



ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ / ORIGINAL ARTICLE

## РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ И ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ДЕСЕРТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЛОДОВ ОБЛЕПИХИ

Светлана О. Некрасова, Артем В. Комаров

*ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет,  
ул. Первомайская 191, г. Майкоп, Республика Адыгея, 385000, Российская Федерация*

**Аннотация.** В современном обществе существует проблема нарушения питания населения, связанная с потреблением высокоэнергоемкой пищи, содержащей недостаточное количество макро- и микроэлементов, витаминов и других необходимых веществ. Технический прогресс обуславливает значительное снижение физической нагрузки, определяющей необходимость уменьшения калорийности потребляемой пищи. В настоящее время большинство кондитерских изделий характеризуется большим содержанием калорий и незначительным содержанием таких веществ, как пищевые волокна, пектины, витамины и минеральные вещества. Это определяет необходимость увеличения содержания полезных веществ в десертах и снижения их энергетической составляющей. Плодово-ягодное сырье местного происхождения занимает одну из главенствующих ролей в разработке высококачественных десертов функционального назначения, поскольку содержит микронутриенты, играющие исключительную роль в организации здорового питания. Целью исследования явилась разработка рецептуры и технологии производства десертов функционального назначения с использованием плодов облепихи местного происхождения. В результате проведенных исследований были определены оптимальные количества ингредиентов в рецептурах, способ и технология производства десертов. Показано, что для максимального сохранения витаминов в десерте перспективным способом приготовления является конвективная сушка с температурой нагрева 45°C. На основании лабораторных исследований и изучения физико-химического состава разработанной продукции обоснована эффективность производства десертов функционального назначения с использованием плодов облепихи, содержащих в своем составе такие физиологически важные для организма ингредиенты, как пищевые волокна, пектин, витамины, макро- и микроэлементы. Разработанные десерты отличаются пониженной калорийностью, а их употребление соответствует рекомендуемой норме физиологической потребности организма взрослого человека в витамине В<sub>1</sub>. Потребность в витамине С не только удовлетворяет суточную норму, но и соответствует рекомендуемой при простудных заболеваниях и полностью покрывает потребность в витамине любого человека. Проведенные лабораторные исследования подтверждают эффективность применения плодов облепихи местного происхождения в расширении ассортимента функциональных десертов.

**Ключевые слова:** ягоды облепихи, местное растительное сырье, технологический прием, рецептура, функциональные десерты, процесс дегидратации, низкокалорийный продукт, витамины

Для цитирования: Некрасова С.О., Комаров А.В. Разработка рецептуры и технологии производства десертов функционального назначения с использованием плодов облепихи // Новые технологии. 2021. Т. 17, № 1. С. 56–63. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-1-56-63>

## DEVELOPMENT OF A RECIPE AND TECHNOLOGY FOR PRODUCING FUNCTIONAL DESSERTS USING SEA BUCKTHORN FRUIT

Svetlana O. Nekrasova, Artem V. Komarov

FSBEI HE «Maykop State Technological University»,

191 Pervomayskaya str., Maykop, the Republic of Adygea, 385000, the Russian Federation

**Annotation.** In modern society there is a problem of malnutrition of the population associated with the consumption of high-energy food containing an insufficient amount of macro and micro elements, vitamins and other essential substances. Technological progress leads to a significant decrease in physical activity, which determines the need to reduce the calorie content of food consumed. Currently, most confectionery products are high in calories and low in dietary fiber, pectins, vitamins and minerals. This fact determines the need to increase the content of nutrients in desserts and reduce their energy component. Fruit and berry raw materials of local origin occupy one of the leading roles in the development of high-quality functional desserts, since they contain micronutrients that play an exceptional role in a healthy diet. The aim of the research is to develop a recipe and technology for the production of functional desserts using local sea buckthorn fruits. As a result of the research, the optimal amounts of ingredients in the recipes, the method and technology for the production of desserts have been determined. It has been shown that convective drying with a heating temperature of 45°C is a promising preparation method for maximum preservation of vitamins in the dessert. On the basis of the laboratory research and the study of the physicochemical composition of the developed products, the efficiency of the production of functional desserts using sea buckthorn fruits containing such physiologically important ingredients as dietary fiber, pectin, vitamins, macro and microelements has been substantiated. The developed desserts are characterized by a reduced calorie content, and their consumption corresponds to the recommended norm of an adult's physiological need for vitamin B1. The need for vitamin C not only satisfies the daily norm, but also corresponds to the recommended one for colds and fully covers an adult's need. Laboratory studies have confirmed the effectiveness of the use of sea buckthorn fruits of local origin in expanding the range of functional desserts.

**Keywords:** sea buckthorn berries, local plant raw materials, technological method, recipe, functional desserts, dehydration process, low-calorie product, vitamins

**For citation:** Nekrasova S.O., Komarov A.V. Development of recipes and technologies for producing functional desserts using sea buckthorn fruits // New technologies. 2021. Vol. 17, No. 1. P. 56–63. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-1-56-63>

Ягоды облепихи являются одним из наиболее известных растительных продуктов, обладающим многочисленными целебными свойствами. Они способствуют повышению иммунитета, укреплению сердечно-сосудистой системы и снижению риска онкологических заболеваний.

При регулярном употреблении облепихи увеличивается количество эритроцитов в крови, повышается уровень гемоглобина, снижается интенсивность дистрофических процессов в организме человека, в частности, поражения клеток печени. Как известно, облепиха содержит

в своем составе большое количество органических веществ, необходимых для нормальной жизнедеятельности организма человека.

В лесах Адыгеи среди дикорастущих пород преобладает в большом количестве облепиха крушиновидная, естественные насаждения которой особенно широко распространены на территории Майкопского района, в долинах рек. К сожалению, до настоящего времени, эти породы еще недостаточно изучены, что обуславливает отсутствие искусственных насаждений [1].

Несмотря на то что облепиха произрастает на территории Республики Адыгея в довольно больших количествах, ассортимент продуктов на ее основе весьма узок. Хотя надо задуматься о необходимости рационального и многостороннего использования этого ценного природного сырья. На сегодняшний день ресурсы облепихи в большей степени направлены на нужды фармацевтической промышленности.

Анализ научно-технической литературы показал, что разработки функциональных продуктов с использованием

плодов облепихи, в основном, ограничиваются производством напитков и биологически активных добавок к хлебобулочным изделиям [2]. Недостаточно внимания уделено разработке и использованию кондитерских изделий с использованием плодов облепихи. Химический состав данной продукции нуждается в значительной коррекции: увеличении содержания витаминов при одновременном снижении энергетической ценности [3].

Разнообразие используемых в настоящее время функциональных продуктов с добавлением плодов облепихи представлено на рис. 1.

Наиболее старой, но самой распространенной и эффективной технологией переработки фруктов и ягод является сушка, что обусловило ее основное использование при получении лекарственного растительного сырья. Процесс дегидрации, при котором влага удаляется посредством длительного продува воздухом при сравнительно невысоких температурах, обеспечивает сохранение питательных веществ, и прежде всего витаминов. На основе сушки производят такие кондитерские изделия, как пастила

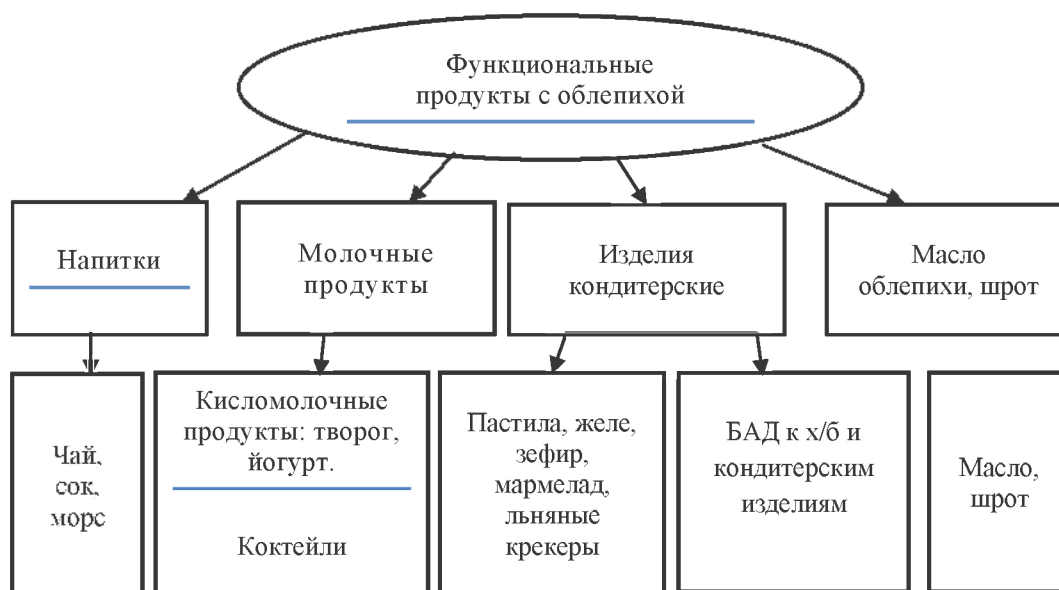


Рис. 1. Разнообразие функциональных продуктов с добавлением плодов облепихи

Fig. 1. Variety of functional products with the addition of sea buckthorn fruits

и льняные крекеры, которые пользуются спросом среди населения, поскольку содержат натуральные растительные пищевые вещества и готовятся на основе пюре яблок осеннего и/или зимнего сортов, особенно богатых пектином, являющимся не только важным структурообразующим, но и полезным функциональным ингредиентом [4].

Пектины обладают свойством комплексообразователя, они образуют комплексы с ионами тяжелых и радиоактивных металлов, остатками лекарственных средств и свободными радикалами. Из литературных источников известно, что яблочный пектин обладает выраженными пребиотическими, адсорбирующими, иммуномодулирующими и противовоспалительными свойствами [5].

К важным элементам функционального питания относятся и пищевые волокна, которые стимулируют работу кишечника и адсорбируют такие токсичные вещества, как радионуклиды, канцерогенные продукты, непереваренные остатки пищи. Эти вещества усиливают липидный обмен, препятствуют проникновению холестерина в кровь, нормализуют микрофлору кишечника и подавляют гнилостные процессы [6].

Льняные крекеры на основе семени льна и яблочного пюре представляют собой полезный и натуральный снек, обеспечивающий организм комплексом Омега-3 [7]. Льняные крекеры с добавлением облепихи дополнительно обогащены витаминами С, А и Е.

В соответствии с целью и задачами исследования была составлена структурная схема, которая включала анализ и систематизацию данных литературных источников, формулирование цели и задач исследования, обоснование выбора рецептурных компонентов, разработку технологии пастилы и льняных крекеров функционального назначения, определение показателей качества разработанной продукции, исследование потребительских свойств продукции.

Экспериментальным путем проработано и определено количество добавляемой к массе пюре воды, путем исследования образцов с количеством воды к массе пюре – 10%, 20% и 40% и добавлением сахара. В первом и третьем варианте мы получили пастилу неравномерной формы, с растрескавшимися краями, в четвертом варианте был нарушен натуральный, кисло-сладкий вкус природных ингредиентов. Наиболее приемлемым был второй

Таблица 1

**Рецептуры исследуемых образцов пастилы<sup>1</sup>**

Table 1

**Formulations of the studied marshmallow samples<sup>1</sup>**

Наименование сырья и материалов	Содержание в, %				
	Контроль	Опытные образцы			
		№ 1	№ 2	№ 3	№ 4
Пюре из зимних и/или осенних сортов яблок	100	60	70	80	72
Облепиха	–	40	30	20	20
Вода	20	20	20	20	20
Сахар	–	–	–	–	8
Итого	100	100	100	100	100

<sup>1</sup> Составлено автором по результатам исследования

вариант пастилы с приятным яблочным ароматом, эластичной консистенцией, однородной структурой и цветом.

При определении соотношения яблочного пюре и пюре из ягод облепихи учитывались исследования по отрицательному влиянию метоксильной составляющей пектина дикорастущей облепихи на студнеобразующую его способность [8]. Модельные ряды по определению соотношения яблочного пюре и пюре из ягод облепихи представлены в табл.1.

Опытные образцы продукции варианта № 2 имели наиболее высокие

органолептические показатели. Таким образом, экспериментально полученной оптимальной дозировкой ягод облепихи, обеспечивающей получение продуктов с лучшими показателями качества, является 30% к составу смеси. Разработанная рецептура функциональной пастилы послужила основой для разработки рецептуры функциональных льняных крекеров, при этом 29% яблочного пюре было заменено на пюре из семян льна.

Определен способ производства функциональной пастилы, отличающийся от известных тем, что в качестве

Таблица 2

**Рецептура пастилы с ягодами облепихи<sup>1</sup>**

Table 2

**Pastille recipe with sea buckthorn berries<sup>1</sup>**

Наименование продукта	Брутто	Нетто
Яблоки осенних или зимних сортов	370	350
Ягоды облепихи	160	150
Вода	100	100
Выход полуфабриката		600
Выход готового изделия		50
Калорийность, ккал		206

Таблица 3

**Рецептура льняных крекеров с ягодами облепихи<sup>2</sup>**

Table 3

**Flaxseed crackers with sea buckthorn berries<sup>2</sup>**

Наименование продукта	Брутто	Нетто
Яблоки осенних или зимних сортов	270	250
Ягоды облепихи	160	150
Вода	100	100
Семена льна	100	100
Выход полуфабриката		700
Выход готового изделия		60
Калорийность, ккал		652

<sup>1</sup> Составлено автором по результатам исследования.

<sup>2</sup> Составлено автором по результатам исследования.



структурообразующих ингредиентов используют запеченные при температуре 180 градусов или припущенные яблоки осенних и/или зимних сортов в течение 35 минут, с последующим охлаждением до комнатной температуры и приготовлением в блендере пюре со свежими ягодами облепихи до однородного состояния и консистенции с добавлением воды, без добавления сахара и сахарозаменителей. Далее осуществляется розлив по формам, предварительно смазанным рафинированным подсолнечным маслом. Высушивание пюре производят в дегидраторе при температуре 45°C в течение 9–12 часов. Высушенные изделия формируются в виде трубочек.

Рецептура пастилы и льняных крекеров с плодами облепихи представлена в таблицах 2 и 3.

Дегидратация смеси осуществлялась при температуре 45°C, без добавления сахара, что положительно повлияло на калорийность готового изделия и позволяет отнести разработанные десерты к полезным фитнес-десертам. В готовой продукции удалось максимально сохранить витамины С и В<sub>1</sub>, что подтверждено протоколами лабораторных исследований в испытательном лабораторном центре ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Адыгея». Определение активной кислотности и сухих веществ готовой продукции осуществлялось в лаборатории кафедры «Технологии пищевых продуктов и организация питания» ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет».

Физико-химические показатели продукции представлены в табл. 4.

Таблица 4

Физико-химические показатели исследуемых образцов на 50 г готовой продукции

Table 4

Physical and chemical indicators of the test samples for 50 g of finished product

Физико-химические показатели			
Образец № 1 – пастила без облепихи	Образец № 2 – пастила с облепихой	Образец № 3 – крекеры льняные без облепихи	Образец № 4 – крекеры льняные с облепихой
Витамин С, ед. измерения мг/100 г			
45±1,9	345±14,5	40±1,7	340±14,4
Витамин В <sub>1</sub> , ед. измерения мг/100 г			
0,035	1,2	1,6035	1,75
Активная кислотность, в°			
3,56	2,93	3,44	3,4
Сухие вещества, в %			
65	80	70	85

Определено, что при ежедневном употреблении 50 г разработанных десертов суточная норма в витамине С соответствует рекомендуемой норме при физических нагрузках, стрессах и при простудных заболеваниях [9], что по мнению профессора Коденцовой В.М. полностью

покрывает потребность в витамине любого человека [11]. Суточная норма в витамине В<sub>1</sub> соответствует суточной норме потребления [10]. Проведенные исследования доказывают, что разработанные десерты относятся к натуральным функциональным пищевым продуктам [4].

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов / The authors declare no conflict of interests

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Черноштанов Н.А. Биология и формовое разнообразие облепихи крушиновой на Северо-Западном Кавказе: дис. ... канд. с.-хоз. наук. Волгоград, 2009. 36 с.
2. Мустафаева К.К., Джаруллаев Д.С. Использование сушеных выжимок и плодов облепихи для обогащения хлебобулочных изделий // Хлебобулочные кондитерские и макаронные изделия XXI века: Материалы III Международной научно-практической конференции. Краснодар: КубГТУ, 2013. С. 180–183.
3. Матвеева Т.В., Корячкина С.Я. Мучные кондитерские изделия функционального назначения. Научные основы, технологии, рецептуры: монография. Орел: Госуниверситет-УНПК, 2011. 358 с.
4. ГОСТ 52349–2005 Продукты пищевые. Продукты пищевые функциональные. Термины и определения (с Изменением №1).
5. Оводов Ю.С. Современные представления о пектиновых веществах // Биоорганическая химия. 2009. Т. 35, № 3. С. 293–310.
6. Забодалова Л.А. Научные основы создания пищевых продуктов функционального назначения. СПб. Университет ИТМО, 2015. 86 с.
7. Султаева Н.Л., Перминова В.С. Исследование свойств семян льна и разработка на их основе технологии хлебобулочных изделий // Науковедение. 2015. Т. 7, № 1.
8. Исследования функциональных свойств облепихового пектина / Золоторева А.М. [и др.] // Химия растительного сырья. 1998. № 1. С. 29–32.
9. Булавинцева О.А., Егорова И.Э. Витамины: учебное пособие для иностранных студентов. Иркутск: ИГМУ, 2014. 41 с.
10. МР 2.3.1.2432-08 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации». М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009. 36 с.
11. Коденцова В.М. Градации уровней потребления витаминов: возможные риски при чрезмерном потреблении // Вопросы питания. 2014. Т. 8, № 3. С. 41–51.

### REFERENCES:

1. Chernoshtanov N.A. Biology and form diversity of sea buckthorn in the North-West Caucasus: dis. ... cand. of Agricultural sciences. Volgograd, 2009. 36 p.
2. Mustafaeva K.K., Dzharullaev D.S. The use of dried pomace and sea buckthorn fruits for enrichment of bakery products // Bakery confectionery and pasta of the XXI century: Materials of the III International scientific and practical conference. Krasnodar: KubSTU, 2013. P. 180–183.
3. Matveeva T.V., Koryachkina S.Ya. Functional flour confectionery. Scientific bases, technologies, recipes: monograph. Orel: State University-UPPK, 2011. 358 p.
4. GOST 52349-2005 Food products. Functional food products. Terms and definitions (with Amendment No. 1).
5. Gadflies Yu.S. Modern concepts of pectin substances // Bioorganic chemistry. 2009. V. 35, No. 3. P. 293–310.
6. Zabodalova L.A. Scientific basis for the creation of functional food products. SPb. ITMO University, 2015. 86 p.
7. Sultaeva N.L., Perminova V.S. Investigation of the properties of flax seeds and the development of bakery technology on their basis // Naukovedenie. 2015. Vol. 7, No. 1.
8. Research of functional properties of sea buckthorn pectin / Zolotareva A.M. [et al.] // Chemistry of vegetable raw materials. 1998. No. 1. P. 29–32.
9. Bulavintseva O.A., Egorova I.E. Vitamins: A Study Guide for International Students. Irkutsk: ISMU, 2014. 41 p.

10. MR 2.3.1.2432-08 «Norms of physiological needs for energy and nutrients for various groups of the population of the Russian Federation». М.: Federal Center for Hygiene and Epidemiology of Rospotrebnadzor, 2009. 36 p.

11. Kodentsova V.M. Gradations of vitamin intake levels: possible risks in case of excessive consumption // Nutrition issues. 2014. V. 8, No. 3. P. 41–51.

**Информация об авторах / Information about the authors**

**Светлана Олеговна Некрасова**,  
доцент кафедры технологии пищевых  
продуктов и организации питания  
ФГБОУ ВО «Майкопский государствен-  
ный технологический университет», кан-  
дидат экономических наук  
nekrasovas61@mail.ru  
тел.: 8 (909) 469 90 15

**Артем Вячеславович Комаров**,  
магистрант 3 года обучения заочной фор-  
мы кафедры технологии пищевых про-  
дуктов и организации питания ФГБОУ  
ВО «Майкопский государственный тех-  
нологический университет»  
elenakomarova.58@mail.ru  
тел.: 8 (903) 411 65 80

**Svetlana O. Nekrasova**, an associate  
professor of the Department of Food  
Technology and Catering, FSBEI HE  
«Maykop State Technological University»,  
Candidate of Economics  
nekrasovas61@mail.ru  
tel.: 8 (909) 469 90 15

**Artem V. Komarov**, a 3-year part-time  
undergraduate student of the Department of  
Food Technology and Catering, FSBEI HE  
«Maykop State Technological University»  
elenakomarova.58@mail.ru  
tel.: 8 (903) 411 65 80

Поступила 12.01.2021  
Received 12.01.2021

Принята в печать 04.02.2021  
Accepted 04.02.2021