

ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЧЕРЕМУХОВОЙ МУКИ В ПРОИЗВОДСТВЕ БУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Е.И. Щербакова

Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск

Статья посвящена актуальной проблеме повышения пищевой ценности мучных кондитерских изделий, в частности – булочки «Московской». Автором обоснованы причины, приведшие к необходимости создания мучных кондитерских изделий с использованием растительной добавки. Проанализирован химический состав черемуховой муки, приготовленной из высушенных ягод черемухи. В ней содержатся белки, пищевые волокна, минеральные вещества (магний, железо, цинк, кобальт и др), витамины (В₁, В₂, РР, Е, С), кислоты (яблочная, лимонная, аскорбиновая). Представлены и проанализированы результаты физико-химических показателей контрольного образца булочки «Московская» и образцов, приготовленных с частичной заменой муки пшеничной, идущей по рецептуре, на черемуховую в размере 2, 5, 10, 20, 30 %. Определена кислотность теста контрольного образца и образцов, приготовленных с добавкой черемуховой муки. Установлена зависимость влажности и упека изделий от содержания в них черемуховой муки. Результаты эксперимента представлены в виде таблицы. Изучено изменение вязкости и плотности теста при замене части пшеничной муки черемуховой. Определено количество растворимых и нерастворимых пищевых волокон ферментативно-гравиметрическим методом по ГОСТ Р 54014-2010. Результаты представлены в виде таблицы, проанализированы. Автором обосновано количество вводимой добавки. Представлены результаты органолептической оценки контрольного образца и образцов, приготовленных с добавкой черемуховой муки. Установлено, что булочка, приготовленная с добавкой 30 % черемуховой муки, является лучшим образцом по внешнему виду и вкусовым качествам. Представлены результаты микробиологического исследования булочки «Московской» и «Черемуховой» в сравнении с требованиями СанПиН. Рассчитана пищевая ценность булочек «Московской» и «Черемуховой» и представлена в сравнении с суточной потребностью в пищевых веществах. Доказана актуальность замены части муки, идущей по рецептуре, черемуховой мукой при производстве булочных изделий.

Ключевые слова: мучные кондитерские изделия, пищевая ценность, булочка «Московская», черемуховая мука, химический состав, кислотность, органолептическая оценка, массовая доля влаги, пищевых волокон, вязкость, плотность, упек, функциональный продукт.

Введение

По данным Челябинскстата отмечается существенный рост распространенности среди населения следующих классов болезней:

– у детей – новообразования, болезни крови, эндокринной системы, психические расстройства, болезни нервной системы, глаза и его придаточного аппарата, системы кровообращения, органов дыхания, кожи и подкожной клетчатки;

– у взрослых – инфекционные и паразитарные болезни, новообразования, болезни крови и кроветворных органов, эндокринной системы, психические расстройства, болезни нервной системы, глаза, уха, системы кровообращения, органов дыхания, органов пищеварения, кожи и подкожной клетчатки, костно-мышечной системы [1].

Одним из главных факторов, определяющим здоровье людей, является питание. Неко-

торые заболевания непосредственно связаны с недостатками питания [2].

Из рациона постепенно исчезают свежие продукты, появляются замороженные или в виде полуфабрикатов. Избыточная кулинарная обработка пищи, увеличение сроков её хранения за счёт консервирования, высушивания, замораживания, добавления химических ингредиентов приводят к разрушению в продуктах многих биологически активных веществ – витаминов, флавоноидов, органических кислот.

В рационах значительную часть занимают рафинированные, высококалорийные, но бедные микро- и макроэлементами продукты питания: хлеба из пшеничной муки высшего сорта, макаронные и кондитерские изделия, сахар, спиртные напитки. Аналогичная ситуация характерна и для Челябинской области. Структура фактического питания населения

нашего региона характеризуется пониженным потреблением биологически ценных продуктов – мяса, рыбы, молока, яиц, фруктов, овощей. Потребление пищевых продуктов «среднестатистическим» жителем области составляет 50–90 % от рекомендуемых физиологических норм потребления. Следствием этого является недостаточное поступление в организм необходимого количества животных белков, незаменимых аминокислот, микроэлементов, витаминов [1].

По результатам исследований, медицинскими работниками была рассчитана средняя продолжительность жизни в области: 62 года для мужчин, 74 для женщин. Основные заболевания для области: общий недостаток витаминов, недостаток микро- и макроэлементов, сердечно-сосудистые заболевания, заболевания эндокринной системы, системы ЖКТ, органов движения, диабет, онкологические заболевания [1].

Правильное и здоровое питание влияет на нормальное физическое и умственное развитие организма, поддерживает высокую работоспособность, способствует профилактике заболеваний, связанных с неправильным питанием и оказывает существенное влияние на возможность организма сопротивляться воздействию пагубных факторов окружающей среды: физической, химической и биологической природы.

За счет хлебобулочных изделий организм человека на половину удовлетворяет потребность в витаминах группы В: тиамине (В₁), рибофлавине (В₂) и никотиновой кислоте (РР) [3].

В хлебобулочных изделиях из целого зерна или из муки грубого помола содержатся незаменимые для организма витамины группы Е – токоферолы. Эти вещества участвуют в белковом обмене, положительно воздействуют на мышечную систему, участвуют в работе эндокринной системы [4].

Хлебобулочные изделия являются источником минеральных веществ. В них содержится калий, фосфор, сера, магний; в небольших количествах – хлор, кальций, натрий, кремний. Перечисленные вещества принимают участие в формировании мышечных и костных тканей, деятельности сердечно-сосудистой системы, нормализации химического состава крови и других процессов [5].

Белки хлеба являются биологически полноценными. Однако по содержанию таких

незаменимых аминокислот, как лизин, метионин и триптофан, белки хлеба уступают белкам продуктов животного происхождения (молоко, мясо, яйца).

Уровень среднелюдского потребления хлеба в России составляет 120–125 кг в год (325–345 г в сутки). Эти цифры зависят от возраста, пола, степени физической и умственной нагрузки, климатических особенностей мест проживания.

В связи с большой популярностью хлебобулочных изделий наиболее целесообразно обогащать их различными добавками, так как хлеб и булочные изделия в разном объеме потребляет каждый житель страны, в различных возрастных категориях. Обогащение продукта не приводит к значительному удорожанию, а значит, продукт остается доступен для всех категорий населения и помогает создавать лечебно-профилактический рацион питания [5].

Ежедневное употребление продуктов функционального питания способствует сохранению и улучшению здоровья. Изменяя соотношение и массовую долю поступающих с функциональными продуктами пищевых и биологически активных веществ, можно регулировать обменные процессы, проходящие в организме человека. В настоящее время в общем объеме пищевых продуктов функциональные продукты составляют около 5 % [2].

Специалисты считают, что продукты функционального питания заменят традиционные лекарственные препараты профилактической медицины на 40–50 %.

К функциональным продуктам относят: зерновые завтраки; хлебобулочные, макаронные и кондитерские изделия; морепродукты; безалкогольные напитки на основе фруктовых соков, экстрактов и отваров культурного и дикорастущего сырья; плодово-ягодные и овощные продукты; продукты на основе переработки мяса и субпродуктов птицы; апи-продукты с использованием продуктов пчеловодства. Значительный процент приходится на долю молочных продуктов. К ним относят: энпиты, низколактозные и безлактозные продукты, ацидофильные смеси, пробиотические продукты, БАД, безбелковые продукты; продукты, обогащенные нутриентами [2, 6].

Научную основу «Концепции государственной политики в области здорового питания населения России на период до 2020 г.» составляет теория сбалансированности рационов по основным важнейшим компонентам

для людей различных возрастных групп, уровней физической и умственной нагрузки.

Использование в рецептурах продуктов нового поколения экологически чистого сырья и полуфабрикатов, рациональное сочетание которых гарантирует полноценное обеспечение пищевыми и биологически активными веществами всех жизненно важных систем организма, в настоящее время является актуальным [4, 8, 9–12].

При разработке и создании продуктов функционального питания необходимо знать химический состав сырья, пищевую ценность, специальные приемы технологической обработки.

Современная перерабатывающая промышленность позволяет за счет универсальности процессов и оборудования на одних и тех же технологических линиях перерабатывать разнообразное сельскохозяйственного сырья [5].

В комплекс показателей, характеризующих качество функциональных продуктов, должны входить следующие данные: общий химический состав, характеризуемый массовыми долями влаги, белка, липидов, углеводов и золы; аминокислотный состав белков; жирнокислотный состав липидов; структурно-механические характеристики; показатели безопасности; биологическая ценность; органолептическая оценка.

У народов Сибири, еще издревле черемуха получила широкое распространение: с ней готовили пироги, настойки, наливки, муку из ее плодов добавляли в пряники. Известно, что черемуха понижает уровень холестерина в крови, стимулирует функцию нервной системы, нормализует функцию кишечника и желудка, оказывает общеукрепляющее и противовоспалительное действие [7].

В плодах, коре и листьях найдены дубильные вещества (в коре их 2–3 %, мякоти – до 15 %). Найдена также свободная синильная кислота – в коре 0,09 %, в листьях – 0,05 %. В составе плодов обнаружены кислоты (яблочная, лимонная), витамины – аскорбиновая кислота, рутин, антоцианы, флавоноиды (до 20 %), до 5 % сахаров, эфирное масло.

Для получения черемуховой муки высушенные ягоды после очистки совместно с косточками мелко размалывают до порошкообразного состояния.

Черемуховую муку используют при хлебопечении, при приготовлении пирогов (в ви-

де начинки), хлебных изделий, печенья, ватрушек и других продуктов [7].

Мука богата дубильными веществами. В ней содержатся флавоноиды – мощные антиоксиданты, они способны нейтрализовать действие свободных радикалов, снижать риск возникновения злокачественных образований, способствуют укреплению стенок кровеносных сосудов. Установлено наличие триметиламина, смол, камедей, эфирного масла, имеющего запах горького миндаля. Черемуховая мука содержит фитонциды, обладающие активным противомикробным действием.

Цель и задачи исследований. Целью работы является улучшение потребительских характеристик булочки «Московская» [13], приготовленной с использованием черемуховой муки.

Для реализации поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- изучить химический состав черемуховой муки;
- определить физические и химические характеристики теста, приготовленного с использованием черемуховой муки;
- определить потребительские характеристики булочки, приготовленной с использованием черемуховой муки.

Объекты и методы исследований

Объектами исследования являлись:

- мука черемуховая (ТУ 9164-001-96696443-2008);
- мука пшеничная высшего сорта (ГОСТ Р 52189 -2003);
- дрожжевое тесто, приготовленное по стандартной рецептуре № 113 [13];
- дрожжевое тесто, приготовленное с добавлением черемуховой муки.

Полученные образцы теста и готовых изделий изучали с использованием общепринятых методов исследования: отбор проб и подготовку сырья проводили по методике ГОСТ 26929-94, готовых изделий – по ГОСТ 5904-82. Органолептические показатели изучали по общепринятым методам, по пятибалльной шкале.

Физико-химические показатели: массовую долю влаги – по ГОСТ 5900-73; кислотность – по ГОСТ 5670-96; массовую долю сахара – по ГОСТ 5672-68; массовую долю жира – по ГОСТ 5668-68; пористость – по ГОСТ 5669-96; массовую долю клетчатки – по ГОСТ 31675-2012; качество клейковины – по ГОСТ 27839-2013; массовую долю белка – методом Кьельдаля (ГОСТ 10846-91).

Физиология питания

Исследования проводились на кафедре «Технология и организация питания» в лаборатории по контролю качества продуктов.

Результаты испытаний подвергались статической обработке с использованием приложений Microsoft Office Word, Excel для Windows XP Home Edition.

Результаты и их обсуждение

Для проведения эксперимента по созданию продукта с повышенными пищевыми характеристиками была взята в качестве контрольного образца булочка «Московская», рецептура № 113 [13]. Черемуховая мука вводилась при замесе теста в размере 2, 5, 10, 20, 30 % от общей массы муки, взятой по рецептуре.

Изучен химический состав черемуховой муки (табл. 1).

Установлено, что черемуховая мука превосходит пшеничную [14]; по содержанию кобальта на 525 %, витамина Е – на 13,3 %, витамина В₁ – на 94,12 %, В₂ – на 75 %, по содержанию яблочной кислоты – на 85,3 %, лимонной и аскорбиновой кислот – на 100 %.

В контрольном и опытных образцах теста определяли кислотность, вязкость, плотность. Результаты представлены в табл. 2.

Кислотность теста повышается с увеличением дозировки черемуховой муки в связи с тем, что в растительной добавке содержится больше органических кислот (яблочная, лимонная, аскорбиновая), чем в пшеничной муке. Кислотность повышается от 2 до 13 %, но находится в пределах допустимого.

Вязкость (внутреннее трение) – одно из явлений переноса, свойство текучих тел (жидкостей и газов) оказывать сопротивление перемещению одной их части относительно другой под действием внешней силы. Вязкость зависит от температуры, давления, влажности, жирности, концентрации, степени дисперсности и т. п. [15, 16]. Вязкость теста уменьшается от 1 до 5 % при увеличении содержания черемуховой муки в образцах, так как количество клейковины в образцах с черемуховой мукой меньше, чем в контрольном образце.

Плотность – величина, определяемая как отношение массы тела к занимаемому этим телом объёму [15, 16]. Плотность теста, приготовленного из смеси пшенично-черемуховой муки больше, чем плотность теста контрольного образца, так как черемуховая мука имеет большую плотность, чем мука пшенич-

Таблица 1

Химический состав пшеничной и черемуховой муки, %

Показатели	Мука пшеничная	Мука черемуховая
Углеводы	69,8	21,8
Белки	10,8	7,6
Жиры	1,3	–
Пищевые волокна	3,5	4,7
Минеральные вещества, мг %:		
Магний	16	0,9
Железо	1,2	0,2
Цинк	0,7	0,3
Медь, мкг %	100	100
Кобальт, мкг %	1,6	10000
Витамины, мг %:		
Витамин РР	1,2	0,9
Витамин В ₁	0,17	0,39
Витамин В ₂	0,04	0,07
Витамин Е	1,5	1,7
Сахара	1,0	2,41
Яблочная кислота	0,34	0,63
Лимонная кислота	–	0,28
Аскорбиновая кислота	–	0,45

ная. Изменение плотности теста незначительно и не влияет на качество готового продукта. Плотность теста опытных образцов увеличилась на 1 % при максимальной добавке черемуховой муки.

Упек – это отношение разности массы изделия до и после выпекания к массе изделия до выпекания [15] (табл. 3).

По результатам исследований можно сделать вывод, что при использовании черемуховой муки упек изделий увеличился от 2 до 5 % по сравнению с контрольным образцом и остался в пределах допустимого.

Влажность образцов уменьшилась незначительно от 0,27 до 2,7 % и соответствовала нормам.

Экспериментально установлено содержание сахара и пищевых волокон в образцах, результаты представлены в табл. 4.

При увеличении дозировки черемуховой муки в изделиях увеличивается массовая доля сахара из-за повышенного содержания при-

родных сахаров в черемуховой муке по сравнению с пшеничной. Содержание сахара в образцах с черемуховой мукой увеличилось от 0,7 до 2,7 % по сравнению с контрольным образцом.

При повышении количества черемуховой муки в образцах увеличивается массовая доля пищевых волокон за счёт повышенного содержания их в черемуховой муке. Содержание пищевых волокон в опытных образцах увеличилось от 4 до 64 % по сравнению с контрольным.

Проведена органолептическая оценка булочных изделий. Лучшим был признан образец, приготовленный с 30 % добавкой черемуховой муки. Тесто при такой дозировке было эластичным, с хорошими хлебопекарными свойствами. Выпеченные изделия сохраняли форму, имели светло-шоколадный цвет мякиша, равномерную пористость, приятный запах миндаля.

Кондитерские изделия наряду с другими

Таблица 2

Определение кислотности, вязкости, плотности теста

Показатель	Требования по ГОСТ	Контрольный образец	Содержание черемуховой муки, %				
			2	5	10	20	30
Кислотность, град.кисл.	2,5–3	2,5	2,55	2,60	2,67	2,74	2,83
Вязкость, Па·с	$6,5 \times 10^2$	$6,44 \times 10^2$	$6,44 \times 10^2$	$6,43 \times 10^2$	$6,35 \times 10^2$	$6,28 \times 10^2$	$6,17 \times 10^2$
Плотность, кг/м ³	290–350	335	335	335	337	338	340

Таблица 3

Определение упека и влажности изделий, %

Показатель	Контрольный образец	Содержание черемуховой муки, %				
		2	5	10	20	30
Упек теста	15,0	15,0	15,3	15,5	15,6	15,8
Влажность	37,0	37,0	36,9	36,6	36,3	36,0

Таблица 4

Массовая доля сахара и пищевых волокон в изделиях, % на сухое вещество

Показатель	Контрольный образец	Содержание черемуховой муки, %				
		2	5	10	20	30
Массовая доля сахара	5,58	5,62	5,70	5,82	6,06	6,29
Массовая доля пищевых волокон	2,2	2,29	2,44	2,67	3,14	3,62

Физиология питания

пищевыми продуктами предназначены не только для удовлетворения потребности человека в энергии, но и для физиологических потребностей в пищевых веществах. При этом они не должны оказывать вредного влияния, должны быть полностью безопасны. Микробиологические показатели булочных изделий представлены в табл. 5.

По показателям безопасности булочные изделия соответствуют требованиям СанПиН 2.3.2.1078-01.

Рассчитана пищевая ценность булочек, результаты представлены в табл. 6. На основании расчета пищевой ценности можно сделать вывод, что энергетическая ценность булочки с 30 % черемуховой муки составляет 13 % от суточной потребности; содержание белков – 8,93 %; жиров – 10,12 %; углеводов – 15,56 %; витамина В₁ – 26 %; витамина В₂ – 3,88 %; пищевых волокон – 12,07 %; железа –

6,43 %. Увеличилось содержание кобальта в 39 раз, уменьшилась энергетическая ценность на 6,6 %.

Выводы

1. Обоснована целесообразность совершенствования рецептуры и технологии булочных изделий с целью улучшения потребительских характеристик.

2. Изучен химический состав черемуховой муки. Установлено, что черемуховая мука содержит белки, кобальт, витамин Е, В₁, В₂, органические кислоты, пищевые волокна, сахара.

3. Установлено, что замена 30 % пшеничной муки черемуховой способствует улучшению потребительских характеристик теста и выпеченного изделия – булочки «Московская».

4. Определена пищевая ценность булочки, приготовленной с 30 % черемуховой муки.

Таблица 5

Микробиологические показатели качества

Показатели	Требование СанПиН	Контрольный образец	Образец с 30 % добавкой
КМАФАнМ, КОЕ/г,	не более 1×10^3	20	25
БГКП (колиформы), 1,0 г	не допускается в 1,0	не обнаружено	не обнаружено
<i>S.aureus</i> , в 1,0г	не допускается в 0,1	не обнаружено	не обнаружено
Плесени, КОЕ/г,	не более 50	0	0
Свинец, мг/кг	не более 0,5	0	0,1
Мышьяк, мг/кг	не более 0,3	не обнаружено	не обнаружено
Кадмий, мг/кг	не более 0,1	0,03	0,05
Ртуть, мг/кг	не более 0,02	не обнаружено	не обнаружено

Таблица 6

Пищевая ценность булочных изделий

Показатели	Контрольный образец	Образец с 30 % добавкой	Суточная потребность
Энергетическая ценность, ккал	352,8	329,6	2500
Белки, г	7,6	6,7	75
Жиры, г	8,8	8,4	83
Углеводы, в т. ч. сахара, г	60,8, в т. ч. сахаров 5,58	56,8, в т. ч. сахаров 6,29	365
Кобальт, мкг	0,07	2,76	10,0
Витамин В ₁ , мг	0,17	0,39	1,5
Витамин В ₂ , мг	0,04	0,07	1,8
Витамин Е, мг	1,5	1,7	30
Железо, мг	1,2	0,9	14
Пищевые волокна, г	2,2	3,62	30

Увеличилось количество сахаров, пищевых волокон, витаминов В₁, В₂, Е, кобальта.

Таким образом, использование черемуховой муки в производстве булочных изделий актуально и целесообразно, позволяет расширить ассортимент мучных кондитерских изделий, создать продукт с улучшенными потребительскими характеристиками.

Литература

1. Особенности состояния здоровья населения Челябинской области в 2013 г. Доклад Роспотребнадзора по Челябинской области. – 2014. – 12 с.
2. Здоровое питание – основа жизнедеятельности человека: сборник материалов Всерос. научно-практич. конф., 28 марта 2008 г. – Красноярск, 2008. – 450 с.
3. Рациональное питание. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации: методические рекомендации МР 2.3.1.2432-08, утв. Глав. гос. сан. врач РФ Г.Г. Онищенко 18.12.2008.
4. Кузнецова, Л.И. Улучшение качества хлебобулочных изделий для людей, страдающих целиакией / Л.И. Кузнецова, Д.В. Машкин, Д.Ю. Шпорхун // Кондитерская сфера. – 2008. – №1 (20). – С. 24–30.
5. Иунихина, В.С. Продукты на зерновой основе: возможности расширения ассортимента на современном этапе / В.С. Иунихина // Хлебопродукты. – 2012. – № 10. – С. 10–11.
6. Шаззо, Р.И. Функциональные продукты питания / Р.И. Шаззо, Г.И. Касьянов. – М.: Колос, 2000. – 248 с.
7. Тиморева, Г.Л. Лекарственные растения и их применение / Г.Л. Тиморева // Международный журнал экспериментального образования. – 2010. – № 8. – С. 157–158.
8. Васькина, В.А. Проектирование оптимальных рецептур мучных кондитерских изделий на примере пряников / В.А. Васькин, Ш.А. Мухамедиев // Хлебопекарное производство. – 2011. – № 9. – С. 27–28.
9. Changes in antioxidant effects and their relationship to phytonutrients in fruits of sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) during maturation / X. Gao, M. Ohlander, N. Jeppsson, L. Bjork, V. Trajkovski // J. agr. Food Chem. – 2000, Vol. 48. – № 5. – P. 1485–1490. DOI: 10.1021/jf991072g
10. Frankel, E.N. Antioxidants in lipid foods and their impact on food quality / E.N. Frankel // Food Chem. – 1996. V. 57, № 1. – P. 51–55. DOI: 10.1016/0308-8146(96)00067-2
11. Nimbkar, N. Revival of an ancient crop – Safflower / N. Nimbkar // Times Agr. – 2002. – № 4. – P. 14–22.
12. Walde, S.G. Microwave drying and grinding characteristics of wheat (*Triticum aestivum*) / S.G. Walde // J. Food Engg. – 2002. – V. 55, № 3. – P. 271–276. DOI: 10.1016/S0260-8774(02)00101-2
13. Сборник технологических нормативов: Сборник рецептур на торты, пирожные, кексы, рулеты, печенье, пряники, коврижки и сдобные булочные изделия. III часть / под общей ред. А.П. Антонова. – М.: Хлебпродинформ, 2000. – 720 с.
14. Химический состав российских пищевых продуктов: справочник / под ред. И.М. Скурихина, В.А. Тутельяна. – М.: ДеЛи принт, 2002. – 236 с.
15. Технология продукции общественного питания: учебник / А.И. Мглинец, Н.А. Акимова, Г.Н. Дзюба и др.; под ред. А.И. Мглинца. – СПб.: Троицкий мост, 2010. – 736 с.
16. Максимов, А.С. Лабораторный практикум по реологии сырья, полуфабрикатов и готовых изделий хлебопекарного, кондитерского и макаронного производства / А.С. Максимов, В.Я. Черных. – М.: МГУПП, 2004. – 163 с.

Щербакова Елена Ивановна. Кандидат технических наук, доцент кафедры технологии и организации питания, Южно-Уральский государственный университет (г. Челябинск), stekl_elena@mail.ru

Поступила в редакцию 20 декабря 2015 г.

JUSTIFICATION OF THE USE OF BIRD CHERRY FLOUR IN PRODUCTION OF BAKERY PRODUCTS

E.I. Shcherbakova

South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation

The article is devoted to the problem of improving the nutritional value of pastries; in particular ‘Moskovskaya’ rolls. The author substantiates the reasons which led to the need of creating pastries using herbal supplements. The author analyzes the chemical composition of bird-cherry flour made from dried berries of bird cherry. It contains proteins, dietary fibers, minerals (magnesium, iron, zinc, cobalt, etc.), vitamins (B1, B2, PP, E, C), acids (malic, citric, ascorbic). The author presents and analyzes the results of physical and chemical parameters of the control sample of ‘Moskovskaya’ rolls and the samples prepared with partial replacement of wheat flour for bird cherry flour in the amount of 2, 5, 10, 20, 30% according to the recipe. The author defines acidity of the control sample and the test samples prepared with the addition of bird cherry flour. The dependence of the humidity and baking loss of the products depending on the content of bird cherry flour is determined. The experimental results are presented in tabular form. The change in viscosity and density test by replacing part of wheat flour with bird cherry flour is studied. The quantity of soluble and insoluble dietary fiber is determined with the help of enzyme-gravimetric method according to all-Russian State Standard R 54014-2010. The results are shown in the table and have been analyzed. The author justifies the amount of the admixture. The results of organoleptic evaluation of a control sample and samples prepared with addition of bird cherry flour are presented. It is found that the bun prepared with the addition of 30% bird cherry flour is the best example judging by the appearance and taste. The results of microbiological studies of ‘Moskovskaya’ and ‘Bird Cherry’ rolls compared with the requirements of Sanitary Rules and Regulations are presented. The author has also calculated nutritional value of ‘Moskovskaya’ and ‘Bird Cherry’ rolls and presented it in comparison with daily requirement of nutrients. The urgency of replacing a portion of wheat flour with bird cherry flour in the production of bakery products is justified.

Keywords: pastries, nutrition value, ‘Moskovskaya’ rolls, bird cherry flour, chemical content, acidity, organoleptic evaluation, moisture content, dietary fiber, viscosity, density, baking loss, functional product.

References

1. *Osobennosti sostoyaniya zdorov'ya naseleniya Chelyabinskoy oblasti v 2013g. Doklad Rospotrebnadzora po Chelyabinskoy oblasti* [Features of Health Condition of the Population of Chelyabinsk region in 2013], 2014. 12 p.
2. *Zdorovoe pitanie – osnova zhiznedeyatel'nosti cheloveka: Sbornik materialov Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Healthy Nutrition as the Basis of Human Life: Collection of Works of the All-Russian Scientific and Practical Conference]. 28 March 2008. Krasnoyarsk, 2008. 450 p.
3. *Ratsional'noe pitanie. Normy fiziologicheskikh potrebnoyey v energii i pishchevykh veshchestvakh dlya razlichnykh grupp naseleniya Rossiyskoy Federatsii* [Sensible Nutrition. Norms of Physiological Requirement of Energy and Nutrient Materials for Different Groups of Population of the Russian Federation]. Metodicheskie rekomendatsii MR 2.3.1.2432-08, utv. Glav. gos. san. vrach RF G.G. Onishchenko 18.12.2008.
4. Kuznetsova L.I., Mashkin D.V., Shporkhun D.Yu. [Improvement of the Quality of Bakery Goods for People Suffering from Gluten-Sensitive Enteropathy]. *Konditerskaya sfera* [Confectionery Sphere], 2008, no. 1 (20), pp. 24–30. (in Russ.)
5. Iunikhina V.S. [Grain-Based Products: Opportunities for Assortment Development on Modern Stage]. *Khleboprodukty* [Bakery Products], 2012, no. 10, pp. 10–11. (in Russ.)
6. Shazzo R.I., Kas'yanov G.I. *Funktsional'nye produkty pitaniya* [Functional Alimentary Products]. Moscow, Kolos Publ., 2000. 248 p.
7. Timoreva G.L. [Medical Plants and Their Use]. *Mezhdunarodnyy zhurnal eksperimental'nogo obrazovaniya* [International Journal of Experimental Education], 2010, no. 8, pp. 157–158. (in Russ.)
8. Vas'kina V.A., Mukhamediev Sh.A. [Design of Optimal Recipes of Bakery Products on the Example of Ginger Bread]. *Khlebopekarnoe proizvodstvo* [Bread Production], 2011, no. № 9, pp. 27–28. (in Russ.)

9. Gao X., Ohlander M., Jeppsson N., Bjork L., Trajkovski V. Changes in Antioxidant Effects and Their Relationship to Phytonutrients in Fruits of Sea Buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) During Maturation. *J. agr. Food Chem.*, 2000, vol. 48, no. 5, pp. 1485–1490. DOI: 10.1021/jf991072g
10. Frankel E.N. Antioxidants in Lipid Foods and Their Impact on Food Quality. *Food Chem.*, 1996, vol. 57, no. 1, pp. 51–55. DOI: 10.1016/0308-8146(96)00067-2
11. Nimbkar N. Revival of an Ancient Crop – Safflower. *Times Agr.*, 2002, no. 4, pp. 14–22.
12. Walde S.G. Microwave Drying and Grinding Characteristics of Wheat (*Triticum aestivum*). *J. Food Engg.*, 2002, vol. 55, no. 3, pp. 271–276. DOI: 10.1016/S0260-8774(02)00101-2
13. Antonov A.P. (Ed.) *Sbornik tekhnologicheskikh normativov: Sbornik retseptur na torty, pirozhnye, kek-sy, rulety, pechen'e, pryanyki, kovrizhki i sдобnye bulochnye izdeliya* [Collection of Technological Standards: Collection of Recipes for Cakes, Pastries, Cupcakes, Rolls, Cookies, Ginger Bread, Gibberies, and Buns. Part 3]. Pt. III. Moscow, Khlebprouinform Publ., 2000. 720 p.
14. Skurikhin I.M., Tutel'yan V.A. (Eds.) *Khimicheskiy sostav rossiyskikh pishchevykh produktov* [Chemical Content of Russian Alimentary Products]. Moscow, DeLi print Publ., 2002. 236 p.
15. Mglinets A.I., Akimova N.A., Dzyuba G.N. et al. *Tekhnologiya produktsii obshchestvennogo pitaniya* [Technology of Production of Public Catering]. St. Petersburg, Troitskiy most Publ., 2010. 736 p.
16. Maksimov A.S., Chernykh V.Ya. *Laboratornyy praktikum po reologii syr'ya, polufabrikatov i gotovykh izdeliy khlebopekarnogo, konditerskogo i makaronnogo proizvodstva* [Laboratory Workshop on Rheology of Raw Materials, Semi-Finished, and Finished Products for Bakery and Confectionery Production]. Moscow, 2004. 163 p.

Shcherbakova Elena Ivanovna. Ph.D., assistant professor of technology and catering, South Ural State University (Chelyabinsk), stekl_elena@mail.ru

Received 20 December 2015

ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Щербакова, Е.И. Обоснование использования черемуховой муки в производстве булочных изделий / Е.И. Щербакова // Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии». – 2016. – Т. 4, № 1. – С. 103–111. DOI: 10.14529/food160113

FOR CITATION

Shcherbakova E.I. Justification of the Use of Bird Cherry Flour in Production of Bakery Products. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Food and Biotechnology*, 2016, vol. 4, no. 1, pp. 103–111. (in Russ.) DOI: 10.14529/food160113
