

Формирование рецептурного состава бисквитного безглютенового полуфабриката

Щетинин Михаил Павлович

ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

Адрес: 656038, город Барнаул, пр. Ленина, д. 46

E-mail: ish1955@mail.ru

Ходырева Зоя Рафаиловна

ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

Адрес: 656038, город Барнаул, пр. Ленина, д. 46

ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет»

Адрес: 656049, город Барнаул, пр. Ленина, д. 61

E-mail: rafailovna-1977@mail.ru

Мучные кондитерские изделия традиционно являются одной из составляющих в рационе питания населения многих стран мира. Анализ динамики потребления пищевых продуктов в РФ за последнее время показал, что доля мучных изделий в структуре питания россиян существенно возросла и продолжает увеличиваться (Киселёв, 2010, с.14-20) Для разработки рецептуры бисквита была использована возможность замены муки пшеничной высшего сорта на муку миндальную и кукурузную. Основная цель исследований – разработка рецептуры и оценка качества безглютенового бисквита. В качестве контрольного образца была выбрана рецептура бисквита (основного) №1. Оценивали влияние муки миндальной и кукурузной на показатели качества бисквитного безглютенового полуфабриката в соотношении от 60:40 до 40:60 соответственно. Определены органолептические, физико-химические и микробиологические показатели опытных образцов. Рекомендовано соотношение ингредиентов 50:50. По результатам проведенных исследований была предложена оптимальная рецептура и бисквитный безглютеновый полуфабрикат с наилучшими органолептическими показателями, проведена его товароведная оценка, которая включает в себя определение физико-химических, органолептических и микробиологических показателей, а также рассчитана пищевая ценность. Используемая в рецептуре миндальная мука, содержащаяся в 100 г бисквитного безглютенового полуфабриката богата витамином Е, А, В2, что позволяет удовлетворять суточную потребность данного витамина на 35.8 %, 21.01 % и 20.00 % соответственно, фосфора – на 19.81 %, железа – на 18.00 %. Полученный бисквитный безглютеновый полуфабрикат может быть рекомендован в качестве основы для десертов в рационе не только больных целиакией, но и для других групп населения, нуждающихся в корректировке рациона питания.

Ключевые слова: бисквит, миндальная мука, кукурузная мука, намокаемость, безглютеновый продукт, функциональное питание, мучной кондитерский полуфабрикат, выпеченный полуфабрикат

Из всех категорий кондитерских изделий наиболее востребованы российскими потребителями мучные кондитерские изделия, как длительных, так и недлительных сроков хранения. На них приходится 51% от общего объема производства кондитерских изделий в стране. Вторую половину делят между собой шоколадные и сахаристые кондитерские изделия. По данным Центра исследований кондитерского рынка, самым «объемным» сегментом в 2018 году стали мучные кондитерские изделия (Лашманкин, 2018, с. 38-40).

В последние несколько лет среди населения наметилась тенденция следования здоровому образу жизни, в том числе соблюдения норм здорового питания. При составлении рационов или меню необходимо контролировать количество поступающих с пищей белка, жиров и углеводов. Одним из вариантов корректировки рациона питания являются специализированные и функциональные продукты (Щетинин, 2018, С.72-78). Для повышения пищевой ценности мучных кондитерских и хлебобулочных изделий используют различные плоды, овощи и продукты

их переработки (Мажулина, 2018, с. 15-17, Соколова, 2017, с. 8-10). Положительные результаты были отмечены при использовании муки чечевичной и муки из бурого риса. Технологическая целесообразность была подтверждена увеличением содержания белка в изделиях и минеральных веществ (Костюченко, 2018, с. 20-23). Ученые и производственники все большее внимание уделяют возможности частичной или полной замены пшеничной муки на ржаную, льняную, амарантовую или черёмуховую (Лаптева, 2017, с. 11-14, Лукин, 2016, с. 263-266). Известен способ использования гречневой и овсяной муки для производства кексов бездрожжевых для улучшения качества и повышения пищевой ценности (Лаврова, 2018, с.58-60). Разработана технология бисквитно-сбивного печенья с внесением цельносмолотой муки из зерна кукурузы и семян нута в соотношении 60:40 взамен муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта (Лукина, 2018, с. 56-59).

Разработаны методологии проектирования персонализированных рационов с применением функциональных пищевых продуктов с учётом данных генетического тестирования (Иванова, 2018, с. 10-16). Внедрение в практику таких рационов питания, будет способствовать компенсации негативных последствий экспрессии неблагоприятных для здоровья полиморфных генов и, напротив, оптимизирует реализацию возможностей тех из них, которые снижают риск заболеваний и преждевременной смерти, обеспечивают лучшую адаптационную способность и слаженность работы организма в обычных условиях, при нагрузках и экстремальных состояниях (Шендеров, 2010, с. 2-5).

Серьезным стимулом для их разработки и производства стал рост алиментарно-зависимых заболеваний, а также, спрос на данную группу продукции у населения ведущего активный образ жизни или отказавшиеся от потребления продуктов содержащих глютен.

Целиакия – иммуноопосредованное системное заболевание, которое возникает в ответ на употребление глютена или соответствующих проламинов генетически предрасположенными индивидуумами и характеризуется наличием широкой комбинации глютен-зависимых клинических проявлений, специфических антител (антител к тканевой 6 транслугтаминазе TG2, антител к эндомицину (EMA), антител к деамидированным пептидам глиаина (DGP), наличием HLA-DQ2 или HLA-DQ8 гаплотипов

и энтеропатии (Федеральные клинические рекомендации по оказанию медицинской помощи детям с целиакией, 2015, с. 1-22). В настоящее время выделяют 3 формы непереносимости белка злаковых культур – пшеницы, ржи, ячменя (Бавыкина, 2017, с. 91-99).

Разработка и внедрение новых продуктов специализированного назначения, в том числе направленных на профилактику и лечение целиакии, являются первостепенными задачами в реализации Государственной политики РФ в области здорового питания населения на период до 2020 г. В качестве перспективных видов сырья учёные рекомендуют рассматривать муку из семян амаранта. На ее основе изготовлены и апробированы такие популярные у населения мучные блюда и кондитерские изделия как оладьи, пряники (Никитин, 2018, с. 34-37, Егорова, 2018, с. 40-42).

Пищевой состав большинства мучных кондитерских изделий, вырабатываемых по классическим рецептурам, отличается высоким содержанием простых углеводов, жиров и не содержит достаточного количества белка, витаминов, макро- и микроэлементов. Поэтому основной задачей при выработке данной группы продукции является повышение пищевой и биологической ценности, использование доступного для производства сырья и сохранение основных технологических показателей, узнаваемых для потребителя. Последнее объясняется недостаточной информированностью населения о свойствах и способах употребления специализированной группы продуктов и как следствие отсутствие мотивации к приобретению (Маюрникова, 2016, с. 1-448). Такие продукты разрабатываются с целью корректировки и улучшения пищевого статуса населения в рамках государственной политики в области здорового питания. Существуют критерии, которым следуют при разработке: безопасность для потребителя; высокая пищевая ценность; привлекательный внешний вид. В числе, прочих характеристик необходимо добавить узнаваемость для потребителя, как мотивационную составляющую для приобретения.

На кафедре «Технологии продуктов питания» ФГБОУ АлтГТУ им. И. И. Ползунова разработана технология приготовления безглютенового бисквитного полуфабриката на основе миндальной и кукурузной муки, вносимой взамен пшеничной высшего сорта. Выбранные компоненты позволяют повысить содержание в готовом продукте не только растительного белка, но и необходимых в

рационе питания витаминов и минералов. Следует отметить, что при достаточном разнообразии безглютенового сырья, чаще всего используется кукурузная и рисовая мука, а также кукурузный крахмал. Это, вероятно, связано с тем, что именно они широко используются зарубежными производителями и данное сырье в больших объемах представлено на рынке (Миневич, 2018, с. 42-44).

Ореховая мука богата витаминами E, группы B, A, PP, а также полезными минеральными веществами: калием, кальцием, магнием, цинком, марганцем, железом, фосфором и натрием. Кроме того, в ней содержится Омега-3 кислоты, без которых нормальная работа организма невозможна. Она так же содержит около 20 % белка и 55 % жира, а это, в свою очередь означает, что изделия и полуфабрикаты, приготовленные на её основе будут обладать приятной текстурой и вкусовыми свойствами (Скурихин, 2002, с. 1-236).

Кукурузная мука содержит небольшое количество аминокислот, но отличается высоким содержанием углеводов, способствующими нормализации и стабилизации уровня сахара в крови, витамин B1, также в ее состав входят кальций, магний, железо, фосфор и медь. Её часто используют в производстве кондитерских изделий, что делает торты, печенья и пирожные наиболее рассыпчатыми и приятными на вкус.

Материалы и методы

С целью установления оптимальной дозировки кукурузной и миндальной муки исследовали влияние различного её количества на качество безглютенового бисквитного полуфабриката. Добавляли муку кукурузную и миндальную в соотношении от 40:60 до 60:40 соответственно.

В качестве контрольного образца была выбрана рецептура бисквита (основного) №1. Тесто готовили основным способом без подогрева (Антонова, 2005, с. 1-720).

Для приготовления опытных образцов безглютеновых бисквитных полуфабрикатов и контрольного образца использовали следующие виды сырья: мука пшеничная высший сорт по ГОСТ Р 52189-2003; мука миндальная ТУ 9293-001-67003309-10; мука кукурузная по ГОСТ 14176-69; сахар белый по ГОСТ 33222-2015; крахмал картофельный по ГОСТ 53876-2010; яйца куриные пищевые столовые.

Опытные образцы бисквитов, приготовленные в лабораторных и производственных условиях, исследовали по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям.

Массовую долю влаги определяли методом высушивания по ГОСТ 5900-2014.

Органолептические показатели оценивали по ГОСТ 5897-90 по пятибальной шкале.

Намокаемость определяли по ГОСТ 10114-80.

Щелочность исследуемых образцов контролировали по ГОСТ 5898-87.

Пищевую и энергетическую ценность определяли расчетным методом, используя справочные данные (Скурихин, 2002, с. 1-236).

Микробиологические исследования проведены по ГОСТ Р 54004-2010, ГОСТ 26669-85, ГОСТ 26670-91, ГОСТ 10444,15-94, ГОСТ 31747-2012, ГОСТ Р 52814-2007 (ИСО 6579:2002), ГОСТ 10444,2-94.

Повторность проведенных исследований – пятикратная.

Результаты исследования и их обсуждения

Любые изменения в традиционной рецептуре и технологии приготовления бисквитного полуфабриката требует тщательной доработки и анализа, так как они могут отрицательно сказаться как на качестве изделия, так и на его микробиологических показателях, поэтому в пищевом отношении наиболее целесообразным является метод частичного замещения «пустых» ингредиентов более полноценными (Максютова, 2018, с. 50-55).

На начальном этапе исследований изучали массовую долю влаги в контрольном образце и бисквитных безглютеновых полуфабрикатах. Этот показатель в значительной степени определяет их качество и как следствие, качество готовых кондитерских изделий, собранных на их основе. Исследования образцов проводили спустя 12 часов после выпечки. Результаты представлены на рисунке 1.

Из них следует, что с увеличением доли миндальной муки и уменьшением доли кукурузной муки влажность изделия увеличивалась. Показатель контрольного образца составил 27.85 %, образцов №1 и №2 – 26.72% и 27,59 %, соответственно. Таким

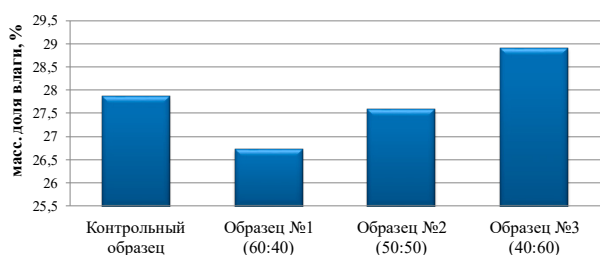


Рисунок 1. Влияние различного соотношения кукурузной и миндальной муки на массовую долю влаги бисквитных безглютеновых полуфабрикатов.

образом, массовая доля влаги в образцах № 1 и № 2 на 1.13 % и 0.26 % меньше, чем в контрольном.

Полученные результаты объясняются тем, что миндальная мука не может впитывать в себя большое количество влаги, так как крупность частиц её составляет 250-300 мкм, а у муки пшеничной 50-80 мкм. Также, массовая доля влаги зависит от водопоглотительной способности муки, а на её водопоглотительную способность, в свою очередь влияет клейковина и поврежденные при помол крахмальные зерна. Из приведённых данных следует, что при замене муки пшеничной на смесь муки кукурузной и миндальной в соотношении 50:50 показатели влажности наиболее близки к контрольному образцу.

На втором этапе исследований определяли намокаемость бисквитных безглютеновых полуфабрикатов. Данный показатель характеризуется отношением массы изделий после намокания к массе сухих изделий и выражается в процентах. Технологическая составляющая полученных значений заключается в возможности полуфабриката поглотить необходимое количество пропиточного сиропа, крема и сохранить товарный вид в процессе хранения. Результаты исследования представлены на рисунке 2.

Они демонстрируют то, что намокаемость образцов, в рецептуре которых использовали муку кукурузную и миндальную в смеси 60:40 и 40:60 взамен пшеничной меньше на 9 % и 30 % соответственно по сравнению со значениями контрольного образца. С уменьшением количества кукурузной муки намокаемость бисквитных безглютеновых полуфабрикатов изменяется до соотношения 40:60, что связано с низкой влагоудерживающей способностью миндальной муки. Намокаемость образца № 2 отличается от контрольного образца на 7 %. Очевидно, что подобранное соотношение имеет оптимальное

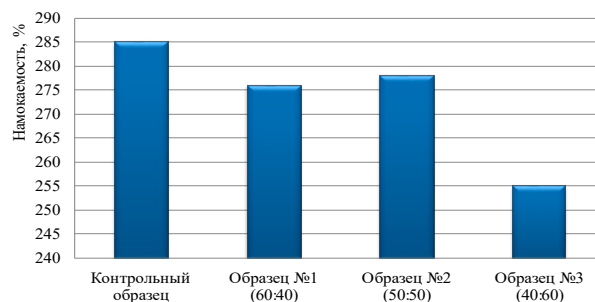


Рисунок 2. Влияние различного соотношения кукурузной и миндальной муки на намокаемость бисквитных безглютеновых полуфабрикатов.

количество крахмала и полученная структура мякиша в процессе выпечки позволила получить данный результат.

Оценка органолептических показателей проводилась методом открытой дегустации по пятибалльной шкале. В дегустации принимало участие 5 человек. Результаты дегустационного анализа представлены на рисунке 3.

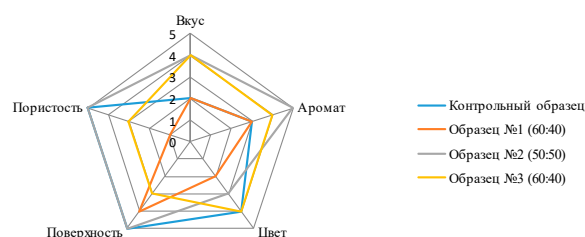


Рисунок 3. Профилограмма органолептической оценки контрольного образца и бисквитных безглютеновых полуфабрикатов.

Дегустационный анализ показал, что наибольшее количество баллов получил образец № 2. Образцы с наибольшим содержанием кукурузной муки имели выраженный вкус кукурузной муки. С увеличением доли миндальной муки появлялся характерный приятный ореховый привкус.

На рисунке 4, представлены фотографии контрольного образца и бисквитных безглютеновых полуфабрикатов. У образца № 1 наблюдается ярко желтый оттенок, с уменьшением дозировки кукурузной муки он становится менее выраженным. Следует отметить, что образец с наибольшим количеством кукурузной муки был липким на ощупь и крупнопористым. Образец № 2 имел наиболее ровную поверхность и развитую равномерную пористость, а образец № 3 был крошливым и ломким.



Рисунок 4. Разрезы контрольного образца и бисквитных безглютеновых полуфабрикатов с различным соотношением кукурузной и миндальной муки.

В качестве дополнительной характеристики определяли высоту подъема бисквитных безглютеновых полуфабрикатов. При оценке качества исследуемых образцов выбрали высоту подъема бисквита в форме диаметром 20 см (рисунок 5).

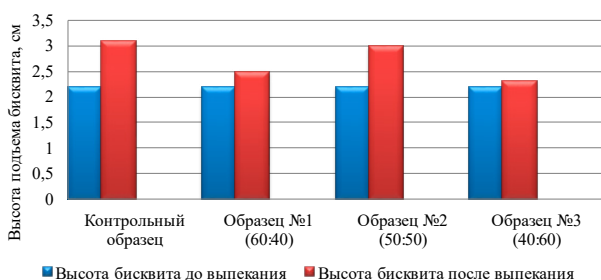


Рисунок 5. Влияние различного соотношения кукурузной и миндальной муки на подъем бисквитного безглютенового полуфабриката.

Высота подъема контрольного бисквита составила

0.9 см, наибольший подъем бисквита в исследуемых образцах отмечен у №1, при соотношении кукурузной и миндальной муки в смеси 60:40, он составил 0.4 см, у №3 высота подъема составила 0.1 см и 0.8 см образца №2. Этот показатель зависит от пенообразующей способности приготовленной яично-сахарной смеси, устойчивости пены, а также свойств используемой муки.

По совокупности полученных органолептических и физико-химических показателей наиболее близким к классическому варианту был близок образец бисквитного безглютенового полуфабриката с соотношением миндальной и кукурузной муки 50:50. Поэтому он был выбран для определения микробиологических показателей.

В таблице 1 представлены микробиологические показатели. Образцы проверяли непосредственно после окончания технологического процесса.

В результате определения микробиологических показателей не было выявлено бактерий группы

Таблица 1
Микробиологические показатели бисквитного полуфабриката

Наименование показателей	Контрольный образец	Образец №2 (50:50)	Норма по ОСТ 10-060-95
Количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов, КОЕ/г, не более	40	50	5·10 ⁴
Бактерии группы кишечных палочек (колиформы), не допускаются в массе продукта, г(см ³)	Не обнаружено	Не обнаружено	0,01
Плесени КОЕ/г, не более	12	15	1,0·10 ²
Дрожжи КОЕ/г, не более	5	5	5,0·10

кишечных палочек (колиформных бактерий). Содержание количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, плесени и дрожжей не превышает заданные нормы ОСТ – 10-060-95 и составляют 50 КОЕ/г, 15 КОЕ/г и 50 КОЕ/г (ОСТ-10-060-95, 1995, с. 5). Оценка микробиологических показателей позволяет судить о безопасности употребления исследуемого продукта.

Пищевая и энергетическая ценность бисквитного полуфабриката с заменой пшеничной муки на миндальную и кукурузную в соотношении 50:50 и контрольного образца бисквита, приготовленного по основной рецептуре с пшеничной мукой, на 100 г продукта представлена в таблице 2.

В рационе жителей РФ на фоне природного йоддефицита отмечается недостаточное содержание большинства витаминов группы В, D. Кальция и ряда микроэлементов. Известно, что даже идеально составленный рацион взрослых, рассчитанный на 2500 ккал в день, дефицитен по большинству витаминов, примерно на 20 % (Коденцова, 2017, с. 113-124).

Так же ранее были проведены исследования, которые подтверждают, что дефицит витаминов характерен для взрослого и детского населения всех регионов России и носит всепогодный характер. Виной неадекватности обеспеченности

витаминами являются несбалансированные рационы питания, и качество самих продуктов (Коденцова, 2016, С. 31-50).

Полученные данные, приведенные в таблице 2, показывают, что замена пшеничной муки на смесь миндальной и кукурузной приводит к увеличению содержания пищевых волокон почти в два раза от контрольного образца, а также увеличению содержания всех представленных в таблице витаминов и минеральных веществ.

Миндальная мука, содержащаяся, в исследуемом образце бисквита богата витаминами Е, А, В2, что позволяет удовлетворять суточную потребность на 35.80 % и 21.01 %, 20.00 % соответственно; фосфора – на 19.81 %, железа – на 18.00 % при использовании 100 г бисквитного безглютенового полуфабриката в приготовлении тортов, пирожных или десертов. Полученные данные позволяют отнести выпеченный полуфабрикат не только к группе специализированных продуктов (для спортсменов, беременных женщин и кормящих матерей и профилактической направленности), но и к продуктам функционального назначения.

В результате проведения дегустационной и органолептической оценки и физико-химических показателей качества безглютеновых бисквитов, а также, учитывая экономический аспект использования миндальной муки при производстве

Таблица 2

Пищевая и энергетическая ценность контрольного образца и исследуемого бисквитного безглютенового полуфабриката (Маюрникова, 2016, с. 1-448, МР 2.3.1.2432-08, 2008)

Пищевые вещества	Средняя суточная потребность	Фактические данные на 100 г бисквита, г	
		Бисквит	
		Контрольный образец	Образец №2 (50:50)
Белки, г	82,00	10,24	10,97
Жиры, г	97,00	6,95	14,40
Углеводы, г	422,00	84,94	68,70
Пищевые волокна, г	20,00	0,98	1,60
Натрий, мг	1300,00	79,06	80,60
Калий, мг	2500,00	117,30	208,84
Кальций	1000,00	40,67	76,79
Фосфор, мг	800,00	140,5	198,14
Магний, мг	400,00	11,44	44,05
Железо	14,00	1,90	2,52
Витамины:			
А, мкг	900,00	179,18	210,11
В1, мг	1,50	0,09	0,13
В2, мг	1,80	0,26	0,36
РР, мг	20,00	0,46	0,93
Е, мг	15,00	0,77	3,58
С, мг	90,00	0,00	0,21
Энергетическая ценность, ккал	2500	345	382

продукции, была выбрана оптимальная рецептура с заменой пшеничной муки на миндальную и кукурузную в соотношении 50:50, с наилучшими органолептическими показателями. Это дает возможность использовать полуфабрикат для приготовления тортов, пирожных рулетов, десертов, и сладких блюд. Для такого большого круга потребителей необходимо создавать собственные оригинальные рецептуры на продукты питания, которые позволят адаптировать ассортимент продукции по заранее изученному спросу, и увеличить продажи в конкретных условиях (Беспалова, 2018, с. 54-58).

Заключение

Таким образом, проведён анализ возможности расширения ассортимента безглютеновых кондитерских изделий для специализированного питания. Обоснована целесообразность использования миндальной и кукурузной муки для разработки рецептуры выпеченных полуфабрикатов.

Выявлены закономерности, определяющие положительное влияние на органолептические и физико-химические показатели миндальной и кукурузной муки в соотношении 50:50.

Исследованы микробиологические показатели выпеченных полуфабрикатов. Установлено, что полученные результаты соответствуют ОСТ 10-060-95.

Проведённые исследования имеют важное теоретическое и практическое значение в области разработки и внедрения специализированных продуктов, а также для корректировки рациона питания. Использование выпеченного полуфабриката на основе миндальной и кукурузной муки в предложенном соотношении позволит расширить ассортимент мучных кондитерских изделий и десертов функционального назначения.

Литература

Антонова А. П. Сборник рецептов на торты, пирожные, кексы, рулеты, печенья, пряники, коврижки и сдобные булочные изделия. Ч.3. / А. П. Антонова, В. Т. Лапшина. – М.: Хлебпродинформ, 2005. – С. 720.
Бавыкина И. А., Звягин А. А., Мирошниченко Л. А., Гусев К. Ю., Жаркова И. М. Эффективность

продуктов из амаранта в безглютеновом питании детей с непереносимостью глютена // Вопросы питания. 2017. № 2. С. 91-99.
Беспалова О. В. Инновации в технологии мучных кондитерских изделий // Хлебопродукты. 2018. № 3. С. 54-58.
Егорова Е. Ю., Козубаева Л. А. Разработка сухих смесей с амарантовой и кунжутной мукой для изготовления безглютеновых оладий // Хлебопродукты. 2018. № 2. С. 40-42.
Иванова В. Н., Никитин И. А. Портнов Н. М. и др. проектирование персонализированных рационов с применением функциональных пищевых продуктов // Пищевая промышленность. 2018. №11. С. 10-16.
Киселёв В. М., Григорьева Н. Н., Зоркина Н.Н. Разработка рецептуры и технологии бисквитного полуфабриката повышенной пищевой ценности // Техника и технология пищевых производств. 2010. № 4. С. 14-20.
Коденцова В. М., Вржесинская О. А., Рисник Д. В., Никитюк Д. Б., Тутельян В. А. Обеспеченность населения России микронутриентами и возможности ее коррекции. Состояние проблемы // Вопросы питания. 2017. № 4. С. 113-124.
Коденцова В. М., Вржесинская О. А., Сокольников А. А. Анализ отечественного и международного опыта использования обогащенных витаминами пищевых продуктов // Вопросы питания. 2016. № 2. С. 31-50.
Костюченко М. Н., Тюрина О. Е., Тюрина И. А., Борисова А.Е. Формирование рецептурного состава хлебопекарных композитных смесей для здорового питания // Хлебопечение России. 2018. № 3. С. 20-23.
Лаврова Л. Ю., Лесникова А. Н., Балакина А. И. Использование нетрадиционных видов муки в производстве бездрожжевых кексов. Хлебопродукты. 2018. № 6. С. 58-60.
Лаптева Н. К. Использование ржаного сырья в производстве мучных кондитерских изделий для создания продуктов функциональной направленности // Кондитерское производство. 2017. № 3. С. 11-14.
Лашманкин В. Е. Достижения кондитерской отрасли России (2017 – начало 2018 гг.) // Пищевая промышленность. 2018. № 7. С. 38-40.
Лукин А.А. Меренкова С.П., Фомина Т.Ю. Разработка технологии и рецептуры производства бисквитного полуфабриката с черёмуховой мукой // Молодой ученый. 2016. №10. С. 263-266. — URL <https://moluch.ru/archive/114/29687/>.
Лукина С. И., Пономарева Е. И., Пешкина И. П., Боташева Х. Ю. Применение нетрадиционного сырья в производстве бисквитно-сбивного

- печенья // Хранение и переработка сельхозсырья. 2018. № 1. С. 56-59.
- Мажулина И. В., Тертычная Т. Н., Адрианов А. Е. Разработка рецептуры кекса функционального назначения с продуктами переработки боярышника и льна // Хлебопродукты. 2018. № 5. С. 15-17.
- Максютова М. А., Леонова С. А. Усовершенствование рецептуры бисквитного полуфабриката // Хлебопродукты. 2018. № 9. С. 50-55.
- Маюрникова Л. А., Поздняковский В. М., Суханов Б. П. Экспертиза специализированных пищевых продуктов. Качество и безопасность: учебное пособие. СПб.: ГИОРД, 2016. С. 448.
- Миневич И. Э., Осипова Л. Л. Сравнительная характеристика некоторых видов муки для производства безглютеновых пищевых продуктов // Хлебопродукты. 2018. № 8. С. 42-44.
- МР 2.3.1.2432 – 08 Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации.
- Никитин И. А., Семенкина Н. Г., Поснова Г. В. Разработка рецептур безглютеновых пряников с улучшенными потребительскими свойствами // Хлебопродукты. 2018. № 8. С. 34-37.
- ОСТ – 10-060-95 Торты и пирожные. Технические условия. 1995.
- Скурихин И. М., Тутельян В. А. Химический состав российских продуктов питания. Москва: ДеЛи принт, 2002. – С 236.
- Соколова Е. Н., Волкова Г. С., Фурсова Н. А. и др. Использование нетрадиционного растительного сырья в рецептуре кексов // Кондитерское производство. 2017. № 5. С. 8-10.
- Федеральные клинические рекомендации по оказанию медицинской помощи детям с целиакией // Министерство здравоохранения России. 2015. С.1-22.
- Шендеров Б. А. Функциональное и персональное питание. Современное состояние и перспективы // Гастроэнтерология Санкт-Петербурга. 2010. № 2-3. С. 2-5.
- Щетинин М. П., Ходырева З. Р. Научно-гигиенические подходы к разработке замороженного десерта // Вопросы питания. 2018. № 3. С. 72-78.

Formation of the formulation of the biscuit gluten-free semi-finished product

Mikhail P. Schetin

*Polzunov Altai State Technical University
46, Lenin Ave., Barnaul, 656038, Russian Federation
E-mail: ish1955@mail.ru*

Zoya R. Khodyreva

*Polzunov Altai State Technical University
46, Lenin Ave., Barnaul, 656038, Russian Federation
Altai state University
61, Lenin Ave., Barnaul, 656049, Russian Federation
E-mail: rafailovna-1977@mail.ru*

Flour confectionery is traditionally one of the components in the diet of the population of many countries. The analysis of the dynamics of food consumption in Russia in recent years has shown that the share of flour products in food consumption patterns of Russians has significantly increased and continues to increase (Kiselev, 2010, p. 14-20) For the formulation of sponge cake was used the replacement of wheat flour of the highest grade flour almond and corn. The main goal of the research is to develop a formulation and evaluate the quality of gluten-free biscuit. The recipe of biscuit (basic) №1 was chosen as a control sample. The influence of almond and corn flour on the quality indicators of gluten-free semi-finished biscuit in the ratio from 60:40 to 40:60, respectively, was evaluated. Organoleptic, physico-chemical and microbiological parameters of experimental samples were determined. The recommended ratio of ingredients is 50:50. According to the results of the studies, an optimal formulation and a biscuit gluten-free semi-finished product with the best organoleptic characteristics were proposed, its merchandising assessment was carried out, which includes the determination of physico-chemical, organoleptic and microbiological parameters, and the nutritional value was calculated. Used in the formulation almond flour contained in 100 g of biscuit gluten-free semi-finished product is rich in vitamin E, A, B2, which allows to meet the daily requirement of this vitamin by 35.8 %, 21.01 % and 20.00 %, respectively, phosphorus – by 19.81 %, iron – by 18.00 %. The resulting biscuit gluten-free semi-finished product can be recommended as a basis for desserts in the diet of not only celiac patients, but also for other groups of the population in need of adjustment of the diet.

Keywords: biscuit, almond flour, corn flour, wetness, gluten-free product, functional food, flour confectionery semi-finished product, baked semi-finished product

References

- Antonova A. P. Cbornik receptur na torti, pirozhnie, kekci, ruleti, pechenja, prjaniki, kovrizhki i cdobnie bulochnie izdelija. Ch. 3 [Collection of recipes for cakes, cookies, muffins, rolls, biscuits, gingerbread, gingerbread and rich pastries]. Moscow, 2005. 720 p. (in Russia).
- Bavykina I. A., Zviagin A. A., Miroshnichenko L. A., Gusev K. Y., Zharkova I. M. Effectiveness of products from amaranth in bezglutenovom children with gluten intolerance // *Voprosy pitaniia* [Problems of Nutrition], 2017, no. 2, pp, 91-99. (in Russia).
- Bespalova O. V. Of innovations in technology of flour confectionery products // *Khleboprodukti* [Bakery products], 2018, no. 3, pp 54-58. (in Russia).
- Egorova E. Y. Kozubaeva L. A. Development of dry mixes from amarantovoj and Sesame flour for making gluten-free cakes // *Khleboprodukti* [Bakery products], 2018, no. 2, pp 40-42. (in Russia).
- Ivanova V. P., Nikitin I. A., Portnov N. M. [et al.] Designing personalized diets using functional foods // *Pishceviaya promichlennost* [Food industry], 2018, no. 11, pp 10-16. (in Russia).
- Kiselev V. M., Grigorieva N. N., Zorkina N. N. Formulation and technology of semi-finished product with advanced nutritional biscuit // *Tekhnika i tekhnologia pishcevih proizvodstv* [Technics and technology of food production], 2010, no. 4, pp 14-20. (in Russia).
- Kodentsova V. M., Vrzhesinskaya O. A. [et al.] Micronutrient status of population of the Russian federation and its correction. State of the problem.

- // Voprosy pitaniia [Problems of Nutrition], 2017, no. 4, pp 113-124. (in Russia).
- Kodentsova V. M., Vrzhesinskaya O. A. [et al.] Analysis of domestic and international experience in the use of vitamin-enriched food products // Voprosy pitaniia [Problems of Nutrition], 2016, no. 2, pp 31-50. (in Russia).
- Kostychenkova M. N., Tyurina O.E. [et al.] Formation of real whole baking blends for healthy food // Khlebopechenie Rossii [Bakery of Russia], 2018, no. 3, pp 20-23. (in Russia).
- Lavrova L. Y., Lesnikova A. N. [et al.] Use of non-traditional types of flour in the production of free- yeast cupcakes // Khleboprodukti [Bakery products], 2018, no. 6, pp 58-60. (in Russia).
- Lapteva N. K. The use of raw materials in the production of rye flour confectionery products to create products of functional direction // Konditerskoe proizvodstvo [Confectionery production], 2017, no. 3, pp 11-14. (in Russia).
- Lachmankin V. E. Achievement of the confectionery industry of Russia (2017- at the beginning 2018) // Pichevaya promichlennost [Food industry], 2018, no. 7, pp 11-138-40. (in Russia).
- Lukin A. A., Merenkova C. P. [et al.] Development of technology and production of sponge recipe with flour cherjomuhovoj semi-finished // Molodoy utchenii [The young scientist], 2016, no. 10, pp 263-266. (in Russia).
- Lukina S. I., Ponomareva E. I. [et al.] Application of nonconventional raw materials in the production of sponge cake, whipped cookies // Hranenie i pererabotka cel,chozcyr,ja [Storage and processing of products farm economy], 2018, no. 1, pp. 56-59. (in Russia).
- Mazulina I. V., Tertichnaya T. N. [et al.] Formulation of functional products with nahnachenija cupcake processing Hawthorn and flax // Khleboprodukti [Bakery products], 2018, no. 5, pp 15-17. (in Russia).
- Maksyutova M. A., Leonova C. A. Improvement of compoundings biscuit semi-finished product // Khleboprodukti [Bakery products], 2018, no. 9, pp 50-55. (in Russia).
- Mayurnikova L. A., Pozdnyakovskii V. M. [et al.] Expertiza cpezializirovannykh pishhevych produktov. Kachestvo i bezopacnoct, [Expertise of specialized food products. Quality and safety]. Saint-Petersburg, 2016. 448 p. (in Russia).
- Minevich I. E., Osipova L. L. Comparative characteristic of some types of flour for the production of gluten-free foods // Khleboprodukti [Bakery products], 2018, no. 8, pp 42-44. (in Russia).
- MR 2.3.1.2432-08. Normy fiziologicheskikh potrebnoctei v energii i pichhevyyh vechhectvach dlya razlichnykh grupp naceleniya Rossiiskoi Federacii [Norms of physiological needs in energy and nutrients for different groups of the population of the Russian Federation], Moscow, 2008.
- Nikitin I. A., Semenkina N. G. [et al.] Development of formulations of gluten-free gingerbread with improved consumer characteristics // Khleboprodukti [Bakery products], 2018, no. 8, pp 34-37. (in Russia).
- OST – 10-060-95 Torti i pirozenie. Tekhnicheskie usloviya [Cakes and pastries. Technical conditions], 1995. (in Russia).
- Skurikhin I. M., Tutel,yan V. A. Khimicheskii sostav rossiiskikh produktov pitaniya [Chemical composition of Russian food], Moscow, 2008. 236 p. (in Russia).
- Sokolova E. N., Volkova G. S. [et al.] The use of non-traditional vegetable raw materials in the recipe muffins // Konditerskoe proizvodstvo [Confectionery production], 2017, no. 5, pp 8-10. (in Russia).
- Federal,nie klinicheskie rekomendazii po okazaniyu medizinskoj pomoschi detyam s zeliakieyi [Federal clinical recommendations on medical assistance to children with celiac], Ministry of health of Russia, 2015. 22 p. (in Russia).
- Chenderov B. A. Functional and personal power. Current status and prospects // Gastroentjerologija St. Peterburga [Gastroentjerologija of St. Petersburg], 2010, no. 2-3, pp. 2-5. (in Russia).
- Shcetinin M. P., Khodireva Z. R. Scientific and hygienic approaches to the development of frozen dessert // Vopsy pitaniya [Problems of Nutrition], 2018, no. 3, pp. 72-78.