

УДК 664.68:577.112.82-021.146.4

Салавелис Алла Дмитриевна

*кандидат технических наук, доцент кафедры
«Технологии ресторанного и оздоровительного питания»
Одесская национальная академия пищевых технологий*

Salavelis Alla

*Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the
Department of «Technologies of Restaurant and Health Feed»
Odessa National Academy of Food Technologies*

Павловский Сергей Николаевич

*кандидат технических наук, доцент кафедры
«Технологии хлеба, кондитерских, макаронных изделий и пищевых концентратов»
Одесская национальная академия пищевых технологий*

Pavlovski Sergey

*Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the
Department of «Technology of Bread, Confectionery,
Pasta and Food Concentrates»
Odessa National Academy of Food Technologies*

МУЧНЫЕ КОНДИТЕРСКИЕ ИЗДЕЛИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БЕЗГЛЮТЕНОВОГО СЫРЬЯ FLOUR CONFECTIONERY PRODUCTS WITH THE USE OF GLUTEN FREE RAW MATERIALS

Аннотация. Исследована возможность использования рисового-amarantовой смеси в качестве безглютенового сырья при производстве мучных кондитерских изделий из кексового теста.

Ключевые слова: безглютеновое сырье, мучные кондитерские изделия, структурно-механические свойства

Summary. The possibility of using a mixture of rice and amaranth flour which is free of gluten and may be raw material for the production of flour confectionery products is investigated.

Key words: free from gluten, a rice and amaranth flour, flour confectionery product.

Постановка проблемы. Мучные кондитерские изделия — одна из самых популярных категорий кондитерской продукции среди всех групп населения. Именно поэтому сделать их доступными для всех — одна из приоритетных задач современной пищевой индустрии. Существует категория потребителей, которые из-за врожденных генетических особенностей организма не могут употреблять изделия из пшеничной муки — это больные целиакией [1]. Целиакия — непереносимость растительных белков глинадинов (проламинов и глютелинов) некоторых злаковых культур, таких как пшеница, овес, рожь, ячмень. Вред глютена проявляется в том, что он препятствует правильной работе тонкого кишечника, расщеплению и усвоению нутриентов пищевых продуктов [2]. Согласно

действующих международных стандартов содержание глютена в продукте не должно превышать 20 мг/1кг, что позволяет отнести продукт к безглютеновым. Несмотря на то, что, согласно статистическим исследованиям, людей, восприимчивых к глютену не более 1%, они нуждаются в безопасных продуктах питания, так как вынуждены пожизненно соблюдать безглютеновую диету.

Анализ последних исследований и публикаций. Анализ последних исследований и публикаций показал, что современная пищевая промышленность активно работает в этом направлении, создавая и выпускающая большой ассортимент безглютеновой продукции и заинтересована в расширении этого ассортимента. Особенности производства такой продукции изложены в трудах Магомедова Г. О., Олейниковой Я. М.,

Шиловой Н. М., Мильковой А. А. [3, 4]. Медицинская проблема глютена научно раскрыта в многочисленных работах зарубежных ученых [5, 6, 7], изучивших последствия воздействия глютена на пищеварительную систему и мозговую деятельность человека. Установлен рост числа людей, чувствительных к глютену, страдающих целиакией и аутоиммунной реакцией на пшеницу, что связано с достижениями селекционеров по изменению состава пшеничного зерна путем увеличения в них содержание глютена [8]. Все эти тенденции привели к расширению спроса на безглютеновые изделия, которые не только полезны для здоровья, но и помогают бороться с избыточным весом.

Цель исследований. Целью исследований является разработка рецептуры и технологии новых видов низкоглютеновых кексов путем частичной замены пшеничной муки на безглютеновую рисово-амарантовую мучную смесь. В ходе исследований изучали влияние этой композитной смеси из рисовой и амарантовой муки на физико-химические и органолептические показатели качества полуфабрикатов и готовых кексов.

Изложение основного материала. Кексы — сдобные изделия с большим содержанием масла, меланжа и сахара. Каждая рецептурная составляющая влияет на структурно-механические свойства полуфабрикатов, качество готовых изделий и технологию приготовления. Известно два основных способа приготовления кексового теста:

1-й способ — смешивание размягченного масла с сахаром и меланжем, сбивание смеси 15–20 мин с последующим добавлением муки в смеси с химическими разрыхлителями. При этом способе тесто максимально насыщается воздухом, получается легкий, пышный и объемный кекс.

2-й способ — предварительное сбивание яиц с сахаром, добавление полученной смеси в размягченное масло и перемешивание, последующее добавление разрыхлителей и муки. Такой способ препятствует интенсивному насыщению теста воздухом, но способствует лучшему распределению жира в тесте и получению мелкопористой структуры готового кекса.

Рецептурный состав теста влияет на его структурно-механические свойства и на качество готовых изделий. Известно, что при замесе теста происходят физико-химические процессы: гидратация частичек муки, растворение сахара, набухание коллоидов муки, коагуляция набухших белковых мицелл [9]. Поэтому рецептурный состав и способ замеса регулирует процессы формирования теста и позволяет получить тесто с заданными упруго-пластично-вязкими свойствами.

Кексовое тесто — это многокомпонентная структурированная система. Из-за большого содержания жира кексовое тесто трудно сохраняет пористую структуру и объем, которые зависят от дисперсности жира в эмульсии и степени аэрирования масс. В ходе эксперимента изучали влияние вводимой рисово-амаранто-

вой смеси на структурно-механические свойства теста. Известно, что структура кексового теста представляет собой эмульсию жира в аэрированной водной фазе. Для сохранения структурно-механических характеристик кексового полуфабриката и готового изделия необходимо правильно выбрать способ его получения. Учитывая особенности химического состава вводимой рисово-амарантовой смеси как заменителя пшеничной муки в качестве структурного приоритета выбрали второй способ приготовления, который способствует улучшить распределение жира и получить мелкопористое готовое изделие за счет предварительного сбивания яично-сахарной смеси. Кроме того, 50% замена пшеничной муки на рисово-амарантовую смесь позволила получить изделие с низким содержанием глютена.

Выпеченный кекс выдерживали 1 час при комнатной температуре для укрепления структуры мякиша, затем определяли его удельный объем, пористость, сжимаемость на пенетрометре, влажность, органолептические показатели. В ходе эксперимента установлено, что в изделиях с рисово-амарантовой мукой увеличилась влажность и плотность мякиша, незначительно снизился удельный объем. Уплотнение теста и увеличение его влажности при введении рисово-амарантовой смеси предупреждает разрушение теста при механическом воздействии. Увеличение вязкости и плотности тестовой массы свидетельствует о лучшем распределении жира в тестовой заготовке, что влияет на формирование структуры готового изделия за счет меньшего расширения пузырьков воздуха при выпечке. Это обусловлено тем, что более прочный пленочный каркас теста с добавкой препятствует выделению газа из пузырьков наружу, увеличивая число пор мелкого размера по всему объему тестовой заготовки и, как следствие, увеличивая сжимаемость мякиша в готовом изделии. Таким образом, вводимая добавка усиливает прочность пленочного каркаса, замедляет диффузию воздуха из теста и повышает его устойчивость к разрушению. Плотность смеси возрастает за счет активного набухания рисово-амарантовой смеси и увеличения влажности системы. Добавка благодаря своему химическому составу проявила некоторые стабилизирующие свойства, а именно взаимодействуя с белками яиц, повысила прочность оболочек воздушных пузырьков. Межмолекулярное взаимодействие яичных белков и компонентов рисово-амарантовой муки способствует повышению прочности межфазного слоя. В результате этого становится возможным интенсивное насыщение системы воздухом, которая при выпечке закрепляется в мелкопористый тонкостенный мякиш.

Выводы. Таким образом, проведенные исследования позволили получить кексовое изделие с низким содержанием глютена за счет частичной замены пшеничной муки на композитную смесь из рисово-амарантовой муки и сохранить структурно-механические свойства полуфабриката и готового изделия.

Литература

1. Максимова Е. А. Секреты производства безглютеновых продуктов высокого качества / Е. А. Максимова // Хлебопечение / кондитерская сфера — 2015. — № 35(62) — С. 55–56.
2. Рославцева Е. А. Непереносимость глютена [Электронный ресурс] / Научный Центра Здоровья Детей РАМ — Режим доступа: <http://agluten.narod.ru/statia.htm>
3. Магомедов Г. О., Олейникова А. Я. Мучные композитные безглютеновые смеси / Г. О. Магомедов, А. Я. Олейникова // Хлебопродукты — 2014. — № 2 — С. 46–48.
4. Шилина Н. М. Безглютеновая диета: проблемы лабораторного контроля [Электронный ресурс] / Н. М. Шилина, А. А. Милюкова, И. А. Смирнов, И. Я. Конь // Материалы XII Конгресса детских гастроэнтерологов России (ГУ НИИ питания РАМН — М, 2005 г. — Режим доступа: <http://agluten.narod.ru/statia.htm>).
5. Valdes I. New generation of sandwich / I. Valdes // ELISA for gluten determination: Innovative approach to low-level gluten determination in foods using a novel enzyme-linked immunosorbent assay protocol (European Journal of Gastroenterology&Hepatology, 2003). — 2003. — № 15 (5): — P. 465–474.
6. David Perlmutter, Kristin Loberg. GRAIN BRAIN THE SURPRISING TRUTH ABOUT WHEAT, CARBS, AND SUGAR — YOUR BRAIN'S SILENT KILLERS / P. David, L. Kristin, D. Perlmutter // This edition published by arrangement with Little, Brown, and Company, New York, USA. All rights reserved. — 2013. — P. 240.
7. Dalla Pellegrina C. Effects of wheat germ agglutinin on human gastrointestinal epithelium: insights from an experimental model of immune/epithelial cell interaction. / C. Dalla Pellegrina, O. Perbellini, M. T. Scupoli, C. Tomelleri, C. Zanetti, G. Zoccatelli, M. Fusi, Peruffo, A. Rizzi, R. Chignola // Toxicol Appl Pharmacol. — 2009. — Jun 1, № 237(2) — P. 53–146.
8. Ludvigsson JF, Montgomery SM, Ekbom A, Brandt L, Granath F. Small-intestinal histopathology and mortality risk in celiac disease / J. F. Ludvigsson, S. M. Montgomery, A. Ekbom, L Brandt L, F Granath // JAMA. — 2009 — Sep 16, № 302(11) — P. 8–1171.
9. Маршалкин Г. А. Технология кондитерских изделий / Г. А. Маршалкин. — М.: Пищ. пр-ть, 1978. — 232 с.
10. Матвеева Т. В., Корячкина С. Я. Мучные кондитерские изделия функционального назначения / Т. В. Матвеева, С. Я. Корячкина // Научные основы, технологии, рецептуры — СПб.: ГИОРД — 2016. — 360 с.

References

1. Maksymova E. A. Sekrety proyzvodstva bez-hlyutenovykh produktov vysokoho kachestva / E. A. Maksymova // Khlebopechenye / kondyterskaya sfera — 2015. — № 35(62) — S. 55–56.
2. Roslavitseva E. A. Neperenosymost' hlyutena [Elektronnyy resurs] / Nauchnyy Tsentra Zdorov'ya Detey RAM — Rezhym dostupa: <http://agluten.narod.ru/statia.htm>
3. Mahomedov H. O., Oleynikova A. Ya. Muchnye kompozytnye bez-hlyutenovyye smesy / H. O. Mahomedov, A. Ya. Oleynikova // Khleboprodukty — 2014. — № 2 — S. 46–48.
4. Shylyna N. M. Bez-hlyutenovaya dyeta: problemy laboratornoho kontrolya [Elektronnyy resurs] / N. M. Shylyna, A. A. Mylyukova, Y. A. Smyrnov, Y. Ya. Kon' // Materyaly XII Konhressa det'skykh gastroenterologov Rossyy (HU NYY pytaniya RAMN — M, 2005. — Rezhym dostupa: <http://agluten.narod.ru/statia.htm>).
5. Valdes I. New generation of sandwich / I. Valdes // ELISA for gluten determination: Innovative approach to low-level gluten determination in foods using a novel enzyme-linked immunosorbent assay protocol (European Journal of Gastroenterology&Hepatology, 2003). — 2003. — № 15 (5): — P. 465–474.
6. David Perlmutter, Kristin Loberg. GRAIN BRAIN THE SURPRISING TRUTH ABOUT WHEAT, CARBS, AND SUGAR — YOUR BRAIN'S SILENT KILLERS / P. David, L. Kristin, D. Perlmutter // This edition published by arrangement with Little, Brown, and Company, New York, USA. All rights reserved. — 2013. — P. 240.
7. Dalla Pellegrina C. Effects of wheat germ agglutinin on human gastrointestinal epithelium: insights from an experimental model of immune/epithelial cell interaction. / C. Dalla Pellegrina, O. Perbellini, M. T. Scupoli, C. Tomelleri, C. Zanetti, G. Zoccatelli, M. Fusi, Peruffo, A. Rizzi, R. Chignola. // Toxicol Appl Pharmacol. — 2009. — Jun 1, № 237(2) — P. 53–146.
8. Ludvigsson JF, Montgomery SM, Ekbom A, Brandt L, Granath F. Small-intestinal histopathology and mortality risk in celiac disease / J. F. Ludvigsson, S. M. Montgomery, A. Ekbom, L Brandt L, F Granath. // JAMA. — 2009 — Sep 16, № 302(11) — P. 8–1171.
9. Marshalkyn H. A. Tekhnolohyya kondyterskykh yzdelyy / H. A. Marshalkyn. — М.: Pysch. pr-t', 1978. — 232 s.
10. Matveeva T. V. Koryachkina S. Ya. Muchnye kondyterskiye yzdelyya funktsional'noho naznacheniya / T. V. Matveeva, S. Ya. Koryachkina. // Nauchnye osnovy, tekhnolohyy, retseptury — SPb.: HYORD — 2016. — 360 s.