

7. Пономарева, М. Хлеб функционального назначения с использованием жмыха топинамбура / М. Пономарева, Л. Крикунова, Т. Юдина // Хлебопродукты. – 2009. – №10. – С. 44.

8. Росляков, Ю. Ф. Продукты переработки клубней топинамбура – перспективное сырье в производстве мучных кондитерских изделий / Ю. Ф. Росляков, В. В. Гончар, О. Л. Вершинин // Кондитерские изделия XXI века : мат. 9 Международной конф. – М. : Пищепромиздат, 2013. – 320 с.

УДК 664.64.022.39

ВЛИЯНИЕ ЙОДСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ И ДОБАВОК НА КАЧЕСТВО ХЛЕБА ИЗ РЖАНОЙ МУКИ

Крутяева Евгения Васильевна, ст. преподаватель кафедры «Технология производства и экспертиза продуктов из растительного сырья», ФГОУ ВПО Самарская ГСХА.

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

E-mail: polinaegorovna@yandex.ru

Ключевые слова: йод, хлеб, Йодказеин, капуста, Йоддар.

Цель исследований – улучшение качества хлеба из ржаной муки путём внесения различных видов йодсодержащего сырья и добавок в формовые хлебные изделия. Качество муки ржаной определялось по органолептическим и физико-химическим показателям. Применяемая в опыте мука ржаная соответствовала требованиям ГОСТ Р 52809-2007. В качестве йодсодержащего сырья и добавок использовались: добавка Йодказеин, йодированные белки Йоддар, порошок ламинарии и йодированная соль. В опытах использовался безопасный способ приготовления теста на жидкой закваске, предусматривающий внесение при замесе всего количества муки, воды, соли, дрожжей, а также йодированного сырья согласно рецептуре. Выпечку осуществляли при температуре 200-220°C в течение 35 мин. Охлаждение хлеба проводили в естественных условиях в течение 8-12 ч. Опытная партия хлеба изготавливалась в условиях лаборатории кафедры «Технология производства и экспертиза продуктов из растительного сырья» технологического факультета федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Самарская государственная сельскохозяйственная академия». Определение содержания йода проводили титриметрическим методом (Методические указания МУК 4.1.1106-02 «Определение массовой доли йода в пищевых продуктах и сырье титриметрическим методом», утвержденные Главным государственным санитарным врачом РФ 14 февраля 2002 г.) после замеса, после расстойки, после выпечки, по прошествии 24 и 48 ч после выпечки. Метод определения массовой доли йода основан на удалении органических веществ, экстракции йодида, окислении йодида в йодат и выделении свободного йода, который оттитровывают серноватисто-кислым натрием и по расходу которого рассчитывают содержание йода в навеске исследуемого продукта. По результатам исследования выявлено, что минимальное содержание йода наблюдается у образца с добавлением йодированной соли.

В наши дни каждый информированный человек знает, насколько среда обитания, питание влияют на состояние его здоровья, и пытается предотвратить неблагоприятное воздействие внешней среды на свой организм [2]. Сколько бы человек не употреблял пищу растительного и животного происхождения, в ней все равно недостаточно тех или иных необходимых организму витаминов и микроэлементов (в том числе и йода) [3, 5]. Использование современных технологий обработки пищи, большое количество рафинированных и некачественных продуктов приводит к тому, что естественное содержание этого важнейшего микроэлемента в них значительно снижается [6]. Ситуация усугубляется наличием исходного йодного дефицита в российской природе [1]. Поэтому содержание йода в организме напрямую зависит от того, насколько богаты ими продукты, потребляемые в пищу: с ними человек может получить около половины суточной дозы этого элемента [7].

Цель исследований – улучшение качества хлеба из ржаной муки путём внесения различных видов йодсодержащего сырья и добавок в формовые хлебные изделия.

Задачи исследований: 1) определить влияние йодсодержащего сырья и добавок при производстве хлеба из ржаной муки на органолептические и физико-химические показатели качества; 2) определить остаточное содержание йода в хлебных изделиях из ржаной муки.

Материалы и методы исследований. Качество муки ржаной определялось по органолептическим и физико-химическим показателям. Органолептические показатели определяли согласно ГОСТ 27558-87 «Мука и отруби. Методы определения цвета, запаха, вкуса и хруста». Определение влажности муки выполнялось в соответствии с ГОСТ 9404-88 «Мука и отруби. Метод определения влажности».

Кислотность характеризует в первую очередь степень свежести муки. Стандарты на муку не предусматривают определение этого показателя. Однако именно кислотность муки определяет в основном кислотность изготовленных из нее хлебных изделий. Определение кислотности по болтушке осуществляли по ГОСТ 27493-87 «Мука и отруби. Метод определения кислотности по болтушке». Определение числа падения выполнялось в соответствии с ГОСТ 27676-88 «Зерно и продукты его переработки. Метод определения числа

падения». Оценка органолептических показателей качества готовых изделий проводилась по следующим показателям: форма, поверхность корки, пористость, эластичность и вкус мякиша. Определение пористости мякиша хлеба проводилось согласно ГОСТ 5669-51 «Хлебобулочные изделия. Метод определения пористости». Влажность мякиша хлеба определяли согласно ГОСТ 21094-75 «Хлеб и хлебобулочные изделия. Метод определения влажности».

Применяли безопасный способ приготовления теста на жидкой закваске, предусматривающий внесение при замесе всего количества муки, воды, соли, дрожжей, а также йодированного сырья согласно рецептуре. Продолжительность брожения теста составляла 60 мин, затем делали обминку, формовку и ставили на предварительную расстойку при температуре 32-38°C на 1 ч, после чего тестовые заготовки формовали, укладывали в смазанные растительным маслом формы и ставили на окончательную расстойку при температуре 32-38°C на 1 ч. Выпечку осуществляли при температуре 200-220°C в течение 35 мин. Охлаждение хлеба проводили в естественных условиях в течение 8-12 ч.

Определение содержания йода проводили титриметрическим методом (Методические указания МУК 4.1.1106-02 «Определение массовой доли йода в пищевых продуктах и сырье титриметрическим методом», утвержденные Главным государственным санитарным врачом РФ 14 февраля 2002 г.) после замеса, после расстойки, после выпечки, по прошествии 24 и 48 ч после выпечки. Метод определения массовой доли йода основан на удалении органических веществ, экстракции йодида, окислении йодида в йодат и выделении свободного йода, который оттитровывают серноватисто-кислым натрием и по расходу которого рассчитывают содержание йода в навеске исследуемого продукта.

Результаты исследований. Применяемая в опыте мука ржаная соответствовала требованиям ГОСТ Р 52809-2007 и характеризовалась следующими показателями: массовая доля золы в пересчете на сухое вещество – 0,75%, число падения – 196 с, кислотность муки – 4,4 град. Органолептические показатели качества хлеба из ржаной муки представлены в таблице 1. Исследуемое изделие с добавлением Йодказеина имеет шероховатую поверхность и слабо-выпуклую форму корки. Мякиш мягкий, нежный, легко восстанавливает структуру, пористость мелкая равномерная тонкостенная. В хлебе с добавлением морской капусты наблюдалась поверхность корки с трещинами, форма корки – слабо-выпуклая. Мякиш с трудом восстанавливал первоначальную структуру при нажатии, пористость – мелкая неравномерная тонкостенная, имеется привкус используемой добавки.

Таблица 1

Влияние йодсодержащего сырья на органолептические показатели качества хлеба из ржаной муки

Показатели качества	Оценка, баллы				
	Ржаная мука (контроль)	Ржаная мука + Йодказеин	Ржаная мука + морская капуста	Ржаная мука + Йоддар	Ржаная мука + йодированная соль
Внешний вид					
Поверхность	Шероховатая (3)	Шероховатая (3)	С трещинами (2)	Гладкая (5)	Шероховатая (3)
Форма корки	Средне-выпуклая (4)	Слабо выпуклая (3)	Слабо выпуклая (3)	Средне-выпуклая (4)	Плоская (2)
Характеристика мякиша					
Пористость	Мелкая, неравномерная тонкостенная (4)	Мелкая, равномерная тонкостенная (5)	Мелкая, неравномерная тонкостенная (4)	Мелкая, неравномерная тонкостенная (4)	Мелкая, равномерная тонкостенная (5)
Эластичность	При нажатии легко восстанавливает структуру (5)	Мягкий, нежный (4)	С трудом восстанавливает первоначальную структуру (3)	При нажатии легко восстанавливает структуру (5)	С трудом восстанавливает первоначальную структуру (3)
Вкус	Свойственный хлебу (5)	Свойственный хлебу (5)	Свойственный хлебу со вкусом добавки (4)	Свойственный хлебу (5)	Свойственный хлебу (5)

Хлеб из ржаной муки характеризуется шероховатой поверхностью и средне-выпуклой формой корки. Мякиш легко восстанавливал свою прежнюю структуру при нажатии, пористость была мелкой неравномерной тонкостенной, вкус свойственный изделию, без посторонних привкусов. При добавлении йодированных белков Йоддар отмечается гладкая поверхность и средне-выпуклая форма корки. Мякиш характеризуется мелкой неравномерной тонкостенной пористостью. У хлеба, выпеченного с применением йодированной соли, наблюдается шероховатая поверхность и плоская форма корки, мякиш с трудом восстанавливает первоначальную структуру, пористость – мелкая равномерная тонкостенная, вкус свойственный данному виду изделия. При добавлении морской капусты на поверхности хлеба наблюдались трещины, мякиш с трудом восстанавливал первоначальную структуру. Максимальный балл по органолептическим показателям получил хлеб из ржаной муки с добавлением йодированных белков Йоддар – 4,6 балла. Минимальный показатель качества приходится на хлеб с добавлением морской капусты – 3,2 балла.

Данные физико-химических показателей качества хлеба из ржаной муки, обогащенного йодом, представлены в таблице 2. Максимальный объемный выход хлеба приходился на хлеб из ржаной муки с добавлением Йодказеина и Йоддара – 440 см³, объем хлеба с применением йодированной соли был равен 420 см³, минимальное значение у контрольного хлебного изделия и хлеба из ржаной муки с добавлением морской капусты – 400 см³. Согласно ГОСТ 2077-84 «Хлеб ржаной, ржано-пшеничный и пшенично-ржаной. Общие технические условия» пористость простого хлеба из ржаной муки должна быть не менее 48%. Наибольшее значение пористости, 48,0%, у хлеба из ржаной муки с применением йодированных белков Йоддар, у хлеба из ржаной муки с морской капустой – 44,3%, что ниже требуемых нормативной документацией значения.

Таблица 2

Влияние йодсодержащего сырья на качество формового хлеба из ржаной муки

Вид йодсодержащего сырья	Объем хлеба из 200 г муки, см ³	Пористость мякиша, %	Общая хлебопекарная оценка, балл	Влажность мякиша, %	Кислотность хлеба, град
Ржаная мука (контроль)	400	46,5	4,2	38,0	11,4
Мука + «Йодказеин»	440	47,6	4,0	39,4	10,5
Мука + морская капуста	400	44,3	3,2	39,0	10,3
Мука + «Йоддар»	440	48,0	4,6	39,8	11,2
Мука + йодированная соль	420	47,2	3,6	38,4	10,0

Значение влажности хлеба из ржаной муки должно быть не более 51%. Влажность исследуемых хлебных изделий находилась в пределах значений, требуемых нормативной документацией, и составляла: у хлеба из ржаной муки (контроль) – 38,0%, у хлеба с добавлением Йодказеина – 39,4%, у хлеба с морской капустой – 39,0%, у хлеба с применением белковой добавки Йоддар – 39,9%, у хлеба с йодированной солью – 38,4%. Кислотность хлеба из ржаной муки должна составлять не более 12 градусов. Кислотность исследуемых хлебных изделий находилась в пределах значений, указанных в нормативной документации.

Результаты исследований содержания йода в хлебе из ржаной муки с применением различного йодсодержащего сырья представлены в таблице 3. Массовая доля йода после таких технологических процессов, как замес и расстойка, оставалась неизменной у хлеба из ржаной муки с применением йодированных белков Йоддар и составила 147,6 мкг в 100 г теста. В остальных случаях количества йода в изделиях снижалось, но незначительно.

Таблица 3

Динамика содержания йода при производстве хлеба из ржаной муки с применением различного йодсодержащего сырья

Вид йодсодержащего сырья	Содержание йода в 100 г теста после замеса, мкг	Содержание йода в 100 г теста после расстойки, мкг	Содержание йода в 100 г хлеба после выпечки, мкг	Содержание йода в 100 г хлеба через 24 ч после выпечки, мкг	Содержание йода в 100 г хлеба через 48 ч после выпечки, мкг
Ржаная мука (контроль)	5,8	5,1	4,1	3,6	3,6
Мука + Йодказеин	104,3	103,9	55,6	52,3	50,0
Мука + морская капуста	126,5	126,1	44,9	41,4	41,0
Мука + Йоддар	147,6	147,6	85,3	82,1	80,3
Мука + йодированная соль	137,0	136,9	23,8	23,5	23,5

После проведения процесса выпечки показатели содержания йода в исследуемых хлебных изделиях были следующими: в хлебе из ржаной муки (контроль) – 4,1 мкг в 100 г готового изделия, в хлебе с добавлением Йодказеина – 55,6 мкг, в хлебе с добавлением морской капусты – 44,9 мкг, в хлебе с применением белков Йоддара – 85,3 мкг, в хлебе с йодированной солью – 23,8 мкг.

По прошествии 24 ч хранения массовая доля йода в контрольном изделии снизилась на 0,5 мкг, в хлебе из муки с добавлением Йодказеина – на 3,3 мкг, в хлебе с морской капустой – на 3,5 мкг, в хлебе с белковой добавкой Йоддар – на 3,2 мкг и в хлебе из ржаной муки с применением йодированной соли – на 0,3 мкг.

Заключение. В хлебе с применением Йоддара массовая доля йода была максимальной и составляла 80,3 мкг на 100 г хлеба по истечении 48 ч хранения. Минимальное значение наблюдалось у изделия с добавлением йодированной соли – 23,5 мкг на 100 г изделия, это объясняется тем, что йодат калия, неорганический йод, содержащийся в йодированной соли, имеет самую низкую термостабильность.

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. Белявская, И. Г. Развитие ассортимента диетических хлебобулочных изделий в России // Кондитерское и хлебопекарное производство. – 2010. – №5-6. – С. 39-41.

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 35^oС, замес проводился механизированным способом. Выпечка проводилась при температуре 220-240^oС 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, анаболические стероиды, 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