УДК 664.689

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ И ТЕХНОЛОГИИ БЕЗГЛЮТЕНОВОГО ПЕЧЕНЬЯ НА ОСНОВЕ ПРИРОДНОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Т.В. Рензяева, А.С. Тубольцева*, С.И. Артюшина

ФГБОУ ВО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (университет)», 650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47

**e-mail: thrawn-mail@mail.ru*

Дата поступления в редакцию: 02.10.2015
Дата принятия в печать: 21.10.2015

Статья посвящена актуальной теме, направленной на решение проблемы расширения ассортимента безглютеновых продуктов питания. Основную долю на рынке безглютеновых продуктов питания в РФ занимают продукты импортного производства, которые значительно дороже аналогичных мучных изделий из пшеничной муки. Поэтому в ряде областей РФ предусмотрены меры социальной поддержки людей, страдающих целиакией. Это диктует необходимость обеспечения людей, больных целиакией, качественными и недорогими специализированными продуктами российского производства. В статье сообщается о возможности замены твердых жиров на жидкие растительные масла с целью экономии дорогостоящих и дефицитных видов сырья, а также ограничении содержания трансизомеров жирных кислот в мучных кондитерских изделиях. В ходе работы использовались общепринятые методы исследования. В результате исследований разработана рецептура безглютенового печенья на основе смеси сухих компонентов с кукурузной мукой и жидким растительным маслом. Установлена оптимальная влажность теста и дозировка цитрусовых пищевых волокон, которые вводятся для стабилизации консистенции теста и структуры печенья. Предложена технология приготовления теста из кукурузной муки путем заваривания смеси сухих компонентов с последующим формованием тестовых заготовок способом отсадки. Показано, что заваривание смеси сухих компонентов положительно влияет на вкус и качество печенья, а использование цитрусовых волокон позволяет повысить формоудерживающую способность теста. Произведены расчеты себестоимости и пищевой ценности безглютенового сдобного печенья на основе смеси сухих компонентов с кукурузной мукой и жидким растительным маслом. Полученные результаты доказывают, что разработанное печенье не содержит глютена, характеризуется повышенной пищевой ценностью и более низкой себестоимостью в сравнении с традиционным печеньем из муки пшеничной высшего сорта.

Мучные кондитерские изделия, безглютеновое печенье, кукурузная мука, растительное масло

Введение

Важными проблемами, стоящими перед кондитерской промышленностью на современном этапе, являются экономия дорогостоящих и дефицитных видов сырья, расширение и совершенствование ассортимента. Необходимо предложить потребителю качественно новые изделия на базе использования нетрадиционных видов сырья с высокими потребительскими характеристиками и невысокой стоимостью. В настоящее время актуальной является разработка продуктов специализированного назначения, в том числе для питания людей, страдающих целиакией. Целиакия (глютеновая энтеропатия) – мультифакториальное заболевание, вызванное повреждением ворсинок тонкой кишки пищевыми продуктами, содержащими глютен. Под термином «глютен» подразумевается белковая фракция таких злаков, как пшеница, рожь, ячмень, овес или их гибридов, и производные этой белковой фракции, нерастворимые в воде и 0,5 Н растворе хлорида натрия. Единственным методом лечения заболевания и профилактики осложнений при целиакии является пожизненная безглютеновая диета. В качестве полноценной замены глютенсодержащих продуктов можно использовать нетоксичные при целиакии злаковые: рис, гречиху, кукурузу, пшено. Круг потребителей безглютеновых мучных изделий неширок, однако спрос на них растет с каждым годом и необходимость обеспечения данной категории людей специализированными продуктами питания существует постоянно.

Основную долю на рынке безглютеновых продуктов питания в РФ занимают продукты импортного производства. Промышленный выпуск безлютеновых продуктов осуществляют такие фирмы, как Dr. Shar (Италия), Glutano (Германия), Finax (Швеция), Moilas (Финляндия), Valio (Финляндия) и др. Они предлагают достаточно широкий выбор продуктов для питания больных целиакией – хлеб, макаронные изделия, печенье, основы для пиццы, смеси для выпечки и др. Такие продукты запатентованы, их отличает наличие на упаковке перечеркнутого колоса и маркировки «gluten-free». Безглютеновые мучные изделия вырабатывают из рисовой, кукурузной, гречневой муки и крахмала, они в несколько раз дороже аналогичных мучных изделий из пшеничной муки. В этой связи в ряде областей РФ предусмотрены меры социальной поддержки людей, страдающих целиакией [1]. Вышесказанное свидетельствует о необходимости обеспечения больных целиакией качественными и недорогими специализированными продуктами российского производства, следовательно, разработка рецептур и технологии безглютеновых мучных кондитерских изделий отечественного производства является актуальной задачей.

В настоящее время существуют два принципиальных направления разработки рецептур и способов приготовления безглютеновых продуктов. Первое основывается на использовании природного растительного безглютенового сырья, второе – биокаталитическое, которое ориентировано на извлечение глютена из сырья или его модификацию. Требования к безглютеновым продуктам установлены CODEX STAN 118-1979 Объединенного комитета экспертов ФАО/ВОЗ комиссии Кодекс Алиментариус и Техническим регламентом Таможенного союза 027/2012. Специализированные пищевые продукты без глютена должны быть изготовлены из компонентов, которые не содержат пшеницы, ржи, ячменя, овса или их кроссбредных вариантов (полученных путем их скрещивания), или должны быть изготовлены специальным (для снижения уровня глютена) образом из компонентов, которые получены из пшеницы, ржи, ячменя, овса или их кроссбредных вариантов, в которых уровень глютена в готовой к употреблению продукции составляет не более 20 мг/кг [2].

В рецептурах печенья наиболее дорогостоящими компонентами являются жировые продукты. В производстве мучных кондитерских изделий в основном используются маргарины, пальмовое масло и другие жиры твердой консистенции. Помимо влияния на вкусовые и ароматические свойства печенья, жиры играют важную роль в формировании структурно-механических свойств кондитерского теста и текстуры готовых изделий. В процессе выпечки они оказывают влияние на степень подъема тестовых заготовок и способствуют формированию пористой и хрупкой структуры печенья. Однако такие жиры часто содержат большое количество насыщенных жирных кислот (ЖК) и трансизомеров ЖК. Доказано, что употребление в пищу излишнего количества насыщенных жирных кислот способствует развитию сердечно-сосудистых заболеваний. Трансизомеры жирных кислот повышают уровень холестерина в крови, снижают иммунитет, оказывают канцерогенное действие на организм человека. В настоящее время ограничение содержания трансизомеров ЖК в жировых продуктах для производства кондитерских изделий является актуальной задачей, стоящей перед отраслью [3].

Жидкие растительные масла имеют большую доступность, меньшую стоимость и в отличие от твердых жиров содержат малые количества насыщенных ЖК, почти не содержат трансизомеров ЖК. Благодаря высокому содержанию эссенциальных полиненасыщенных жирных кислот, токоферолов, фосфолипидов и каротиноидов растительные масла имеют высокую пищевую ценность. Однако использование жидких растительных масел в производстве печенья ограничено технологическими причинами, поскольку они плохо удерживаются тестом и готовыми изделиями, что создает определенные трудности в процессе производства и хранения, отрицательно сказывается на качестве печенья.

Объекты и методы исследований

Объектами исследований в данной работе являлись:

- мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта ГОСТ Р 52189-2003;
- мука кукурузная ТУ 9293-002-43175543-03;
- пудра сахарная рафинадная ГОСТ 22-94;
- маргарин ГОСТ Р 52178-2003;
- масло подсолнечное рафинированное дезодорированное ГОСТ Р 52465-2005;
- молоко цельное сгущенное с сахаром ГОСТ Р 53436-2009;
- молоко сухое обезжиренное ГОСТ Р 52791-2007;
- меланж и желток яичный сухой ГОСТ Р 53155-2008;
- сода пищевая ГОСТ 2156-76;
- соль углеаммонийная ГОСТ 9325-79;
- мед ГОСТ 54644-2011;
- ванилин ГОСТ 16599-71;
- цитрусовые пищевые волокна Herbacel AQ Plus тип N, производятся немецкой компанией Herbafood Ingredients GmbH;
- образцы вязко-пластичного кондитерского теста;
- образцы сдобного печенья.

Исследования проводились на образцах сдобного печенья, которое содержит наибольшее количество жира в группе печенья. Контрольные образцы сдобного печенья «Ванильное» готовились по традиционной технологии с использованием маргарина согласно типовым технологическим инструкциям по производству мучных кондитерских изделий [4].

Качество теста оценивалось по органолептическим показателям и влажности. Качество сдобного печенья оценивалось по органолептическим показателям, влажности, намокаемости и плотности. Влажность теста определялась экспрессным термогравиметрическим методом на приборе ВНИИХП-ВЧ, влажность печенья – ускоренным методом по ГОСТ 5900-73. Намокаемость печенья определялась по ГОСТ 10114-80. Плотность изделий рассчитывалась как отношение массы изделий к их объему. Изменения в процессе хранения отслеживались по убыли массы изделий и степени миграции масла в фильтровальную бумагу в течение 30 суток хранения в провокационных условиях, т.е. нерегулируемых температурах (от 18 до 28 ºС) без упаковки. В начале эксперимента на бумаге отмечалась площадь исследуемого образца, затем по истечении определенного времени измерялась площадь образовавшихся жировых пятен. Расчет химического состава печенья проводился в соответствии с отраслевой методикой [4].

Результаты и их обсуждение

Целью данной работы являлась разработка рецептуры и способа приготовления безглютенового сдобного печенья с использованием кукурузной муки и жидкого растительного масла.

Кукурузная мука является одним из перспективных видов безглютенового сырья для производства мучных кондитерских изделий. По сравнению с пшеничной мукой она более сбалансирована по

составу жиров, белков и углеводов, богата клетчаткой. Содержание белка в кукурузной муке составляет около 7 %, но этот белок не образует клейковины. Кукурузная мука имеет приятный вкус и желтоватый цвет, содержит больше витаминов, минеральных веществ по сравнению с пшеничной мукой. Однако традиционные технологические схемы производства печенья не обеспечивают необходимого качества аналогичных изделий из кукурузной муки, поскольку структурообразующей основой теста является клейковина, которая формируется только из белков пшеничной муки.

Замена маргарина в рецептуре печенья жидким растительным маслом способствует повышению его пищевой ценности. Однако при простой замене маргарина жидким растительным маслом происходит снижение качества печенья и миграция масла в упаковочный материал при хранении. При этом жидкое масло выделяется из теста в процессе выпечки, плохо удерживает пузырьки газа, образующегося при разложении химических разрыхлителей, что снижает пористость печенья. Для решения этой проблемы необходима разработка инновационных технологических приемов и схем, опирающихся на исследования функционально-технологических свойств сырьевых компонентов и механизмов их взаимодействия в процессах формирования структуры теста и качества готовых изделий.

Проведенные исследования функционально-технологических свойств сырья и пищевых добавок позволили определить сырье и пищевые добавки, обладающие высокой стабилизирующей способностью. Кукурузная мука обладает высокой жиросвязывающей способностью и не содержит белков, образующих клейковину, ее использование позволит исключить риск формирования излишних упругих свойств (затягивание) вязко-пластичного кондитерского теста, а также снизить миграцию масла в упаковочный материал в процессе хранения печенья [5]. Кроме того, для лучшего связывания и удержания жидкого растительного масла тестом и готовыми изделиями использовались цитрусовые пищевые волокна Herbacel AQ Plus тип N, обладающие высокой водоудерживающей, жироудерживающей, жироэмульгирующей способностью [6].

Для приготовления теста с использованием кукурузной муки и жидкого растительного масла выбран способ, описанный в патенте РФ 2459415 [7]. Способ осуществляется следующим образом: жировая фаза готовится смешиванием жидкого растительного масла и пищевых добавок стабилизирующего действия; рецептурная смесь компонентов готовится путем смешивания всех рецептурных компонентов, кроме муки и жировой фазы; жиро-мучная смесь готовится из муки либо мучной смеси и жировой фазы; тесто замешивается из рецептурной и жиро-мучной смесей; производится формование тестовых заготовок методом раскатки в пласт с последующим высеканием тестовых заготовок металлическими формами, выпечка и охлаждение печенья. Способ предусматривает приготовление жиро-мучной смеси смешиванием жидкого растительного масла с пищевыми добавками стабилизирующего действия и мукой, что обусловлено необходимостью более полного связывания жидкого растительного масла сухими компонентами с целью снижения его миграции из теста и изделий в процессе приготовления и хранения. Последовательность контакта муки вначале с жидким растительным маслом, а затем с водой обеспечивает более высокую доступность химических связей муки для взаимодействия с жидким растительным маслом и его связывание.

На первом этапе разработки технологии безглютенового печенья изучались разные способы приготовления теста для сдобного печенья с заменой пшеничной муки кукурузной мукой, а маргарина – рафинированным дезодорированным подсолнечным маслом. Первый способ предусматривал получение жиро-мучной смеси путем смешивания кукурузной муки и жидкого растительного масла, приготовление рецептурной смеси из сахарной пудры, меланжа, молока сгущенного с сахаром, меда, химических разрыхлителей, ванилина, воды с последующим замесом теста из жиро-мучной и рецептурной смесей. Второй способ предусматривал приготовление смеси кукурузной муки, сахарной пудры, жидкого растительного масла и заваривание полученной смеси водой с температурой 90–100 °С. В заваренную и охлажденную до температуры не более 40 °С жиро-сахаро-мучную смесь вносилась рецептурная смесь из меланжа, молока сгущенного с сахаром, меда, химических разрыхлителей, ароматизатора, после чего замешивалось тесто. Влажность теста варьировали от 26 до 28 % для обеспечения наиболее полного заваривания кукурузной муки в результате клейстеризации крахмала и получения связного вязко-пластичного теста.

Результаты исследований качества готовых изделий показали, что образцы печенья, приготовленные по первому способу, имели значительные трещины на поверхности, недостаточную разжевываемость и мучной привкус, в связи с чем была снижена органолептическая оценка по показателям вкус и состояние поверхности. При использовании второго способа приготовления теста с завариванием жиро-сахаро-мучной смеси поверхность печенья приобретала глянцевый блеск, улучшалась его разжевываемость, мучной привкус был менее выражен, отмечалась также более высокая намокаемость и меньшая плотность печенья в сравнении с образцами, приготовленными по первому способу.

Проведенные исследования позволили установить оптимальную влажность теста из кукурузной муки с растительным маслом, приготовленного способом заваривания жиро-сахаро-мучной смеси, и рекомендовать осуществлять его формование методом отсадки. Анализ изменений в процессе хранения образцов печенья из кукурузной муки с использованием жидкого растительного масла показал большую убыль массы и миграцию масла в фильтровальную бумагу у образцов с завариванием жиро-сахаро-мучной смеси в сравнении с образцами, приготовленными из жиро-мучной смеси, что может быть обусловлено большей влажностью теста.

На следующем этапе исследований для лучшего связывания и удержания масла и влаги, а также повышения качества печенья из кукурузной муки с жидким растительным маслом тесто готовилось с поочередной заменой рецептурных компонентов с высокой влажностью сухими порошкообразными компонентами. В рецептуре печенья осуществляли замены молока цельного сгущенного с сахаром молоком сухим обезжиренным, меда – глюкозой, меланжа – яичным порошком. Приготовление теста осуществлялось способом заваривания горячей водой смеси сухих рецептурных компонентов с жидким растительным маслом с последующим внесением химических разрыхлителей и ароматизатора.

Анализ полученных результатов показал, что полная замена рецептурных компонентов с высокой влажностью на сухие порошкообразные улучшила формоудерживающую способность тестовых заготовок. Тем не менее у готовых изделий наблюдались несколько расплывчатые грани рельефного рисунка на поверхности. Цвет поверхности образцов печенья имел более яркий золотисто-коричневый оттенок вследствие увеличения доли редуцирующих сахаров при замене меда на глюкозу. Однако замена меланжа яичным порошком и сгущенного молока сухим обезжиренным приводила к некоторому снижению намокаемости печенья и увеличению его плотности. Убыль массы печенья и миграция масла из него в процессе хранения снизились за счет более полного связывания влаги и жира сухими компонентами рецептуры, однако данные показатели оставались хуже, чем у контрольного образца.

На следующем этапе исследований для повышения формоудерживающей способности тестовых заготовок в рецептуру вводили цитрусовые пищевые волокна Herbacel AQ Plus тип N, обладающие высокой водоудерживающей, жиросвязывающей, жироэмульгирующей способностью. Цитрусовые волокна вносили в состав смеси сухих компонентов.

В ходе исследований было установлено, что введение цитрусовых волокон в количестве 1,0 % к массе муки приводит к увеличению вязкости теста и необходимости увеличения его влажности в среднем на 2,0 %. Полученное способом заваривания тесто из кукурузной муки имеет пластичную консистенцию, хорошо формуется отсадкой. Тестовые заготовки при этом хорошо сохраняют приданную форму, а готовые изделия имеют четкий рельефный рисунок, грани которого не расплываются. Печенье имеет хорошо разрыхленную пористую структуру, что подтверждалось увеличением показателя его намокаемости и снижением плотности. Также установлено снижение убыли массы печенья и миграции масла из него в фильтровальную бумагу в процессе хранения, что свидетельствует о стабилизации структуры.

Выполненные исследования позволили разработать рецептуру и технологию безглютенового печенья на основе смеси сухих рецептурных компонентов с кукурузной мукой и жидким растительным маслом (рис. 1).

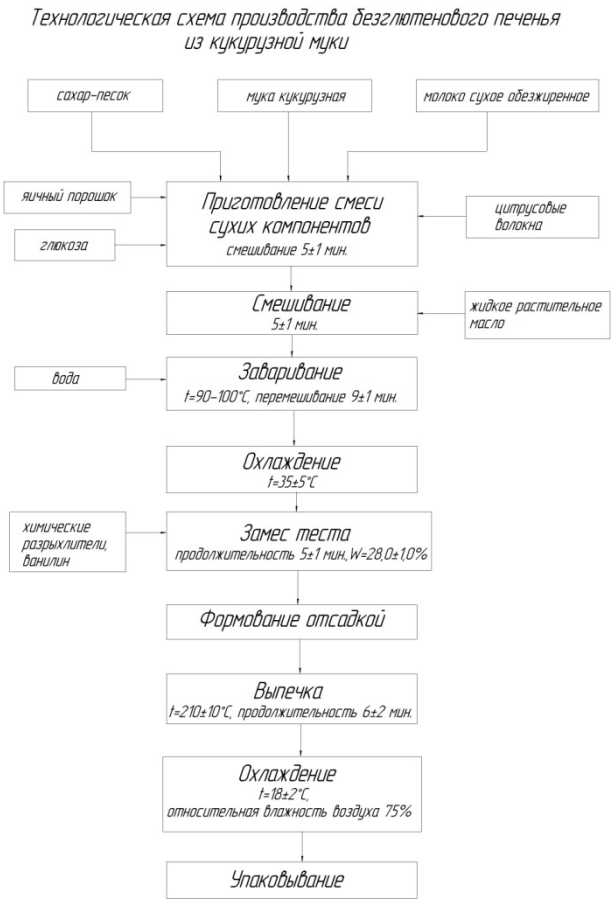

Рис. 1. Технологическая схема производства безглютенового печенья из смеси сухих рецептурных компонентов с кукурузной мукой и жидким растительным маслом

Сравнительный анализ химического состава и пищевой ценности контрольного образца печенья из пшеничной муки высшего сорта с использованием маргарина и экспериментального образца безглютенового печенья из смеси сухих порошкообразных компонентов с кукурузной мукой и жидким растительным маслом представлен в табл. 1.

Таблица 1

Химический состав и пищевая ценность безглютенового печенья из смеси сухих рецептурных компонентов с кукурузной мукой и растительным маслом

Пищевые вещества	Содержание в 100 г печенья	
	Контроль (пшеничная мука)	Безглютеновое (кукурузная мука)
Белки, г,	6,1	5,4
Жиры, г, в т.ч. сумма ЖК:	12,1	15,1
насыщенных	8,7	2,0
ненасыщенных	3,0	2,9
полиненасыщенных	0,4	10,2
Углеводы, г, в т.ч.:	56,4	61,8
моно- и дисахариды	22,4	24,8
крахмал	33,9	35,9
пищевые волокна	0,1	1,1

Окончание табл. 1

Минеральные вещества, мг:		
натрий	15	21
калий	82	111
кальций	23	39
магний	10	20
фосфор	58	90
железо	0,8	1,6
кобальт	сл.	1,3
цинк	0,4	2,1
Витамины:		
А, мкг	7	20
β-каротин, мкг	0,05	0,11
В1 (тиамин), мг	0,09	0,22
В2 (рибофлавин), мг	0,07	0,14
РР (ниацин), мг	0,62	1,60
С, мг	0,06	0,09
Е, мг	0,75	6,35

Разработанное печенье не содержит глютена и характеризуется повышенной пищевой ценностью. Количество насыщенных жирных кислот в составе безглютенового печенья снизилось более чем в три раза, в то время как количество полиненасыщенных жирных кислот, пищевых волокон, витаминов и минеральных веществ значительно возросло.

Проведенные исследования позволили разработать рецептуру и предложить способ производства безглютенового сдобного печенья на основе смеси сухих рецептурных компонентов с кукурузной мукой и жидким растительным маслом, обеспечивающий органолептические и физико-химические показатели качества, соответствующие требованиям ГОСТ 24901-2014. Сравнительный расчет затрат на сырье для контрольного образца печенья из пшеничной муки высшего сорта и печенья из смеси сухих компонентов на основе кукурузной муки с использованием растительного масла показал снижение себестоимости безглютенового сдобного печенья. Внедрение в производство разработанной рецептуры и технологии безглютенового печенья позволит удовлетворить потребности в доступных мучных продуктах для специализированного питания больных целиакией, а также расширить ассортимент мучных кондитерских изделий повышенной пищевой ценности для лечебно-профилактического питания.

Список литературы

1. Сайт общественной организации «Свердловский областной центр поддержки больных целиакией и фенилкетонурией» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://celiacia.ucoz.ru.

2. ТР ТС 027/2012. О безопасности отдельных видов специализированной пищевой продукции, в том числе диетического лечебного и диетического профилактического питания [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.glutenlife.ru/protocols.

3. Кулакова, С.Н. Трансизомеры жирных кислот в пищевых продуктах / С.Н. Кулакова, Е.В. Викторова, М.М. Левачев // Масла и жиры. – 2008. – № 3. – С. 11–15.

4. Технологические инструкции по производству мучных кондитерских изделий: утв. ВНИИКП, 1992. – М.: Пищепромиздат, 1992. – 288 с.

5. Мерман, А.Д. Разработка и оценка качества мучных кондитерских изделий с растительными маслами: дис. … канд. техн. наук: 05.18.15: защищена 19.12.2013 / Мерман Александр Дмитриевич. – Кемерово, 2013. – 169 с.

6. Функционально-технологические свойства порошкообразного сырья и пищевых добавок в производстве кондитерских изделий / Т.В. Рензяева [и др.] // Техника и технология пищевых производств. – 2014. – № 4. – С. 22–23.

7. Способ приготовления печенья: пат. 2459415 Рос. Федерация: МПК A21D 13/08 / Рензяева Т.В., Мерман А.Д.; Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. – № 2011107819/13; заявл. 28.02.11; опубл. 27.08.12, Бюл. № 24. – 5 с.

DEVELOPMENT OF FORMULATION AND TECHNOLOGY OF GLUTEN-FREE COOKIES BASED ON NATURAL VEGETABLE RAW MATERIALS

T.V. Renzyaeva, A.S. Tuboltseva*, S.I. Artyushina

Kemerovo Institute of Food Science and Technology (University), 47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056, Russia

**e-mail: thrawn-mail@mail.ru*

Received: 02.10.2015
Accepted: 21.10.2015

The article is devoted to the actual theme aimed at solving the problem of widening the assortment of gluten-free foods. The main share in the market of gluten-free foods in Russia belongs to imported products that are much more expensive than similar wheat flour confectionery. So in some areas of Russia measures of social support for people suffering from celiac disease are provided. This dictates the need to provide patients suffering from celiac with quality and inexpensive specialized products produced in Russia. The article reports about the possibility of replacing solid fats with liquid vegetable oils to save expensive and deficient raw materials, as well as to limit the content of trans-isomers of fatty acids in pastry. Generally accepted methods of research were used during the study. As a result, a recipe of gluten free cookies based on a mixture of dry ingredients with corn flour and liquid vegetable oil has

been developed. The optimum moisture content of the dough and citrus dosage of dietary fiber that are introduced for stabilization of dough consistency and structure of cookies have been established. The technology for preparation of dough from corn flour by means of scalding a dry mixture of components with the subsequent molding of dough pieces by jigging has been proposed. It is shown, that scalding of a dry mixture of components positively affects the taste and quality of cookies, and the use of citrus fibers can improve the shape holding ability of the dough. The cost and nutritional value of gluten-free cookies based on a mixture of dry ingredients with corn flour and liquid vegetable oil have been calculated. The results obtained prove that the developed cookies are gluten free, have higher nutritional value and lower cost in comparison with traditional biscuits from wheat flour of the highest grade.

Pastry, gluten free cookies, corn flour, vegetable oil

References

1. *Sayt obshchestvennoy organizatsii «Sverdlovskiy oblastnoy tsentr podderzhki bol'nykh tseliakiey i fenilketonuriey»* [Site of public organization “Sverdlovsk regional support center with celiac disease and phenylketonuria”]. Available at: http://celiacia.ucoz.ru (accessed 2 October 2015).

2. *Tekhnicheskiy reglament TR TS 027/2012. O bezopasnosti otdel'nykh vidov spetsializirovannoy pishchevoy produktsii, v tom chisle dieticheskogo lechebnogo i dieticheskogo profilakticheskogo pitaniya* [Technical Regulations TR CU 027/2012. On safety of certain types of specialized food products, including dietary therapeutic and dietary preventive nutrition]. Available at: http://www.glutenlife.ru/protocols (accessed 2 October 2015)

3. Kulakova S.N., Viktorova E.V., Levachev M.M. Trans-izomery zhirnykh kislot v pishchevykh produktakh [Trans isomers of fatty acids in food products]. *Masla i zhiry* [Oils and fats], 2008, no. 3, pp. 11–15.

4. *Tekhnologicheskie instruktsii po proizvodstvu muchnykh konditerskikh izdeliy* [Technological instructions for the production of flour confectionery products]. Moscow, Pishhepromizdat Publ., 1992. 288 p.

5. Merman A.D. *Razrabotka i otsenka kachestva muchnykh konditerskikh izdeliy s rastitel'nymi maslami*. Diss. kand. tekhn. nauk [Development and evaluation of the quality of flour confectionery products with vegetable. Cand. eng. sci. diss.]. Kemerovo, 2013. 169 p.

6. Renzjaeva T.V., Tubol'ceva A.S., Ponkratova E.K., Lugovaja A.V., Kazanceva A.V. Funktsional'no-tekhnologicheskie svoystva poroshkoobraznogo syr'ya i pishchevykh dobavok v proizvodstve konditerskikh izdeliy [Functional and technological properties of powdered raw materials and food additives for confectionary]. *Tekhnika I tekhnologiya pishchevykh proizvodstv* [Food Processing: Techniques and Technology], 2014, vol. 35, no. 4, pp. 22–23.

7. Renzjaeva T.V., Merman A.D. *Sposob prigotovleniya pechen'ya* [The method of cookies production]. Patent RF, no. 2459415, 2012.

Дополнительная информация / Additional Information

Рензяева, Т.В. Разработка рецептуры и технологии безглютенового печенья на основе природного растительного сырья / Т.В. Рензяева, А.С. Тубольцева, С.И. Артюшина // Техника и технология пищевых производств. – 2015. – Т. 39. – № 4. – С. 87–92.

Renzyaeva T.V., Tuboltseva A.S., Artyushina S.I. Development of formulation and technology of gluten-free cookies based on natural vegetable raw materials. *Food Processing: Techniques and Technology*, 2015, vol. 39, no. 4, pp. 87–92 (In Russ.).

Рензяева Тамара Владимировна
д-р техн. наук, профессор кафедры «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий», ФГБОУ ВО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (университет)», 650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47, тел.: +7 (3842) 39-68-59, e-mail: ren-tamara@mail.ru

Тубольцева Анна Сергеевна
аспирант кафедры «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий», ФГБОУ ВО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (университет)», 650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47, тел.: +7 (3842) 39-68-59, e-mail: thrawn-mail@mail.ru

Артюшина Светлана Игоревна
студент кафедры «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий», ФГБОУ ВО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (университет), 650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47, тел.: +7 (3842) 39-68-59

Tamara V. Renzyaeva
Dr.Sci.(Eng.), Professor of the Department of Bread, Pastry and Pasta Technology Kemerovo Institute of Food Science and Technology (University), 47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056, Russia, phone: +7 (3842) 39-68-59, e-mail: ren-tamara@mail.ru

Anna S. Tuboltseva
Postgraduate Student of the Department of Bread, Pastry and Pasta Technology Kemerovo Institute of Food Science and Technology (University), 47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056, Russia, phone: +7 (3842) 39-68-59, e-mail: thrawn-mail@mail.ru

Svetlana I. Artyushina
Student of the Department of Bread, Pastry and Pasta Technology Kemerovo Institute of Food Science and Technology (University), 47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056, Russia, phone: +7 (3842) 39-68-59