

Кексы с полбяной мукой для питания детей младшего школьного возраста

Магомедов Газибег Омарович

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий»

Адрес: 394036, город Воронеж, пр-т Революции, дом 19

E-mail: mmmg@inbox.ru

Лобосова Лариса Анатольевна

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий»

Адрес: 394036, город Воронеж, пр-т Революции, дом 19

E-mail: lobosova63@mail.ru

Малютина Татьяна Николаевна

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий»

Адрес: 394036, город Воронеж, пр-т Революции, дом 19

E-mail: tmalutina@inbox.ru

Рожков Сергей Анатольевич

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко»

Адрес: 394036, город Воронеж, ул. Студенческая ул., дом 10

E-mail: sar.68@mail.ru

Цель исследования – разработка рецептурного состава кекса с нетрадиционным сырьем. Работа выполнена в Воронежском государственном университете инженерных технологий на кафедре технологии хлебопекарного, кондитерского, макаронного и зерноперерабатывающего производств. Перспективными сырьевыми источниками являются растительные ресурсы, в частности полбяная мука. Обоснован выбор рецептурных компонентов, показана их пищевая и энергетическая ценность. Определяли органолептически (по ГОСТ 5897-90) внешний вид, вкус, цвет, запах, форму, поверхность, вид в изломе изделий, массовую долю сухих веществ (СВ) в сырье, полуфабрикатах и изделиях высушиванием при температуре 130 °С в сушильном шкафу в течение 40 мин (ГОСТ 5900-2014); щелочность согласно ГОСТ 5898-87, плотность по ГОСТ 15810-2014. Расчет пищевой и энергетической ценности проводили расчетным путем. Проведена замена яблочного пюре на смесь яблочно-грушево-сливово-абрикосово-персикового пюре (соотношение 25:25:20:15:15) в пересчете на сухие вещества. Мука пшеничная первого сорта заменена на полбяную в соотношениях 80:20; 70:30; 60:40; 50:50. Рациональной выбрана дозировка 70:30. По органолептическим показателям разработанные изделия отличает приятный золотистый цвет мякиша, вкус, свойственный фруктовой добавке. Расширен ассортимент мучных кондитерских изделий для питания детей младшего школьного возраста.

Ключевые слова: мучные кондитерские изделия, кексы, фруктовое пюре, мука пшеничная первого сорта, полбяная мука, пищевая ценность, функциональные изделия

Введение

В младшем школьном возрасте продолжается формирование организма, быстрый рост, увеличение массы тела, активно развивается мозг. В этом возрасте особое значение приобретает вопрос организации правильного питания.

Для того, чтобы сделать питание школьника соответствующим его особенностям, необходимо постоянно собирать и обрабатывать большое количество информации об его организме, состоянии, привычках, потребностях. С пищей ребенку нужно получать белки, жиры, углеводы, минеральные вещества, витамины (Выборная, 2014, с. 41).

Питание младших школьников должно быть разнообразным, регулярным, соответствовать энергозатратам в течение дня, безопасным, вызывать приятные ощущения и эмоции. Соотношение белки:жиры:углеводы должно составлять 1:1:5, т. к. ребенок нуждается в большем количестве углеводов, чем взрослый. (Каширская, Богоцкая, 2019, с. 126). В меню необходимо наличие мясных, рыбных, молочных продуктов, круп, овощей, фруктов. На углеводы должно приходиться 50-60 % калорийности дневного рациона, из них на долю кондитерских изделий – не более 20 % (Иванова, Могильный, Шленская, 2014, с. 18).

Мучные кондитерские изделия (МКИ): печенье, пряники, кексы пользуются популярностью у этой группы населения.

Недостатком МКИ является их несоответствие требованиям нутрициологии, потому что в них много легкоусвояемых углеводов и жиров, незначительное количество витаминов, минеральных веществ (Боташева, Лукина, Пономарева, 2015, с. 33). Поэтому актуально для повышения качества, пищевой ценности, расширения ассортимента МКИ общего и диетического назначения использовать обогатители животного и растительного происхождения. Введение в рецептуры мучных кондитерских изделий нетрадиционных видов растительной муки и фруктового пюре обогатит их функциональными ингредиентами: пищевыми волокнами, калием, кальцием, магнием, фосфором и другими (Magomedov, Zhuravlev, Lobosova, Zhurakhova, 2018, с. 71).

Литературный обзор

Вопросы повышения качества мучных кондитерских изделий широко освещены в работах Л.П. Пашенко, Т.Б. Цыгановой, А.Я. Олейниковой, Н.М. Дерканосовой, С.Я. Корячкиной, Т.Н. Тертычной, С.И. Лукиной и других.

Предложено добавлять в рецептурный состав кексов пшеничные отруби, так как они содержат много биологически ценных питательных веществ (Панина, Руденко, 2018, с. 155).

Разработана рецептура безглютеновых кексов на основе сухих смесей, не содержащих пшеничную муку (Домбровская, Сурмина, Закалюжный, 2017, с. 131).

Для повышения пищевой ценности кексов для детей младшего школьного возраста разработана рецептура, в состав которой входит творог, пюре из топинамбура, фейхоа, хурмы, апельсина (Позднякова, Курбанова, 2017, с. 31).

В качестве обогащающих добавок в рецептуру кексов вносят гречневую муку (Шумилова, Анисимова, Гаватских, 2018, с. 44), полуфабрикаты из ягод клюквы и черной смородины (Меренкова, Полякова, 2018, с. 26), порошок из плодов боярышника (Ковалева, 2019, с. 277), которые являются источником минеральных веществ, витаминов, пищевых волокон .

Учеными Воронежского государственного университета инженерных технологий разработана рецептура кексов функционального назначения с добавлением кисломолочного напитка «Тан» для питания детей школьного возраста, в результате чего возросло количество кальция – в 3,3; железа – в 12; фосфора – в 1,5; цинка – в 2 раза (Магомедов, Лобосова, Нестерова, Полянский, 2019, с. 41).

Добавление пюре тыквы в количестве 25% к массе муки пшеничной позволило снизить массовую долю жира, улучшить органолептические показатели (Киселева, Насырова, 2018, с. 25), внесение в рецептуру кексов муки из семян тыквы увеличивает срок годности, так как растительная мука обладает высокой влагоудерживающей и жиросвязывающей способностями (Лобосова, Малюткина, Магомедов, Барсукова, 2013, с. 261), введение измельченной мякоти тыквы и муки из цельнозернового зерна пшеницы обеспечивает степень удовлетворения суточной потребности белка на 6,9%; жира – на 16,2%; углеводов – на 9,2% и пищевых волокон – на 7,2% при употреблении 100 г изделий (Пономарева, Лукина, Скворцова, 2017, с. 117).

Разработана рецептура кексов с пониженным содержанием сахара и жира. В их составе содержится мука из цельнозерновых семян нута, моркови, масло льняное, клюква сушеная (Пономарева, Лукина, Садыгова, 2016, с. 86). Исследовано влияние пектина древесной зелени сосны обыкновенной на качественные показатели кекса. Внесение этого рецептурного компонента снижает воздействие неблагоприятных экологических факторов (Губаненко, Пушкарева, Речкина, Иванец, 2017, с. 36).

Разработаны кексы специализированного назначения, в их состав входит сорбит, творог, рис воздушный, яблоки свежие, цукаты и другие

обогащители. Изделия отличают высокие органолептические показатели, низкая энергетическая ценность, повышенное содержание пищевых волокон (Шалтумаев, Могильный, 2016, с. 76).

В целях обогащения кексов пребиотиком инулином добавляют продукты переработки топинамбура (сироп и клетчатку) (Поснова, Семенкина, Никитин, Труфанова, 2017, с. 154).

Применение порошка рябины красной садовой в рецептурном составе кексов увеличивает содержание лизина, метионина, треонина, замедляет процессы черствения, снижает скорость прогоркания жира (Панкратьева, Заворохина, Школьникова, Селиванов, Чепелев, 2018, с. 195).

Усовершенствована технология приготовления кексов на химических разрыхлителях. В рецептурном составе содержится мука ржаная, солодовый экстракт, масло растительное, омега-3 жирная кислота. В результате в 2 раза сокращается продолжительность технологического процесса по сравнению с традиционным способом (Кузнецова, Сурмач, 2014, с. 52).

Известен способ получения кексов, в состав которых входят кукурузная и рисовая мука, цукаты из тыквы, измельченный лимон. Изделие сбалансировано по аминокислотному составу, не содержит глютен, обогащено пищевыми волокнами (Чугунова, 2012, с. 1).

Целью исследования является разработка технологии производства кексов с добавкой полбяной муки и фруктового пюре для питания детей младшего школьного возраста.

В соответствии с целью решались задачи:

- обоснование выбора полбяной муки и определение влияния ее различных дозировок на качество кексов;
- расчет пищевой и энергетической ценности кексов.

Исследование

Материалы

Объектами исследования явились мука пшеничная первого сорта (ГОСТ 26574-2017); мука полбяная (ТУ 9293-002-94319966-2010); смесь яблочного, грушевого, сливового, абрикосового, персикового пюре в соотношении 25:25:20:15:15, внешний вид, вкус, цвет, запах, форму, поверхность, вид в

изломе изделий определяли органолептически (ГОСТ 5897-90), массовую долю сухих веществ (СВ) в сырье, полуфабрикатах и изделиях – высушиванием при температуре 130 °С в сушильном шкафу в течение 40 мин (ГОСТ 5900-2014); щелочность – согласно ГОСТ 5898-87, плотность – по ГОСТ 15810-2014. Пищевую и энергетическую ценность определяли расчетным путем.

Полбяную муку применяли в исследованиях из-за ее ценного химического состава и высокой пищевой ценности (Муслимов, Исмаилов, 2012, с. 41).

Полба – это низкокалорийная злаковая культура, для которой характерно гораздо более высокое по сравнению с пшеницей содержание полноценного белка (18-37 %), содержащего 18 незаменимых аминокислот (Астахов, Курочкин, Игнатов, 2015, с. 59). В полбяной муке содержится больше натрия, кальция, калия, фосфора, полиненасыщенных жирных кислот по сравнению с пшеничной (Санжаровская, Сокол, Храпко, 2018, с. 60).

При регулярном употреблении продуктов, содержащих полбу, происходит улучшение работы сердечно-сосудистой, пищеварительной, нервной, эндокринной систем, укрепляется иммунитет (Юков, 2005, с. 23).

Высокое содержание витамина В₆ необходимо для нормального усвоения жиров и вывода из организма излишнего холестерина, что делает продукты из полбы полезными людям с избыточным весом.

Яблочно-грушево-сливово-абрикосово-персиковое пюре превосходит яблочное по содержанию макроэлементов и витаминов.

Химический состав муки и пюре представлен в Таблицах 1 и 2.

Результаты и их обсуждение

В рецептуру кексов, вырабатываемых по традиционной технологии, входит мука пшеничная высшего сорта, сахар белый, меланж, масло сливочное или маргарин. Технология производства включает приготовление эмульсии, теста, его формование, выпечку и охлаждение.

За контроль выбрана рецептура кекса «Яблочный». Проводили замену яблочного пюре (СВ = 17,5 %)

Таблица 1

Химический состав муки (на 100 г продукта) (Санжаровская, Сокол, Храпко, 2018, с. 62)

Основные пищевые вещества	Содержание в 100 г муки	
	пшеничная первого сорта	полбяная
Влажность, %	14.00	11.00
М. д. сырого белка, %	10.80	13.80
М.д. жира, %	1.36	1.55
М. д. углеводов:		
Крахмала, %	66.10	62.40
Общее к-во сахара, %	3.40	5.82
М. д. редуцирующих веществ, %	0.80	3.02
М. д. клетчатки, %	1.12	3.50
Зольность, %	0.70	1.10
Макроэлементы, мг		
Калий	176.00	179.00
Кальций	24.00	11.00
Магний	44.00	54.00
Микроэлементы, мг		
Железо	2.10	1.80
Фосфор	115.00	138.00
Цинк	1.01	1.51
Марганец	44.00	49.00
Медь, мкг	180.00	205.00
Селен, мкг	6.00	2.50
Витамины, мг		
В ₁	0.17	0.15
В ₂	0.04	0.08
В ₅	0.50	0.55
В ₆	0.22	0.11
В ₉ , мкг	35.50	43.00
РР	2.20	1.18
Холин	76.00	78.00
Энергетическая ценность, ккал (кДж)	329 (1376.5)	339 (1418.4)

на яблочно-грушево-сливово-абрикосово-персиковое пюре (СВ = 17 %) в пересчете на сухие вещества. Муку пшеничную высшего сорта заменяли на полбяную в соотношениях 90:10; 70:30; 60:40; 50:50.

Для приготовления яблочно-грушево-сливово-абрикосово-персикового пюре плоды мыли, инспектировали, очищали, измельчали, смешивали, уваривали каждое до СВ = 10 %, затем смешивали в соотношении 25:25:20:15:15 и уплотняли до СВ = 17 %.

Тесто для кексов готовили следующим образом: пластифицированное сливочное масло сбивали в месильной машине в течение 7-10 мин, дозиро-

вали сахар белый и продолжали сбивать еще 5-7 мин, затем постепенно добавляли меланж, фруктовое пюре и продолжали сбивать еще 8-12 мин. В полученную массу вводили разрыхлитель и соль пищевую, тщательно перемешивали, затем дозировали рецептурное количество муки пшеничной первого сорта, полбяную муку. Осуществляли замес теста в течение 5-10 мин до образования однородной массы кремового цвета. Влажность готового теста 23-25 %. Тесто массой 50 г раскладывали в силиконовые формы для выпечки. Время выпечки кексов – 25-30 мин, температура 190-200 °С.

Определяли влияние различных дозровок муки из полбы на качество изделий (Таблица 3).

Таблица 2
Пищевая и энергетическая ценность пюре

Основные пищевые вещества	Содержание в 100 г пюре	
	яблочное	яблочно-грушево-сливово-абрикосово-персиковое (25:25:20:15:15)
Белки, %	0.65	0.82
Жиры, %	0.29	0.25
Углеводы, %	13.48	15.4
Пищевые волокна, %	2.52	4.60
Пектиновые вещества, %	00.95	11.20
Макроэлементы, мг %:		
Калий	5.0	5.5
Кальций	1.2	2.0
Магний	1.8	2.1
Натрий	0.1	0.3
Микроэлементы, мг %:		
Железо	7.2	7.0
Витамины, мг %:		
В ₁	0.7	0.9
В ₂	1.1	1.5
РР	2.5	2.6
С	1.8	2.3
Е	1.3	1.6
Энергетическая ценность, ккал (кДж)	56 (236)	64 (268)

Таблица 3
Влияние дозировки полбяной муки на физико-химические показатели кексов

Наименование показателя	Соотношение пшеничной и полбяной муки				
	Контроль с пшеничной мукой	80:20	70:30	60:40	50:50
Массовая доля влаги, %	21.0	21.0	21.2	21.8	22,0
Щелочность, %	1.8	1.7	1.7	1.7	1.7
Плотность, %	0.40	0.40	0.45	0.50	0.59
Удельный объем, см ³ /г	2.49	2.45	2.41	2.34	2.30
Удельная набухаемость мякиша, см ³	265.5	265.1	252.2	240.2	233.6
Крошковатость мякиша, %	4.60	4.63	4.68	4.71	4.75

Показатели качества изделий определяли через 24 ч после выпечки. С повышением дозировки полбяной муки плотность возрастает от 0,40 % до 0,59 %, цвет мякиша становится темнее, вкус и аромат приобретают более выраженный ореховый оттенок, форма изделий правильная, поверхность ровная, верхняя корка с разрывами, пористость равномерная, цвет светло-желтый. Лучшими по совокупности показателей качества обладают кексы при соотношении муки пшеничной и полбяной 80:20.

Замена яблочного пюре на яблочно-грушево-сливово-абрикосово-персиковое улучшает органолептические и физико-химические показатели качества изделий. Мякиш

изделий приобретает приятный золотистый оттенок, вкус, свойственный пюре. Мякиш пропеченный, пористость равномерная, мелкая.

На Рисунке 1 дана структурная схема получения кексов.

По химическому составу кексы по разработанной технологии превосходят контрольный образец по содержанию, %: белка на 59,4, кальция – на 10, магния – на 41,3, железа – на 21,7; пищевых волокон – в 3,2 раза (Таблица 4).

Разработан пакет технической документации (ТУ, ТИ, РЦ) на кекс «Ароматный».

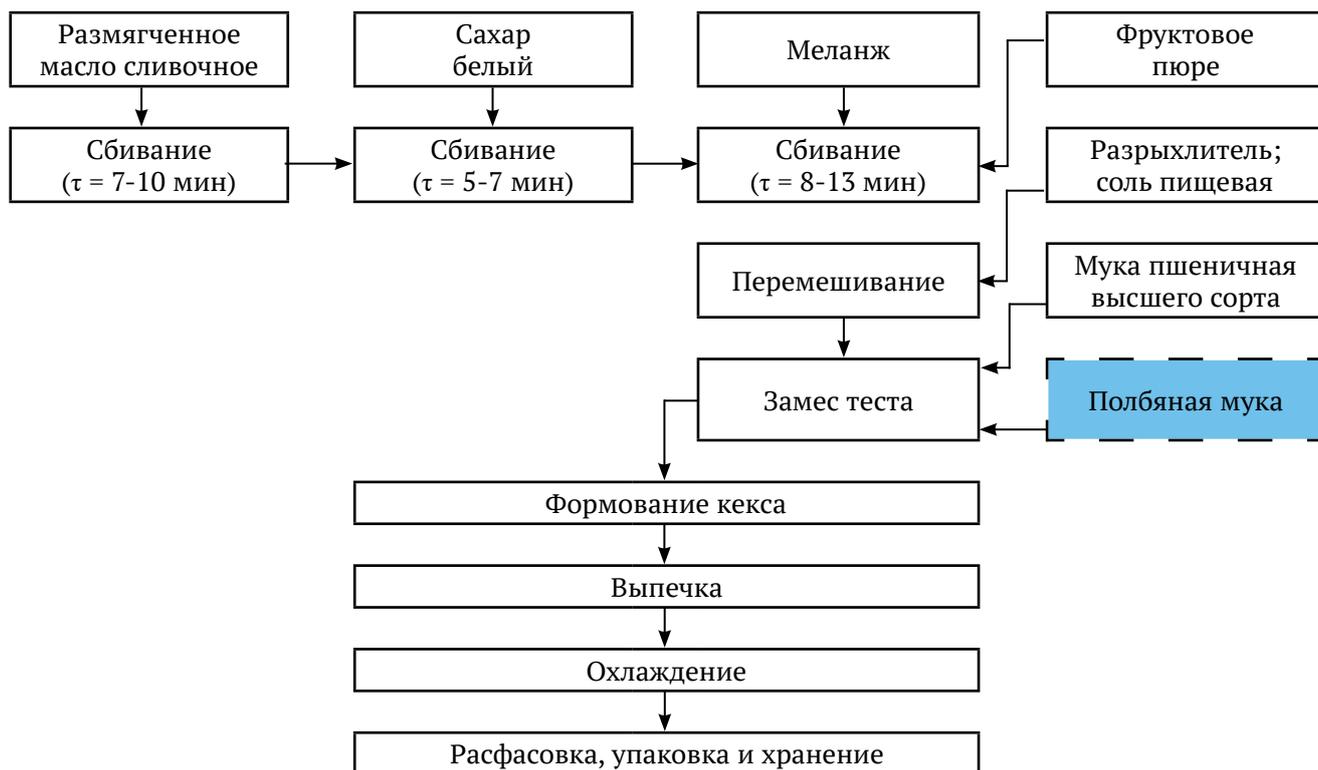


Рисунок 1. Структурная схема получения кексов по разработанной технологии.

Таблица 4

Пищевая и энергетическая ценность кекса по разработанной технологии

Наименование веществ	Содержание в 100 г изделий	
	Кекс «Ароматный»	
Белки, г	15.80	
Жиры, г	4.55	
Углеводы, г	55.35	
Пищевые волокна, г	7.20	
Калий	181.1	
Кальций	90.8	
Магний	14.7	
Натрий	275.0	
Железо	2.3	
В ₁	0.06	
В ₂	0.09	
В ₆	0.13	
РР	0.54	
Энергетическая ценность, кДж/ккал	868.43/207.42	

Выводы

Таким образом, применение полбяной муки в рецептурном составе кексов расширит ассортимент мучных кондитерских изделий, обогатит их полезными функциональными ингредиентами, придаст функциональную направленность.

Изделия обладают хорошими вкусовыми качествами, повышенной пищевой ценностью. Инновационную продукцию можно рекомендовать для питания детей младшего школьного возраста.

Литература

- Астахов И.Ю., Курочкин П.П., Игнатов Д.Д. Химический состав и технологические свойства полбяной муки // Инновационная техника и технология. 2015. № 1. С. 59-62.
- Боташева Х. Ю., Лукина С.И., Пономарева Е.И. Повышение биотехнологического потенциала мучных кондитерских изделий // Фундаментальные исследования. 2015. № 5-1. С. 32-36.
- Выборная К.В. Оценка физического развития школьников 7-9 лет // Вопросы питания. 2014. Т. 83. № 3. С. 41.
- Губаненко Г.А., Пушкарева Е.А., Речкина Е.А., Иванец Г.Е. Разработка рецептуры и оценка качества обогащенного кекса // Техника и технология пищевых производств. 2017. Т. 45. № 2. С. 34-40.
- Домбровская Я.П., Сурмина А.В., Закалюжный Д.А. Обогащение сухих смесей для безглютеновых кексов // Вестник ВГУИТ. 2017. Т. 79. № 1(71). С. 130-133.
- Иванова В.Н., Могильный М.П., Шленская Т.В. Пропаганда принципов здорового питания // Вопросы питания. 2014. Т. 83. № 3. С. 18.
- Каширская С.Б., Богоцкая Т.В. Условия формирования здорового образа жизни у младших школьников // Психологическая культура и психологическое здоровье в современных региональных системах образования: материалы VII Международной научно-практической конференции. Барнаул: Алтайский государственный педагогический университет, 2019. С. 125-127.
- Киселева М.Ю., Насырова Ю.Г. Влияние каротинсодержащего сырья на потребительские свойства и качество мучных кондитерских изделий (кексов) // Успехи современной науки. 2018. № 4. С. 22-25.
- Ковалева А.Е. Кексы профилактического назначения с порошком боярышника // Проблемы конкурентоспособности потребительских товаров и продуктов питания: материалы Международной научно-практической конференции. Курск: Юго-Западный государственный университет, 2019. С. 276-281.
- Кузнецова Л.И., Сурмач Э.М. Совершенствование технологии кексов на основе ржаной муки // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Процессы и аппараты пищевых производств». 2014. № 2. С. 51-55.
- Лобосова Л.А., Малютина Т.Н., Магомедов М.Г., Барсукова И.Г. Функциональные кондитерские изделия с нетрадиционным сырьем // Современная наука: актуальные проблемы и пути их решения. 2013. № 3. С. 25-26.
- Магомедов Г.О., Лобосова Л.А., Нестерова И.Ю., Полянский К.К. Напиток «Тан» в рецептуре кексов для детей школьного возраста // Сыроделие и маслоделие. 2019. № 5. С. 40-41.
- Меренкова С.П., Полякова Е.Л. Экспериментальное обоснование применения ягодного сырья в технологии обогащенных мучных кондитерских изделий // Пищевые ингредиенты, сырье и материалы. 2018. № 3. С. 20-29.
- Муслимов М.Г., Исмаилов А.Б. Полба – ценная зерновая культура // Зерновое хозяйство России. 2012. № 3. С. 40-42.
- Панина Е.В., Руденко А.А. Применение пшеничных отрубей в приготовлении традиционных кексов // Технологии и товароведение сельскохозяйственной продукции. 2018. № 2. С. 153-156.
- Панкратьева Н.А., Заворохина Н.В., Школьникова М.Н., Селиванов Н.И., Чепелев Н.И. Разработка рецептур мучных кондитерских изделий с увеличенным сроком хранения и повышенной пищевой ценностью // Вестник КрасГАУ. 2018. № 4. С. 191-196.
- Позднякова О.Г., Курбанова М.Г. Разработка мучных кондитерских изделий для детей младшего школьного возраста // Техника и технология пищевых производств. 2017. Т. 44. № 1. С. 31-36.
- Пономарёва Е.И., Лукина С.И., Садыгова М.К. Разработка кекса для специализированного питания и оценка его качества // Вестник КрасГАУ. 2016. № 6(117). С. 84-88.
- Пономарева Е.И., Лукина С.И., Скворцова О.Б. Разработка новой рецептуры кексов повышенной пищевой ценности // Вестник ВГУИТ. 2017. № 4. С. 114-119.
- Поснова Г.Н., Семенкина Н.Г., Никитин И.А., Труфанова Ю.Н. Разработка технологии кекса функциональной направленности на основе продуктов переработки топинамбура // Вестник ВГУИТ. 2017. Т. 79. № 1. С. 152-157.
- Санжаровская Н.С., Сокол Н.В., Храпко О.П. Хлебопекарные свойства композитных смесей муки из зерна пшеницы и полбы // Новые технологии. 2018. № 3. С. 60-65.
- Способ производства безглютенового кекса «Лимонный» с цукатами: пат. 2458508 Рос. Федерация. № 2011109816/13 / Чугунова О.В., Лейберова Н.В.; заявл. 15.03.2011; опубл. 20.08.2012, Бюл. № 23.
- Шалтумаев Т.Ш., Могильный М.П. Разработка и оценка качества нового ассортимента кексовой продукции // Успехи современной науки. 2016. Т. 4. № 8. С. 59-64.

- Шумилова И.Ш., Анисимова К.В., Гаватских Н.Г. Изучение влияния добавок гречневой муки на показатели качества кексов // Хлебопечение России. 2018. № 4. С. 44-47.
- Юков В.В. Волжская полба и продукты ее переработки // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. 2005. № 1. С. 23-26.
- Magomedov G.O., Zhuravlev A.A., Lobosova L.A., Zhurakhova S.N. Optimization of prescription composition of jelly masses using the scheffe's simplex plan // Foods and Raw Materials. 2018. Vol. 6. No. 1. P. 71-78.

Cupcakes with New Functional Ingredients for the Nutrition of Primary School Children

Gazibeg O. Magomedov

*Voronezh State University of Engineering Technologies
19, Revolution Ave., Voronezh, 394036, Russian Federation
E-mail: mmg@inbox.ru*

Larisa A. Lobosova

*Voronezh State University of Engineering Technologies
19, Revolution Ave., Voronezh, 394036, Russian Federation
E-mail: lobosova63@mail.ru*

Tatiana N. Malyutina

*Voronezh State University of Engineering Technologies
19, Revolution Ave., Voronezh, 394036, Russian Federation
E-mail: tmalutina@inbox.ru*

Sergey A. Rozhkov

*Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko
10, Studencheskaya str., Voronezh, 394036, Russian Federation
E-mail: sar.68@mail.ru*

The purpose of the research is to develop the recipe composition of the cake with new types of vegetable and fruit raw materials. The work was performed at the Voronezh State University of Engineering Technologies at the Department of Technology of bakery, confectionery, macaroni and grain processing industries. Promising raw materials are plant resources, in particular, spelt flour and fruit puree. The choice of prescription components is justified, their nutritional and energy value is shown. We organoleptically determined (according to GOST 5897-90) appearance, taste, color, smell, shape, surface, appearance in the fracture of products, mass fraction of dry substances in raw materials, semi-finished products and products by drying at a temperature of 130 °C in a drying cabinet for 40 minutes (GOST 5900-2014); alkalinity according to GOST 5898-87, density according to GOST 15810-2014. The calculation of food and energy values was carried out by calculation. Apple puree was replaced with apple-pear-plum-apricot-peach puree in terms of dry substances. Wheat flour of the highest grade was replaced with spelt flour in the ratio of 90:10; 70:30; 60:40; 50:50. The rational dosage is 70:30. According to organoleptic characteristics, the developed products are distinguished by a pleasant golden color of the crumb, the taste characteristic of a fruit additive. The range of flour confectionery products for personalized nutrition has been expanded.

Keywords: flour confectionery, cupcakes, fruit puree, wheat flour of the first grade, spelt flour, nutritional value, functional products

References

- Astakhov I.Yu., Kurochkin P.P., Ignatov D.D. Khimicheskiy sostav i tekhnologicheskiye svoystva polbyanoy muki [Chemical composition and technological properties of spelt flour]. *Innovatsionnaya tekhnika i tekhnologiya [Innovative equipment and technology]*, 2015, no. 1, pp. 59-62.
- Botasheva Kh.Yu., Lukina S.I., Ponomareva E.I. Povysheniye biotekhnologicheskogo potentsiala muchnykh konditerskikh izdeliy [Increasing the biotechnological potential of flour confectionery products]. *Fundamentalnyye issledovaniya [Fundamental study]*, 2015, no. 5-1, pp. 32-36.
- Vybornaja K.V. Ocenka fizicheskogo razvitiya

- shkolnikov 7-9 let [Assessment of physical development of school children 7-9 years old]. *Voprosy pitaniya* [Nutrition issues], 2014, vol. 83, no. S 3, pp. 41.
- Gubanenko G.A., Pushkareva E.A., Rechkina E.A., Ivanec G.E. Razrabotka receptury i ocenka kachestva obogashhennogo keksa [Development of the recipe and assessment of the quality of enriched cake]. *Tehnika i tehnologija pishhevyh proizvodstv* [Technique and technology of food production], 2017, vol. 45, no. 2, pp. 34-40.
- Dombrovskaja Ja.P., Surmina A.V., Zakaljuzhnyj D.A. Obogashhenie suhix smesey dlja bezgljutenovyh keksov [Enrichment of dry mixes for gluten-free cupcakes]. *Vestnik VGUIT* [Vestnik VSUIT], 2017, vol. 79, no. 1(71), pp. 130-133.
- Ivanova V.N., Mogilnyj M.P., Shlenskaja T.V. Propaganda principov zdorovogo pitaniya [Promotion of healthy nutrition principles]. *Voprosy pitaniya* [Nutrition issues], 2014, vol. 83, no. S 3, pp. 18.
- Kashirskaja S.B., Bogockaja T.V. Usloviya formirovaniya zdorovogo obraza zhizni u mladshih shkolnikov [Conditions for the formation of healthy lifestyle among primary school children]. In *Psihologicheskaja kultura i psihologicheskoe zdorove v sovremennyh regionalnyh sistemah obrazovaniya: materialy VII Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii* [Psychological culture and psychological health in modern regional education systems: materials of the VII-th scientific and practical International conference]. Barnaul: Altai state pedagogical university, 2019, pp. 125-127.
- Kiseleva M.Ju., Nasyrova Ju.G. Vlijanie karotinsoderzhashhego syrja na potrebitelskie svojstva i kachestvo muchnyh konditerskih izdelij (keksov) [Influence of carotene-containing raw materials on consumer properties and quality of flour confectionery products (cupcakes)]. *Uspehi sovremennoj nauki* [Success of modern science], 2018, no. 4, pp. 22-25.
- Kovaleva A.E. Keksy profilakticheskogo naznachenija s poroshkom bojarjshnika [Preventive cupcakes with hawthorn powder]. In *Problemy konkurentosposobnosti potrebitelskih tovarov i produktov pitaniya: materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii* [Problems of competitiveness of consumer goods and food products: materials of the International scientific and practical conference]. Kursk: Southwestern state university, 2019, pp. 276-281.
- Kuznecova L.I., Surmach Je.M. Sovershenstvovanie tehnologii keksov na osnove rzhanoj muki [Improving the technology of cakes based on rye flour]. *Nauchnyj zhurnal NIU ITMO. Serija «Processy i apparaty pishhevyh proizvodstv»* [Scientific journal of the ITMO Research Institute. Series «Processes and devices of food production»], 2014, no. 2, pp. 51-55.
- Lobosova L.A., Maljutina T.N., Magomedov M.G., Barsukova I.G. Funkcionalnye konditerskie izdelija s netradicionnym syrem [Functional confectionery products with non-traditional raw materials]. *Sovremennaja nauka: aktualnye problemy i puti ih reshenija* [Modern science: current problems and ways to solve them], 2013, no. 3, pp. 25-26.
- Magomedov G.O., Lobosova L.A., Nesterova I.Yu., Polyanskiy K.K. Napitok "Tan" v recepture keksov dlya detey shkolnogo vozrasta [The Drink "Tan" in the Recipe of the Cakes for School-Children]. *Syripdelie i maslodellie* [Cheesemaking and buttermaking], 2019, no. 5, pp. 40-41.
- Merenkova S.P., Poljakova E.L. Jeksperimentalnoe obosnovanie primenenija jagodnogo syrja v tehnologii obogashhennyh muchnyh konditerskih izdelij [Experimental substantiation of the use of berry raw materials in the technology of enriched flour confectionery products]. *Pishhevyje ingredienty, syre i materialy* [Food ingredients, raw materials and materials], 2018, no. 3, pp. 20-29.
- Muslimov M.G., Ismailov A.B. Polba – cennaja zernovaja kultura [Emmer wheat is a valuable cereal grain]. *Zernovoe hozjajstvo Rossii* [Grain economy of Russia], 2012, no. 3, pp. 40-42.
- Panina E.V., Rudenko A.A. Primenenie pshenichnyh otrubej v prigotovlenii tradicionnyh keksov [Application of wheat bran in the preparation of traditional cupcakes]. *Tehnologii i tovarovedenie sel'skohozjajstvennoj produkcii* [Technologies and commodity science of agricultural products], 2018, no. 2, pp. 153-156.
- Pankrateva N.A., Zavorohina N.V., Shkolnikova M.N., Selivanov N.I., Chepelev N.I. Razrabotka receptur muchnyh konditerskih izdelij s uvelichennym srokom hranenija i povyshennoj pishhevoj cennostju [Development of recipes for flour confectionery products with an extended shelf life and increased nutritional value]. *Vestnik KrasGAU* [KrasGAU Bulletin], 2018, no. 4, pp. 191-196.
- Pozdnjakova O.G., Kurbanova M.G. Razrabotka muchnyh konditerskih izdelij dlja detej mladshego shkolnogo vozrasta [Development of flour confectionery products for primary school children]. *Tehnika i tehnologija pishhevyh proizvodstv* [Technique and technology of food production], 2017, vol. 44, no. 1, pp. 31-36.
- Ponomarjova E.I., Lukina S.I., Sadygova M.K. Razrabotka keksa dlja specializirovannogo pitaniya i ocenka ego kachestva [Development of a cupcake for specialized food and assessment of its quality]. *Vestnik KrasGAU* [KrasGAU Bulletin], 2016, no. 6(117), pp. 84-88.

- Ponomareva E.I., Lukina S.I., Skvorcova O.B. Razrabotka novej receptury keksov povyshennoj pishhevoj cennosti [Development of a new recipe for cupcakes of increased nutritional value]. *Vestnik VGUIT [Vestnik VSUIT]*, 2017, no. 4, pp. 114-119.
- Posnova G.N., Semenkina N.G., Nikitin I.A., Trufanova Ju.N. Razrabotka tehnologii kekxa funkcionalnoj napravlenosti na osnove produktov pererabotki topinambura [Development of technology for functional cupcake based on Jerusalem artichoke processing products]. *Vestnik VGUIT [Vestnik VSUIT]*, 2017, vol. 79, no. 1, pp. 152-157.
- Sanzharovskaja N.S., Sokol N.V., Hrapko O.P. Hlebopekarnye svojstva kompozitnyh smesej muki iz zerna pshenicy i polby [Baking properties of composite mixtures of wheat and spelt flour]. *Novye tehnologii [New technologies]*, 2018, no. 3, pp. 60-65.
- Sposob proizvodstva bezgljutenovogo kekxa «Limonnyj» s cukatami [Method of production of gluten-free cake «Lemon» with candied fruit]: Pat. 2458508 Russian Federation. No. 2011109816/13.
- Chugunova O.V., Lejberova N.V.; declared 15.03.2011; publ. 20.08.2012, bulletin no. 23.
- Shaltumaev T.Sh., Mogilnyj M.P. Razrabotka i ocenka kachestva novogo assortimenta keksovoj produkcii [Development and quality assessment of a new range of cupcake products]. *Uspehi sovremennoj nauki [Advances in modern science]*, 2016, vol. 4, no. 8, pp. 59-64.
- Shumilova I.Sh., Anisimova K.V., Gavatskih N.G. Izuchenie vlijanija dobavok grechnevoj muki na pokazateli kachestva keksov [Study the effect of supplementation of buckwheat flour on the quality characteristics of cakes]. *Hlebopechenie Rossii [Bakery of Russia]*, 2018, no. 4, pp. 44-47.
- Jukov V.V. Volzhskaja polba i produkty ee pererabotki [Volga spelt and its by-products]. *Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij. Pishhevaja tehnologija [News of higher educational institutions. Food technology]*, 2005, no. 1, pp. 23-26.
- Magomedov G. O., Zhuravlev A. A., Lobosova L. A., Zhurakhova S. N. optimization of the recipe composition of jelly masses using the simplex plan of scheffe. *Food products and raw materials*, 2018, vol. 6, no. 1, pp. 71-78.