

Тимошенко Елена Сергеевна, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, руководитель группы переработки и пищевого использования люпина, ВНИИ люпина – филиала ФГБНУ ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса» (РФ, 241524, Брянская область, Брянский район, пос. Ми-
чуринский, ул. Березовая, д. 2), ORCID: <https://orcid.org/org/0000-0002-0283-8785>, e-mail: el.timo32@mail.ru

Authors Information

Rutskaya Valentina Ivanovna, senior researcher in the scientific direction of processing and food use of lupine, All-Russian Scientific Research Institute of Lupine – the branch of the Federal State Budget Scientific Institution «Federal Scientific Center for Forage Production and Agroecology named after V.R. Wil-
liams» (241524, Bryansk region, Michurinsky Settlement, Berezovaya Str., 2) Candidate of biological sci-
ences. ORCID: <https://orcid.org/org/0000-0003-3934-206X>. E-mail: rvi15@mail.ru

Timoshenko Elena Sergeevna, head of the group for processing and food use of lupine, , All-Russian Sci-
entific Research Institute of Lupine – the branch of the Federal State Budget Scientific Institution «Federal
Scientific Center for Forage Production and Agroecology named after V.R. Williams» (241524, Bryansk
region, Michurinsky Settlement, Berezovaya Str., 2) Candidate of agricultural sciences, leading researcher.
ORCID: <https://orcid.org/org/0000-0002-0283-8785>. E-mail: el.timo32@mail.ru

DOI: 10.32786/2071-9485-2023-03-57

DEVELOPMENT OF A RECIPE FOR FRUIT AND BERRY DESSERT IN THE CONDITIONS OF DEVELOPMENT OF THE AGROINDUSTRIAL COMPLEX OF THE VOLGOGRAD REGION

N. A. Filimonova, I. A. Bochkova, L. V. Andreenko, L. A. Minchenko

*Volgograd State Agrarian University
Volgograd, Russian Federation*

Corresponding author E-mail: nata555552007@yandex.ru

Received 06.03.2023

Submitted 20.08.2023

Summary

This article is devoted to the creation of jam technology with increased nutritional value and a bal-
anced composition of biologically active substances. Thanks to the special chemical composition used
when mixing the components, an increase in nutritional value and a balance of biologically active sub-
stances in the target product is achieved, which prevents a shortage of nutrients in the food of residents
of the Volgograd region.

Abstract

Introduction. One of the current directions of the food industry in the field of healthy nutrition of the
population is the creation of safe and high-quality food products that, in addition to meeting the needs of
the human body in nutrients and energy, will contribute to the prevention of various diseases and the ex-
pansion of the assortment of jam. Since the Russian jam market is still too small, but the traditions of con-
sumption of this delicacy have been known for a long time, it is assumed that in the coming years the pic-
ture will change, and the share of products from Russian manufacturers will grow. Therefore, this article is
devoted to the creation of jam technology with increased nutritional value, high organoleptic parameters
and a balanced composition of biologically active substances to prevent nutrient deficiencies in food prod-
ucts of residents of the Volgograd region. **Object.** The object of research was a jam consisting of black
nightshade of the Sunberry variety and pear fruits of the Duchess variety with pine nut kernels. The sci-
entific novelty of the proposed jam technology is the simultaneous use of berries from black nightshade, pear
fruit pulp and pine nuts in the recipe. **Materials and methods.** Studies and observations were conducted
according to generally accepted methods. **Results and conclusions.** The research results presented in the
article indicate the specificity of the chemical composition of the components used for mixing, which
makes it possible to increase the nutritional value of the final product. The antioxidant activity of the stud-
ied jam was also noted. It has been established that water extracts have a high antioxidant activity, which
contain a significant amount of phenolic compounds, in particular flavonoids and phenolic carboxylic ac-

ids, organic acids. It is known that phenolic compounds exhibit anti-inflammatory, antiviral, anti-carcinogenic and other properties. The pronounced therapeutic effect, high physiological activity of plant polyphenols determines their value in food. At the beginning of the process of making jam from black nightshade berries, pear fruits and pine nuts, vegetable components (berries, fruits and nuts) were prepared: sorting, cleaning by mechanized means in a carborundum machine, rinsing, grinding. We used black nightshade berries 500 g, crushed to 2.0-5.0 mm pear fruit pulp 500 g, granulated sugar 700 g, pine nut kernel crushed to 2.0-3.0 mm 300 g. Cooking of vegetable components was carried out for 30 minutes with constant stirring at a temperature of 160-180⁰ C. The process of jam cooking consists in the exchange and equalization of the concentration of substances of juice and syrup without disturbing the structure of vegetable raw materials. Studies on the chemical composition of the black nightshade berries of the Sunberry variety, pear fruits of the Duchess variety and pine nuts have shown that they contain a sufficient amount of substances with physiological value, and excellent organoleptic indicators and high nutritional value allow using this raw material as a dessert, dietary product. The specific chemical composition of the components used for mixing makes it possible to achieve an increase in nutritional value, improve organoleptic indicators and balance the composition of the target product by biologically active substances to prevent nutrient deficiencies in the food of residents of the Volgograd region.

Key words: *fruit and berry desserts, fruit dessert recipes, black nightshade, jam.*

Citation. Filimonova N. A., Bochkova I. A., Andreenko L. V., Minchenko L. A. Development of a recipe for a fruit and berry dessert in the conditions of the development of the agro-industrial complex of the Volgograd region. *Proc. of the Lower Volga Agro-University Comp.* 2023. 3(71). 584-594 (in Russian). DOI: 10.32786/2071-9485-2023-03-57.

Author's contribution. All authors of this study were directly involved in the planning, execution and analysis of this study. All authors of this article have read and approved the submitted final draft.

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interest.

УДК 664.858.851

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ ФРУКТОВО-ЯГОДНОГО ДЕСЕРТА В УСЛОВИЯХ РАЗВИТИЯ АПК ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Н. А. Филимонова, кандидат технических наук, преподаватель

И. А. Бочкова, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Л. В. Андреев, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Л. А. Минченко, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ

г. Волгоград, Российская Федерация

Актуальность. В области здорового питания населения актуальным направлением является разработка безопасных и качественных пищевых продуктов. Эти продукты должны не только удовлетворять потребности организма в пищевых веществах и энергии, но также способствовать профилактике различных заболеваний и расширению ассортимента варенья. Поэтому данная статья посвящена созданию технологии варенья с повышенной питательной ценностью и сбалансированным составом по биологически активным веществам. **Объект исследований.** Объектом исследований являлось варенье, состоящее из паслена черного сорта «Санберри» и плодов груши сорта «Дюшес» с ядрами кедрового ореха. **Материалы и методы.** Исследования и наблюдения велись согласно общепринятым методикам. **Результаты и выводы.** Результаты исследований, изложенные в статье, свидетельствуют о специфичности химического состава используемых для смешивания компонентов, что позволяет повысить питательную ценность конечного продукта. Использовали ягоды паслена черного 500 г, измельченную до 2,0-5,0 мм мякоть плодов груши 500 г, сахар 700 г, ядро кедрового ореха измельченного до 3,0 мм 300 г. Производили варку растительных ингредиентов в течение 30 минут при постоянном помешивании, при температуре 160-180⁰ C. Далее процесс приготовления завершается путем расфасовки, укупорки и стерилизации с использованием

стандартной технологии. Исследования по изучению химического состава ягод паслена черного сорта «Санберри», плодов груши сорта «Дюшес» и кедрового ореха показали, что в них содержится достаточное количество веществ, обладающих физиологической ценностью, а отличные органолептические показатели и высокая пищевая ценность позволяют применять данное сырье в качестве десертного, диетического продукта. Также отмечена антиоксидантная активность исследуемого варенья за счет присутствия значительного количества фенольных соединений, в частности флавоноидов. Выраженное терапевтическое действие, высокая физиологическая активность растительных полифенолов обуславливает их ценность в продуктах питания. Благодаря специальному химическому составу, используемому при смешивании компонентов, достигается увеличение питательной ценности и сбалансированность биологически активных веществ в целевом продукте, что предотвращает дефицит нутриентов в продуктах питания жителей Волгоградской области. Данный состав варенья из ягод паслена с кедровым орехом обеспечивает высокую питательную ценность варенья из ягод паслена и улучшение органолептических показателей.

Ключевые слова: *фруктово-ягодные десерты, рецептуры фруктовых десертов, паслен черный, варенье.*

Цитирование. Филимонова Н. А., Бочкова И. А., Андреев Л. В., Минченко Л. А. Разработка рецептуры фруктово-ягодного десерта в условиях развития АПК Волгоградской области. *Известия НВ АУК*. 2023. 3(71). 584-594. DOI: 10.32786/2071-9485-2023-03-57.

Авторский вклад. Все авторы настоящего исследования принимали непосредственное участие в планировании, выполнении или анализе данного исследования. Все авторы настоящей статьи ознакомились с представленным окончательным вариантом и одобрили его.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Введение. Фруктово-ягодные кондитерские изделия представляют собой результат переработки плодов и ягод с использованием сахара и других добавок, таких как студнеобразователи, красители, пищевые кислоты и ароматизаторы. Они отличаются высокой энергетической ценностью и содержат значительное количество биологически активных соединений, таких как витамины и минеральные вещества, а также обладают приятными органолептическими характеристиками [2]. Фруктово-ягодные кондитерские изделия могут быть разделены на две категории: изделия с жидкой или неоформленной желеобразной структурой, такие как варенье, джем, желе и повидло, и изделия с плотной оформленной желеобразной структурой, например, мармелад и пастила [9].

Варенье – десерт, который получают в результате варки различных фруктов, ягод и даже овощей с сахаром. Это один из способов консервирования с целью заготовки сладкого полезного продукта на зиму. Варенье добавляют в торты, пирожки, пирожные, используют в качестве топпинга к мороженому, творогу, йогурту. Само слово «варенье» пришло к нам из древнерусского языка и означает вареное лакомство. Свое наименование варенье получает по названию плодов и ягод, из которых оно выработано: клубничное, яблочное, вишневое, смородиновое и т. д. Варенье готовят из плодов, ягод, лепестков цветов, орехов и т. д., сваренных в сахарном или сахаропаточном сиропе [11]. Используют плоды и ягоды свежие или замороженные. Этот популярный продукт широко производится в России как на консервных и плодоовощных заводах, так и в домашних условиях. Среди фруктово-ягодных кондитерских изделий он занимает лидирующее место по объему производства [13]. Варенье можно разделить на два типа: нестерилизованное и стерилизованное. Вариант стерилизованного варенья отличается тем, что его помещают в герметично закрытые банки и стерилизуют при температуре 90-110° С в течение 15-25 минут, в зависимости от размера банок. В данном случае варенье готовится с уменьшенным содержанием сахара в сиропе. Поскольку такое варенье подвержено большей вероятности микробиологической порче, его необходимо стерилизовать. Одновременно, за счет нижней концентрации сахара

в сиропе, стерилизованное варенье не кристаллизуется при хранении. Стерилизованное варенье по следует хранить при температуре от 0 до 25°C, в то время как нестерилизованное варенье – от 2 до 6° С при относительной влажности воздуха 75% (ГОСТ 34113-2017). Срок хранения варенья с момента изготовления составляет 24 месяца для стерилизованного и 3 месяца для нестерилизованного.

В России отсутствует промышленность, производящая витаминные, ферментные и пребиотические препараты, аминокислоты и их комплексы, пищевые премиксы, включая биологически активные свойства, заквасочные микроорганизмы и другие ингредиенты для пищевой промышленности. Это обуславливает необходимость и целесообразность разработки новых и оригинальных научно-технологических разработок для улучшения существующих технологий или реализации новых технологий, которые обеспечивают максимальное сохранение материальных и энергетических ресурсов [11].

Цель исследования – создание безопасных и качественных пищевых продуктов, которые не только удовлетворяют потребности организма в пищевых веществах и энергии, но и способствуют профилактике различных заболеваний и расширению ассортимента варенья.

Поэтому использование плодов и ягод в производстве кондитерских изделий позволяет частично решить эту задачу. Ассортимент данного продукта предлагает огромное количество как отечественных, так и зарубежных производителей [15]. Однако имеет место и домашняя заготовка варенья, особенно в регионах с развитым сельским хозяйством. Консервированные ягоды и фрукты, имеют неизменно возрастающую потребность, поэтому производство варенья стало одним из подающих большие надежды направлений предпринимательской деятельности.

По данным исследований экспертов в области маркетинга, рынок варенья в России демонстрирует значительный рост. На прилавках магазинов появляется все больше разнообразных и высококачественных продуктов. Российский рынок варенья еще слишком мал, но традиции потребления данного лакомства известны давно (рисунок 1). Предполагается, что в ближайшие годы картина изменится, и доля продукции российских производителей дойдет до шестидесяти процентов [3].

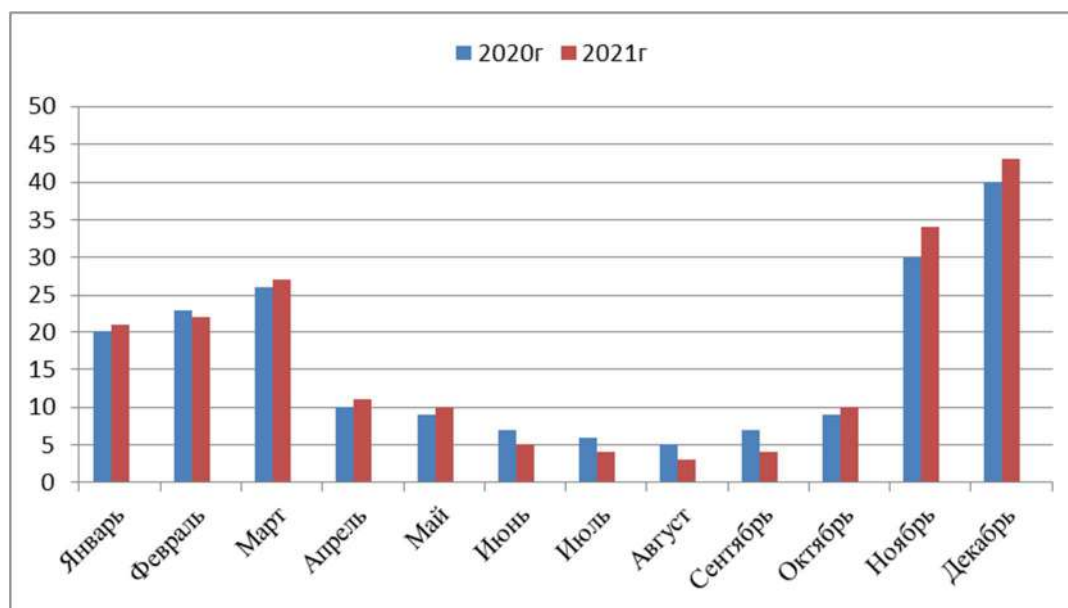


Рисунок 1 – Динамика производства варенья в РФ в 2020-2021 гг
Figure 1 – Dynamics of jam production in Russia in 2020-2021

Научной новизной технологии варенья из паслена черного сорта «Санберри» и плодов груши сорта «Дюшес» с ядрами кедрового ореха, является одновременное использование в рецептуре ягод из паслена черного, мякоти плодов груши и кедрового ореха. Регулярное употребление данного продукта является профилактикой сердечно-сосудистых заболеваний, патологий поджелудочной железы, печени, выделительной и пищеварительной системы [5]. Паслен черный сорта «Санберри», оказывает спазмолитическое, противовоспалительное, болеутоляющее, мочегонное действие при ряде заболеваний нервной системы.

Материалы и методы исследований. Паслен черный (лат. *Solanum*) – вид рода паслен, семейства Пасленовые, растение высотой до 1 метра, произрастающее почти по всей России с высокой витаминно-минеральной пользой. Паслен черный сорта «Санберри» относится к лекарственным растениям широкого спектра действия, так как в нем присутствуют такие нутриенты, как каротин, дубильные вещества и органические кислоты, аскорбиновая кислота, кальций, марганец, магний, рутин. Кроме того, паслен черный проявляет гепатопротекторные, антиоксидантные, желчегонные и антиоксидантные свойства, которые могут быть полезны при острых и хронических инфекционных, токсических и лекарственных гепатитах, циррозе печени, анорексии и жировом гепатозе [1]. Пасленовое варенье отличается высокой пищевой ценностью (таблица 2).

Ядра кедровых орехов представляют собой очень вкусный продукт и считаются одними из самых полезных орехов из-за их химического состава. Они богаты высококачественным кедровым маслом, необходимыми аминокислотами (валин, лейцин, лизин, треонин, триптофан, метионин), углеводами (фруктозой, сахарозой, глюкозой, крахмалом) и микроэлементами (марганцем, медью, цинком, кобальтом, йодом, железом, цинком). Регулярное потребление кедровых орехов в сочетании с ягодами является отличной профилактикой сердечно-сосудистых заболеваний, а также патологий поджелудочной железы, печени, выделительной и пищеварительной системы [8].

Ядро кедрового ореха содержит около 55-66,5% жиров, 13-20% белков, а также крахмал, сахар, витамины группы В, витамины А, К и Е. Они также богаты полиненасыщенными незаменимыми жирными кислотами, которые способствуют улучшению обмена веществ и формированию клеточной мембраны, что, в свою очередь, повышает иммунитет и замедляет процесс старения организма.

Груша (лат. *Pyrus*) – род плодовых и декоративных деревьев и кустарников семейства Розовые (*Rosaceae*), содержит в плодах 5% органических кислот и примерно 2,5% дубильных веществ. Согласно исследованиям, в плодах груши содержатся витамины А, С, К, группы В, калий, фосфор, кальций, железо, сера, фолиевая кислота, кобальт [10]. Лечебные свойства мякоти груши сорта «Дюшес» обусловлены витаминным составом, наличием пищевых волокон (пектина 0,9-2,0%), улучшающих работу кишечника, отвечающих за выведение вредных веществ и тяжелых металлов; калия, полезного для сердца минерала, благодаря которому груша демонстрирует лёгкий мочегонный эффект; фолиевой кислоты (до 0,2 мг/100 г, что больше чем в яблоках и сливах) и кобальта – кроветворных элементов, участвующих в образовании новых клеток; арбутина (до 60 мг/ 100 г в некоторых сортах), способного предупреждать развитие патологий почек и мочевого пузыря [7]. Груши сорта «Дюшес» являются универсальным сортом с широким применением с гипоаллергенными свойствами.

Груша обладает удивительным качеством: при хранении в течение длительного срока плоды накапливают витамины и сахара, их мякоть становится более нежной, полезной, а кожица – мягкой. Существуют сорта груш, которые сразу после съема невоз-

можно есть. Они жесткие, их мякоть волокнистая и одеревенелая, без малейшего признака сахара. Полежав в течение месяца-двух, они становятся очень вкусными, сочными, полными ароматного сока [12].

Объектом исследования служило варенье из ягод паслена и плодов груши с ядром кедрового ореха. Качественный анализ продукта подтвердил наличие флавоноидов, дубильных веществ, гидроксикоричных кислот, каротиноидов, органических кислот, витаминов, микроэлементов. Для количественного определения флавоноидов использована методика, основанная на их способности образовывать окрашенный комплекс со спиртовым раствором хлорида алюминия, с максимумом поглощения при длине волны 410 нм. Аналогичный максимум поглощения при длине волны 414 нм отмечен для комплекса рутина со спиртовым раствором хлорида алюминия, использованного нами в методике в качестве стандартного образца.

Количественное определение гидроксикоричных кислот проводили методом прямой спектрофотометрии. Суммарное содержание каротиноидов в пересчете на β -каротин определяли с помощью спектрофотометрии в видимой области [14].

Результаты и обсуждения. В начале процесса приготовления варенья из ягод паслена черного, плодов груши и кедрового ореха проводят подготовку растительных компонентов (ягод, фруктов и ореха). После подготовки сырья для варенья проводят варку растительных компонентов в течение 30 минут при постоянном помешивании при температуре 160-180° С. Процесс варки варенья состоит в обмене и выравнивании концентрации веществ сока и сиропа без нарушения структуры сырья. Главным образом, это осуществляется диффузионно-осмотическим путем. Растворенные вещества перемещаются в направлении низких концентраций. Скорость этого процесса зависит от разницы концентраций и температур. Концентрированный сахарный сироп создает высокое осмотическое давление в клетках, что способствует проникновению влаги из клеток в межклеточные пространства. При повышении концентрации сиропа скорость диффузии возрастает медленно, но осмотическое давление значительно увеличивается. В результате, особенно в начале процесса, влага может быстрее выделяться из сырья, что приводит к сухости плодов и их сжимаемости. При понижении концентрации сиропа скорость диффузии замедляется, но процесс обмена сиропа и сока протекает равномерно. Повышение температуры ускоряет как диффузионные, так и осмотические процессы, но первые протекают быстрее, чем вторые [6].

Таблица 1 – Органолептические показатели качества варенья по ГОСТ 53118-2008

Table 1 – Organoleptic indicators of jam quality according to GOST 53118-2008

Показатель	Характеристика
Внешний вид	Уваренные, равномерно распределенные в густом сиропе фрукты (ягоды), без плодоножек. Слой сиропа без ягод отсутствует
Цвет	Однородный, соответствующий цвету фруктов или ягод, из которых изготовлено варенье
Вкус и запах	Приятные, свойственные сырью, из которых изготовлено варенье; вкус кисло – сладкий с нежным ароматом ореха и легким привкусом груш сорта «Дюшес»
Консистенция	Сироп густой, нежелированный, фрукты и ягоды нежесткие, хорошо проваренные, без засахаривания, без твердых примесей

При варке варенья концентрация сиропа обычно выше, чем содержание сухих веществ в соке или сиропе плодов и ягод. Если температура сахарного сиропа из-за его высокой концентрации превышает точку кипения сока, находящегося в клетках, то сок закипит, и влага начнет испаряться из плодов. При таких потерях влаги плоды или ягоды могут съежиться и уменьшиться в объеме. По этой причине плоды будут жесткими, а ягоды – плохо пропитанными сиропом, а внешнего сиропа будет слишком много. Качество варенья естественно низкое. Поэтому варенье не должно слишком кипеть. Чтобы урегулировать процесс обмена сиропа в сырье и сока из него, следует применять многократную варку. Далее процесс приготовления заканчивается расфасовкой, укупоркой и стерилизацией по обычной технологии.

Таблица 2 – Химический состав 100 г. варенья из ягод паслена

Table 2 – Chemical composition of 100 g. nightshade berry jam

№	Химический состав	Содержание
1	Белки, г	0.6
2	Жиры, г	0.2
3	Углеводы, г	72.3
4	Витамин А, мг	0.005
5	Витамин В ₁ , мг	0.1
6	Витамин В ₂ , мг	0.04
7	Витамин В ₆ , мг	0.23
8	Витамин В ₉ , мг	0.1
9	Витамин С, мг	45.6
10	Витамин Е, мг	0.8
11	Витамин РР, мг	0.9
12	Железо, мг	1.2
13	Калий, мг	239.0
14	Кальций, мг	95.6
15	Магний, мг	47.3
16	Фосфор, мг	53.0
17	Йод, мг	0.003
18	Цинк, мг	0.81
19	Калорийность	220.0 ккал

Химический состав 100 г варенья из ягод паслена и плодов груши с ядром кедрового ореха приведен в таблице 3. Качество варенья оценивают по ГОСТ 7061-88 «Варенье. Общие технические условия» [4].

Также отмечена антиоксидантная активность исследуемого варенья. Установлено, что высокую антиоксидантную активность имеют водные экстракты, в составе которых присутствует значительное количество фенольных соединений, в частности флавоноиды и фенолкарбоновые кислоты, органические кислоты [14]. Известно, что фенольные соединения не синтезируются в организме человека, а в основном поступают из растительной пищи, где проявляют различные полезные свойства, такие как противовоспалительные, противовирусные, антиканцерогенные и другие [6]. Высокая физиологическая активность и выраженное терапевтическое действие растительных полифенолов придают им значительную ценность в пищевых продуктах. Определение содержания фенольных соединений по методу Фолина-Чокалтеу, сделанное с использованием колориметрической окислительно-восстановительной реакции, показало, что наибольшее их количество содержится в варенье из ягод паслена и плодов груши с ядром кедрового ореха – 780 мг/г (таблица 4).

Таблица 3 – Химический состав 100 г. варенья из ягод паслена и плодов груши с ядром кедрового ореха

Table 3 – Chemical composition of 100 g. jam from nightshade berries and pear fruits with pine nut kernel

№	Химический состав	Содержание
1	Белки, г	2.91
2	Жиры, г: - олеиновая (омега-9) –84%; - линолевая (омега-6) –8%; - стеариновая 2,0%; - пальмитиновая 6%.	13.3
3	Углеводы, г	78.3
4	Витамин А, мг	0.1
5	Витамин В ₁ , мг	0.2
6	Витамин В ₁ , мг	0.05
7	Витамин В ₆ , мг	0.3
8	Витамин В ₉ , мг	0.2
9	Витамин С, мг	67.0
10	Витамин Е, мг	3.5
11	Витамин РР, мг	1.8
12	Железо, мг	2
13	Кальций, мг	117.3
14	Магний, мг	81
15	Фосфор, мг	101.5
16	Йод, мг	0.005
17	Цинк, мг	1.2
18	Калорийность	272.4 ккал

Таблица 4 – Содержание фенольных соединений и аскорбиновой кислоты в исследуемых образцах варенья

Table 4 – The content of phenolic compounds and ascorbic acid in the studied jam samples

Наименование варенья/ Name of the jam	Содержание аскорбиновой кислоты, мг/100 г/ Ascorbic acid content, mg/100 g	Содержание фенолов (метод Фолина-Чокальтеу), мг/г/ Content of phenolic compounds (Folin-Ciocalteu method), mg/g
Варенье из ягод паслена черного	45.6	560
Варенье из ягод паслена и плодов груши с ядром кедрового ореха	67.0	780

Заключение. 1. В процессе варки происходят следующие физико-химические превращения: диффузия сахаров внутрь ореха благодаря разности их концентраций; соединение ароматических веществ паслена и ореха, что создает уникальный аромат и придает готовому продукту новые качества. Результатом является варенье с органолептическими характеристиками, типичными для этого продукта: привлекательный внешний вид, однородная консистенция, сладко-кислый вкус с нежным ароматом ореха и легким привкусом груш сорта "Дюшес".

2. Химический состав компонентов, используемых для смешивания, имеет особенности, которые способствуют повышению питательной ценности и обеспечению сбалансированного состава целевого продукта по биологически активным веществам, что позволяет предотвращать дефициты нутриентов в продуктах питания жителей Волгоградской области.

3. Данная рецептура варенья из ягод паслена с кедровым орехом обеспечивает высокую питательную ценность варенья из ягод паслена и улучшение органолептических показателей.

Conclusions. 1. During the cooking process, the following physical and chemical transformations occur: diffusion of sugars into the nut due to the difference in their concentrations; the combination of aromatic substances of nightshade and nut, which creates a unique aroma and gives the finished product new qualities. The result is a jam with organoleptic characteristics typical of this product: attractive appearance, homogeneous consistency, sweet and sour taste with a delicate nut aroma and a slight aftertaste of pears of the Duchess variety.

2. The chemical composition of the components used for mixing has features that contribute to increasing the nutritional value and ensuring a balanced composition of the target product for biologically active substances, which allows to prevent nutrient deficiencies in food products of residents of the Volgograd region.

3. This recipe of nightshade berry jam with pine nuts provides a high nutritional value of nightshade berry jam and improved organoleptic properties.

Библиографический список

1. Бередина Л. С., Воронова Н. С. Исследование белкового комплекса семян льна // Международный научный журнал «Инновационная наука». 2015. № 7. С. 8-11.
2. Биологически активные вещества растительного происхождения / Б. Н. Головкин, Р. Н., Руденская, И. А. Трофимова, А. И. Шретер. М.: Наука, 2012. 1014 с.
3. Лисицын А. Б., Чернуха И. М., Никитина М. А. Российская методология проектирования многокомпонентных пищевых продуктов в ретроспективе. Продукты питания и сырье. 2020. № 8 (1). С. 2-11. <https://doi.org/10.21603/2308-4057-2020-1-2-11>.
4. Лысков Ю. А. Аминокислоты в питании человека // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. 2012. № 2. С. 88–105.
5. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации: Методические рекомендации. М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2019. 36 с.
6. Россиева Д. В., Ермолаева Е. О., Трофимова Н. Б., Трофимов И. Е. Разработка программного продукта для поддержки процесса внутреннего аудита пищевой компании // Пищевая промышленность: Методы и технологии. 2017. № 46 (3). С. 135–140.
7. Третьякова Е. Н., Нечепорук А. Г. Функциональный полуфабрикат из творога с пищевыми волокнами и ягодами чёрной смородины и клюквы // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. 2016. № 3 (11). С. 62-68.
8. Трунов Ю. В., Стукалов Н. В. Урожайность и витаминная ценность ягод смородины чёрной при использовании некорневых подкормок // Вестник МичГАУ. 2011. № 1. С. 38-41.
9. Ушачев И. Г., Чекалин В. В. Импортзамещение и обеспечение продовольственной безопасности России // Овощи России. 2019. № 2. С. 3-8.
10. Химический состав российских пищевых продуктов: справочник. М.: Делипринт, 2012. 236 с.
11. Чирикова С. Ю., Курчаева Е. Е., Манжесов В. И. Перспективы использования нетрадиционного растительного сырья при производстве функциональных продуктов питания // Инновационные технологии и технические средства для АПК: матер. междунар. науч.-практ. конф. молодых учёных и специалистов. Воронеж. 2015. Ч. 5. С. 66-70.
12. Шабров А. В., Дадали В. А., Макаров В. Г. Биохимические основы действия микрокомпонентов пищи. М.: Авваллон, 2013. 161 с.
13. Compendium of wheat germ: Separation, stabilization and food applications / F. Boukid [et al.] // Trends in Food Science & Technology. 2018. Vol. 78. P. 120–133. <https://doi.org/10.1186/s13020-021-00500-8>.
14. Evaluation of phenolic compounds, antioxidant and antiproliferative activities of 31 grape cultivars with different genotypes / L. Xia, C. Xu, K. Huang [et al.] // Food Biochemistry. 2019. V. 43 (6). P. 12626-12641.
15. The impact of functional food in prevention of malnutrition / M. H. Ahmed [et al.] // Pharma Nutrition. 2022. № 19. P. 100288.

References

1. Beredina L. S., Voronova N. S. Study of the protein complex of flax seeds // International scientific journal "Innovative Science". 2015. No 7. Pp. 8-11.
2. Biologically active substances of plant origin / B. N. Golovkin, R. N. Rudenskaya, I. A. Trofimova, A. I. Schreter. Moscow: Nauka, 2012. 1014 p.
3. Lisitsyn A. B., Chernukha I. M., Nikitina M. A. Russian methodology of designing multi-component food products in retrospect // Food and raw materials. 2020. No 8 (1). P. 2-11. <https://doi.org/10.21603/2308-4057-2020-1-2-11>.
4. Lysikov Yu. A. Amino acids in human nutrition // Experimental and clinical gastroenterology. 2012. No 2. Pp. 88-105.
5. Norms of physiological needs for energy and nutrients for various groups of the population of the Russian Federation: Methodological recommendations. M.: Federal Center for Hygiene and Epidemiology of Rospotrebnadzor, 2019. 36 p.
6. Rossieva D. V., Ermolaeva E. O., Trofimova N. B., Trofimov I. E. Development of a software product to support the internal audit process of a food company // Food industry: Methods and technologies. 2017. No 46 (3). Pp. 135-140.
7. Tretyakova E. N., Necheporuk A. G. Functional semi-finished product from cottage cheese with dietary fibers and berries of black currant and cranberry // Technologies of the food and processing industry of the agro-industrial complex - healthy food products. 2016. № 3 (11). Pp. 62-68.
8. Trunov Yu. V., Stukalov N. V. The yield and vitamin value of black currant berries when using non-root fertilizing // Bulletin of MICHGAU. 2011. No 1. Pp. 38-41.
9. Ushachev I. G., Chekalin V. V. Import substitution and ensuring food security of Russia // Vegetables of Russia. 2019. No 2. Pp. 3-8.
10. Chemical composition of Russian food products: handbook. M.: Deliprint, 2012. 236 p.
11. Chirikova S. Yu., Kurchaeva E. E., Manzhesov V. I. Prospects for the use of non-traditional vegetable raw materials in the production of functional food // Innovative technologies and technical means for the agro-industrial complex: mater. international scientific and practical conference of young scientists and specialists. 2015. Voronezh, 2015. V. 5. Pp. 66-70.
12. Shabrov A. V., Dadali V. A., Makarov V. G. Biochemical bases of action of micro-components of food. M.: Avvallion, 2013. 161 p.
13. Compendium of wheat germ: Separation, stabilization and food applications / F. Boukid [et al.] // Trends in Food Science & Technology. 2018. Vol. 78. Pp. 120-133. URL: <https://doi.org/10.1186/s13020-021-00500-8>.
14. Evaluation of phenolic compounds, antioxidant and antiproliferative activities of 31 grape cultivars with different genotypes / L. Xia, C. Xu, K. Huang [et al.] // Food Biochemistry. 2019. V. 43 (6). Pp. 12626-12641.
15. The impact of functional food in prevention of malnutrition / M. H. Ahmed [et al.] // Pharma Nutrition. 2022. № 19. P. 100288. <https://doi.org/10.1016/j.phanu.2022.100288>.

Информация об авторах

Филимонова Наталья Алексеевна, кандидат технических наук, преподаватель ИНО кафедры «Химия и микробиология», ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ (РФ, 400002, г. Волгоград, проспект Университетский, д. 26), ORCID: 0009-0000-9652-1174, e-mail: nata55552007@yandex.ru

Бочкова Инна Александровна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Химия и микробиология», ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ (РФ, 400002, г. Волгоград, проспект Университетский, д. 26), ORCID: 0000-0002-41-99-334, e-mail: kucherova04@mail.ru

Андреенко Людмила Валентиновна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Химия и микробиология», ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ (РФ, 400002, г. Волгоград, проспект Университетский, д. 26), ORCID: 0000-0002-2130-8341, e-mail: milaanko@mail.ru

Минченко Любовь Александровна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Химия и микробиология», ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ (РФ, 400002, г. Волгоград, проспект Университетский, д. 26), ORCID: 0000-0003-4271-1057, e-mail: lyubov.minchenko@yandex.ru

Authors Information

Filimonova Natalia Alekseevna, Candidate of Technical Sciences, Lecturer of the INO Department of Chemistry, Food and Sanitary Microbiology, Volgograd State Agrarian University (Russia, 400002, Volgograd, Universitetskiy Avenue, 26), ORCID: 0009-0000-9652-1174, e-mail: nata55552007@yandex.ru

Bochkova Inna Alexandrovna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Chemistry, Food and Sanitary Microbiology, Volgograd State Agrarian University (Russia, 400002, Volgograd, Universitetskiy Avenue, 26), ORCID: 0000-0002-41-99-334, e-mail: kucherova04@mail.ru

Andreenko Lyudmila Valentinovna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Chemistry, Food and Sanitary Microbiology, Volgograd State Agrarian University (Russia, 400002, Volgograd, Universitetskiy Avenue, 26), ORCID: 0000-0002-2130-8341, e-mail: milaanko@mail.ru

Minchenko Lyubov Alexandrovna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Chemistry, Food and Sanitary Microbiology, Volgograd State Agrarian University (Russia, 400002, Volgograd, Universitetskiy Avenue, 26), ORCID: 0000-0003-4271-1057, e-mail: lyubov.minchenko@yandex.ru

DOI: 10.32786/2071-9485-2023-03-58

STUDIES OF THE PERICARP OF THE WALNUT OF MILK RIPENESS GROWING IN THE ALMATY REGION FOR USE IN THE FOOD INDUSTRY

N. Akzhanov

*Astana branch of the Limited Liability Partnership «Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry»
Astana, Kazakhstan*

Corresponding author E-mail: nurtore0308@gmail.com

Received 15.03.2023

Submitted 10.07.2023

The research was carried out within the framework of the program funded by the Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan BR10764970 "Development of high-tech technologies for deep processing of agricultural raw materials in order to expand the range and output of finished products from a unit of raw materials, as well as reduce the share of waste in production" (implementation period 2021-2023)

Summary

This article presents the results of a study of the pericarp of a walnut of milk ripeness. The optimization results indicate that the optimal extraction time for the maximum yield of phenolic compounds is 150 minutes when using 90% ethanol. Similarly, when using ethanol + water as a solvent in an 80/20 ratio, the optimal extraction time is 120 minutes for maximum extract yield.

Abstract

Introduction. Walnut is a kind of vegetable raw material that is used in various industries, including food production, due to its various parts (including ripe and unripe fruits, shells and partitions, green pericarp and leaves, bark, wood and roots). Walnut pericarp is a rich source of vitamins, tannins, iodine, juglon and fatty acids. This work emphasizes the importance of walnut as a unique vegetable raw material, using the example of its use in the food industry. Walnut has a variety of useful properties coming from its various parts. Especially valuable and rich in vitamins, tannins, iodine, juglon and fatty acids is the pericarp of the nut. **Objects.** This article presents the results of a study of the pericarp of a walnut of milk ripeness. **Materials and methods.** Biologically active substances of the pericarp were isolated by extraction. Extraction was carried out on a semi-automatic Soxhlet apparatus using ethanol and water as a solvent. **Results and conclusions.** The purpose of this study was to identify the available phenolic compounds of the walnut pericarp of milk ripeness by extraction, and in the future the resulting extract is planned to be used as a food additive to enrich food with missing elements. Optimal extraction models were also determined, in which the most complete extraction of phenolic compounds is observed. In the long term, our work opens the possibility of using the resulting extract