

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ

УДК 664.681

Е.И. Пономарёва, С.И. Лукина, М.К. Садыгова

РАЗРАБОТКА КЕКСА ДЛЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ПИТАНИЯ И ОЦЕНКА ЕГО КАЧЕСТВА

E.I. Ponomaryova, S.I. Lukina, M.K. Sadygova

THE DEVELOPMENT OF A CAKE FOR SPECIALIZED NUTRITION AND ITS QUALITY ASSESSMENT

Пономарёва Е.И. – д-р техн. наук, проф. каф. технологий хлебопекарного, кондитерского, макаронного и зерноперерабатывающих производств Воронежского государственного университета инженерных технологий, г. Воронеж. E-mail: thmkp2010@rambler.ru

Лукина С.И. – канд. техн. наук, доц. каф. технологий хлебопекарного, кондитерского, макаронного и зерноперерабатывающих производств Воронежского государственного университета инженерных технологий, г. Воронеж. E-mail: lukina.si@yandex.ru

Садыгова М.К. – д-р техн. наук, доц. каф. технологий продуктов питания Саратовского государственного аграрного университета им. Н.И. Вавилова, г. Саратов. E-mail: sadigova.madina@yandex.ru

Ponomaryova E.I. – Dr. Tech. Sci., Prof., Chair of Technologies of Baking, Confectionery, Macaroni and Grain Processing Productions, Voronezh State University of Engineering Technologies, Voronezh. E-mail: thmkp2010@rambler.ru

Lukina S.I. – Cand. Tech. Sci., Assoc. Prof., Chair of Technologies of Baking, Confectionery, Macaroni and Grain Processing Productions, Voronezh State University of Engineering Technologies, Voronezh. E-mail: lukina .si@yandex.ru

Sadygova M.K. – Dr. Tech. Sci., Assoc. Prof., Chair of Technologies of Food, Saratov State Agricultural University named after N.I. Vavilov, Saratov. E-mail: sadigova .madina@yandex.ru

Согласно проекту «Основы государственной политики в области здорового питания населения РФ на период до 2020 г.», разработана технология мучного кондитерского изделия повышенной пищевой и биологической ценности для питания детей дошкольного возраста. Повышение пищевой ценности кекса по сравнению с традиционными изделиями достигнуто путем снижения содержания сахара и жира, а также применения нетрадиционных видов сырья, а именно: муки из цельно-смолотых семян нута, моркови, масла льняного, клюквы, характеризующихся повышенным содержанием биологически активных компонентов. Исследования проводились в лаборатории кафедры «Технология хлебопекарного, кондитерского макаронного и зерноперерабатывающих производств» Воронежского государственного университета инженерных технологий. В качестве контрольного образца взята рецептура кекса «Столичный». Образ-

цы кексов, выпеченные в лабораторных условиях, анализировали по органолептическим и физико-химическим показателям, предусмотренным нормативным документом (ГОСТ 15052-96). Суммарное содержание антиоксидантов в изделиях определяли на анализаторе антиоксидантной активности «Цвет Яуза-01-АА». Показатели безопасности хлебобулочных изделий определяли по методам, предусмотренным ТР ТС 021/2011. Суммарное содержание антиоксидантов в 100 г кекса «Моркоша» составляет 3,0 мг, что на 87 % превышает значение данного показателя для контрольного образца. Продукт обогащен растительным белком, полиненасыщенными жирными кислотами, пищевыми волокнами, витаминами и минеральными веществами, удовлетворяющими суточную потребность от 16 до 90 %. На основании полученных результатов установлено, что разработанное изделие – кекс «Моркоша» характеризуется улучшенным каче-

ством, повышенной антиоксидантной активностью и стабильными микробиологическими показателями.

Ключевые слова: здоровое питание, антиоксидантная активность, микробиологические показатели, нутровая мука, льняное масло, пищевые волокна, витамины.

According to the project "Fundamentals of state policy in the field of healthy nutrition of the population of the Russian Federation for the period up to 2020" it was developed the technology of flour confectionery products of high nutritional and biological value for the nutrition of children of preschool age. The improving nutritional value of a cupcake compared to traditional products was achieved by reducing the amount of sugar and fat, as well as the use of alternative raw materials, namely: coarse whole meal flour from seeds of chickpea, carrot, flax oil, cranberries, characterized by a high content of biologically active components. The studies were conducted in the laboratory of the department "Technology of bread, confectionery macaroni, and grain processing industries" of Voronezh state university of engineering technologies. As a control sample the recipe of cupcake "Capital" served. The samples of cupcakes were baked in laboratory conditions and were analyzed by organoleptic and physico-chemical parameters, stipulated in the normative document (State standard 15052-96). The total content of antioxidants in the products was determined on the analyzer of antioxidant activity "Color Jauza-01-AA". The safety performance of bakery products was determined according to the methods provided by CU TR 021/2011. The total content of antioxidants in 100 grams of cupcake "Morcosha" was 3.0 mg, which was by 87 % greater than the value of this indicator for a control sample. The product was enriched with vegetable protein, polyunsaturated with fatty acids, dietary fibers, vitamins and minerals in the degree of satisfaction of daily requirement from 16 to 90 %. On the basis of the received results it was established that the developed product – cupcake "Morcosha" was characterized by improved quality, increased antioxidant activity and stable microbiological parameters.

Keywords: healthy nutrition, antioxidant activity, microbiological characteristics, gram flour, linseed oil, dietary fiber, vitamins.

Введение. В свете проекта «Основы государственной политики в области здорового питания населения РФ на период до 2020 г.» актуальными являются исследования, направленные на разработку технологий специализированных пищевых продуктов для питания детей. Особое внимание следует обратить на дошкольный возраст, потому что именно он характеризуется интенсивными процессами роста, дальнейшим совершенствованием функций многих органов и систем, в особенности нервной системы, усиленными процессами обмена веществ, развитием моторной деятельности.

Цель исследования. Оценка качества кекса повышенной пищевой и биологической ценности для питания детей дошкольного возраста.

Задачи исследования: сравнительная оценка органолептических и физико-химических показателей качества кексов; определение антиоксидантной активности исследуемых изделий; исследование микробиологической безопасности исследуемых изделий.

Разработана технология кекса «Моркоша», обогащенного растительным белком, полиненасыщенными жирными кислотами, пищевыми волокнами, витаминами и минеральными веществами в дозах, удовлетворяющих суточную потребность от 16 до 90 % [1].

Повышение пищевой ценности кекса по сравнению с традиционными изделиями достигнуто путем снижения содержания сахара и жира, а также применения нетрадиционных видов сырья, а именно: муки из цельнозерновых семян нута, моркови, масла льняного, клюквы, характеризующихся повышенным содержанием биологически активных компонентов. Так, мука из цельнозерновых семян нута – источник полноценного растительного белка, пищевых волокон и других питательных веществ, оказывающих антиоксидантное действие и усиливающих сопротивляемость организма различным заболеваниям. Морковь – высокопитательный корнеплод, который содержит все вещества, необходимые для нормальной жизнедеятельности любого организма, особенно растущего. Большое содержание каротина позволяет использовать его как источник витамина А, который способствует повышению иммунитета, увеличению аппетита и жизненной энергии. Клюква является

одним из самых богатых источников растительных антиоксидантов, биологически активных веществ и минеральных солей. Льняное масло содержит полезные для организма полиненасыщенные жирные кислоты – омега-3, омега-6, омега-9, поэтому рекомендуется к применению не только взрослым, но и детям [2].

Методы исследования. В качестве контрольного образца применяли рецептуру кекса «Столичный» [3].

Суммарное содержание антиоксидантов в изделиях определяли на анализаторе антиоксидантной активности «Цвет Яуза-01-АА» [4].

Прибор включает в себя (рис. 1): емкость для растворителя; насос; дозатор, выполненный в виде многоходового крана; амперметрический детектор, состоящий из термостатируемой электрохимической ячейки со сменными рабочими электродами; усилитель тока; аналого-цифровой преобразователь и устройство регистрации выходного сигнала.

Прибор позволяет проводить прямые количественные измерения антиоксидантной активности исследуемых проб, содержащих биологически активные соединения.

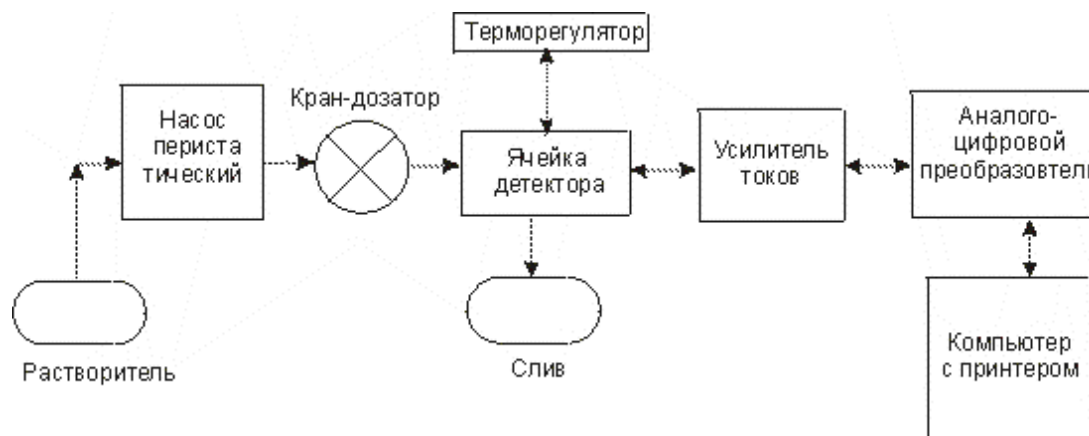


Рис. 1. Принципиальная схема электрохимического прибора для определения антиоксидантной активности

В качестве элюента использовали 2,2 мм раствор H_3PO_4 , скорость подачи которого составляла 1,2 см³/мин. Проводили по 5 последовательных измерений сигналов (площади выходной кривой) стандартных растворов кверцетина и исследуемых растворов. Расчет СА (мг/г) исследуемого образца проводили по калибровочному графику кверцетина

$$CA = \frac{CA_{гр} \cdot V_{п} \cdot N}{m_{пр} \cdot 1000}, \quad (1)$$

где СА – величина антиоксидантной активности; СА_{гр} – величина антиоксидантной активности, найденная по калибровочному графику, мг/дм³; V_п – объем раствора (экстракта) анализируемой пробы, см³ (V_п = 250 см³); m_{пр} – навеска анализируемого вещества (m_{пр} = 25 г); N – разбавление анализируемого образца (N = 1).

$$CA_{гр} = Sc_{п} \times 0,0011 - 0,1262, \quad (2)$$

где Sc_п – средняя площадь пиков, найденная по калибровочному графику, нА·с.

Погрешность измерений 5 % при доверительной вероятности 0,95.

Микробиологические показатели – число мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) и наличие бактерий группы кишечной палочки (БГКП) анализировали в хлебулочных изделиях через 3 ч после выпечки в течение 7 сут хранения через каждые 24 ч.

Показатели безопасности хлебулочных изделий определяли по методам, предусмотренным ТР ТС 021/2011.

Образцы кексов, выпеченные в лабораторных условиях, анализировали по органолептическим и физико-химическим показателям, предусмотренным нормативным документом (ГОСТ 15052-96). Производили органолептическую оценку изделий по ГОСТ 5897-90. Влажность кексов (%) определяли методом высушивания по ГОСТ 21094-75, щелочность (град) – титрованием по ГОСТ 5898-87. Удельный объем определяли по методике, описанной в пособии [5].

Результаты исследования. Проведена оценка показателей качества разработанного изделия (кекс «Моркоша») и контрольного образца (кекс «Столичный»). Результаты представлены в таблице 1.

По органолептическим показателям полученные кексы имели выпуклую поверхность, равномерную пористость, вкус и запах, свойственные данному виду изделий, без посторонних привку-

сов и запахов. Кекс «Моркоша» отличался выраженным ароматом, насыщенным желтым цветом мякиша в изломе. По физико-химическим показателям кексы характеризовались несколько повышенными влажностью и удельным объемом, меньшей щелочностью, сниженными значениями массовой доли сахара и жира.

Таблица 1

Сравнительный анализ качества кексов

Показатель качества	Столичный (контроль)	Моркоша
Влажность, %	21,50	25,00
Щелочность, град	1,80	1,20
Удельный объем, см ³ /г	1,92	2,05
Массовая доля сахара, % в пересчете на сухое вещество	37±1	31±1
Массовая доля жира, % в пересчете на сухое вещество	27±1	21±1

Известно, что для роста и здорового развития детей пищевые источники должны содержать антиоксиданты, предотвращающие разрушение клеток и способствующие укреплению молодого организма ребенка, восстановлению сил после физической нагрузки.

Антиоксидантную активность кексов определяли на приборе «ЦветЯуза-01-АА». В результате проведенного эксперимента установлено (рис. 2), что суммарное содержание антиоксидантов в 100 г кекса «Моркоша» составляет 3,0 мг, что на 87 % превышает значение данного показателя в контрольном образце.

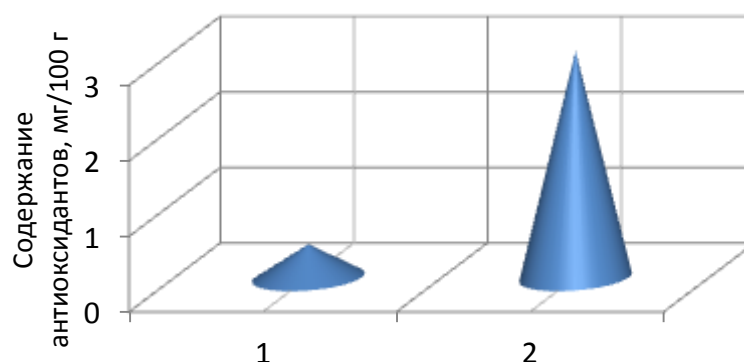


Рис. 2. Содержание антиоксидантов (по сумме) в кексах: 1 – Столичный (контроль); 2 – Моркоша

Нутовая мука, составляющая 45 % от общей массы муки в опытном образце кексов, содержит в своем составе витамины-антиоксиданты (β -каротин, аскорбиновую кислоту), микроэлементы (селен, цинк, медь, марганец и железо), серосодержащие аминокислоты (метионин, цистеин), а также флавоноиды, обладающие анти-

оксидантными свойствами. Также антиоксиданты содержит клюква (антоцианы, эллаговая кислота, кверцетин, ресвератрол, селен, витамины А, С и Е) и морковь (β -каротин, фитонциды). Все эти компоненты обеспечивают высокую антиоксидантную активность кексов «Моркоша».

Проведен микробиологический анализ разработанного изделия. На 7-е сутки хранения кекса «Моркоша» определяли количество мезофильных аэробных и факультативных анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ), дрожжей, плесени, наличие бактерий группы кишечной палочки (БГКП).

Установлено (табл. 2), что все определяемые микробиологические показатели соответствуют нормативным требованиям, предусмотренным Техническим регламентом Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» [6].

Таблица 2

Микробиологические показатели кекса «Моркоша»

Показатель	Значения для исследуемой пробы	Норма по ТР ТС 021/2011
КМАФАнМ, КОЕ /г	$4 \cdot 10^1$	Не более $5 \cdot 10^3$
БГКП (колиформы) в 1 г	Не обнаружены	Не допускаются
Плесени, КОЕ/ г	Менее 10	Не более 50
Дрожжи, КОЕ/ г	Менее 10	Не более 50

Выводы. На основании полученных результатов установлено, что разработанное изделие – кекс «Моркоша» характеризуется улучшенным качеством, повышенной антиоксидантной активностью и стабильными микробиологическими показателями.

Литература

1. Лукина С.И., Пономарева Е.И., Пешкина И.П. Кексы для специализированного питания детей дошкольного возраста // Сб. XL заоч. науч. конф. – Екатеринбург, 2015. – № 6. – Ч. 1. – С. 49–50.
2. Википедия. – URL: <http://ru.wikipedia.org> (дата обращения: 01.03.2016).
3. Сборник рецептур на торты, пирожные, кексы, рулеты, печенье, пряники, коврижки и сдобные булочные изделия / сост. В.Т. Лапшина, Г.С. Фонарева, С.Л. Ахиба; под ред. А.П. Антонова. – М.: Хлебпромформ, 2000. – 720 с.
4. Федина П.А., Яшин А.Я., Черноусова Н.И. Определение антиоксидантов в продуктах растительного происхождения амперометрическим методом // Химия растительного сырья. – 2010. – № 2. – С. 91–97.
5. Практикум по технологии хлеба, кондитерских и макаронных изделий (технология хлебобулочных изделий) / Л.П. Пашенко, Т.В. Санина, Л.И. Столярова [и др.]. – М.: КолосС, 2006. – 215 с.
6. О безопасности пищевой продукции // Технический регламент Таможенного союза ТР

ТС 021/2011. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/902320560> (дата обращения: 15.10.2015).

Literatura

1. Lukina S.I., Ponomareva E.I., Peshkina I.P. Keksy dlja specializirovannogo pitaniya detej doshkol'nogo vozrasta // Sb. XL zaoch. nauch. konf. – Ekaterinburg, 2015. – № 6. – Ch. 1. – S. 49–50.
2. Vikipediya. – URL: <http://ru.wikipedia.org> (data obrashhenija: 01.03.2016).
3. Sbornik receptur na torty, pirozhnye, keksy, rulety, pechen'e, prjaniki, kovrizhki i sдобnye bulochnye izdelija / sost. V.T. Lapshina, G.S. Fonareva, S.L. Ahiba; pod.red. A.P. Antonova. – M.: Hlebprominform, 2000. – 720 s.
4. Fedina P.A., Jashin A.Ja., Chernousova N.I. Opredelenie antioksidantov v produktah rastitel'nogo proishozhdenija amperometricheskim metodom // Himija rastitel'nogo syr'ja. – 2010. – № 2. – S. 91–97.
5. Praktikum po tehnologii hleba, konditerskih i makaronnyh izdelij (tehnologija hlebobulochnyh izdelij) / L.P. Pashhenko, T.V. Sanina, L.I. Stoljarova [i dr.]. – M.: KolosS, 2006. – 215 s.
6. O bezopasnosti pishhevoj produkcii // Tehniceskij reglament Tamozhennogo sojuza TR TS 021/2011. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/902320560> (data obrashhenija: 15.10.2015).