

3. Белявская, И. Г. Использование морских водорослей при производстве хлебобулочных изделий // Хлебопродукты. – 2011. – №7. – С. 30-32;
4. Зельдич, Э. А. Проблемы внедрения программы «Здоровье через хлеб» и пути их решения // Кондитерское и хлебопекарное производство. – 2011. – №4. – С. 6-7.
5. Спиричев, В. Б. Обогащение пищевых продуктов микронутриентами: научные принципы и практические решения / В. Б. Спиричев, Л. Н. Шатнюк // Пищевая промышленность. – 2010. – №4. – С. 20-24.
6. Спиричев, В. Б. Обогащение пищевых продуктов микронутриентами: научные принципы и практические решения / В. Б. Спиричев, Л. Н. Шатнюк // Пищевая промышленность. – 2010. – №5. – С. 38-40.
7. Черных, В. Я. Хлебобулочные изделия для питания спортсменов / В. Я. Черных, А. И. Пучкова, Т. Г. Богатырева, И. Г. Белявская // Кондитерское и хлебопекарное производство. – 2012. – №3. – С. 8-9.

УДК 664.6:635.621

ВЛИЯНИЕ ПЕКТИНСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ НА КАЧЕСТВО ХЛЕБА ИЗ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ ВЫСШЕГО СОРТА

Ромадина Юлия Анатольевна, канд. биол. наук, доцент кафедры «Технология производства и экспертиза продуктов из растительного сырья», ФГБОУ ВПО Самарская ГСХА.

446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Товарная, 5.

E-mail: kseniya_26@mail.ru

Ключевые слова: хлеб, качество, пектин, обогащение.

Цель исследования – улучшение качества хлеба из муки высшего сорта путём внесения пектинсодержащего сырья. Исследования проводились на кафедре «Технология производства и экспертиза продуктов из растительного сырья» технологического факультета ФГБОУ ВПО Самарская ГСХА. Объект исследования – хлеб из муки высшего сорта. В качестве пектинсодержащего сырья использовались сухие выжимки из лимона, тыквы и яблока в количестве 3, 5, 7% от массы муки. В опытах использовался безопасный способ приготовления теста, температура воды при замесе составляла 35⁰С, замес проводился механизированным способом. Выпечка проводилась при температуре 220-240⁰С в течение 5 мин. По результатам исследования установили оптимальное количество внесения пектина, содержащегося в выжимках из лимонов и яблок – 3% от массы муки. Наибольший средний балл по органолептическим показателям качества отмечался у хлеба с внесением 3% выжимок из лимона и яблок – 4,9 и 4,7 балла. Поверхность корки хлеба гладкая, цвет мякиша белый, пористость мелкая, ажурная, равномерная, вкус приятный. Объемный выход хлеба с выжимками лимона и яблок составил 350 и 360 см³ соответственно. По наибольшему значению коэффициента набухаемости (456,1%) можно сделать вывод, что хлеб с пектином, содержащимся в выжимках из яблок (3%) черствеет медленнее хлеба без пектина, что чрезвычайно важно для увеличения срока реализации хлебопекарных изделий. Хлеб с пектином, содержащимся в выжимках из тыквы 3, 5 и 7% имеет специфический вкус, поэтому рекомендуется не в промышленном масштабе, а в минипекарнях.

В последние годы большое внимание уделяется обогащению хлеба различными полезными веществами и производству хлеба из смеси муки различных видов и различных зерновых добавок. Введение в рецептуру хлебобулочных изделий компонентов, придающих лечебные и профилактические свойства и оказывающих существенное влияние на качественный и количественный состав рациона питания человека, позволяет эффективно решать проблему профилактики и лечения различных заболеваний, связанных с дефицитом веществ [2, 3]. Из биологически активных пищевых добавок наибольший интерес представляют пектиновые вещества, способные не только улучшать хлебопекарные свойства муки, но и повышать биологическую ценность хлеба [1]. Эти соединения содержатся в большом количестве в ягодах, фруктах, стеблях растений. Пектин локализован в первичной клеточной стенке всех высших растений. Особую значимость он приобрел в последние три десятилетия, когда появились сведения о способности пектина, образуя комплексы, выводить из организма человека тяжелые металлы, долгоживущие изотопы цезия, стронция, сорбировать и выводить из организма биогенные токсины, анаболики, ксенобиотики, продукты метаболизма и биологически вредные вещества, способные накапливаться в организме: холестерин, желчные кислоты, мочевины, продукты тучных клеток [5]. Хлебобулочные изделия, обогащенные пектином, обладают сорбционным, местным противовоспалительным и антиоксидантным эффектом. Использование пектина в производстве хлебобулочных изделий важно, так как хлеб является наиболее часто употребляемым продуктом питания [4, 8].

Цель исследования – улучшение качества хлеба из муки высшего сорта путём внесения пектинсодержащего сырья.

Задача исследования: изучить влияние пектинсодержащего сырья на органолептические и физико-химические показатели качества хлеба.

Материалы и методы исследований. В качестве объектов исследования использовали муку пшеничную высшего сорта, сухие пектиносодержащие выжимки из лимона, яблока и тыквы в количестве 3; 5 и 7% от массы муки. Пектинсодержащее сырье из тыквы содержит сахарозу, полезные пектиновые

вещества, соли калия, кальция, магния, железо, медь и кобальт, витамины С, В₁, В₂, В₆, Е, бета-каротин. Пектин из яблочного сока с мякотью нормализует работу кишечника. Высокое содержание сахаров и органических кислот способствует быстрому восстановлению после нагрузок [7]. Пектин из лимонного сока и выжимок содержит витамины А, С, небольшое количество витаминов К, Е, В₆, В₂, В₁, биотин, фолиевую кислоту, инозитол, ниацин, биофлониад и 11 аминокислот; минералы: кальций, хлорин, фосфор, калий, медь, флуорид, железо и магний, силикон и цинк. Витамин С помогает избежать простуды, повышает тонус, снимает усталость и укрепляет кровеносные сосуды [6]. Качество пектина зависит от качества плодов. Они должны обладать высокой кислотностью, быть приятными на вкус, без лишней терпкости, иметь хороший аромат. Пектин получают из выжимок, поэтому необходимо плоды тщательно вымыть, нарезать и отделить сок. Крепкие плоды (яблоки, тыкву) измельчали, высушивали при температуре 60°C, на лабораторной мельнице измельчали сухие выжимки до порошкообразного состояния. Пробную лабораторную выпечку хлеба проводили по ГОСТ 27669-88 «Мука пшеничная хлебопекарная. Метод пробной лабораторной выпечки хлеба». Для приготовления использовали безопасный способ. После проведения пробной выпечки готовые изделия оценивали по органолептическим и физико-химическим показателям качества в соответствии с ГОСТ 5669-96 «Хлебобулочные изделия. Метод определения пористости», ГОСТ 5667-65 «Хлеб и хлебобулочные изделия. Правила приемки, методы отбора образцов, методы определения органолептических показателей и массы изделий», ГОСТ 5670-96 «Хлеб и хлебобулочные изделия. Методы определения кислотности».

Результаты исследований. Органолептические показатели качества хлеба в контрольном образце были следующие: поверхность хлеба – гладкая (5 баллов), форма корки – выпуклая (5 баллов), цвет корки коричневый (5 баллов), цвет мякиша – серый (4 балла), пористость мелкая ажурная (5 баллов), эластичность – при нажатии легко восстанавливает структуру (5 баллов), вкус – свойственный хлебу (5 баллов). При определении физико-химических показателей качества были получены следующие значения: объемный выход – 300,0 см³, набухаемость – 305,8%, крошливость – 5,6%, пористость – 66,7%, кислотность – 1,9°. Органолептические и физико-химические показатели качества опытных образцов с использованием пектина из выжимок лимона представлены в таблице 1.

Таблица 1

Органолептические и физико-химические показатели качества хлеба с пектином из выжимок лимона

Показатели качества	Содержание пектина в хлебе, %		
	3	5	7
Органолептические			
Поверхность	5,0 (гладкая)	4,0 (ровная)	2,0 (с трещинами)
Форма корки	5,0 (выпуклая)	4,0 (средне-выпуклая)	3,0 (слабо-выпуклая)
Цвет корки	5,0 (коричневый с румяным оттенком)	5,0 (коричневый с румяным оттенком)	3,0 (желто-золотистый)
Цвет мякиша	5,0 (желтоватый)	5,0 (желтоватый)	5,0 (желтоватый)
Пористость	5,0 (мелкая, ажурная, тонкостенная)	5,0 (мелкая, ажурная, тонкостенная)	5,0 (мелкая, ажурная, тонкостенная)
Эластичность	5,0 (мякиш нежный, легко восстанавливает структуру при нажатии)	5,0 (мякиш нежный, легко восстанавливает структуру при нажатии)	5,0 (мякиш нежный, легко восстанавливает структуру при нажатии)
Вкус	4,0 (пресный)	5,0 (нормальный, свойственный хлебу)	1,0 (не свойственный хлебу)
Средний балл	4,9	4,7	3,4
Физико-химические			
Объемный выход, см ³	350,0	300,0	300,0
Набухаемость, %	305,7	226,7	384,6
Крошливость, %	5,1	5,1	6,3
Пористость, %	57,3	35,3	40,5
Кислотность, °	4,0	2,6	4,0

По результатам пробных выпечек установили, что у хлеба с выжимками лимона 3% – поверхность корки гладкая, форма выпуклая, цвет мякиша белый, пористость мелкая, ажурная, равномерная, тонкостенная, мякиш нежный, шелковистый, при нажатии пальцем легко восстанавливает первоначальную структуру. У хлеба с пектином из выжимок лимона 3, 7% наблюдалась повышенная кислотность, которая может предотвратить развитие картофельной болезни. У хлеба с пектином из выжимок лимона 7% форма корки слабо выпуклая, цвет мякиша желтоватый, пористость мелкая, ажурная, равномерная, тонкостенная, мякиш нежный, шелковистый, при нажатии пальцем легко восстанавливает первоначальную структуру. Показатели качества пробной выпечки хлеба с пектином из выжимок яблок представлены в таблице 2.

У хлеба с пектином из выжимок яблок 3% цвет мякиша белый с сероватым оттенком, пористость мелкая, неравномерная, тонкостенная и объемный выход 360 см³. По коэффициенту набухаемости (456,1%) можно сделать вывод о меньшей подверженности черствению. У хлеба с пектином из выжимок яблок 5% форма корки средне выпуклая и пористость наибольшая (69,5%) крупная, равномерная или тонкостенная не-

равномерная. Крошковатость хлеба с внесением 5% выжимок яблок максимальная – 16,4%, следовательно, у такого хлеба увеличилась способность крошиться даже при слабом механическом воздействии (характерное свойство мякиша черствого хлеба). У хлеба с пектином из выжимок яблок 7% цвет корки коричневый с румяным оттенком, а цвет мякиша серый, вкус не свойственный хлебу с сильным привкусом яблока. Показатели качества хлеба с пектином из выжимок тыквы 3, 5, 7% представлены в таблице 3.

Таблица 2

Органолептические и физико-химические показатели качества хлеба с пектином из выжимок яблок

Показатели качества	Содержание пектина в хлебе, %		
	3	5	7
Органолептические			
Поверхность	5,0 (гладкая)	4,0 (ровная)	4,0 (ровная)
Форма корки	5,0 (выпуклая)	4,0 (средне выпуклая)	4,0 (средне выпуклая)
Цвет корки	5,0 (белый)	5,0 (белый)	5,0 (белый)
Цвет мякиша	4,0 (белый с сероватым оттенком)	4,0 (белый с сероватым оттенком)	3,0 (серый)
Пористость	4,0 (мелкая неравномерная, тонкостенная)	4,0 (мелкая неравномерная, тонкостенная)	2,0 (плотная неравномерная, толстостенная)
Эластичность	5,0 (мякиш нежный легко восстанавливает структуру при нажатии)	5,0 (мякиш нежный легко восстанавливает структуру при нажатии)	2,0 (мякиш крошащийся)
Вкус	5,0 (свойственный хлебу)	5,0 (свойственный хлебу)	1,0 (не свойственный хлебу)
Средний балл	4,7	4,4	3,0
Физико-химические			
Объемный выход, см ³	360,0	280,0	360,0
Набухаемость, %	456,1	333,3	322,2
Крошливость, %	7,7	10,3	7,0
Пористость, %	45,8	60,9	43,2
Кислотность, °	2,0	4,0	3,6

Таблица 3

Органолептические и физико-химические показатели качества хлеба с пектином из выжимок тыквы

Показатели качества	Содержание пектина в хлебе, %		
	3	5	7
Органолептические			
Поверхность	4,0 (ровная)	3,0 (шероховатая)	2,0 (с трещинами)
Форма корки	3,0 (слабо выпуклая)	2,0 (плоская)	3,0 (слабо выпуклая)
Цвет корки	5,0 (коричневый)	4,0 (светло-коричневый)	5,0 (коричневый)
Цвет мякиша	5,0 (белый)	5,0 (белый)	5,0 (белый)
Пористость	5,0 (пористость мелкая)	4,0 (мелкая неравномерная, тонкостенная)	3,0 (тонкая неравномерная)
Эластичность	5,0 (мякиш эластичный, легко восстанавливает структуру)	4,0 (мякиш мягкий, нежный)	3,0 (при нажатии с трудом восстанавливает структуру)
Вкус	3,0 (резко сладкий)	3,0 (резко сладкий)	1,0 (не свойственный хлебу)
Средний балл	4,3	3,6	3,1
Физико-химические			
Объемный выход, см ³	250,0	250,0	250,0
Набухаемость, %	381,8	160,1	275,0
Крошливость, %	4,3	3,2	6,3
Пористость, %	51,9	43,7	37,0
Кислотность, °	1,6	1,8	1,8

У хлеба с пектином из выжимок тыквы 3% форма корки слабо выпуклая, цвет мякиша желтоватый, вкус резко сладкий. Так как кислотность хлеба с пектином, содержащим выжимки из тыквы 3%, наименьшая 1,5%, соответственно такой хлеб в большей степени подвержен картофельной болезни. У хлеба с пектином из выжимок тыквы 5% форма корки плоская. Крошковатость хлеба с тыквой 5% минимальная – 3,2%. Так как коэффициент набухаемости наименьший 160,1%, соответственно хлеб с пектином, содержащим выжимки из тыквы 5%, больше черствеет. У хлеба с пектином из выжимок тыквы 7% форма корки слабо выпуклая и объемный выход 200 см³. Вкус не свойственный хлебу с привкусом тыквы и пористость наименьшая 29,5% плотная, неравномерная, толстостенная.

Заключение. По приведенным результатам физико-химических и органолептических показателей качества хлеба установили, что оптимальным количеством внесения пектинсодержащего сырья является 3% выжимок лимона и яблок от массы муки. Поверхность корки гладкая, цвет мякиша белый, пористость мелкая, ажурная, равномерная, вкус приятный. Объемный выход 350 и 360 см³ соответственно.

По наибольшему коэффициенту набухаемости (456,1%) можно сделать вывод, что хлеб с пектином, содержащимся в выжимках из яблок 3%, черствеет медленнее хлеба без пектина, что чрезвычайно важно для увеличения срока реализации хлебопекарных изделий. Хлеб с пектином, содержащимся в выжимках тыквы 3; 5 и 7%, имеет специфический вкус, поэтому рекомендуется не в промышленном масштабе, а в минипекарнях.

Библиографический список

1. Баулина, Т. В. Характеристика хлебобулочных изделий для функционального питания / Т. В. Баулина, Т. В. Шленская // Кондитерское и хлебопекарное производство. – 2011. – №3. – С. 16-17.
2. Зельдич, Э. Здоровье через хлеб // Хлебопродукты. – 2009. – №6. – С. 56-57.
3. Кононенко, И. А. Новый вид хлеба в питании здорового и больного человека / И. А. Кононенко, В. А. Доценко // Гигиена и санитария. – 2013. – №2. – С. 55-57.
4. Куличенко, А. И. Современные технологии производства кондитерских изделий с применением пищевых волокон / А. И. Куличенко, Т. В. Мамченко, С. А. Жукова // Молодой ученый. – 2014. – №4. – С. 203-206.
5. Мартынова, А. Пищевые ингредиенты / А. Мартынова, Е. Мелешкина // Хлебопродукты. – 2003. – №4. – С. 24-26.
6. Побегай, Т. В. Пищевые волокна и качество готовой продукции // Пищевая промышленность. – 2003. – №3 – С. 31.
7. Сокол, Н. В. Использование богатого пектином растительного сырья в хлебопекарном / Н. В. Сокол, Н. С. Храмова // Научный электронный журнал КубГАУ. – 2005. – №07 (15).
8. Цыганова, Т. Б. Пищевые волокна в производстве хлебобулочных изделий для функционального питания // Современное хлебопечение – 2003 : мат. 3-й Международной конф. – М. : Пищепромиздат, 2003. – С. 78-82.

УДК 664.661.2

ВЛИЯНИЕ ПАТОКИ МАЛЬТОЗНОЙ НА КАЧЕСТВО ХЛЕБА ИЗ СМЕСИ МУКИ ПШЕНИЧНОЙ ХЛЕБОПЕКАРНОЙ ВЫСШЕГО И ПЕРВОГО СОРТОВ

Алексеева Маргарита Михайловна, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Технология производства и экспертиза продуктов из растительного сырья», ФГБОУ ВПО Самарская ГСХА.

446436, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Товарная, 5.

E-mail: 1324elena@mail.ru

Пашкова Елена Юрьевна, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Товароведение и торговое дело», ФГБОУ ВПО Самарская ГСХА.

446436, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Товарная, 5.

E-mail: 1324elena@mail.ru

Ключевые слова: хлеб, мука, сорт, патока, улучшители, качество.

Цель исследований – улучшение качества хлеба из смеси муки пшеничной высшего и первого сортов путем внесения в тесто патоки мальтозной. Исследования проводились на кафедре «Технология производства и экспертиза продуктов из растительного сырья». Патока мальтозная используется для улучшения многих сортов хлеба, как из ржаной, так и из пшеничной муки и их смеси. Средний балл по качеству у хлеба без внесения патоки мальтозной составил 3,6 балла, с внесением 1% патоки – 3,3 балла, у хлеба с 2% патоки – 3,6 балла, у хлеба с 3% патоки – 3,9 балла, у хлеба с 4% патоки – 4,0 балла, у хлеба с 5% патоки – 4,1 балла, у хлеба с 6% патоки – 4,0 балла; у хлеба с 7% патоки – 4,0 балла. Объемный выход хлеба из 100 г муки с увеличением дозировки патоки изменялся и был равен в варианте без внесения патоки 300 см³, в вариантах с 3%, 6% и 7% патоки объем составил 300 см³, в варианте с 1% патоки – 305 см³, 2% патоки – 310 см³, с внесением 4% патоки получился хлеб объемом – 295 см³, с 5% – 350 см³. Выпеченный хлеб из муки пшеничной из смеси первого и высшего сортов с внесением патоки мальтозной соответствуют показателям ГОСТ Р 27842-88 «Хлеб из пшеничной муки. Технические условия». Анализируя полученные данные можно отметить, что наилучшим вариантами из всех изученных является хлеб из муки пшеничной (смесь первого и высшего сортов) с внесением патоки мальтозной в количестве 5%.

Все разнообразие пищевых ингредиентов можно условно разделить на технологические улучшители и на добавки, обеспечивающие физиологическую ценность продуктов питания. Зачастую так называемые улучшители негативно сказываются на питательной ценности продукта, поскольку используются для маскировки недостатков некачественного сырья и фальсификации пищевых продуктов. В связи с этим возникает вопрос о поисках натуральных ингредиентов многоцелевого назначения, способных обеспечить как технологическое улучшение качества продукта, так и увеличение количества витаминов и питательных веществ [2]. Сегодня появляются такие продукты питания, пользующие массовым спросом (хлеб и хлебобулочные продукты, напитки, продукты детского питания и т. д.), которые ориентированы на технологическое улучшение продукта. Для их производства используют различные компоненты, которые улучшают органолептические показатели качества, делают продукт вкуснее, привлекательнее. В последнее время большинство предприятий отдают предпочтение натуральным улучшителям, содержащим природные нутриенты и гарантирующие их хорошую усвояемость организмом человека. К сахаросодержащим продуктам, применяемым в хлебопечении, относят сахар-песок, сахарную пудру, различные виды патоки, мед. Патока мальтозная используется