

## ОБОГАЩЕНИЕ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ КРИОПОРОШКАМИ ИЗ ПЛОДОВ И ЯГОД

**Ю.Ф. РОСЛЯКОВ, Г.И. КАСЬЯНОВ**

*Кубанский государственный технологический университет,  
350072, Российская Федерация, г. Краснодар, ул. Московская, 2  
электронная почта: g\_kasjanov@mail.ru*

Обогащение хлебобучных изделий биологически активными веществами плодов и ягод, является приоритетной задачей хлебопекарной промышленности. Это направление в полной мере соответствует основным положениям «Основ государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 года», утвержденных распоряжением Правительства Российской Федерации 25 октября 2010 г. (№ 1873-р). Несмотря на то, что хлебобучные изделия занимают важное место в структуре питания населения, некоторые их виды и сорта имеют низкую биологическую ценность. Поэтому регулирование качественного состава ассортимента хлебобучных изделий за счет использования натуральных пищевых добавок, является актуальным. Предпочтение должно отдаваться высококонцентрированным добавкам, снижающих риск возникновения заболеваний и повышающих защитные силы организма. Перспективным направлениям создания обогащенных хлебобучных изделий является применение криопорошков с высокими иммунопротекторными свойствами. В статье представлена информация о новых сортах хлебобучных изделий профилактического и функционального назначения, повышенной пищевой и биологической ценности, разработанные с использованием криопорошков, полученных из плодов и ягод, выращиваемых в Краснодарском крае.

**Ключевые слова:** пищевые добавки, криопорошки, хлебобучные изделия, пищевая и биологическая ценность.

Исследования по совершенствованию рецептур хлебобучных изделий, обогащенных концентратами БАВ, представляет большой теоретический и практический интерес и позволяют расширить ассортимент, повысить качество, пищевую и биологическую ценность готовой продукции. Вопросы повышения качества хлебобучных изделий широко освещены в работах известных ученых и специалистов Л.Я. Ауэрмана, Н.М. Дерканосовой, Косована А.П., Корячкиной С.Я., Г.О. Магомедова, Матвеева Т.В., Л.П. Пащенко, А.А. Покровского, Е.И. Пономаревой, Т.Б. Цыгановой, М. Velencia и др.

Однако до настоящего времени практически не освещалась проблема обогащения хлебобучных изделий тонкоизмельченными криопорошками, полученными из натурального плодового и ягодного сырья.

Ученые исследовали вопросы совершенствования рецептур хлебобулочных продуктов, за счет обогащения компонентами переработки плодов боярышника, рябины, шиповника [1,2,4,]. В Республике Дагестан проводятся исследования по получению плодоовощных криопорошков [4].

Значительное внимание уделяется обоснованию физиологических потребностей организма человека в функциональных пищевых ингредиентах, используемых для хлебобулочных и кондитерских изделий [5-9].

Целью данного исследования было обоснование целесообразности обогащения хлебобулочных изделий тонкоизмельченными криопорошками, получаемыми из плодов абрикоса, облепихи, черной смородины и тыквы. достижения поставленной цели решались задачи выбора объектов исследований, разработки аппаратурно-технологической схемы производства криопорошков и приемы обогащения полученными криопорошками хлебобулочных изделий.

Научно обоснована целесообразность использования криопорошков, полученных из целых плодов, мякоти с кожицей и косточек плодов и ягод, в производстве хлебобулочных изделий профилактического и функционального назначения.

Массовую долю влаги в криопорошках определяли по ГОСТ 28561–90; размер частиц – методом рассеивания на наборе сит; титруемую кислотность – по ГОСТ 25555.0–82; содержание моно- и дисахаридов – по методу Бертрана; содержание белка – по методу Кьельдаля; зольность – по ГОСТ 25555.4–91; содержание аскорбиновой кислоты определяли по ГОСТ 24556–89; содержание  $\beta$ -каротина – колориметрическим методом по Мурри; содержание пищевых волокон – ферментативным методом; Органолептические показатели муки пшеничной высшего сорта определяли согласно ГОСТ 27558–87; массовую долю влаги – по ГОСТ 9404–88; водопоглотительную способность муки – по количеству воды, необходимой для замешивания теста из 50 г муки; кислотность – по ГОСТ 5670–96; пористость – по ГОСТ 5669–96; содержание пищевых волокон – ферментативным методом; витаминный состав

хлебобулочных изделий – по ГОСТ 24556–89, методом высокоэффективной жидкостной хроматографии; массовую долю минеральных веществ – методом атомно-адсорбционной спектроскопии

На рисунке 1 приведена аппаратурно-технологическая схема производства криопорошков из плодов и ягод.



1 – инспекционный транспортер; 2 – моечная машина; 3 – стеллаж; 4 – вакуумная СВЧ-сушилка; 5 – элеватор; 6 – криомельница; 7 – вибросито; 8 – фасовочная машина

Рисунок 1 – Аппаратурно-технологическая схема получения криопорошков

Плоды и ягоды, из контейнеров и ящиков, поступают на инспекционный транспортер (1), сортируются по качеству и подвергаются мойке питьевой водой температурой 16-18 °С в моечной машине (2).

Сушку плодов и ягод производили в вакуумной СВЧ-сушилке (4) при температуре 55-60 °С до остаточной влажности 5-8 %. Высушенные плоды измельчали в криомельнице в среде жидкого азота (6). Полученный порошок просеивали в вибросите (7).

Для получения порошков из мякоти с кожицей и семенами плодов облепихи предусмотрели операции перед сушкой – бланширование и протирание, что позволило инактивировать окислительно-восстановительные и пектолитические ферменты, присутствующие в плодовой мякоти и предохранить продукт от потемнения и ухудшения качества при сушке.

Криопорошки представляют собой сухую тонкоизмельченную сыпучую массу с вкусом и ароматом, характерным для исходного сырья.

Анализ гранулометрического состава показал, что в криопорошках из

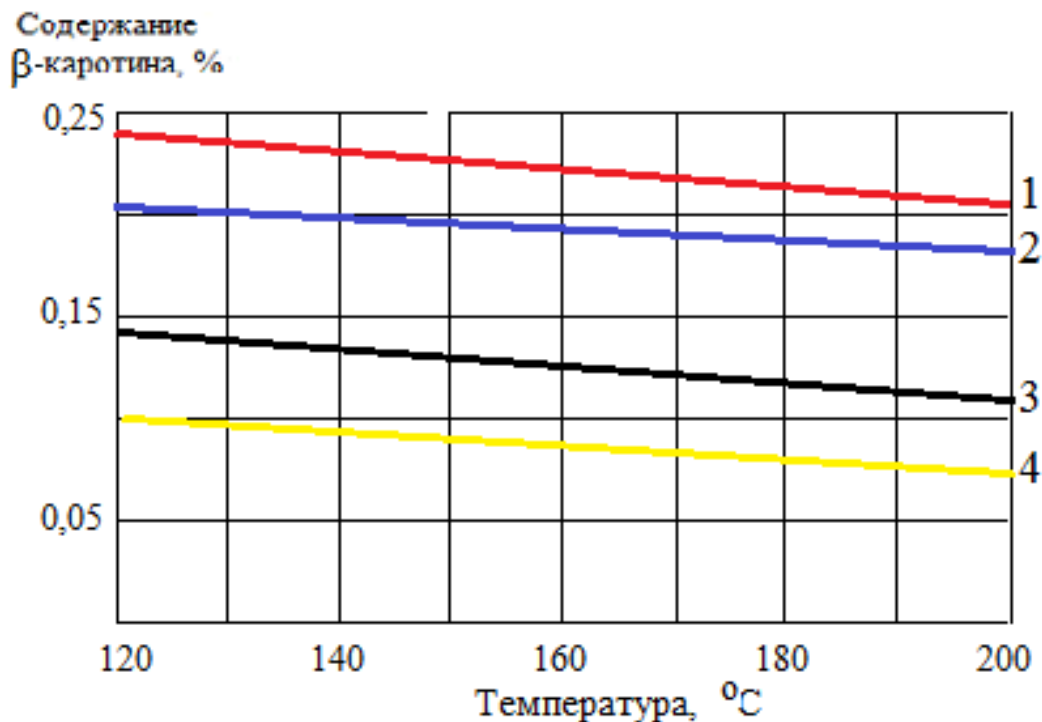
плодов присутствуют 62 % частиц размером от 5 до 30 мкм и 38 % частиц с размером от 31 до 60 мкм. В таблице 1 приведен массовый состав плодовых и ягодных криопорошков.

Таблица 1 – Массовый состав плодовых и ягодных криопорошков

Наименование криопорошков, полученных из плодов	Вода %	Белки %	Жир %	Углеводы %	Клетчатка, %	Зола %	К мг <sup>0</sup> %	Са мг <sup>0</sup> %	Mg мг <sup>0</sup> %	P мг <sup>0</sup> %	В <sub>1</sub> мг <sup>0</sup> %	В <sub>2</sub> мг <sup>0</sup> %	С мг <sup>0</sup> %	Каротин, %
Абрикос	7	3,1	0,1	71,5	10,8	7,5	1650	470	156	290	0,6	0,5	420	0,21
Облепиха	6	6,3	2,6	69	13,0	8,1	1830	540	396	530	0,5	0,1	63	0,23
Смородина черная	7	5,0	0,4	70	19,0	6,6	810	340	435	770	0,2	0,3	740	0,13
Тыква	7	3,2	0,3	66	13,0	5,2	1540	375	140	255	0,4	0,3	81	0,10

Как видно из данных таблицы 1, криопорошки содержат значительное количество биологически активных веществ.

Представляет интерес выявить, как будет изменяться содержание β-каротина в период высокотемпературной обработки. На рисунке 2 показаны потери β-каротина при температурном воздействии.



Криопорошки: 1-облепихи, 2-абрикоса, 3-черной смородины, 4-тыквы

Рисунок 2 – Потери β-каротина при температурном воздействии

Установлено, что даже при температуре до 200 °С в течение 30 мин содержание β-каротина изменяется незначительно.

В соответствии с целью и задачами работы обогащали продукты криопорошками, полученными из плодов абрикоса, облепихи, черной смородины и тыквы; в рецептурный состав входили: масло подсолнечное; мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта; дрожжи хлебопекарные прессованные.

Рекомендуемый уровень внесения криопорошков 1-1,5 г/100 г. Внесение криопорошков в тесто осуществляли в виде многофазной эмульсии, что способствовало лучшему распределению ингредиентов по объему и получению однородной массы. Капли масла, являющиеся транспортным средством, обволакивают β-каротин, защищая его от воздействия высоких температур, а также способствуют лучшему усвоению других витаминов.

Установлены закономерности изменения показателей качества хлебобулочных изделий в зависимости от способа внесения и приготовления теста с растительными ингредиентами (табл. 2).

На рисунке 3 приведены реологические характеристики хлеба, обогащенного растительными криопорошками.

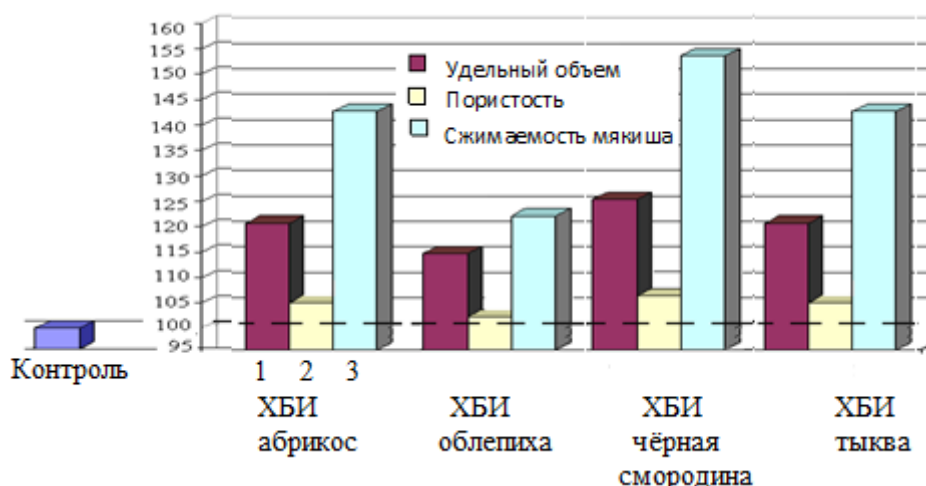


Рисунок 3 – Реологические характеристики хлеба, обогащенного растительными криопорошками

Таблица 2 – Массовый состав компонентов хлебобулочных изделий, приготовленных с использованием растительных криопорошков

Наименование пищевых веществ	Рекомендуемая норма потребления	Содержание пищевых веществ в 100 г				Степень удовлетворения суточной потребности, %	
		Хлеб, обогащенный порошком из плодов абрикоса	Хлеб, обогащенный порошком из плодов облепихи	Булочка сдобная, обогащенная порошком из плодов смородины черной	Булочка сдобная, обогащенная порошком из плодов тыквы	Контроль	Обогащенные хлебобулочные изделия
Белки, г	65,00	7,12	7,10	7,08	7,15	11,7/12,1	11,4/11,6
Жиры, г	70,00	2,35	3,45	12,65	11,85	1,1/13,4	3,8/8,0
Усвояемые углеводы,	320,00	47,88	48,18	52,12	53,04	15,4/17,2	14,9/16,4
- сахара		1,72	1,74				
- крахмал		45,20	43,28	42,34	40,24		
Пищевые волокна, г	20,0	3,87	3,44	4,11	4,19	13,0/11,0	19,3/21,5
Витамины, мг:							
- аскорбиновая кислота	90,00	2,42	2,65	3,37	3,34	0/0	2,6/4,2
- β-каротин	5,00	0,33	0,43	0,42	0,45	0/0	6,0/9,8
- токоферол	15,00	1,42	2,12	3,29	3,27	7,3/20,0	9,3/22,0
Минеральные вещества, мг:							
- кальций	1000,00	22,35	22,12	27,46	26,33	2,0/2,41	2,3/2,8
Энергетическая ценность, ккал	2500,00	245,00	242,00	343,00	342,00	9,4/13,4	9,8/14,2

Выводы:

1. Обобщена информация о применении натуральных пищевых добавок в производстве хлебобулочных изделий. Обоснована целесообразность применения криопорошков, полученных из плодов абрикоса, облепихи, черной смородины и тыквы.

2. Исследованы физико-химические свойства растительных криопорошков, доказано их положительное влияние на показатели качества муки пшеничной хлебопекарной, а также на дрожжи хлебопекарные и структурно-механические свойства теста.

3. Обоснован способ внесения криопорошков, полученных из плодов абрикоса, облепихи, черной смородины и тыквы в виде эмульсии, позволяющий улучшить вкус и аромат хлебобулочных изделий, повысить их удельный объем в среднем на 21%, формоустойчивость на 16,3%, улучшить пористость на 7%, а также увеличить срок сохранения свежести и повысить микробиологическую устойчивость хлеба до 72 ч.

Установлено, что употребление 100 г обогащенных хлебобулочных изделий обеспечит степень удовлетворения суточной нормы человека: в белках на 12%, жирах – на 11%, углеводах – на 16%, пищевых волокнах – на 21%, витаминах – на 13% и кальции – на 3 %.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Апаршева В.В. Совершенствование технологий хлебобулочных изделий, обогащенных региональными растительными ингредиентами. Автореф дис. к.т.н., Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, 2016. –24 с.

2. Дворецкий, Д. С.Использование порошка из плодов рябины и шиповника в хлебопечении [Текст] / Д. С. Дворецкий, В. В. Апаршева // Труды Тамбовского государственного технического университета : сб. науч. ст. – Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2010.

3. Джаруллаев, Д.С. Совершенствование технологической линии производства плодоовощных криопорошков / Д.С. Джаруллаев, А.М. Рамазанов, З.А. Яралиева, И.Е. Сязин. //Известия вузов. Пищевая технология, №4, 2012. – С. 64-66.

4. Кабалоева А.С. Разработка технологий булочных и мучных кондитерских изделий профилактического назначения с использованием продуктов переработки плодов дикорастущего боярышника Автореф дис. к.т.н Краснодар: КубГТУ, 2012. – 24 с.

5. Корячкина С.Я. Функциональные пищевые ингредиенты и добавки для хлебобулочных и кондитерских изделий / С. Я. Корячкина, Т. В. Матвеева. — СПб. : ГИОРД, 2013. – 528 с.

6. Матвеева, Т.В. Физиологически функциональные пищевые ингредиенты для хлебобулочных и кондитерских изделий: монография / Т.В.

Матвеева, С.Я. Корячкина. – Орел: ФГБОУ ВПО «Госунiversитет - УНПК», 2012. – 947 с.

7. Методические рекомендации МР 2.3.1.2432–08 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации» – М.: 2008. – 24 с.

8. Росляков Ю.Ф., Вершинина О.Л., Гончар В.В. Хлебобулочные, макаронные и кондитерские изделия нового поколения: учебное пособие. Изд. 2-е переработ. и доп. / Под ред. д-ра техн. наук проф. Ю.Ф. Рослякова.– Краснодар : Изд. ФГБОУ ВПО «КубГТУ», 2014. – 180 с.

9. Чалдаев П.А., Зимичев А.В.Современные направления обогащения хлебобулочных изделий //Хлебопечение России, № 2, 2011. – С. 24-27.

## REFERENCES

1. Aparsheva V.V. Sovershenstvovanie tekhnologiy khlebobulochnykh izdeliy, obogashchennykh regionalnymi rastitelnymi ingredientami. Avtoref dis. k.t.n., Tambov: Tambovskiy gosudarstvennyy tekhnicheskiy universitet, 2016. –24 s.

2. Dvoretzkiy, D. S.Ispolzovanie poroshka iz plodov ryabiny i shipovnika v khlebopechenii [Tekst] / D. S. Dvoretzkiy, V. V. Aparsheva // Trudy Tambovskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta : sb. nauch. st. – Tambov : Izd-vo FGBOU VPO «TGTU», 2010.

3. Dzharullaev, D.S. Sovershenstvovanie tekhnologicheskoy linii proizvodstva plodoovoshchnykh krioporoshkov / D.S. Dzharullaev, A.M. Ramazanov, Z.A. Yaralieva, I.E. Syazin. //Izvestiya vuzov. Pishchevaya tekhnologiya, №4, 2012. – S. 64-66.

4. Kabaloeva A.S. Razrabotka tekhnologiy bulochnykh i muchnykh konditerskikh izdeliy profilakticheskogo naznacheniya s ispol'zovaniem produktov pererabotki plodov dikorastushchego boyaryshnika Avtoref dis. k.t.n Krasnodar: KubGTU, 2012. – 24 s.

5. Koryachkina S.YA. Funktsionalnye pishchevye ingredienty i dobavki dlya khlebobulochnykh i konditerskikh izdeliy / S. YA. Koryachkina, T. V. Matveeva. — SPb. : GIOR, 2013. – 528 s.

6. Matveeva, T.V. Fiziologicheski funktsionalnye pishchevye ingredienty dlya khlebobulochnykh i konditerskikh izdeliy: monografiya / T.V. Matveeva, S.YA. Koryachkina. – Орел: ФГБОУ ВПО «Госунiversитет - УНПК», 2012. – 947 с.

7. Metodicheskie rekomendatsii MR 2.3.1.2432–08 «Normy fiziologicheskikh potrebnostey v energii i pishchevykh veshchestvakh dlya razlichnykh grupp naseleniya Rossiyskoy Federatsii» – М.: 2008. – 24 с.

8. Roslyakov YU.F., Vershinina O.L., Gonchar V.V. Khlebobulochnye, makaronnye i konditerskie izdeliya novogo pokoleniya: uchebnoe posobie. Izd. 2-e pererabot. i dop. / Pod red. d-ra tekhn. nauk prof. Yu.F. Roslyakova.– Краснодар : Изд. FGBOU VPO «KubGTU», 2014. – 180 с.

9. Chaldaeve P.A., Zimichev A.V. Sovremennye napravleniya obogashcheniya khlebobulochnykh izdeliy //Khlebopechenie Rossii, № 2, 2011. – S. 24-27.



*ENRICHMENT OF BAKERY PRODUCTS WITH POWDERS OF FRUITS  
AND BERRIES*

**YU.F. ROSLYAKOV, G.I. KASYANOV**

*Kuban State University of Technology  
2 Moskovskaya st., Krasnodar, Russian Federation, 350072;  
e-mail: g\_kasjanov@mail.ru*

Enrichment of bakery products with biologically active substances of fruits and berries, is a priority industry of bread. This direction is fully in keeping with the guidelines of the "principles of state policy of the Russian Federation in the field of healthy nutrition of the population for the period till 2020", approved by order of the Government of the Russian Federation of 25 October 2010 (№ 1873-p). Despite the fact that bakery products occupy an important place in the structure of nutrition of the population, some species and varieties have a low biological value. In this regulation a quality composition of assortment of bakery products through the use of natural food additives is relevant. The preference is for concentrated additives that reduce the risk of diseases and increases the body's defenses. Promising areas for the development of whelping bakery products is the use of cryo-powders with a high immuno-protective properties. The article presents information about new varieties of bakery products Profilactic and functionality, high nutritional and biological prices of, developed using cryo-powders derived from fruits and berries, you redevenir in the Krasnodar region.

**Key words:** food additives, cryo-powders, grain products, food and bio-logical value