

КОМПЛЕКСНАЯ ПЕРЕРАБОТКА СУШЕНОГО ПЛОДОВО-ЯГОДНОГО СЫРЬЯ

Т.Ф. Киселева*, А.С. Ушакова, А.Ф. Газиева

ФГБОУ ВО «Кемеровский технологический институт
пищевой промышленности (университет)»,
650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47

*e-mail: tf@kemtipp.ru

Дата поступления в редакцию: 21.04.2015

Дата принятия в печать: 08.07.2015

Сухофрукты являются полноценным источником витаминов, пектиновых, полифенольных и минеральных веществ. Производство напитков из сушеных плодов подразумевает ряд технологических операций, включающих настаивание, кипячение или экстрагирование, в процессе которых в раствор переходит основная часть растворимых сухих веществ, содержащихся в исходном сырье. Нерастворимая часть остается в виде выжимок, в их состав входят пектиновые вещества, клетчатка, которые относятся к пищевым волокнам. В данной работе показана возможность и перспективность комплексной переработки сушеного плодово-ягодного сырья, которая включает на первом этапе производство безалкогольных напитков на основе экстрактов из сухофруктов и переработку выжимок с получением фруктового десерта. Проведены исследования физико-химических показателей выжимок сушеных плодов после получения экстрактов, а также фруктовой массы, полученной из них. Изучен фракционный состав пектиновых веществ выжимок. Показано высокое содержание в них урониidной составляющей, свободных карбоксильных групп, что свидетельствует об их комплексообразующих свойствах и способности выводить из организма тяжелые металлы и другие токсичные вещества. Проведенные эксперименты дали возможность разработать технологию и рецептуру фруктового десерта. Состав компонентов для данного продукта включает фруктовую массу из выжимок сухофруктов, сахар-песок как вкусовой ингредиент и дробленые кедровые орехи с целью повышения пищевой и биологической ценности готового продукта. Полученный фруктовый десерт проанализирован по основным физико-химическим и органолептическим показателям. Разработана технологическая инструкция на производство десерта из выжимок сухофруктов, установлены показатели качества.

Сухофрукты, плодовые выжимки, фруктовая масса, фруктовый десерт, кедровые орехи, комплексная переработка

Введение

Растительное сырье является источником витаминов, органических кислот, сахаров, макро- и микроэлементов, пищевых волокон и др. Таким сырьем могут быть сухофрукты, химический состав и фармакологические свойства которых хорошо изучены. Они являются полноценным источником таких биологически активных веществ, как витамины, пектиновые, полифенольные вещества, богаты усвояемыми углеводами, а именно моно- и дисахаридами, органическими кислотами, которые повышают лежкоспособность сырья, поэтому играют большую роль при его хранении, а также обуславливают кислый вкус, стимулируют секрецию поджелудочной железы, обладают бактерицидными свойствами. Пектиновые вещества не усваиваются организмом, тем не менее их роль немаловажна. Они не создают энергетического запаса в организме человека, нормализуют микрофлору кишечника, также способны образовывать нерастворимые комплексы с токсинами и тяжелыми металлами, в том числе радиоактивными, и выводить их из организма. Благодаря этому свойству пектиновые вещества относятся к ряду важных пищевых компонентов, которые обладают профилактическими и лечебными характеристиками, способными удалять из организма токсичные вещества, поступающие с продуктами питания [1, 2].

Пектиновые вещества могут иметь различное строение, свойства и молекулярную массу. К ним

можно отнести некоторые соединения сходного строения: нерастворимый протопектин, растворимый пектин, пектовую кислоту – полностью деме-токсилированный пектин, пектиновую кислоту – частично деме-токсилированный пектин. Последние два соединения для напитков являются малоценными, так как имеют ограниченную растворимость [1].

Свойства пектина в большей мере определяются количеством и видом функциональных групп. Известный факт, что пектиновые вещества плодов имеют большую долю урониidной составляющей, высокие ее значения свидетельствуют о повышенном содержании галактуроновой кислоты, а следовательно и о ярко выраженной детоксицирующей активности пектина. Данные соединения хорошо растворяются в воде и имеют высокую желирующую способность. В составе пектиновых веществ сухофруктов содержится большое количество свободных карбоксильных групп, это дает способность связывания тяжелых металлов и выведения их из организма человека. Таким образом, сухофрукты являются ценным сырьем для получения экстрактов, отваров, соков и других напитков.

Производство напитков из сухофруктов подразумевает ряд технологических операций, например, настаивание, кипячение или экстрагирование, в процессе которых в раствор переходит часть сухих веществ, содержащихся в исходном сырье. Среди извлеченных растворимых веществ содержится и

большая часть биологически активных компонентов. Другая, нерастворимая, часть остается в виде выжимок и также имеет определенную пищевую ценность. В их составе содержатся пектиновые вещества, которые являются стабилизаторами аскорбиновой кислоты, способствуют выведению токсинов, тяжелых металлов и холестерина из организма, а также клетчатка, которая выполняет роль пищевых волокон. Кроме этого, эти соединения играют роль «пребиотика» для кишечной микрофлоры. Поэтому целесообразно использование комплексной переработки сушеного плодово-ягодного сырья с целью получения функциональных продуктов питания с минимальными потерями при производстве. Это является актуальной задачей в связи с развитием собственной продовольственной базы. Вводимые санкции зарубежных стран обязывают искать новые пути решения, которые бы привели к минимальному ущербу для экономики, промышленности и сельского хозяйства. Это создает благоприятную почву для дальнейшего развития отечественной пищевой промышленности. Обостренная внешнеполитическая обстановка приводит к тому, чтобы всерьез задуматься об использовании комплексной переработки сырья с целью минимизации расходов производства, повышения производительности и расширения ассортимента выпускаемой продукции.

Объекты и методы исследования

В качестве объектов исследования были выбраны выжимки сухофруктов, оставшиеся после проведения процесса экстрагирования с использованием вибрэкстрактора сушеного плодово-ягодного сырья: курага, чернослив, изюм, шиповник и сушеные яблоки [3]. В качестве экстрагента использовалась водопроводная питьевая вода, соответствующая требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01 [5].

Органолептические показатели сырья определяли по общепринятым методикам [6]. Анализ физико-химических показателей сырья и готовой продукции проводили согласно общепринятым методам в консервной промышленности [3, 7].

Результаты и их обсуждение

На начальном этапе исследований проводили анализ выжимок сухофруктов, образующихся после получения экстрактов [4, 8]. Физико-химические показатели представлены в табл. 1.

При анализе данных, представленных в табл. 1, становится видно, что выжимки, оставшиеся после экстрагирования, содержат сахара, пектиновые и полифенольные вещества, органические кислоты, поэтому могут использоваться при производстве продуктов питания.

Пектиновые вещества, которые входят в состав выжимок, могут обладать хорошей желирующей способностью. Поэтому целесообразно определить свойства пектинов, исследовать фракционный состав пектиновых веществ плодовых выжимок. Фракционный состав пектиновых веществ плодовых выжимок представлен в табл. 2.

Таблица 1

Физико-химические показатели выжимок сухофруктов

Показатель	Выжимки			
	сушеных яблок	кураги	чернослива	изюма
Массовая доля:				
влаги, %	10,0± 0,5	10,0± 0,5	10,0± 0,5	10,0± 0,5
редуцирующих сахаров, %	4,3± 0,02	5,2± 0,02	4,7± 0,02	6,3± 0,02
титруемых кислот (в пересчете на яблочную), %	0,50± 0,05	0,80± 0,05	0,90± 0,05	0,30± 0,05
пектиновых веществ, %	0,3± 0,03	0,9± 0,03	0,7± 0,03	0,9± 0,03
полифенольных веществ, мг/100 г	134±4	173±4	181±4	196±4
аскорбиновой кислоты, мг/100 г	2,2± 0,01	3,1± 0,01	1,7± 0,01	1,9± 0,01

Таблица 2

Фракционный состав пектиновых веществ плодовых выжимок

Показатель	Наименование сырья			
	Сушеные яблоки	Курага	Чернослив	Изюм
Массовая доля пектиновых веществ, %	0,3± 0,03	0,9± 0,03	0,7± 0,03	0,9± 0,03
Свободные карбоксильные группы, %	3,4± 0,02	5,6± 0,02	5,7± 0,02	4,9± 0,02
Этерифицированные карбоксильные группы, %	10,3± 0,03	12,5± 0,03	11,8± 0,03	11,3± 0,03
Уронидная составляющая, % к массе пектина	47,2± 0,03	57,5± 0,03	54,1± 0,03	68,9± 0,03

Таким образом, выжимки, оставшиеся после получения экстрактов, представляют собой ценный источник пектиновых веществ, сахаров, полифенольных веществ, органических кислот и могут быть использованы для получения продуктов питания с высокой пищевой ценностью.

Также не стоит забывать, что для потребителя немаловажным фактором являются органолептические свойства продуктов. Поэтому оставшиеся плодовые выжимки подвергли дегустационной оценке. После протирания их на сите с диаметром отверстий 1,5 мм получили фруктовую массу. По органолептическим свойствам фруктовая масса имела однородную консистенцию, равномерно протерта без частиц волокон, семян, косточек, кожицы. Вкус и запах натуральные, хорошо выраженные, без посторонних примесей.

Дегустационная оценка фруктовой массы была определена по 5-балльной системе и представлена в табл. 3.

Из приведенных данных видно, что качество полученных фруктовых масс достаточно высоко. Наивысшие баллы получили фруктовые массы из кураги и чернослива (4,95 балла).

Таблица 3

Оценка качества фруктовой массы
по органолептическим показателям, балл

Показатель	Коэффициент весомости	Фруктовая масса из			
		сушеных яблок	кураги	чернослива	изюма
Внешний вид	0,2	0,95	1,00	0,95	0,95
Цвет	0,2	1,00	1,00	1,00	1,00
Вкус	0,3	1,45	1,45	1,50	1,45
Аромат	0,1	0,50	0,50	0,50	0,50
Консистенция	0,2	1,00	1,00	1,00	1,00
Итого	1,0	4,90	4,95	4,95	4,90

С использованием фруктовой массы был разработан десерт, в который были добавлены дробленые кедровые орехи с целью повышения пищевой и биологической ценности конечного продукта.

Как известно, кедровые орехи богаты жирными кислотами, белками, минеральными веществами, которые способствуют нормальной деятельности мозга, участвуют в формировании состава крови, в процессе роста, обмена веществ, образования хрящевой ткани и выработки гормонов, усвоения глюкозы, формирования соединительной и костной ткани [9].

Рецептура фруктового десерта с кедровыми орехами представлена в табл. 4.

Таблица 4

Рецептура фруктового десерта с кедровыми орехами

Наименование сырья	Количество, кг на 100 кг готового продукта
Фруктовое пюре:	
яблочные выжимки	15,0
выжимки кураги	25,0
выжимки изюма	10,0
выжимки чернослива	20,0
Сахар-песок	15,0
Кедровые орехи	8,0
Вода	6,6
Лимонная кислота	0,3
Итого	100,0

В приготовленном фруктовом десерте с орехами были определены физико-химические показатели, которые представлены в табл. 5.

Полученный десерт оценивали по органолептическим показателям, используя 25-балльную шкалу. Десерт имел однородную консистенцию с вкраплением дробленых орехов, без частиц волокон, семян, косточек, кожицы. Вкус кисло-сладкий, запах фруктовый, натуральный, хорошо выраженный, без посторонних примесей. Цвет темно-коричневый.

На основании проведенной дегустационной оценки составлена профилограмма разработанного десерта (рис. 1).

Таблица 5

Физико-химические показатели
фруктового десерта с орехами

Показатель	Фруктовый десерт с кедровыми орехами
Массовая доля:	
сухих веществ, %	59,0±4,0
клетчатки, %	38,0±4,0
редуцирующих сахаров, %	2,8±0,3
титруемых кислот (в пересчете на яблочную), %	0,23±0,05
пектиновых веществ, %	2,1±0,04
полифенольных веществ, мг/100 г	202,0±4,0
аскорбиновой кислоты, мг/100 г	3,40±0,1
Энергетическая ценность, мг/100 г	258,5

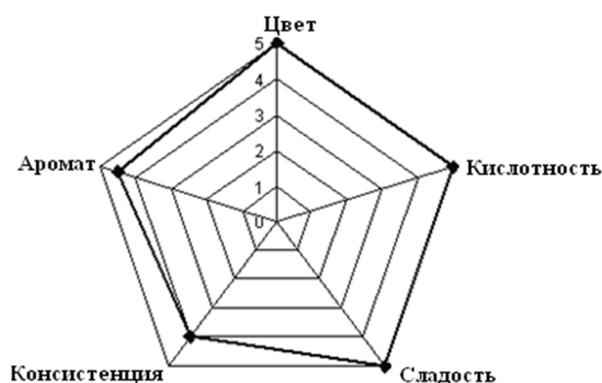


Рис. 1. Профилограмма фруктового десерта, балл

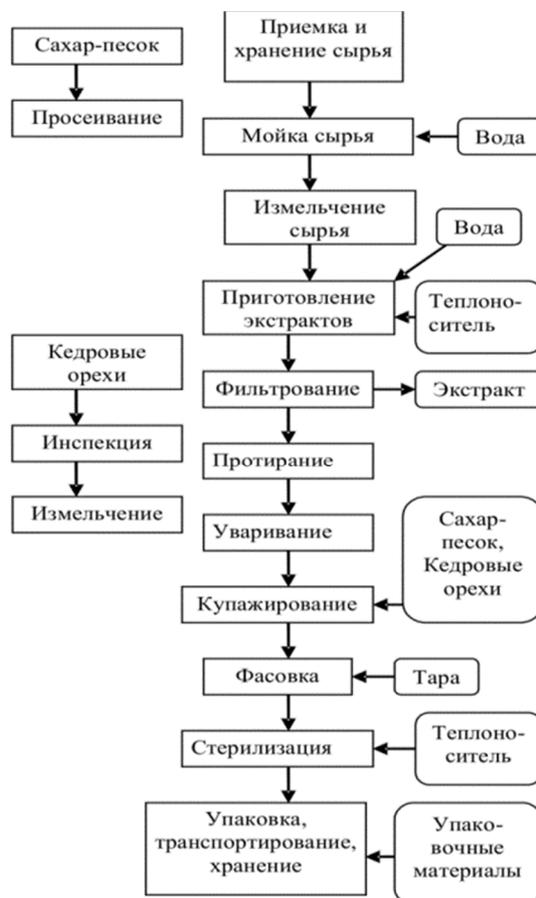


Рис. 2. Технологическая схема комплексной переработки сушеного плодово-ягодного сырья

Данный десерт характеризуется полным гармоничным вкусом, выраженным ароматом и получил высокую оценку в 23,5 балла.

Таким образом, на основании проведенных исследований была разработана схема комплексной переработки сушеного плодово-ягодного сырья, которая представлена на рис. 2.

Технологическая схема переработки сырья включает следующие стадии: приемка и хранение сырья, мойка плодов и последующее их измельчение до частиц размером 0,5–1,0 см, приготовление экстрактов с использованием вибрэкстрактора емкостного типа при температуре 50 °С в течение 7–14 минут (в зависимости от вида используемого сырья) при соотношении компонентов 1 (сухофрукты):10 (вода), фильтрование через сетчатый фильтр, протираание выжимок на сите с диаметром отверстий 1,5 мм, уварива-

ние до содержания массовой доли сухих веществ 59 %, затем купажирование их с сахаром-песком, фасовка в потребительскую тару, стерилизация при 100 °С в течение 10 минут, упаковка, транспортировка и хранение готовой продукции.

Введение в ежедневный рацион питания фруктового десерта с кедровыми орехами обеспечит организм достаточным количеством пищевых волокон, необходимых для нормальной жизнедеятельности организма.

Таким образом, исследовав физико-химические показатели плодовых выжимок и в дальнейшем фруктового десерта, можно сделать вывод о целесообразности комплексной переработки сухофруктов на экстракты и использовании плодово-ягодных выжимок для создания нового продукта с высокой пищевой ценностью.

Список литературы

1. Донченко, Л.В. Технология пектинов и пектинопродуктов / Л.В. Донченко. – М.: ДеЛи, 2000. – 255 с.
2. Пектиновые вещества в напитках / В.А. Помозова [и др.] // Обзорная информация. Серия 22 «Пивоваренная и безалкогольная пром-сть». – Вып. 5. – М.: АгроНИИТЭИПП, 1993. – 28 с.
3. Марх, А.Т. Технохимический контроль консервного производства / А.Т. Марх, Т.Ф. Зыкина, В.Н. Голубев. – М.: Агропромиздат, 1989. – 304 с.
4. Влияние гидромодуля на процесс извлечения растворимых веществ из сушеных яблок / П.П. Иванов, А.С. Ушакова, Т.Ф. Киселева [и др.] // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2014. – № 8. – С. 16–18.
5. СанПиН 2.1.4.1074-01. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества.
6. ГОСТ 6687.2-90. Продукция безалкогольной промышленности. Методы определения сухих веществ. – М.: Изд-во стандартов, 2002. – 13 с.
7. ГОСТ Р 31712-2012. Джеммы. Общие технические условия. – М.: Изд-во стандартов, 2013. – 16 с.
8. Киселева, Т.Ф. Разработка технологии и рецептуры напитков с использованием сушеных фруктов / Т.Ф. Киселева, А.С. Ушакова, П.П. Иванов // Техника и технология пищевых производств. – 2015. – № 1. – С. 35–39.
9. Субботина, М.А. Совершенствование технологии подготовки кедровых орехов к извлечению масла / М.А. Субботина, Т.В. Лобова // Техника и технология пищевых производств. – 2011. – № 4. – С. 55–59.

COMPLEX PROCESSING OF DRIED FRUIT RAW MATERIALS

T.F. Kiseleva, A.S. Ushakova, A.F. Gazieva

*Kemerovo Institute of Food Science
and Technology (University),
47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056, Russia*

**e-mail: tf@kemptip.ru*

Received: 21.04.2015

Accepted: 08.07.2015

Dried fruits are a valuable source of vitamins, pectins, polyphenols and minerals. Beverage production from dried fruits involves a number of technological operations, including, infusion, boiling or extraction, the main part of soluble solids contained in the feedstock passing into the solution during the processes. Insoluble part remains in the form of a pomace containing pectins and fiber, which are dietary fibers. In this paper, we demonstrate the possibility and the prospects of complex processing of dried fruit raw materials which includes the first phase of soft drinks manufacturing based on extracts of dried fruits and pomace processing for obtaining a fruit dessert. Conducted has been the study of physico-chemical parameters of the dried fruit pomace after extract production and the fruit pulp, obtained from them. Fractional composition of the pectin pomace has been studied. A high of a uronidnoy component, free carboxyl groups, which testifies their complex-forming properties and the ability to remove of heavy metals and other toxic substances from the body, is shown. The performed experiments allowed us to develop the technology and the fruit dessert recipe. The composition of the components for this product includes the mass of fruit pomace from dried fruits, sugar, flavoring ingredient, and crushed cedar nuts to enhance nutritional and biological value of the finished product. The basic physical-chemical and organoleptic characteristics of the obtained fruit dessert have been analyzed. The technological instructions for the production of the dessert from dried fruit pomace have been developed and quality indices have been established.

Dried fruits, fruit pomace, fruit mass, fruit dessert, cedar nuts, complex processing.

References

1. Donchenko L.V. *Tekhnologiya pektinov i pektinoproductov* [Technology of pectins and pectic products]. Moscow, DeLee Publ., 2000. 255 p.
2. Pomozova V.A., Shelukhina N.P., Nushtaeva T.I., Filonova G.L., Polyakov V.A. Pektinovy veshchestva v napitkakh [Pectin substances in beverages]. *Obzornaya informatsiya Seriya 22 «Pivovarennaya i bezalkogol'naya promyshlennost'»* [Survey information. Serie 22 "Breweries and soft drink industry"]. Moscow, AgroNIITEIPP Publ., 1993, vyp. 5. 28 p.
3. Markh A.T., Zykina T.F., Golubev V.N. *Tekhnokhimicheskiy kontrol' konservnogo proizvodstva* [Techno-chemical control of canning production]. Moscow, Agropromizdat Publ., 1989. 304 p.
4. Ivanov P.P., Ushakova A.S., Kiseleva T.F., Pomozova V.A., Ivanova L.A. Vliyanie gidromodulya na process izvlecheniya rastvorimyh veshchestv iz sushenyyh yablok [Hydronic module influence on the process of extraction of soluble substances from dried apples]. *Khraneniye i pererabotka selkhozsyrya* [Storage and processing of farm products], 2014, no. 8, pp. 16–18.
5. SanPiN 2.1.4.1074-01. *Pit'evaya voda. Gigienicheskie trebovaniya k kachestvu vody centralizovannykh sistem pit'evogo vodosnabzheniya. Kontrol' kachestva* [Sanitary Rules and Standards 2.1.4.1074-01. Drinking water. Hygienic requirements for water quality of centralized drinking water supply systems. Quality control]. (In Russian).
6. GOST 6687.2-90. *Produktsiya bezalkogol'noy promyshlennosti. Metody opredeleniya sukhikh veshchestv* [State Standard 6687.2-90. Production of non-alcoholic industry. Methods for determination of dry solids]. Moscow, Standartinform Publ., 2002. 13 p.
7. GOST R 31712-2012. *Dzhemy. Obshhie tehnicheckie usloviya* [State Standard R 31712-2012. Jams. General technical specifications]. Moscow, Standartinform Publ., 2013. 16 p.
8. Kiseleva T.F., Ushakova A.S., Ivanov P.P. Razrabotka tehnologii i receptury napitkov s ispol'zovaniem sushenyyh fruktov [Development of technology and recipes of beverage using the dried fruit]. *Tekhnika i tekhnologiya pishchevykh proizvodstv* [Food Processing: Techniques and Technology], 2015, vol. 36, no. 1, pp. 35–39.
9. Subbotina M.A., Lobova T.V. Sovershenstvovaniye tehnologii podgotovki kedrovyyh orehov k izvlecheniyu masla [Improving the technology of preparation pine nuts to oil extracting]. *Tekhnika i tekhnologiya pishchevykh proizvodstv* [Food Processing: Techniques and Technology], 2011, vol. 23, no. 4, pp. 55–59.

Дополнительная информация / Additional Information

Киселева, Т.Ф. Комплексная переработка сушеного плодово-ягодного сырья / Т.Ф. Киселева, А.С. Ушакова, А.Ф. Газиева // Техника и технология пищевых производств. – 2015. – Т. 38. – № 3. – С. 30-34.

Kiseleva T.F., Ushakova A.S., Gazieva A.F. Complex processing of dried fruit raw materials. *Food Processing: Techniques and Technology*, 2015, vol. 38, no. 3, pp. 30-34 (In Russ.).

Киселева Татьяна Федоровна

д-р техн. наук, профессор кафедры технологии бродительного производства и консервирования, декан технологического факультета, ФГБОУ ВО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (университет)», 650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47, тел.: +7 (3842) 39-68-55, e-mail: tf@kemtipp.ru

Ушакова Анастасия Сергеевна

аспирант кафедры технологии бродительного производства и консервирования, ФГБОУ ВО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (университет)», тел.: +7 (3842) 39-68-55, e-mail: mix230387@yandex.ru

Газиева Алина Фанисовна

магистрант кафедры бродительных производств и консервирования, ФГБОУ ВО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (университет)», тел.: +7 (3842) 39-68-55

Tatiana F. Kiseleva

Dr. Sci. (Eng.), Professor of the Department of Zymurgy and Food Preservation Technology, Dean of the Faculty of Technology, Kemerovo Institute of Food Science and Technology (University), 47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056, Russia, phone: +7 (3842) 39-68-55, e-mail: tf@kemtipp.ru

Anastasiya S. Ushakova

Postgraduate Student of the Department of Zymurgy and Food Preservation Technology, Kemerovo Institute of Food Science and Technology (University), 47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056, Russia, phone: +7 (3842) 39-68-55, e-mail: mix230387@yandex.ru

Alina F. Gazieva

Master Student of the Department of Zymurgy and Food Preservation Technology, Kemerovo Institute of Food Science and Technology (University), 47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056, Russia, phone: +7 (3842) 39-68-55

