinds of cultivated and wild fruits, berries and medicinal plants, which are subject to the industrial collection and harvesting. It is known that the nutritional value of the drug, technical and fruit raw material increases many times because the raw materials present in biological substances form complexes that exhibit a synergistic effect. The biological properties of the polyphenols contained in the test fitosyre . Analysis of the data showed that the polyphenols more apparent in the presence of vitamin C, as well as stabilizers are natural vitamin C as ascorbic acid to form a stable compound

Keywords: fitosyre, fruit and berry raw materials, polyphenols, bioprotektornye properties

В настоящее время необходимость и целесообразность промышленной переработки местных сырьевых ресурсов у специалистов пищевой промышленности всего мира не вызывают сомнений. Задача состоит в том, как это практически осуществить с наименьшими затратами. Рациональное использование продуктов переработки плодово-ягодного сырья является не менее актуальной и значимой проблемой, чем промышленная переработка. К сожалению, ей уделяется, в том числе переработчиками, потребителями и инвесторами, недостаточное внимание [5].

Уральский регион относится к числу районов перспективных с точки зрения произрастания многих видов растений. Здесь в большом количестве сосредоточены ягодники брусники, клюквы, малины и многое другое. Земельный фонд Свердловской области (СО) на 01.01.2015 г. составляет 16 млн 850 тыс. гектаров, в том числе земли сельскохозяйственного назначения – 9 млн 71 тыс. гектаров (21,1%). В СО работают 1944 крестьянских (фермерских) хозяйства, за ними закреплено 120,8 тыс. гектаров. В среднем на хозяйство приходится 66,9 гектара земель. Для садоводства предоставлено 450,9 тыс. земельных участков на площади 37,0 тыс. гектаров, из них 57% находятся в собственности граждан, 201,4 тыс. домохозяйств на площади 13,5 тыс. гектаров выращивают картофель и овощи [5].

При переходе к рынку изменились экономические взаимоотношения сельскохозяйственных товаропроизводителей и предприятий перерабатывающей промышленности, резко снизилась роль стандартов, система контроля качества, нормативная база и оценочные показатели.

В сложившихся условиях в системе мер по стабилизации агропромышленного комплекса необходимы кардинальные

меры, обеспечивающие изменение условий и механизмов формирования и функционирования рынка плодов и ягод страны и ее отдельных регионов, учитывающие их специфические природные и социально-экономические условия [7].

Эти проблемы актуальны и для СО, которая в пореформенный период значительно снизила объемы производства и реализации плодов и ягод, уступив свое место в ходе конкурентной борьбы на рынке плодов и ягод другим регионам и странам ближнего и дальнего зарубежья. Тем более что в СО основные площади плодово-ягодных насаждений сосредоточены в хозяйствах населения, которые и обуславливают основной валовой сбор продукции.

Общая площадь плодово-ягодных насаждений в СО в хозяйствах всех категорий в 2015 г. составила 15,5 тыс. га, из которых 63,4% занимают семечковые культуры, 23,8% – косточковые и 12,8% – ягодники. За последние 10 лет площади сократились почти на 15%. Средняя урожайность плодов и ягод в области в хозяйствах населения в среднем составляет 3,36 т/га, что почти в 3 раза превышает данный показатель в сельскохозяйственных организациях, где средняя урожайность лишь 1,37 т/га [5].

При анализе динамики распределения площадей плодово-ягодных культур по категориям хозяйств СО фиксируется обратно-противоположная направленность изменений в сельскохозяйственных организациях и личных подсобных хозяйствах населения (рис. 1) [6].

сведения о фитосырье, исследования которого будут проводиться в данной работе.

Анализ публикаций, касающихся комплекса проблем увеличения объемов производства продовольствия и повышения его качества, показывает, что мировой прогресс в этом направлении затрагивает широкий круг вопросов, связанных с организацией рационального природопользования, освоением нетрадиционных источников сырья, выпуском новых форм пищевых продуктов, повышением социально-экономической эффективности их производства, рационализацией структуры питания населения и др. [7].

Вместе с тем из опыта зарубежных стран с высоко развитой индустрией производства продовольственного сырья и пищевых продуктов видно, что не только в условиях недостатка продуктов питания, но и при абсолютном удовлетворении в них поддержание адекватного гомеостаза является главным условием, обеспечивающим трудоспособность и нормальное состояние здоровья всех групп населения [4, 6]. В частности, для развитых стран нерациональное потребление белка и других эссенциальных пищевых веществ привело к широкому распространению так называемых болезней цивилизации: сердечно-сосудистой, онкологической, алиментарной анемии, гипертонии, сахарного диабета, ожирения. Все это обусловило прогрессирующее старение наций при незначительном увеличении продолжительности жизни.

Одним из подходов в политике питания населения является использование местных

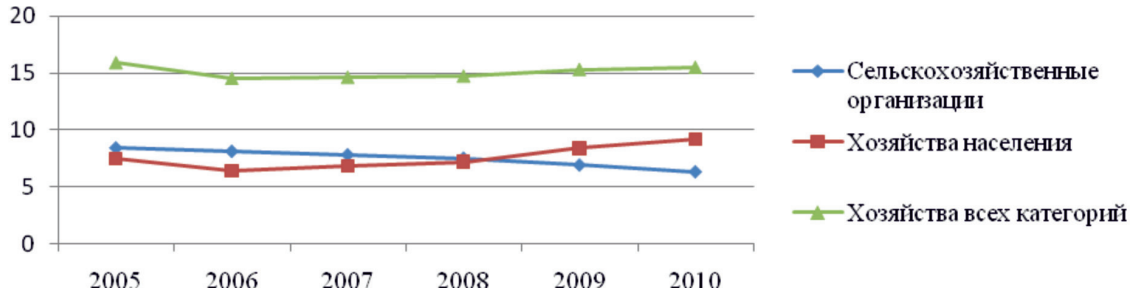

Рис. 1. Динамика площадей плодово-ягодных насаждений в Свердловской области по категориям хозяйств [6, 7]

Таким образом, на территории Уральского региона и СО в том числе произрастает большое количество различных видов культивируемых и дикорастущих плодов, ягод и лекарственного растительного сырья, которые подлежат промышленному сбору и заготовке. Ниже приведены краткие

сырьевых ресурсов регионов, где проживают потребители [1]. Это способствует повышению экономической эффективности пищевых производств, снижению их себестоимости и обогащению рациона населения необходимыми макро- и микроэлементами, витаминами и другими веществами

несинтетического происхождения, недостаток которых зарегистрирован в конкретных регионах. В России, как и в других странах, отмечается устойчивая тенденция повышения интереса к потреблению пищевых продуктов с использованием культивируемого и дикорастущего фитосырья.

Проблема внедрения в производство комплексной технологии переработки растительного сырья и продуктов на его основе особенно актуальна для многих регионов страны, в том числе для СО с развитой промышленной инфраструктурой и выраженной экологической напряженностью.

Современные возможности выявления и выведения новых сортов плодоовощного сырья с заданными биохимическими и технологическими показателями позволяют в дальнейшем создавать рецептуры и технологические схемы по производству новых продуктов питания с использованием лучших культур с повышенным содержанием биологически активных веществ [1].

В работе исследован химический состав растительного сырья СО. В качестве объектов исследования были выбраны яблоки уральской селекции ранних и поздних сроков созревания; плоды красноплодной рябины обыкновенной и садовой.

Основные критерии, обусловившие выбор растительного сырья, представлены на рис. 2.

нового, более высокого уровня их качества, при несвойственной сортам из других регионов зимостойкости. В ведении Свердловской селекционной станции садоводства находятся около 25 тысяч гектаров садов, которые обеспечивают большинство населения города и области плодами и фруктами, качественный, количественный и витаминный состав которых более полный по сравнению с продукцией, привозимой с юга и из-за рубежа [1].

На протяжении нескольких десятилетий уральскими селекционерами ведутся исследования по селекции и сортоизучению яблонь. Учитывая исключительно большую значимость создания сортов яблонь, которые не уступали бы южным по своим потребительским характеристикам (внешнему виду, вкусовым качествам, устойчивости к болезням и вредителям), ими были проведены значительные работы по созданию новых перспективных сортов. Хотя климатические условия выращивания яблок на Урале, к сожалению, не позволяют им конкурировать с яблоками южных сортов по привлекательности, зато по содержанию биологических веществ (пектиновых, минеральных, витаминов, органических кислот) яблоки сортов, выведенных уральскими селекционерами, намного превосходят южные сорта [2].

Одной из важнейших характеристик качества плодоовощного и растительного

Рис. 2. Критерии выбора местного фитосырья для создания продукции с заданными потребительскими свойствами

Основной базой для проведения исследований, а также предоставления растительного сырья была Свердловская селекционная станция садоводства. Свердловская селекционная станция садоводства (СССС) – ведущее в своей отрасли научное учреждение на Среднем Урале. Станция создана в 1935 году. Основное направление исследовательской и практической работы – постоянное совершенствование сортимента плодовых и ягодных культур, достижение

сырья, а также продуктов их переработки является пищевая ценность. Определяющими свойствами данной продукции являются низкая энергетическая ценность и высокая пищевая плотность, а также органолептические свойства, формирующие потребительские предпочтения.

Номенклатура регламентируемых нормативными документами показателей, используемых для экспертизы плодово-ягодного сырья, включает в основном орга-

нолептические характеристики: внешний вид, величину или размеры, наличие дефектов допустимых и критических, в том числе поражение микробиологическими и физиологическими заболеваниями. В отдельных случаях регламентируются вкус и запах. Четкие критерии оценки этих показателей отсутствуют, что затрудняет идентификацию.

Основополагающее значение при прогнозировании пищевой ценности имеет химический состав фитосырья и продуктов его переработки. Исследованию подвергалось свежее плодово-ягодное сырье сразу после сбора, урожаев 1998–1999 и 2006–2009 гг. Сбор сырья осуществляли с учетом индивидуальных особенностей каждого вида, в период наибольшего содержания биологически активных веществ и оптимального соотношение вкусо-ароматических свойств.

Органолептическая ценность свежего плодоовощного сырья обусловлена красивым внешним видом: изящной формой, разнообразной основной и покровной окрасками, глянцевой или матовой поверхностью, неповторимым, специфичным для каждого вида, а порой и сорта вкусом и ароматом, нежной сочной или плотной хрустящей консистенцией, характерным внутренним строением. Указанные органолептические показатели одновременно выполняют функцию идентифицирующих вид и сорт признаков плодов и ягод, а также обуславливают пищевую ценность.

Созревание плодово-ягодного сырья характеризуется непрерывным изменением строения и химического состава растительной ткани, формы и размера. В процессе созревания в плодах появляются и развиваются семена, накапливаются красящие и ароматические вещества, ткань становится менее грубой, более сочной. При перезревании ткань становится дряблой, снижаются вкусовые свойства. Поэтому степень зрелости – важный технологический показатель, который определяет консистенцию плодоовощной продукции, выход и органолептические характеристики. Различают зрелость биологическую (определяемую наличием зрелых семян), потребительскую (при которой сырье наиболее пригодно для непосредственного употребления в пищу) и техническую (обеспечивающую наилучшее качество для переработки).

Исследуемое сырье собирали вручную в сухую погоду в период технической зрелости, чтобы избежать увлажнения и последующей порчи продукции. Для наилучшего качества растительного сырья в процессе его сбора проводились одновременно сортировка и освобождение от примесей.

Физиологическая ценность плодов и ягод во многом определяется наличием в них витаминов и витаминоподобных веществ (табл. 1–2).

Установлено, что содержание витаминов в исследуемом плодово-ягодном сырье достаточно высокое. Причем все исследованные витамины являются естественными антиоксидантами.

Таблица 1

Содержание БАВ в свежих яблоках уральской селекции, n = 6

Показатели	Срок созревания, сорт				
	ранние		поздние		
	Папировка	Серебряное копытце	Самоцвет	Марина	Уралец
Аскорбиновая кислота, мг/ 100 г	19,2 ± 1,3	21,4 ± 1,1	22,8 ± 1,2	16,7 ± 1,4	18,7 ± 1,3
Р – активные вещества, мг/ 100 г, в т.ч.	358,9 ± 56,1	307,7 ± 62,5	348,9 ± 64,1	508,8 ± 54,6	569,1 ± 52,8
катехины	246,2 ± 11,7	112,2 ± 8,4	176,1 ± 29,1	320,0 ± 46,2	352,8 ± 52,1
антоцианы	следы	34,1 ± 2,2	28,2 ± 1,7	30,4 ± 2,5	40,3 ± 2,5
лейкоантоцианы	112,7 ± 12,8	161,4 ± 17,0	144,6 ± 14,2	158,4 ± 16,2	176,0 ± 18,6
β каротин, мг/ 100 г	0,3 ± 0,01	0,5 ± 0,05	0,3 ± 0,02	0,7 ± 0,05	0,6 ± 0,04
Зола,%	0,5 ± 0,01	0,6 ± 0,01	0,6 ± 0,01	0,6 ± 0,01	0,6 ± 0,01
Микроэлементы, мг/кг					
Железо	2,1 ± 0,01	2,3 ± 0,02	2,4 ± 0,02	2,5 ± 0,02	2,4 ± 0,01
Марганец	0,1 ± 0,01	0,1 ± 0,01	0,1 ± 0,01	0,1 ± 0,01	0,1 ± 0,01
Медь	0,1 ± 0,01	0,1 ± 0,01	0,1 ± 0,01	0,1 ± 0,01	0,1 ± 0,01
Цинк	0,2 ± 0,01	0,2 ± 0,01	0,3 ± 0,01	0,3 ± 0,01	0,3 ± 0,01

Таблица 2

Содержание БАВ в свежей рябине обыкновенной и садовой, n = 6

Показатели	Рябина обыкновенная	Рябина садовая «Алая крупная»	Рябина садовая «Бусинка»
Аскорбиновая кислота, мг/100 г	96,0 ± 1,6	95,0 ± 1,4	104,0 ± 1,4
Р – активные вещества, мг/100 г, в т.ч. – катехины – антоцианы – лейкоантоцианы	720,4 ± 23,6 124,0 ± 14,6 410,8 ± 21,5 185,6 ± 10,2	784,1 ± 44,6 143,2 ± 15,6 460,1 ± 35,2 180,8 ± 24,1	760,4 ± 36,2 138,7 ± 14,2 440,2 ± 32,8 181,5 ± 21,2
β каротин, мг/100 г	13,4 ± 0,6	11,0 ± 0,4	12,7 ± 0,5
Зола, %	0,8 ± 0,2	0,7 ± 0,1	0,7 ± 0,1
Микроэлементы, мг/кг			
Железо	0,36 ± 0,01	0,32 ± 0,01	0,35 ± 0,02
Марганец	0,8 ± 0,04	0,6 ± 0,02	0,6 ± 0,02
Медь	0,12 ± 0,01	0,21 ± 0,01	0,10 ± 0,01
Цинк	0,40 ± 0,05	0,56 ± 0,02	0,48 ± 0,01

Накопление аскорбиновой кислоты тесно связано с погодными условиями и стадией зрелости плодов и ягод. У недозревших плодов и ягод С-витаминность максимальная, при хранении, перезревании и переработке она уменьшается. Экономному и более эффективному расходованию витамина С способствует наличие Р-активных веществ.

Витамин С принимает активное участие во всех видах обмена веществ как в плодах и ягодах, так и в организме человека. Он проявляет антиоксидантное действие, обеспечивает нормальную проницаемость стенок капилляров, повышает их прочность и эластичность.

Оценивая полезные свойства фитосырья, необходимо заметить, что ценность их возрастает во много раз благодаря тому, что присутствующие в плодово-ягодном сырье вещества образуют биологические комплексы, проявляющие синергетический эффект. Биологические свойства полифенолов более отчетливо проявляются в присутствии витамина С; полифенолы также являются естественными стабилизаторами витамина С, так как образуют с аскорбиновой кислотой стабильные соединения [4]. Из данных табл. 1 и 2 видно, что яблоки и рябина уральской селекции отличаются достаточно высоким содержанием полифенолов.

Полифенолы обладают широким диапазоном фармакологического действия. Они могут с успехом применяться в качестве сердечно-сосудистых, спазматических, противовоспалительных, диуретических, антимикробных средств, обладают способностью активизировать окислительные процессы в тканях и капилляроукрепляющим действием, повышают эластичность сосудов, проявляют мощное антиоксидантное и антиаллергическое действие, задерживают рост новообразований.

От полифенолов зависят многие потребительские свойства плодов и ягод: цвет, вкус, лежкоспособность. В процессе созревания содержание катехинов уменьшается. Окраска плодов и ягод от красного до пурпурного цвета обусловлена присутствием антоцианов, которые играют защитную роль в жизни растений.

Витамин А нехарактерен для рассматриваемых плодов, только рябина накапливает высокое содержание каротиноидов, в том числе β-каротина, наиболее эффективно превращающего в организме человека в витамин А. В организме человека из β-каротина синтезируется витамин А, который проявляет антиоксидантный эффект, способствует снижению риска развития онкологических заболеваний и заболеваний, возникающих с повышенной экологической нагрузкой и т.д. Каротиноиды предупреждают тканевую гипоксию, участвуют в формировании гормона надпочечников, зрительного пигмента.

Показано, что по содержанию β-каротина исследуемые плоды рябины превосходят многие плодово-ягодные растения, однако исследуемые плоды нельзя рассматривать как источники основного поступления этого микронутриента (содержание β-каротина в плодах рябины на уровне 11,0–13,4 мг/100 г, в яблоках – 0,3–0,7 мг/100 г.

Таким образом, проведенная серия экспериментов позволила подтвердить возможность практического применения для дальнейшей переработки яблок позднего срока созревания «Самоцвет» и «Уралец». Эти

яблоки в сравнении с другими имеют повышенное содержание пектиновых веществ, органических кислот, а сорт «Уралец» содержит достаточно много Р-активных веществ. Сорта яблок «Папировка», «Серебряное копытце», «Марина» не уступают по витаминной ценности сортам поздних сроков созревания, но по своим потребительским свойствам отличаются десертным назначением, что не исключает их использования в качестве дополнительного местного сырья для перерабатывающей промышленности.

Анализ сортов рябины, районированных в Свердловской области, позволяет рекомендовать для дальнейшего использования сорт рябины садовой «Бусинка», так как этот сорт обладает повышенными потребительскими достоинствами: имеет ровные шарообразные плоды, с чистой, гладкой поверхностью, хорошего кисло-сладкого вкуса, без терпкости и горечи, не поврежденные вредителями и болезнями. По химическому составу этот сорт отличается высоким содержанием сахаров, пектиновых веществ, а также содержит достаточно высокое количество Р-активных веществ.

Список литературы

1. Азин Д.Л. Формирование качества продовольственных товаров, обогащенных местным растительным сырьем: автореферат диссертации на соискание степени доктора технических наук. – Кемерово, 2006 – 32 с.

2. Дружинин Р.В. Повышение эффективности производства и переработки плодово-ягодной продукции (на материалах Пензенской области): автореферат диссертации на соискание степени кандидата экономических наук. – Пенза, 2006 – 18 с.

3. Лейберова Н.В. Разработка рецептур и оценка качества безглютеновых мучных кондитерских изделий [Текст] / Лейберова Н.В. // Автореферат на соиск. канд техн. наук / Кемеровский технологический институт пищевых производств. – Кемерово, 2012. – С. 18.

4. Макаров В.Г. Изучение механизма антиоксидантного действия витаминов и флавоноидов / В.Г. Макаров, М.Н. Макарова, А.И. Селезнёва // Вопросы питания. – 2005. – № 1. – С. 10–13.

5. Приложение к Докладу о состоянии и использовании земель Свердловской области в 2014 году/ Управление Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии по Свердловской области (Управление Росреестра по Свердловской области). – Екатеринбург, 2015 – 19 с.

6. Чугунова О.В. Функционально-физиологические свойства сырья при моделировании продуктов // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2011. – № 3. – С. 34–39.

7. Чугунова О.В. Теоретическое обоснование и практическое использование дескрипторно-профильного метода при разработке продуктов с заданными потребительскими свойствами [Текст] / Чугунова О.В. // Автореферат на соиск. доктора техн. наук / Кемеровский технологический институт пищевых производств. – Кемерово, 2012. – С. 34.