

*КЕКСЫ С КИСЛОМОЛОЧНЫМИ ПРОДУКТАМИ ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ***Г.О. МАГОМЕДОВ, Л.А. ЛОБОСОВА, Е.И. ПЕТУХОВА, Н.А. СЕЛИНА**

*Воронежский государственный университет инженерных технологий,  
394036, Российская Федерация, Воронеж, пр. Революции, 19,  
электронная почта: lobosova63@mail.ru*

Производители все шире применяют в рецептурном составе мучных кондитерских изделий кисломолочные продукты. Употреблять кисломолочные продукты могут люди, страдающие непереносимостью белков и углеводов молока в чистом виде. Ферментированные белки молока легче и быстрее перевариваются и усваиваются организмом. Поэтому актуально применять данные виды сырья в рецептурном составе мучных кондитерских изделий. Разработана технология кексов функционального назначения с добавлением простокваши. Задачами исследования: обоснование выбора нового рецептурного компонента, определение показателей качества кексов. Органолептические показатели (внешний вид, вкус, цвет, запах, форму, поверхность, вид в изломе) определяли согласно ГОСТ 5897-90), массовую долю сухих веществ – высушиванием при 130 °С в сушильном шкафу в течение 40 мин (ГОСТ 5900-2014); щелочность – согласно ГОСТ 5898-87; микробиологические показатели изделий – стандартными методами микробиологического анализа; пищевую ценность – (расчетным путем). Изучение запаха проводили на лабораторном (экспериментальном) анализаторе запахов «МАГ-8» с методологией «электронный нос». За контрольный образец принята рецептура кекса «Столичный». При разработке новой рецептуры кекса уменьшали количество меланжа на 20 % и сливочного масла на 15 % за счёт введения в рецептуру простокваши в пересчёте на сухие вещества. Органолептические и физико-химические показатели соответствуют требованиям ГОСТ. В разработанном изделии количество микронутриентов возросло: кальция – в 2,5 раза; железа – в 1,4; фосфора – в 1,5; цинка – в 1,2 за счёт содержания их в кисломолочном продукте.

**Ключевые слова:** простокваша, кекс, мучные кондитерские изделия, функциональные изделия.

Белковый компонент пищевого рациона школьников формируется, прежде всего, за счет продуктов, являющихся основными источниками белков, в том числе это молоко и молочные продукты [1].

При организации питания детей этого возраста нужно учитывать долю животного белка (не менее 65%) в рационах от общего количества белка, растительного жира примерно 30%, сахара белого в % по калорийности – менее 10%. Соотношение белков: жиров:углеводов – 1:1:5, соответственно; кальция: фосфора: магния – 1:1:0,2 – 0,25.

Производители все шире применяют в рецептурном составе мучных кондитерских изделий кисломолочные продукты.

При получении кисломолочных продуктов большая часть полезных веществ молока (почти все белки, животный жир, аминокислоты, витамины) не претерпевают изменений, несмотря на процессы брожения, ферментации. Углеводы, в основном лактоза (молочный сахар), под действием бактерий расщепляется до глюкозы и галактозы.

Употреблять кисломолочные продукты могут люди, страдающие непереносимостью белков и углеводов молока в чистом виде. Ферментированные белки молока легче и быстрее перевариваются и усваиваются организмом.

Нами предложена технология производства кексов с добавлением кисломолочного продукта – простокваши.

В ее составе – заменимые и незаменимые аминокислоты, которые легко усваиваются организмом, жирные кислоты омега-3 и омега-6, насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты.

Они являются профилактическими средствами при ишемической болезни сердца, гипертонии, атеросклерозе.

Минеральный состав представлен калием, магнием, кальцием, натрием, хлором, селеном фтором, медью и др.

Высокое содержание кальция и фосфора повышают крепость костной ткани, улучшают состояние зубов, способствуют правильному развитию и росту детского организма.

В простокваше содержатся витамины А, Н, С, группы В.

В таблице 1 приведен химический состав кисломолочного напитка.

Таблица 1. Химический состав и энергетическая ценность простокваши

Наименование нутриента	Содержание, г/100 г
Белки	3,0
Жиры	0,1
Углеводы	3,8
Энергетическая ценность, ккал	30

Пробные лабораторные выпечки проводили в условиях лаборатории.

В качестве контрольного образца взяли рецептуру кекса «Столичный».

Проводили определение показателей качества: органолептические (внешний вид, вкус, цвет, запах, форму, поверхность, вид в изломе) согласно ГОСТ 5897-90), массовую долю сухих веществ – высушиванием при 130 °С в сушильном шкафу в течение 40 мин (ГОСТ 5900-2014); щелочность – согласно ГОСТ 5898-87 [2].

Изучение запаха проводили на лабораторном анализаторе запахов «МАГ-8» по методологии «электронный нос».

Исследование микробиологических показателей изделий проводили стандартными методами микробиологического анализа; пищевую ценность (расчетным путем).

При разработке новой рецептуры кекса количество меланжа уменьшали на 20 %, масла сливочного на 15 % за счёт введения простокваши в пересчёте на сухие вещества.

Через 24 ч после выпечки определяли показатели качества изделий.

Тесто для кексов – многофазная структурированная система. Воздушная фаза придает тесту пористость [5, 7].

Тесто готовили следующим образом: в месильной машине в течение 7-10 мин взбивали размягчённое при 40 °С сливочное масло, дозировали сахар белый и взбивали еще 5-7 мин, постепенно добавляли меланж, простоквашу и взбивали еще 8-10 мин. После чего в полученную массу вводили мучную смесь, состоящую из пшеничной муки высшего сорта, разрыхлителя и поваренной пищевой соли.

Замешивали тесто в течение 10 мин до образования однородной массы.

Затем разделяли его на тестозаготовки массой 50 г, раскладывали в формы для выпечки.

В таблице 2 даны показатели качества теста.

Таблица 2. Показатели качества теста

Показатель	Контроль	Образец
Удельный объем, см <sup>3</sup> /100 г	238	243,4
Массовая доля влаги, %	22,0	22,5

Время выпечки кексов – 20-25 мин при температуре 200 °С.

В таблице 3 представлены показатели качества кексов, приготовленных с кисломолочным напитком.

Оценивали качество изделий через 24 ч после выпечки (табл. 3).

Таблица 3. Сравнительный анализ показателей качества кексов

Показатель	«Столичный» (контроль)	«Малышок»
<b>Органолептические показатели</b>		
Вкус, запах	Свойственные изделию данного наименования	
Поверхность	Верхняя – выпуклая, с характерными трещинами. Нижняя и боковая – без пустот, подгорелостей, разрывов и неровностей	
Вид в изломе	Пропеченное изделие без комочков, следов непромеса, с равномерной пористостью, без пустот и закала	
Структура	Мягкая, связанная, разрыхлённая, пористая, без пустот и уплотнений.	
Форма	Правильная, с выпуклой верхней поверхностью. Нижняя и боковые поверхности – ровные, без пустот и раковин	
<b>Физико-химические показатели</b>		
Массовая доля влаги, %,	21,5	22,5
Плотность, г/см <sup>3</sup>	0,55	0,45
Щелочность, град	1,7	1,7

Образцы кексов по показателям качества не уступали контрольному образцу и соответствовали требованиям ГОСТ 15052-2014 «Кексы. Общие технические условия».

Мякиш разработанных изделий кремового цвета.

Высота кекса «Малышок» – 4,9 см, что на 0,6 см больше, чем у кекса «Столичный» (контроль).

Для того, чтобы установить различия в содержании и природе легколетучих соединений в равновесной газовой фазе над пробами кексов, которые приготовлены по разным рецептурам, сравнивали величины откликов всех сенсоров в массиве (табл. 4).

Таблица 4. Отклики сенсоров и площадь «визуального отпечатка» сигналов сенсоров

№ Пробы	S1 - ПВП	S2 - ПДЭГС	S3 - ДЦГ18К6	S4 - ПЭГ-2000	S5 - ТХ100	S6 - ПЭГА	S7 - Tween	S8 - ТОФО	S <sub>Σ</sub> , Гц.с
1	57	13	14	18	10	15	12	7	437
2	76	14	16	18	12	15	14	7	514

Содержание легколетучих органических соединений в равновесной газовой фазе над пробами кексов различное. Разница в интенсивности запаха проб значимая – 30 %. Наибольшие различия проявляются по содержанию свободной влаги.

Общее количество мезофильных аэробных, факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) определяли по ГОСТ 10444.15-94 и количество плесеней, дрожжей по ГОСТ 10444.12-88.

Таким образом, можно сделать вывод, что в исследуемых образцах, хранившихся в течение 14 суток, количество КМАФАнМ в пределах допустимых значений ( $2 \cdot 10^2$  КОЕ/г), а дрожжи и плесени отсутствуют, что соответствует требованиям ТР ТС 021/ 2011.

Рекомендован срок хранения кекса «Малышок» при  $18 \pm 3$  °С и относительной влажности воздуха не выше 75% – не более 14 суток.

Сравнительная оценка пищевой ценности кексов «Малышок» и «Столичный» показала, что в разработанном изделии количество микронутриентов возросло: кальция – в 2,5 раза; железа – в 1,4; фосфора – в 1,5; цинка – в 1,2 за счет содержания их в кисломолочном продукте.

На основании проведенных исследований можно сделать вывод, что применение нового вида сырья – простокваши – в рецептурном составе кексов улучшает показатели качества и повышает пищевую ценность [8].

Добавление кисломолочного продукта в рецептуру кексов позволит не только расширить ассортимент мучных кондитерских изделий, но и обогатить

их полезными функциональными ингредиентами, рекомендовать для питания школьников.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Лобосова, Л.А. Функциональные кондитерские изделия с нетрадиционным сырьем / Л.А. Лобосова [и др.] // Современная наука: актуальные проблемы и пути их решения. – 2012. – №3. – С. 25–26.
2. Лурье, И.С. Технология и технохимический контроль кондитерского производства / И.С. Лурье. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 2001. – 328 с.
3. Магомедов, Г.О. Функциональные пищевые ингредиенты и добавки в производстве кондитерских изделий : учеб. пособие / Г.О. Магомедов и [др.]. — СПб. : ГИОРД, 2015. — 440 с.
4. Неумывакин, И.П. Кисломолочные продукты / И.П. Неумывакин. – СПб. : Диля, 2015. – 368 с.
5. Олейникова, А.Я. Технология кондитерских изделий: учебник / А.Я. Олейникова, Л.М. Аксёнова, Г. О. Магомедов. – СПб.: «РАПП». 2010. – 672 с.
6. Скурихин, И.М. Химический состав российских продуктов питания справочник / И.М. Скурихин, В.А. Тутельян. – М.: ДеЛи принт, 2002. – 236 с.
7. Тертычная, Т.Н. Использование тритикалевой муки в производстве кекса / Т.Н. Тертычная // Хранение и переработка сельхозсырья. 2008. № 8. С. 68-70.
8. Лобосова, Л.А. Растительное сырье новых видов в рецептуре песочно-выемного печенья / Л.А. Лобосова, М.Г. Магомедов, А.В. Максименкова, И.Х. Арсанукаев // Кондитерское производство. 2015. № 6. С. 10-12.

## REFERENCES

1. Lobosova, L.A. Funktsionalnye konditerskie izdeliya s netraditsionnym syrem / L.A. Lobosova [i dr.] // *Sovremennaya nauka: aktualnye problemy i puti ikh resheniya*. – 2012. – №3. – S. 25–26.
2. Lure, I.S. Tekhnologiya i tekhnokhimicheskiy kontrol konditerskogo proizvodstva / I.S. Lure. – M.: Legkaya i pishchevaya promyshlennost, 2001. – 328 s.
3. Magomedov, G.O. Funktsionalnye pishchevye ingredienty i dobavki v proizvodstve konditerskikh izdeliy : ucheb. posobie / G.O. Magomedov i [dr.]. — SPb. : GIORD, 2015. — 440 s.
4. Neumyvakin, I.P. Kislomolochnye produkty / I.P. Neumyvakin. – SPb. : Dilya, 2015. – 368 s.
5. Oleynikova, A.YA. Tekhnologiya konditerskikh izdeliy: uchebnik / A.YA. Oleynikova, L.M. Aksenova, G. O. Magomedov. – SPb.: «RAPP». 2010. – 672 s.
6. Skurikhin, I.M. KHimicheskiy sostav rossiyskikh produktov pitaniya spravochnik / I.M. Skurikhin, V.A. Tutelyan. – M.: DeLi print, 2002. – 236 s.
7. Tertychnaya, T.N. Ispolzovanie tritikalevoy muki v proizvodstve keksha / T.N. Tertychnaya // *KHranenie i pererabotka selkhozsyrya*. 2008. № 8. S. 68-70.
8. Lobosova, L.A. Rastitelnoe syre novykh vidov v retsepture pesochno-vyemnogo pechenya / L.A. Lobosova, M.G. Magomedov, A.V Maksimenkova, I.KH, Arsanukaev // *Konditerskoe proizvodstvo*. 2015. № 6. S. 10-12.

*CUPCAKES WITH CULTURED MILK PRODUCTS  
FOR SCHOOLCHILDREN*

**G.O. MAGOMEDOV, L.A. LOBOSOVA, E.I. PETUKHOVA, N.A. SELINA**

*Voronezh State University Engineering Technologies  
19, Revolutsii av., Voronezh, Russian Federation, 394036,  
e-mail: lobosova63@mail.ru*

Manufacturers are increasingly using fermented milk products in the recipe composition of flour confectionery. Fermented milk products can be consumed by people suffering from intolerance to proteins and carbohydrates of milk in their pure form. Fermented milk proteins are more easily and quickly digested and absorbed by the body. Therefore, it is important to

apply these types of raw materials in the recipe composition of flour confectionery. The technology of functional cupcakes with the addition of yogurt has been developed. The objectives of the study: substantiation of the choice of a new prescription component, determination of the quality indicators of muffins Organoleptic characteristics (appearance, taste, color, smell, shape, surface, fracture appearance) were determined according to GOST 5897-90), the mass fraction of solids was determined by drying at 130 ° C in an oven for 40 minutes (GOST 5900-2014) ; alkalinity - according to GOST 5898-87; microbiological indicators of products - standard methods of microbiological analysis; nutritional value - (by calculation). Odor was studied on a laboratory (experimental) odor analyzer MAG-8 with the electronic nose methodology. For the control sample adopted the recipe cake "Stolichniy". When developing a new cupcake recipe, the amount of melange was reduced by 20% and butter by 15% due to the introduction of yogurt in terms of solids. Organoleptic and physico-chemical indicators meet the requirements of GOST. In the developed product, the number of micronutrients increased: calcium - 2.5 times; iron - in 1.4; phosphorus - in 1.5; zinc - 1.2 due to their content in a dairy product.

**Key words:** curdled milk, cupcake, flour confectionery, functional products.