

ТЕХНОЛОГИИ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

УДК 664.66:664.788.3

ОБОГАЩЕННЫЕ МУЧНЫЕ КОНДИТЕРСКИЕ ИЗДЕЛИЯ ПОВЫШЕННОЙ АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ

Пономарева Е.И., Лукина С.И., Скворцова О.Б., Паринова А.В.

Приведены результаты исследований по применению полбяной и гречневой муки, кукурузного и кунжутного масла в рецептуре кексов и их влияние на пищевую и антиоксидантную активность изделий. Установлено, что внесение нетрадиционных видов сырья целесообразно, поскольку величина антиоксидантной активности увеличивается в среднем на 28% по сравнению с контрольным образцом. Расчет содержания пищевых нутриентов в предлагаемых кексах показал, что внесение обогатителей позволяет повысить их пищевую ценность, поэтому кексы «Крепыш» и «Кунжутик» могут быть рекомендованы для профилактического питания.

Ключевые слова: кексы, антиоксиданты, мучные кондитерские изделия, пищевая ценность.

Введение

Основная часть изделий хлебопекарного рынка характеризуется низкой пищевой и биологической ценностью, а в питании россиян наблюдается дефицит полиненасыщенных жирных кислот, белков, витаминов. В связи с этим актуально производство изделий повышенной пищевой ценности с заданными качественными характеристиками, например, повышенной антиоксидантной активности [1]. Так как мучные кондитерские изделия являются продуктами массового потребления среди всех групп населения нашей страны, то введение в рецептуру именно этих изделий натуральных ингредиентов, богатых витаминами и минералами, считается наиболее актуальным.

Важным направлением в области здорового питания является разработка продуктов с высокой антиоксидантной активностью. Антиоксиданты препятствуют протеканию опасных для организма цепных реакций, которые запускаются свободными радикалами. Для оказания профилактического действия природные антиоксиданты необходимо употреблять регулярно вместе с пищей, что делает обогащение мучных кондитерских изделий весьма целесообразным [2].

Целью работы являлось исследование влияния полбяной муки и кукурузного масла, гречневой муки и кунжутного масла на антиоксидантную активность кексов.

Объекты и методы исследований

В качестве обогатителей были выбраны нетрадиционные виды сырья, содержащие витамины, микро- и макроэлементы в легкоусвояемой форме.

Полбяная мука по своему химическому составу

богата белками и пищевыми волокнами. В муке из полбы отмечается повышенное содержание общего сахара и редуцирующих веществ – это указывает на ее высокую сахаробразующую способность, что позволяет дольше сохранять свежесть изделий и увеличить сроки их хранения [3].

Помимо муки, в качестве обогатителя для кексов было использовано кукурузное масло. В его составе представлены витамины Е, А, С, F, К, группы В. По количеству витамина Е кукурузное масло значительно опережает подсолнечное и оливковое [4].

Гречневая мука также применима для обогащения мучных кондитерских изделий полезными веществами. В составе гречневой муки – почти полная группа витаминов В, жирные кислоты, зола, витамин Е, такие минералы, как сера, фосфор, кальций, железо, магний, кобальт, медь, цинк и фтор. Благодаря высокому содержанию селена гречневая мука считается продуктом, имеющим свойства мощного антиоксиданта [5].

Кунжутное масло богато фитоэстрогенами, кальцием, цинком, фосфором, железом, магнием, витамином Е и группы В. По мнению врачей, кунжутное масло следует включать в рацион, если имеются такие заболевания, как атеросклероз и другие болезни сосудов и сердца, нарушение обменных процессов. Продукт нормализует показатели кислотности, что успешно используется в случае повышения кислотности в желудочном соке [6].

Результаты и их обсуждение

На кафедре технологии хлебопекарного, кондитерского, макаронного и зерноперерабатывающего производств Воронежского государственного университета инженерных технологий проводили лабораторные выпечки кексов. В качестве контроль-

Таблица 1 – Показатели качества кексов с добавлением полбяной муки и кукурузного масла

Наименование показателей	Значение показателей в образцах с внесением полбяной муки к массе муки, %						
	0	10	15	20	25	30	35
Органолептические показатели							
Вкус и запах	Сдобный вкус, характерный аромат, без постороннего привкуса и запаха		Сдобный вкус, характерный аромат и приятный привкус кукурузного масла			Сдобный вкус, характерный аромат и ярко выраженный вкус кукурузного масла	
Поверхность	Выпуклая, с характерными трещинами						
Вид в изломе	Пропеченное изделие, без комочков и следов непромеса, с равномерной пористостью, без пустот						
Структура	Пористая, без пустот и уплотнений						
Форма	Правильная, с выпуклой верхней поверхностью. Нижняя и боковые поверхности ровные						
Физико-химические показатели							
Массовая доля влаги, %	20,35	19,27	19,35	19,26	18,72	18,79	19,21
Плотность, г/см ³	0,39	0,4	0,45	0,45	0,48	0,5	0,64
Удельный объем, см ³ /г	2,56	2,55	2,24	2,24	2,2	2,15	1,57
Щелочность, град	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,6

Таблица 2 – Показатели качества кексов с добавлением гречневой муки и кунжутного масла

Наименование показателей	Значение показателей в образцах с внесением гречневой муки к массе муки, %				
	0	5	10	15	20
Поверхность	Выпуклая, с характерными трещинами				
Вид в изломе	Пропеченное изделие, без комочков и следов непромеса, с равномерной пористостью, без пустот				
Структура	Пористая, без пустот и уплотнений				
Форма	Правильная, с выпуклой верхней поверхностью. Нижняя и боковые поверхности ровные				
Физико-химические показатели					
Массовая доля влаги, %	20	20	20	20	20
Плотность, г/см ³	0,8	0,76	0,53	0,53	0,7
Удельный объем, см ³ /г	1,25	1,31	1,9	1,9	1,8
Щелочность, град	0,8	1	1,4	1,8	1,8

ного образца был использован кекс «Столичный» (ГОСТ 15052–2014) [7]. При приготовлении теста исследуемых образцов, по сравнению с контролем, часть муки высшего сорта, а именно в количестве 10, 15, 20, 25, 30, 35% к общей массе муки, заменили на полбяную муку (ТУ 9293–014–89751414–11) для более богатого минерального и витаминного состава, сливочное масло заменили на кукурузное масло (первый образец) и 5, 10, 15, 20% пшеничной муки заменили на гречневую муку, сливочное масло заменили на кунжутное (второй образец). По-

сле замеса теста формовали заготовки массой 45 г, помещали их в формы для кексов и выпекали 30±5 мин при температуре 200 ±3 °С [8, 9].

Качество кексов определяли по органолептическим и физико-химическим показателям (табл. 1, 2). Выявлено, что органолептические показатели изделий зависят от количества внесенного обогатителя. С увеличением дозировки и полбяной, и гречневой муки цвет мякиша у образцов становился темнее за счет вкраплений муки, а вкус и аромат более выраженным. Все изделия имели правильную форму, без

Таблица 3 – Сведения о пищевой и энергетической ценности 100 г кексов

Наименование пищевых веществ	Физиологическая суточная потребность, г/сут	Содержание в образцах кексов			Степень удовлетворения за счет употребления кекса, %		
		«Столичный»	«Крепыш»	«Кунжутик»	«Столичный»	«Крепыш»	«Кунжутик»
Белки, г	82	5,4	7,18	6,64	6,6	8,76	8,02
Жир, г	96,5	15,6	21,54	22,38	16,2	22,32	24,7
Углеводы, г	422	38,4	50,67	52,76	9,1	12,01	14,25
Пищевые волокна, г	20	1	2,06	3,09	5,1	10,3	16,31
Натрий, мг	1300	59,6	60,3	60,5	4,6	4,63	4,65
Калий, мг	2500	42,5	45,63	44,2	1,7	1,83	1,77
Кальций, мг	1200	18,9	24,14	36,02	1,6	2	2,36
Магний, мг	400	6,8	10,08	7,2	1,7	2,52	2,08
Фосфор, мг	800	85,5	101,35	135,18	10,7	12,67	14,62
Железо, мг	1,8	0,8	0,86	2,3	44,4	47,78	85,2
Витамин В ₁ , мг	1,5	0,1	0,25	0,37	3,3	16,67	17,32
Витамин В ₂ , мг	1,8	0,1	0,27	0,26	5,6	15	14,83
Витамин РР, мг	20	0,4	0,57	1,63	2	2,85	3,64

вмятин, поверхность изделий гладкая, без значительных трещин и вздутий.

Массовая доля влаги в образцах находилась в пределах требований стандарта. Анализ плотности готовых изделий выявил, что при внесении обогатителей значение исследуемого параметра возрастало по сравнению с контрольным образцом. Установлено, что с увеличением дозировки нетрадиционных видов сырья удельный объем уменьшался.

Согласно полученным результатам пришли к выводу, что наиболее рациональной дозировкой является внесение 30% полбяной муки взамен пшеничной муки высшего сорта для первого образца и замена 15% пшеничной муки на гречневую для второго образца, поскольку физико-химические показатели изменялись незначительно, а органолептические только улучшались.

Разработаны рецептуры на кексы «Крепыш» (ТУ 9136-446-02068108-2018) с добавлением полбяной муки и кукурузного масла, кекса «Кунжутик» (ТУ 9136-445-02068108-2018) с гречневой мукой и кунжутным маслом. Для каждого образца расчи-

тано содержание пищевых нутриентов и степень их удовлетворения за счет употребления 100 г кекса (табл. 3).

Расчет пищевой ценности показал, что 100 г изделий с исследуемыми обогатителями за счет их богатого химического состава обеспечит степень удовлетворения суточной нормы потребления в среднем белка на 8,76%, жира – 22,32%, пищевых волокон – 10,30%. Таким образом, проведенные исследования доказали, что внесение полбяной муки в количестве 30% к общей массе муки и 15% гречневой муки позволяет повысить пищевую ценность кексов, что позволяет рекомендовать предложенные изделия для профилактического питания.

Согласно поставленным задачам в разработанных кексах определяли антиоксидантную активность на анализаторе «Цвет Яуза-01-АА». Прибор позволяет проводить прямые количественные измерения антиоксидантной активности исследуемых проб, содержащих биологически активные соединения. Выявлено, что суммарное содержание антиоксидантов в 100 г кекса «Кунжутик» составило 3,8 мг/100 г, что на 16% превышает значение данного показателя в контроле, кекса «Крепыш» – 5,3 мг/100 г, что больше на 40% по сравнению с контролем (рис. 1).

Выводы

Результаты исследования показали, что внесение в рецептуру мучных кондитерских изделий нетрадиционного сырья, такого как полбяная и гречневая мука, кунжутное и кукурузное масло, способствует получению изделий повышенной пищевой ценности с высокой антиоксидантной активностью. Кексы «Кунжутик» и «Крепыш» могут быть рекомендованы для профилактического питания.

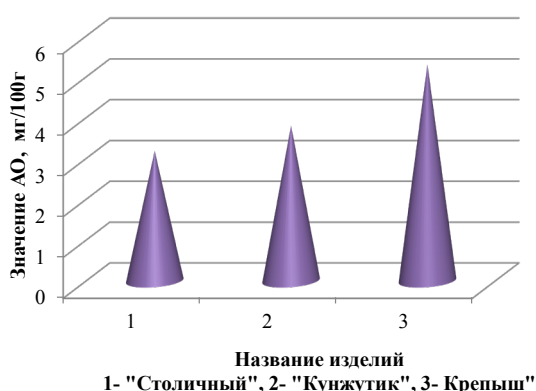


Рис. 1. Величина антиоксидантной активности кексов

Список литературы

- [1] Боташева Х. Ю. Влияние нетрадиционных видов сырья на технологические показатели теста и качества хлеба / Х. Ю. Боташева, С. И. Лукина, Е. И. Пономарева и др. // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. 2016. № 4 С. 21–24.
- [2] Пономарева Е. И. Антиоксидантная активность кексов для геродиетического питания / Е. И. Пономарева, С. И. Лукина и др. // Материалы VII Международной научно-технической конференции «Новое в технологии и технике функциональных продуктов питания на основе медико-биологических воззрений», Воронеж: ВГУИТ, 2018. С. 77–81.
- [3] Крюкова Е. В. Исследование химического состава полбяной муки / Е. В. Крюкова, Н. В. Лейберова, Е. И. Лихачева // Вестник ЮУрГУ, 2014. № 2. С. 71–80.
- [4] Бутина Е. А. Пищевая ценность и физиологическая активность кукурузных масел / Е. А. Крюкова, А. А. Шаззо, Е. П. Корнена // Известия вузов. Пищевая технология. 2009. № 1. С. 16–18.
- [5] Коршенко Л. О. Использование зерна гречихи в качестве основы для комплексного хлебопекарного улучшителя / Л. О. Коршенко // Известия вузов. Пищевая технология. 2012. № 4. С. 46–48.
- [6] Харченко Г. М. Физико-механические свойства растительных масел / Г. М. Харченко // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2008. № 4 С. 54–58.
- [7] Лапшина В. Т. Сборник рецептов на торты, пирожные, кексы, рулеты, печенье, пряники, коврижки и сдобные булочные изделия / В. Т. Лапшина, Г. С. Фонарева, С. Л. Ахиба М.: Хлебпродинформ, 2000. 720 с.
- [8] Магомедов Г. О. Технология мучных кондитерских изделий / Г. О. Магомедов, А. Я. Олейникова, Т. А. Шевякова. М: ДеЛиПринт, 2009. 296 с.
- [9] Пономарева Е. И. Практикум по технологии отрасли (технология хлебобулочных изделий) / Е. И. Пономарева, С. И. Лукина, Н. Н. Алехина, Т. Н. Малютина, О. Н. Воропаева. СПб.: Издательство «Лань», 2017. 316 с.

ENRICHED FLOUR CONFECTIONERY INCREASED ANTIOXIDANT ACTIVITY

Ponomareva E.I., Lukina S.I., Skvortsova O.B., Parinova A.V.

The results of studies on the use of field and buckwheat flour, corn and sesame oil in the recipe of cakes and their effect on the food and antioxidant activity of products are presented. It was established that the introduction of non-traditional types of raw materials is advisable, since the magnitude of antioxidant activity increases on average by 28% compared with the control sample. The calculation of the content of food nutrients in the proposed cupcakes showed that the introduction of enrichers can increase their nutritional value, so the «Krepysh» and «Kunzhutik» cupcakes can be recommended for preventive nutrition.

Keywords: *muffins, antioxidants, flour confectionery, nutritional value.*

References

- [1] Botasheva, Kh. Yu. Vliyanienetraditsionnykhvidovsyryanatekhnologicheskiespokazatelitestaikachestva khleba / Kh. Yu. Botasheva, S. I. Lukina, E. I. Ponomarevai dr. // Izvestiyavysshikhuchebnykhzavedenii. Pishchevayatekhnologiya. 2016. No 4 pp. 21–24.
- [2] Ponomareva, E. I. Antioksidantnayaaktivnost' keksovdlyagerodieticheskogopitaniya / E. I. Ponomareva, S. I. Lukinai dr. // Materialy VII Mezhdunarodnoinauchno-tekhnicheskoiikonferentsii «Novoe v tekhnologii tekhnikefunktsional'nykhproduktovpitaniyanaosnovemediko-biologicheskikhvozzrenii», Voronezh: VGUIT, 2018. pp. 77–81.
- [3] Kryukova, E. V. Issledovaniyekhimicheskogosostavapolbyanoimuki / E. V. Kryukova, N. V. Leiberova, E. I. Likhacheva // VestnikYuUrGU, 2014. No 2. pp. 71–80.
- [4] Butina, E. A. Pishchevayatsennost' ifiziologicheskayaaktivnost' kukuruznykhmasel / E. A. Kryukova, A. A. Shazzo, E. P. Kornena // Izvestiyavuzov. Pishchevayatekhnologiya. 2009. No.1, pp. 16–18.
- [5] Korshenko, L. O. Ispol'zovaniezernagrechikhi v kachestveosnovydyakompleksnogokhlebopekarnogouluchshitelya / L. O. Korshenko // Izvestiyavuzov. Pishchevayatekhnologiya. 2012. No 4. pp. 46–48.
- [6] Kharchenko, G. M. Fiziko-mekhanicheskiesvoistvarastitel'nykhmasel / G. M. Kharchenko // VestnikAltaiskogogosudarstvennogoagrarnogouniversiteta. 2008. No. 4.pp. 54–58.
- [7] Lapshina, V. T. Sbornikretsepturnatoraty, pirozhnye, keksy, rulety, pechen'e, pryaniki, kovrizhkiisdobnyebulochnyeizdeliya / V. T. Lapshina, G. S. Fonareva, S. L. Akhiba M.: Khlebprodinform, 2000. 720 p.

- [8] Magomedov, G. O. Tekhnologiyamuchnykhkonditerskikhizdelii / G. O. Magomedov, A. Ya. Oleinikova, T.A. Shevyakova. M: DeLiprint, 2009. 296 p.
- [9] Ponomareva, E. I. Praktikumpotekhnologiiotrasli (tekhnologiyakhlebobulochnykhizdelii) / E. I. Ponomareva, S. I. Lukina, N. N. Alekhina, T. N. Malyutina, O. N. Voropaeva. SPb.: Izdatel'stvo «Lan'», 2017. 316 p.