

Технологические решения с целью повышения пищевой ценности cake pops

Бочкарева З.А., Медведева С.В.

Аннотация. Трендом на рынке мучных кондитерских изделий становятся необычные по форме изделия с новыми сочетаниями вкусов. Cake pops –мучное кондитерское изделие, состоящее из крошкового бисквитного полуфабриката, смешанного с различными видами кремов и имеющее форму шарообразного леденца на палочке, покрытого глазурью. Цель работы: разработка технологии cake pops с добавлением в крошковый бисквитный полуфабрикат муки овсяной цельнозерновой и порошка облепихи. Объектами исследования явились cake pops из крошки бисквитного полуфабриката с частичной заменой муки пшеничной высшего сорта на муку овсяную цельнозерновую в количестве 25% (образец №1), 50% (образец №2), 75% (образец №3) и добавлением порошка облепихи. Проведен анализ пищевой ценности полуфабриката и готовых изделий по сравнению с прототипом, показано, что в образцах с цельнозерновой овсяной мукой содержатся пищевые волокна и их содержание возрастает с повышением содержания муки цельнозерновой овсяной. Замена в рецептуре муки пшеничной на овсяную повышает содержание дефицитных в питании минеральных веществ особенно в образцах №2 и №3. Все разработанные образцы по органолептическим показателям соответствовали требованиям к крошковым мучным кондитерским изделиям.

Ключевые слова: cake pops, мука овсяная цельнозерновая, порошок облепихи.

Для цитирования: Бочкарева З.А., Медведева С.В. Технологические решения с целью повышения пищевой ценности cake pops // Инновационная техника и технология. 2025. Т. 12. № 2. С. 22–27.

Technological solutions to increase the nutritional value of cake pops

Bochkareva Z.A., Medvedeva S.V.

Abstract. Unusual shaped products with new flavor combinations are becoming a trend in the market of flour confectionery. Cake pops is a flour confectionery product consisting of a crumb biscuit semi-finished product mixed with various types of creams and shaped like a spherical lollipop covered with icing. The purpose of the work: to develop the cake pops technology with the addition of whole grain oat flour and sea buckthorn powder to a crumb biscuit semi-finished product. The objects of the study were cake pops from the crumbs of a semi-finished biscuit product with a partial replacement of premium wheat flour with whole grain oat flour in the amount of 25% (sample No. 1), 50% (sample No. 2), 75% (sample No. 3) and the addition of sea buckthorn powder. The analysis of the nutritional value of the semi-finished product and finished products in comparison with the prototype was carried out, it was shown that the samples with whole-grain oat flour contain dietary fiber and their content increases with increasing content of whole-grain oat flour. Replacing wheat flour with oat flour in the formulation increases the content of nutritionally deficient minerals, especially in samples No. 2 and No. 3. All the developed samples met the requirements for crumbly flour confectionery products in terms of organoleptic parameters.

Keywords: cake pops, whole grain oat flour, sea buckthorn powder.

For citation: Bochkareva Z.A., Medvedeva S.V. Technological solutions to increase the nutritional value of cake pops. Innovative Machinery and Technology [Innovatsionnaya tekhnika i tekhnologiya]. 2025. Vol. 12. No. 2. pp. 22–27. (In Russ.).

Введение

Пропаганда здорового питания побуждает все большее количество людей следить за своим рационом. Ввиду данной тенденции пищевые технологи разрабатывают изделия, которые можно было бы представить как продукты, оказывающие положительное влияние на организм человека. На российском рынке только начинают завоевывать внимание потребителей такие изделия, как cake pops. Так как на российском рынке cake pops появились относительно недавно, их производственный потенциал все еще не раскрыт полностью, в том числе и с точки зрения здорового питания.

Cake pops – изделия, которые изготавливают на основе бисквитного крошкового полуфабриката. Cake pops – это маленькие пирожные на палочке. По принципу приготовления напоминают пирожное «Картошка». В сборниках рецептов советских времен существовали такие рецепты, как «Любительское», «Буковинский орех», «Яблоко глазированное», «Бочонок глазированный» и др. Таким образом, технология изготовления этого изделия не является абсолютно новым видом технологии, но расширение ассортимента за счет оформления и использования наполнителей привлекает внимание потребителей. Одной из крупнейших компаний, обратившей внимание на появление столь «нашумевшей» новинки, стала Starbucks. Она реализовала торговлю cake pops с различными вкусами через свою обширную сеть кофейных заведений, но данное кондитерское изделие в России еще не завоевало свою нишу на рынке массового потребителя. Для приготовления кондитерского изделия российские предприниматели используют, в основном, традиционную технологию приготовления крошковых пирожных. Данное мучное кондитерское изделие может быть приготовлено не только традиционным способом, но его можно обогащать различными функциональными ингредиентами, добавляя последние как в крошковую основу, так и кремы. Для обогащения изделия и придания различных вкусов cake pops применяют такие добавки, как пюре из моркови, расторопшу, чернослив, льняную муку. Добавки вводят в тесто в качестве дополнительных ингредиентов, частично заменяя сырье, первоначально предусмотренное рецептурой. Это позволяет обеспечить более высокую пищевую ценность cake pops.

Технологии производства бисквитного полуфабриката с различными видами муки рассмотрены в работах [1, 2, 3].

Овёс – богатый источник питательных веществ, поэтому мука овсяная цельнозерновая, используемая для производства мучных изделий может повысить их ценность за счет минеральных веществ, витаминов и пищевых волокон [4,5].

Сушеные плоды облепихи в виде порошка не теряют своих полезных свойств и содержат такие витамины как А,Е, В6, β-каротины, минеральные

вещества калий, магний, железо, марганец, а также пищевые волокна [6].

Цель работы: разработка технологии Cake pops с добавлением в крошковый бисквитный полуфабрикат муки овсяной цельнозерновой и порошка облепихи.

Объекты и методы исследований

Объектами исследования являлись: мука пшеничная высшего сорта, мука овсяная цельнозерновая, порошок облепихи, полуфабрикат бисквит (основной) по рецептуре №1 нормативного сборника рецептов на торты, пирожные и т.д., полуфабрикат бисквитный с частичной заменой муки пшеничной высшего сорта на муку овсяную цельнозерновую в количестве 25% (образец №1), 50% (образец №2), 75% (образец №3) и добавлением 1% порошка из облепихи к массе полуфабриката, готовые изделия из крошкового бисквитного полуфабриката с мукой овсяной цельнозерновой и порошком облепихи.

Определение показателей качества основного и обогащающего сырья, образцов изделий проводили по общепринятым методикам, установленным в действующей нормативной документации.

Технологический процесс состоял из подготовки сырья, приготовления теста для бисквитного полуфабриката его формования и выпечки в течение 40-45 минут при температуре 205-210°C, выстаивания в течение 8-10 часов при температуре 18-20 °C, измельчения бисквита в крошку, приготовления крема из сметаны 20% и сахара, соединения бисквитной крошки и крема в однородную массу, формование заготовок и охлаждение cake pops; покрытие глазурью и украшение кокосовой стружкой.

Результаты и их обсуждение

Замена пшеничной муки высшего сорта на муку цельнозерновую овсяную в крошковом полуфабрикате для Cake pops должна быть оправдана, т.к. предусматривает частичное изменение технологии производства бисквитного полуфабриката. Частичная замена пшеничной муки на муку овсяную цельнозерновую может изменить органолептические показатели готовой продукции, что связано с уменьшением содержания клейковины, появлением отрубных частиц и слизистых веществ в виде β-глюканов – растворимых пищевых волокон. В таблице 1 рассмотрен химический состав муки пшеничной высшего сорта и муки овсяной цельнозерновой.

При сравнительном анализе рассматриваемых видов муки отмечено, что мука овсяная цельнозерновая превосходит по содержанию пищевых волокон пшеничную муку высшего сорта в 3,42 раза, по содержанию следующих витаминов: В1 в 2,76 раза, В2 в 3 раза, В6 в 8 раз, В9 в 2 раза, Е в 6 раз, по содержанию дефицитных минеральных веществ: калия в 3,45 раза, кальция в 6,5 раз, магния в 8,43

Таблица 1 - Сравнение содержания пищевых веществ в муке пшеничной высшего сорта и муке овсяной цельнозерновой (на 100 г продукта) [7]

Наименование пищевого вещества	Содержание пищевых веществ в муке пшеничной высшего сорта	Содержание пищевых веществ в муке овсяной цельнозерновой
Белки, г	10,8	10
Жиры, г	1,3	6,2
Углеводы, г	69,9	55,1
Пищевые волокна, г	3,5	12
Минеральные вещества		
Калий, мг	122	421
Кальций, мг	18	117
Магний, мг	16	135
Фосфор, мг	86	361
Железо, мг	1,2	5,5
Марганец, мг	0,57	4
Селен, мкг	6	34
Витамины		
B ₁ , мг	0,17	0,47
B ₂ , мг	0,04	0,12
B ₃ , мг	1,2	1,5
B ₆ , мг	0,02	0,16
B ₉ , мкг	27	56
E, мг	0,25	1,5

раза, железа в 4,5 раза, необходимого микроэлемента селена в 5,6 раза.

В соответствии с данными таблицы можно сказать, что частичная замена пшеничной муки на цельнозерновую овсяную будет способствовать повышению пищевой ценности мучных кондитерских изделий.

Так как мука овсяная цельнозерновая и порошок облепихи для обогащения были добавлены в бисквит основной, была рассмотрена пищевая ценность образцов бисквитного полуфабриката, данные представлены в таблице 2.

Исходя из данных таблицы, можно отметить, что показатели содержания белков, жиров и углеводов изменяются незначительно, при этом содержание белков уменьшается, что связано с тем, что в муке овсяной цельнозерновой содержится 10 г белков на 100 г, а в муке высшего сорта 10,8 г, что немного больше, чем в муке овса. Содержание жиров увеличивается, т.к. в муке овсяной цельнозерновой и порошке облепихи содержатся жиры в большем количестве, чем в муке пшеничной высшего сорта. Содержание простых углеводов в образцах уменьшается по сравнению с прототипом: в образце №1 на 10%, в образце №2 на 12%, в образце №3 на 13%. При этом в образцах с мукой овсяной цельнозерновой содержатся пищевые волокна и их содержание возрастает с повышением содержания муки цельнозерновой овсяной. Энергетическая ценность немного выше в прототипе, в образцах одинаковая.

Исследование только бисквитной основы не показывает пищевую и энергетическую ценность разрабатываемых cake pops, поэтому определяли пищевую ценность готовых изделий, в состав кото-

Таблица 2 - Пищевая ценность бисквитной основы для cake pops

Наименование изделий	Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Пищевые волокна, г	Энергетическая ценность, ккал
Прототип	10,37	7,01	60,11	0,98	345
Образец 1 с содержанием 25% овсяной муки	9,91	7,38	54,24	1,41	323
Образец 2 с содержанием 50% овсяной муки	9,87	7,66	53,38	1,9	321
Образец 3 с содержанием 75% овсяной муки	9,8	7,94	52,5	2,41	320

Таблица 3 - Пищевая ценность прототипа и образцов cake pops

Наименование изделий	Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Пищевые волокна, г	Энергетическая ценность, ккал
Прототип	11,42	13,52	75,87	0,98	470
Образец 1 с содержанием 25% овсяной муки	10,96	13,89	70,1	1,41	449
Образец 2 с содержанием 50% овсяной муки	10,92	14,17	69,24	1,9	448
Образец 3 с содержанием 75% овсяной муки	10,85	14,45	68,36	2,41	446

Таблица 4 - Минеральный состав прототипа и образцов cake pops

Наименование изделий	Прототип	Образец 1	Образец 2	Образец 3
Калий, мг	148	206	252	296
Кальций, мг	49	51,75	72	81,6
Магний, мг	15,25	38	56,1	74,16
Фосфор, мг	138,7	139,6	181,2	223
Железо, мг	1,68	2,01	2,66	3,3
Марганец, мг	0,16	0,98	1,49	2
Селен, мкг	18,5	13,5	17,8	22

рых входят достаточно калорийные продукты, такие как кондитерская глазурь белая, сахар, сметана, кокосовая стружка. Данные отражены в таблице 3.

Таким образом, при формовании и оформлении возрастает энергетическая ценность изделий в 1,36-1,39 раз. При этом надо учитывать, что масса одного пирожного не будет превышать 50 гр.

Минеральный состав бисквитной основы для cake pops показан в таблице 4.

Сравнивая показатели таблицы 4 с данными химического состава муки высшего сорта и муки овсяной цельнозерновой повышение содержания минеральных веществ ожидаемо. Содержание всех макро- и микроэлементов во всех 3 образцах возрастает по сравнению с прототипом.

При выпечке бисквита для крошкового полуфабриката определяли изменение удельного объема, несмотря на то, что этот показатель не является определяющим при изготовлении Cake pops. Результаты исследования показали, что удельный объем (см³/г) готовых полуфабрикатов уменьшался в образцах №2 и №3. В бисквитный полуфабрикат основной для снижения клейковины добавляют

Таблица 6 - Физико-химические показатели cake pops

Наименование показателя	Значение показателя
Массовая доля сухих веществ, %, не менее	73,91
Масса готового изделия, г, не более	50
Массовая доля жира, %, не более	23,6
Массовая доля сахара, %, не менее	52,2

крахмал, но в разрабатываемых образцах крахмал не добавляли, т.к. мука овсяная цельнозерновая не содержит клейковины, что ведет к снижению силы муки. Поэтому изменения удельного объема бисквитного полуфабриката в образце №1 не произошло. В образце №2 с 50% -ным содержанием муки овсяной удельный объем уменьшился на 4,5%, в образце №3 – на 9%. При этом все 3 образца были разрыхленными и при измельчении бисквитных полуфабрикатов всех образцов разницы не ощущалось.

По органолептическим показателям, изделия соответствовали требованиям к мучным кондитерским изделиям и имели следующие показатели, указанные в таблице 5.

По органолептическим показателям изделия отличались по цвету и вкусу, образец №3 имел более темный цвет на разрезе и легкую кислинку. Мука овсяная цельнозерновая имеет более высокий показатель кислотности по сравнению с мукой пшеничной высшего сорта, поэтому образец №3 имел более кислый вкус. Добавление же порошка облепихи может также повысить кислотность изделий, но по данным [8] добавление кислых фруктовых порошков увеличивает стойкость к окислению жиров, что связано с высокой антиоксидантной активностью порошка ягод.

Таблица 5 – Органолептические показатели прототипа и образцов cake pops

Наименование показателя	Прототип	Образец 1 с содержанием 25% овсяной муки	Образец 2 с содержанием 50% овсяной муки	Образец 3 с содержанием 75% овсяной муки
Внешний вид	Изделия шарообразной формы на палочках, покрыты ровным слоем глазури и украшены кокосовой стружкой. Поверхность без вмятин и трещин			
Вид на разрезе, цвет	Однородная масса светлого цвета, обрамленная тонким слоем белой глазури	Однородная масса светлого цвета, с коричневыми вкраплениями, обрамленная тонким слоем белой глазури	Однородная масса светло-коричневого цвета, обрамленная тонким слоем белой глазури	Однородная масса серо-коричневого оттенка, обрамленная тонким слоем белой глазури
Консистенция	Мягкая, но держит форму, увлажненная			
Запах	Свойственный ингредиентам, входящим в состав, без посторонних запахов			
Вкус	Сладкий, свойственный ингредиентам, входящим в состав, без посторонних привкусов	Сладкий, свойственный ингредиентам, входящим в состав, без посторонних привкусов	Сладкий, свойственный ингредиентам, входящим в состав, без посторонних привкусов	Сладкий, свойственный ингредиентам, входящим в состав, с легким привкусом овсяной муки и легкой кислинкой без посторонних привкусов

По физико-химическим показателям изделия должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 6.

Выводы

Разработка новых видов cake pops с улучшенными питательными свойствами способствует расширению ассортимента мучных кондитерских изделий. Замена части пшеничной муки высшего сорта на муку овсяную цельнозерновую и добавление порошка облепихи в бисквитном полуфабрика-

те влияет на повышение содержания минеральных веществ в разрабатываемых cake pops. Все образцы с содержанием 25%, 50% и 75 % муки овсяной цельнозерновой имели приемлемые органолептические показатели. Результат исследований показал, что частичная замена муки пшеничной на муку овсяную цельнозерновую возможна для изготовления не только изделия из крошкового полуфабриката, но и для производства других бисквитных изделий, например, пирожных и тортов с повышенной пищевой ценностью.

Литература

- [1] Оценка влияния амарантовой муки на качество бисквитных полуфабрикатов / Андреева Е.Н., Ножников Д.А., Селюков И.В., Белявская И.Г. / В сборнике: Пищевые технологии будущего: инновации в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции. Сборник статей V Международной научно-практической конференции в рамках VI Научно-практического форума «День хлеба и соли». Пенза, 2025. С. 29-35
- [2] Москвичева Е.В., Тимошенкова И.А. Применение миндальной муки при производстве безглютеновых кондитерских изделий. В сборнике: Балтийский морской форум. Материалы VIII Международного Балтийского морского форума: в 6 т. 2020. С. 76-81.
- [3] Каплин И.Д. Разработка рецептуры бисквитов с использованием муки из кукурузного зародыша / Матрица научного познания. 2020. № 7. С. 83-90.
- [4] Бочкарева З.А. Сравнительная характеристика мясных рубленых изделий с продуктами переработки овса / Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. № 4. С. 85-91.
- [5] Самсонова Е.Д., Красноштанова А. А. Повышение пищевой ценности и полезных свойств продуктов с использованием овсяной муки / Успехи в химии и химической технологии. 2020. №11 (234).
- [6] Махаева Л.А., Селезнёва Г.К. Использование порошка облепихи в мучных кондитерских изделиях / Вестник КрасГАУ. 2017. № 6 (129). С. 79-85.
- [7] Химический состав российских пищевых продуктов: (16.04.2025).
- [8] Анисимова Л.В., Солтан О.И.А. Влияние ягод брусники на стойкость при хранении мучной композитной смеси на основе овсяной муки / Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. 2019. № 2-3 (368-369). С. 64-68.

References

- [1] Assessment of the effect of amaranth flour on the quality of biscuit semi-finished products/ Andreeva E.N., Nozhnikov D.A., Selyukov I.V., Belyavskaya I.G./ In the collection: Food technologies of the future: innovations in production and processing of agricultural products. Collection of articles of the V International scientific and practical conference within the framework of the VI Scientific and practical forum «Day of Bread and Salt». Penza, 2025. P. 29-35. (In Russ.).
- [2] Application of almond flour in the production of gluten-free confectionery/ Moskvicheva E.V., Timoshenkova I.A./ In the collection: Baltic Maritime Forum. Proceedings of the VIII International Baltic Maritime Forum: in 6 volumes. 2020. P. 76-81. (In Russ.).
- [3] Development of a biscuit recipe using corn germ flour / Kaplin I.D. / Matrix of scientific knowledge. 2020. No. 7. P. 83-90. (In Russ.).
- [4] Bochkareva Z.A. Comparative characteristics of minced meat products with oat processing products / Bulletin of the Samara State Agricultural Academy. 2015. No. 4. P. 85-91. (In Russ.).
- [5] Increase the nutritional value and useful properties of products using oatmeal/ Samsonova E.D., Krasnoshtanova A.A./ Advances in chemistry and chemical technology. 2020. No. 11 (234). (In Russ.).
- [6] The use of sea buckthorn powder in pastry products/ Makhaeva L.A., Seleznyova G.K./ the Bulletin of KrasGAU/ 2017. No 6 (129). P. 79-85. (In Russ.).
- [7] Chemical composition of Russian food products: (16.04.2025). (In Russ.).
- [8] Influence of lingonberry fruits on storage stability of flour composite based on oat flour/ Anisimova L.V., Soltan O.I.A./ Izvestiya vuzov. Food technology/ 2019. No 2-3 (368-369). P. 64-68. (In Russ.).

Сведения об авторах

Information about the authors

Бочкарева Зенфира Альбертовна кандидат технических наук доцент кафедры «Пищевые производства» ФГБОУ ВО «Пензенский государственный технологический университет» 440039, г. Пенза, проезд Байдукова/ул. Гагарина, 1а/11 Тел.: +7(927) 094-79-49 E-mail: bochkarietvaz@mail.ru	Bochkareva Zenfira Albertovna PhD in Technical Sciences associate professor at the department of «Food productions» Penza State Technological University Phone: +7(927) 094-79-49 E-mail: bochkarietvaz@mail.ru
Медведева София Валерьевна студент кафедры «Пищевые производства» ФГБОУ ВО «Пензенский государственный технологический университет» 440039, г. Пенза, проезд Байдукова/ул. Гагарина, 1а/11 E-mail:	Medvedeva Sofia Valerievna student of the department «Food productions» Penza State Technological University E-mail: