

КЕКСЫ С АМАРАНТОВОЙ МУКОЙ

П.А. Плужникова, Е.Ю. Егорова

Статья посвящена вопросам расширения ассортимента и разработки новых мучных кондитерских изделий. Авторами предложены рецептура и технология кексов, приготовленных с частичной заменой муки пшеничной хлебопекарной на муку из семян амаранта. Исследованы общие закономерности изменения пищевой ценности нового продукта. Сделано заключение о соответствии кексов требованиям действующих нормативных документов.

Ключевые слова: мучные кондитерские изделия, амарантовая мука, кексы, пищевая ценность, качество.

В ассортименте продукции кондитерской отрасли преобладают мучные изделия. Особой популярностью у населения в этой группе кондитерских изделий стабильно пользуются кексы.

Классический кекс – это сдобное кондитерское изделие круглой или прямоугольной формы, которое выпекается из дрожжевого или бисквитного теста с изюмом, джемом или орехами. Как и многие другие мучные кондитерские изделия, кексы отличаются нерациональным с позиций питания содержанием и соотношением жиров и легкоусвояемых углеводов. Поэтому сегодня целесообразно и актуально проведение исследований, направленных на разработку новых рецептур кексов, отличающихся более рациональным соотношением основных пищевых веществ и наличием неразрушающихся в процессе выпечки биологически активных компонентов, ценных с позиций современной нутрициологии [1].

В последние годы кексы и полуфабрикаты для их выпечки в домашних условиях представлены в розничной торговой сети в достаточно широком ассортименте, что подтверждает их востребованность у потребителей и целесообразность разработки новых рецептур. Целью настоящей работы являлась разработка рецептуры кексов, обладающих повышенной пищевой ценностью по сравнению с аналогами, представленными на отечественном потребительском рынке в качестве продукции массового потребления.

По результатам анализа научной литературы и патентных данных в качестве компонента, способствующего повышению пищевой ценности кексов, в работе использовали муку из семян амаранта (*Amaranthus*) ООО «Корпорация Ди & Ди», производимую по ТУ 9293-026-66032220-2014 (дисперсность муки в пределах от 0,05 до 0,5 мм).

В научной литературе отмечается повышенное содержание в амарантовой муке

безглютеновых белков [2, 3] и наличие от 3,9 % до 8,9 % (в зависимости от сорта амаранта и технологии производства муки: полуобезжиренная или цельносомлотая [4, 5]) липидов, ценных по содержанию полиненасыщенных жирных кислот и сквалена [6, 7].

Основные технологические аспекты применения амарантовой муки в кондитерском производстве в целом, и в производстве кексов в частности, уже изучены [3, 8]. В представленной работе для проведения технологической части исследований за основу (контроль) для разработки рецептуры кекса с амарантовой мукой использованы унифицированная рецептура и технология кекса «Столичный» из Сборника рецептур мучных кондитерских и булочных изделий [9] из муки пшеничной высшего сорта, средней по силе, с нормальной газообразующей и водосвязывающей способностью.

Исследование проводилось путем пробных лабораторных выпечек кексов, с частичной заменой пшеничной муки высшего сорта в базовой рецептуре на амарантовую муку (в пределах от 0 до 25 %, с шагом изменения дозировки 5 %). Амарантовую муку вводили в тесто предварительно смешанной с пшеничной мукой.

Наблюдения за тестом на стадии его приготовления показали, что введение амарантовой муки не приводит к негативным изменениям. Тесто сохраняет характерную для рецептуры кремообразную консистенцию, при этом цвет теста меняется от светло-кремового у контрольного образца до светло-кремового с сероватым оттенком при введении в тесто 20 % амарантовой муки. Влажность теста составляет 23–25 %, что соответствует влажности теста и в контрольном варианте.

Кексы выпекали в формах при температуре 205–215 °С, продолжительность выпекания составила 25 минут.

Унифицированная рецептура кекса

«Столичный» предусматривает использование изюма, однако изюм отличается высоким содержанием простых углеводов. В этой связи одновременно с исследованием влияния на качество кексов амарантовой муки в работе проводились исследования, направленные на поиск альтернативных видов сушеного плодово-ягодного сырья, позволяющих снизить в кексах долю усвояемых углеводов. С учетом особенностей химического состава сушеного плодово-ягодного сырья, вырабатываемого в промышленных масштабах, выбор был остановлен на яблоках сублимационной сушки ООО ТК «Престиж» (г. Санкт-Петербург).

Введение в состав теста изюма и яблок осуществлялось после их предварительного промывания и удаления свободной влаги с поверхности сырья.

Оценку качества готовой продукции базовой (контроль) и экспериментальных рецептур проводили на соответствие требованиям ГОСТ 15052–2014 [10]. При этом использовались стандартные инструментальные методы исследований, принятые в кондитерской отрасли:

- определение органолептических показателей качества, размеров, массы нетто и составных частей – по ГОСТ 5897–90;
- определение массовой доли влаги – по ГОСТ 5900–73;
- определение кислотности – по ГОСТ 5898–87;
- определение массовой доли нерастворимой золы – по ГОСТ 5901–87;
- определение плотности – по методике ГОСТ 15810–2014.

Массовую долю общего сахара и массовую долю жира определяли расчётным методом.

Все органолептические и физико-химические испытания кексов анализировались в 3–4 повторностях, с обработкой экспериментальных данных в формате прикладной компьютерной программы Microsoft Excel XP 2007.

Согласно результатам дегустационной оценки (рисунок 1), при введении в тесто до 15 % амарантовой муки включительно кексы сохраняют свойственную наименованию форму и выпуклую поверхность верхней корки, имеющей характерную для кексов трещиноватость. Боковые стенки изделий – ровные, без трещин, объем – средний, вид в изломе – пропеченный, без пустот и уплотнений, структура мякиша – разрыхленная, равномерно пористая, цвет мякиша – светло-кремовый.

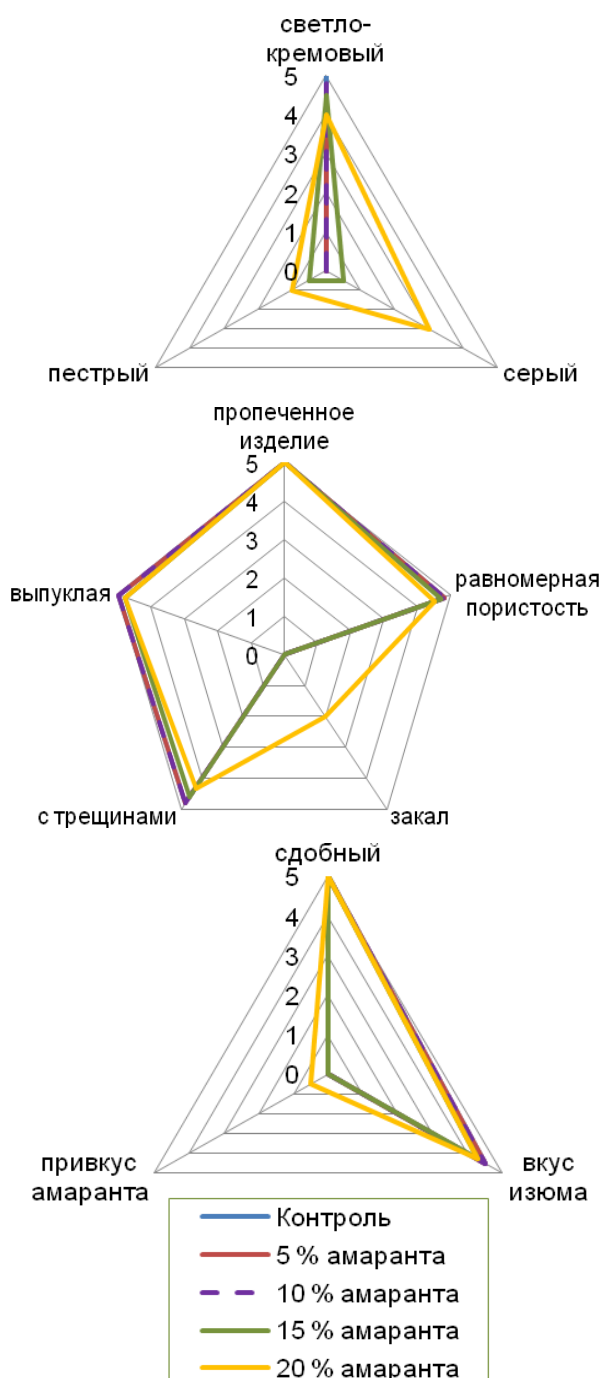


Рисунок 1 – Профилограмма изменения органолептических показателей качества кексов с изюмом в зависимости от дозировки амарантовой муки

При дозировке 20 % и более амарантовой муки органолептические показатели кексов ухудшаются: появляется закал, пористость становится менее равномерной. Мякиш начинает сильно крошиться и приобретает непривычный для потребителя серый оттенок (рисунок 2), что обусловлено более темным

КЕКСЫ С АМАРАНТОВОЙ МУКОЙ

цветом амарантовой муки в сравнении с традиционно используемой в производстве мучных кондитерских изделий пшеничной мукой высшего сорта.

Отмеченные негативные изменения существенно более выражены при использовании яблок, очевидно за счёт перераспределения влаги в тесте в процессе выпечки. Вместе с тем, изменение цвета не сопровождается ухудшением значений остальных органолептических показателей качества кексов с амарантовой мукой.

Необходимо отметить, что лишь начиная с дозировки амарантовой муки 20 % у кексов начинает проявляться характерный привкус зерна амаранта, слабо перебиваемый классический сдобный вкус изделий.

Результаты физико-химических исследований кексов по основным регламентируемым показателям показывают, что с увеличением дозировки амарантовой муки влажность кексов увеличивается, как при использовании изюма, так и при использовании яблок (рисунок 3).

Кислотность выпеченных образцов кексов (с яблоками и изюмом) при увеличении дозировки амарантовой муки также постепенно возрастает. Изначально более высокими значениями данного показателя характеризуются кексы с яблоками – более кислым сырьём. Максимальные значения кислотности в обоих случаях наблюдаются при дозировке амарантовой муки 20 %.

Закономерным следствием повышения влажности является увеличение выхода готовых изделий по сравнению с контролем. Для кексов с изюмом – при дозировке амарантовой муки 15 и 20 %. Для кексов с яблоками – только при дозировке амарантовой муки 15 %, с повышением дозировки до 20 % выход больше не возрастает.

Сводные данные, полученные по результатам обработки экспериментальных значений физико-химических показателей кексов с дозировкой амарантовой муки 15 %, приведены в таблице 1.

Влияние дозировки амарантовой муки на пищевую ценность кексов оценивали расчётным способом, в соответствии с отраслевыми методиками [11]. Расчёт энергетической ценности проводился с учетом коэффициентов пересчета энергетической ценности основных пищевых веществ пищевой продукции согласно ТР ТС 022/2011 [12].

Анализ пищевой ценности кексов экспериментальных рецептур показывает, что с увеличением дозировки амарантовой муки в кексах содержание белков и пищевых волокон при оптимальной дозировке амарантовой

муки 15 % увеличивается на 4–5 % по сравнению с кексами исходной рецептуры. Содержание жиров повышается, но не более, чем на 0,5 % по сравнению с кексами контрольного варианта. Отмечается также снижение содержания усвояемых углеводов – в пределах 1 %.

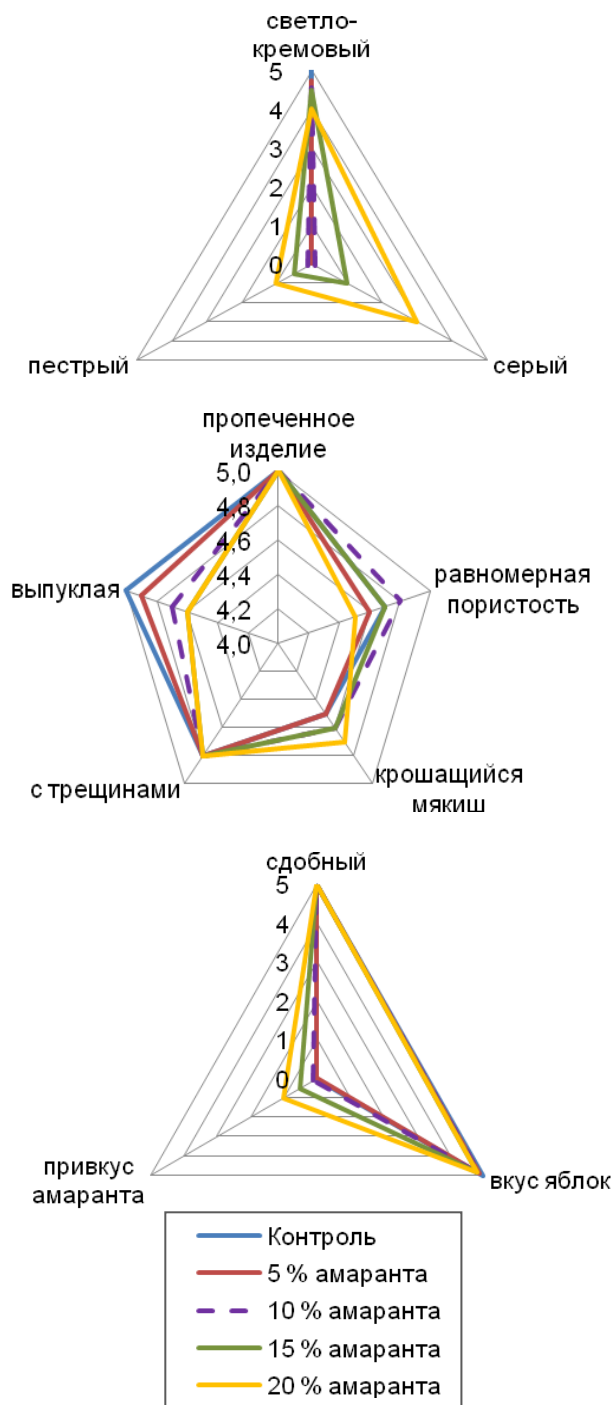


Рисунок 2 – Профилограмма изменения органолептических показателей качества кексов с яблоками в зависимости от дозировки амарантовой муки

Таблица 1 – Физико-химические показатели качества кексов с амарантовой мукой (15 % : 85 %)

Наименование показателя	Норма показателя по ГОСТ 15052-2014	Значение показателя / начинка	
		изюм	сушеные яблоки
Влажность, %	12,0–24,0	11,7±0,2	21,3±0,2
Массовая доля общего сахара (по сахарозе), %	13,0–25,0	23,7±1,5	22,5±1,5
Массовая доля жира, %	9,0–22,0	20,1±1,0	20,1±1,0
Кислотность, град.	–	1,6±0,1	4,6±0,1
Массовая доля начинки, %	Не менее 15,0	15,3±0,3	15,3±0,3
Массовая доля золы, нерастворимой в 10 % растворе HCl, %	Не более 0,1	Менее 0,1	Менее 0,1

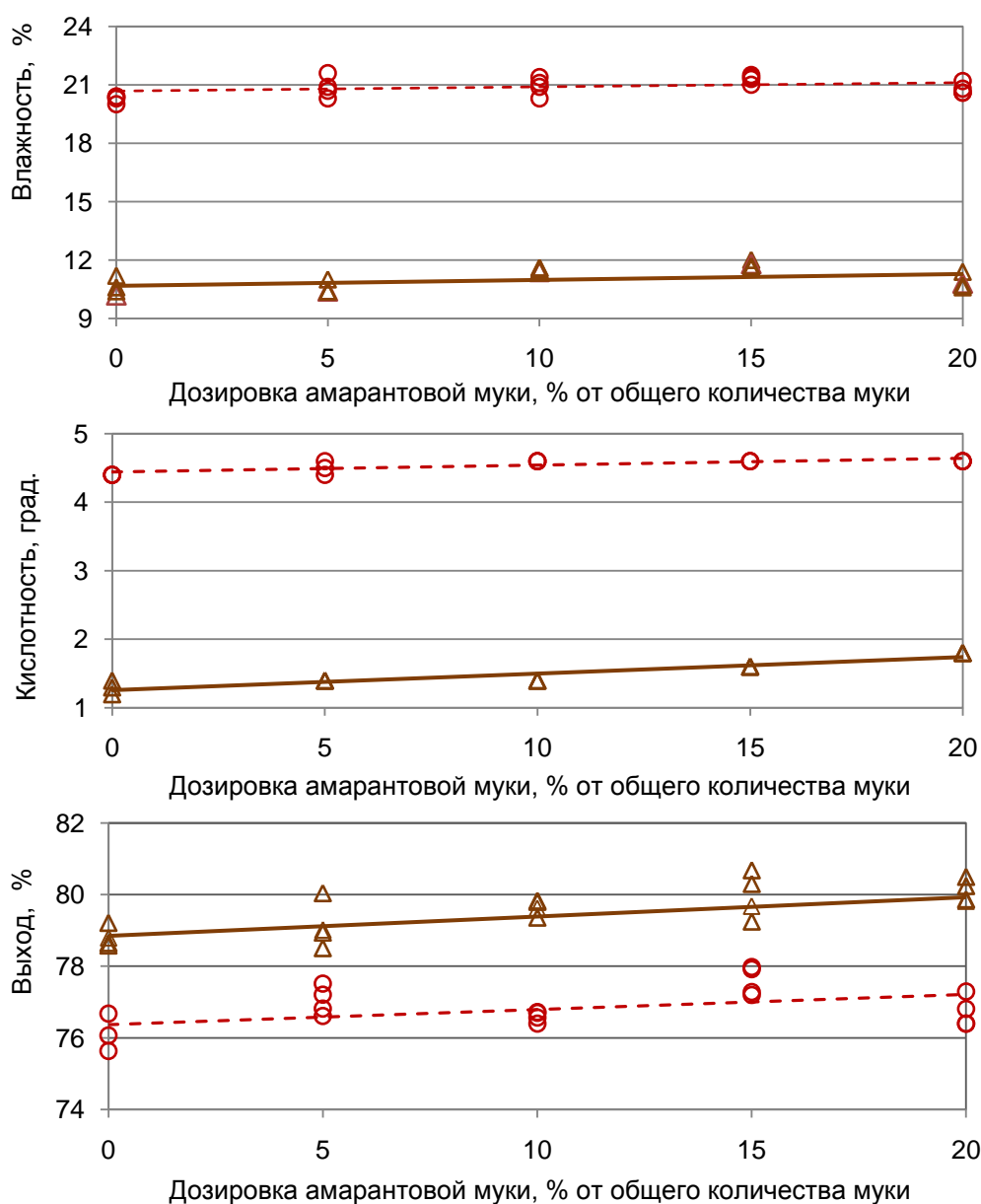


Рисунок 3 – Зависимость физико-химических показателей качества и выхода кексов от дозировки амарантовой муки и вида сухофруктов: Δ с изюмом ○ с яблоками

Как следствие, несколько снижается энергетическая ценность продукта, характеризующаяся изначально более низкими значениями для кексов с сушеными яблоками (370 ккал/100 г против 420 ккал/100 г кексов с изюмом) – сырьём, вносящим в кексы пищевые волокна из группы пектинов.

Меняется и витаминно-минеральная ценность изделий: с повышением дозировки амарантовой муки в кексах несколько снижается содержание солей натрия и заметно увеличивается содержание калия, кальция и магния. Содержание витаминов группы В снижается, но на фоне общих положительных изменений в пищевой ценности кексов это снижение можно считать не значительным.

Следует подчеркнуть, что все выявленные изменения в пищевой ценности кексов экспериментальных рецептур более существенны при сочетании использования в рецептуре амарантовой муки и сушеных яблок.

Таким образом, по совокупности исследованных параметров, оптимальной дозировкой амарантовой муки в рецептуре кексов можно считать 15 %. У кексов с таким соотношением амарантовой и пшеничной муки (15 % : 85 %) не наблюдается отклонений по регламентируемым ГОСТ 15052–2014 [10] органолептическим и физико-химическим показателям.

Введение амарантовой муки не приводит к негативным изменениям в консистенции теста и, в целом, положительно влияет на потребительские свойства кексов, комплексно способствуя повышению их пищевой ценности по содержанию белков, пищевых волокон и минеральных элементов.

С учетом современных требований к пищевой ценности мучных кондитерских изделий, следующим этапом исследований должно стать снижение энергетической ценности кексов с амарантовой мукой.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Корячкина, С. Я. Новые виды мучных и кондитерских изделий. Научные основы, технологии, рецептуры: Монография / С. Я. Корячкина. – Орел : Изд-во «Труд», 2006. – 480 с.
2. Жаркова, И. М. Потенциальные возможности амарантовой муки как безглютенового продукта / И. М. Жаркова, А. А. Взягин, И. А. Бывакина и др. // Вопросы питания. – 2014. – № 1, Т. 83. – С. 67–73.

3. Жаркова, И. М. Применение амарантовой муки при производстве безглютеновых кексов / И. М. Жаркова // Хлебопродукты. – 2014. – № 5. – С. 40–41.

4. Bochkarev, M. S. Study areas food use oil cake of from non-traditional oilseeds / M. S. Bochkarev, E. Ju. Egorova, I. Ju. Reznichenko, V. M. Poznjakovskij // Foods and Raw materials. – 2016. – № 1, Vol. 4. – P. 4–12.

5. Piecyk, M. The content and characterization of nutrients in amaranth products / M. Piecyk, E. Worobiej, M. Rebiś, // Bromat. Chem. Toksykol. – 2009. – № 42. – P. 147–153.

6. Gamel, T. H. Characterization of amaranth seed oils / T. H. Gamel, A. S. Mesallam, A. A. Damir et.al. // Journal Food Lipids. – 2007. – № 14. – P. 323–334.

7. Ogradowska, D. Amaranth seeds and products – the source of bioactive compounds / D. Ogradowska, R. Zadernowski, S. Czapliski et.al. // Polish Journal of Food and Nutrition Sciences. – 2014. – № 64 (3). – P. 165–170.

8. Sindhuja, A. Effect of incorporation of amaranth flour on the quality of cookies / A. Sindhuja, M. Sudha, A. Rahim // European Food Research and Technology. – 2005. – № 221. – P. 597–601.

9. Сборник рецептур мучных кондитерских и булочных изделий / сост. А. В. Павлов. – СПб : Гидрометеиздат, 1998. – 294 с.

10. ГОСТ 15052–2014. Кексы. Общие технические условия. – Введ. 2015–01–01. – М. : Стандартинформ, 2015. – III, 6 с.

11. Технологические инструкции по производству мучных кондитерских изделий. Производство хлеба, хлебобулочных и кондитерских изделий. – М. : Экономика, 1999. – 286 с.

12. ТР ТС 022/2011. Технический регламент Таможенного союза «Пищевая продукция в части ее маркировки». – Введ. 2012–07–01. – М. : ЗАО "Кодекс", 2011. – 29 с.

Плужникова Полина Александровна, магистрант кафедры технологии хранения и переработки зерна ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», 656038, г. Барнаул, ул. Ленина, 46, e-mail: cormallen@mail.ru, тел.: (3852) 29-07-55.

Егорова Елена Юрьевна, д.т.н., профессор кафедры технологии хранения и переработки зерна ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», 656038, г. Барнаул, ул. Ленина, 46, e-mail: egorovaeyu@mail.ru, тел.: (3852) 29-07-55.