

ПРИМЕНЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ В ТЕХНОЛОГИИ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Мионов М.И., Кудрина А.Н.

Приведен анализ теоретических и экспериментальных исследований отечественных и зарубежных ученых в области применения растительного сырья в технологиях хлебобулочных и мучных кондитерских изделий. Систематизированы и обобщены результаты научных экспериментов, дающие представления о возможности модификации химического состава изделий и придания им функциональной направленности.

Ключевые слова: хлеб, мучные кондитерские изделия, функциональная направленность, растительное сырье.

Введение

Известно, что хлебобулочные и мучные кондитерские изделия занимают существенную долю в рационе питания населения России, так являются продуктами регулярного потребления. За счет зерновых продуктов возмещается более половины потребности организма в углеводах и около 40% в белках. Однако белки муки неполноценны, так как незаменимые аминокислоты находятся в них в соотношениях, далеких от оптимальных. Особенно дефицитны изделия из муки по лизину. Кроме этого, следует отметить, что хлебобулочные и мучные кондитерские изделия не соответствуют требованиям рационального питания в связи с большим содержанием животных жиров, углеводов и незначительным содержанием незаменимых макро- и микроэлементов, а также других биологически активных веществ. Регулярное употребление высококалорийных продуктов способствует возникновению заболеваний желудочно-кишечного тракта, сердечно-сосудистой системы, ожирению, повышению концентрации глюкозы в крови и другим заболеваниям. С точки зрения формирования функциональных свойств хлебобулочные и мучные кондитерские изделия являются перспективным объектом модификации состава и свойств.

Обогащение рациона питания населения России качественными, безопасными и сбалансированными по составу продуктами является одним из основных направлений социальной политики государства. Учитывая исторически сложившуюся высокую долю зерномучной группы в потребительской корзине населения Российской Федерации, существенную роль играют исследования в области проектирования рецептурных составов и технологий новых видов хлебобулочных изделий, в том числе обогащенных физиологически функциональными ингредиентами.

В связи с этим, является актуальной задачей необходимость обогащения указанных изделий функциональными пищевыми ингредиентами.

Целью настоящего исследования является ана-

лиз, систематизация и обобщение информационных данных отечественных и зарубежных исследователей о возможности разработки мучных изделий с применением растительного сырья.

Объекты и методы исследований

Объектом исследования являлись научные данные отечественных и зарубежных источников информации. В качестве методов исследования использовали методы анализа, синтеза, систематизации и обобщения.

Результаты и их обсуждение

Перспективным объектом модификации с точки зрения формирования функциональных свойств могут быть мучные кондитерские изделия, как массовый сегмент продуктов регулярного потребления. При этом одним из векторов инновационного развития технологий мучных изделий может быть использование продуктов переработки растительного сырья, позволяющих обогатить продукты питания функциональными пищевыми ингредиентами.

Повышение пищевой и биологической ценности мучных изделий возможно путем увеличения содержания основных пищевых нутриентов и незаменимых (витамины, минеральные вещества) микронутриентов. Это связано с тем, что при помоле зерна происходят существенные потери микронутриентов – витаминов и минеральных веществ, удаляемых вместе с оболочкой зерна и зародыша. Процесс приготовления изделий из муки вызывает дополнительную потерю этих важных микронутриентов.

С целью придания мучным изделиям функциональной направленности исследователи модернизируют рецептуры, применяя растительное сырье (зерновое, овощное, плодово-ягодное) для повышения в изделиях содержания пищевых волокон, полиненасыщенных жирных кислот, витаминов и минеральных веществ.

Одной из наиболее эффективных технологий

производства пищевых продуктов повышенной пищевой ценности является применение функциональных пищевых добавок растительного происхождения, в основе предварительной подготовки которых лежит горячая экструзия обрабатываемого материала [1]. Например, проведены исследования и установлена возможность использования в хлебопечении муки экструдированного зерна овса, обладающего пищевой и биологической ценностью. Установлено, что применение муки экструдированного зерна овса, изготовленного по предлагаемой технологии, способствует повышению качества хлебопекарной муки и готовой продукции [2, 3].

При производстве сахарного и затыжного печенья, а также в изготовлении вафельных листов, ученые исследовали возможность использования просяной муки [4]. Установлено, что оптимальная дозировка просяной муки составляет при изготовлении сахарного печенья 25%, затыжного – 10%. При производстве вафель добавка просяной муки до 20% способствует формированию высоких органолептических и физико-химических показателей.

Следует отметить, что в объеме продукции мучных кондитерских изделий 30% занимают кексы, характеризующиеся высоким содержанием жиров и повышенной энергетической ценностью. Исследована возможность замены части пшеничной муки на муку из проса с целью повышения пищевой ценности кексов. Установлено отсутствие негативного влияния на текстуру, вкус и качество изделий по сравнению с изделиями из 100% пшеничной муки [5].

Ключевую роль в формировании функциональных свойств хлебобулочных и мучных кондитерских изделий играют пищевые волокна. Пищевые волокна представляют собой сложный комплекс биополимеров линейной и разветвленной структуры со значительной молекулярной массой. Это неотъемлемый компонент пищи, предназначенной для профилактики диабета и питания людей, страдающих этим заболеванием. Присутствие первичных и вторичных гидроксильных групп (целлюлоза, гемицеллюлоза), карбоксильных соединений (гемицеллюлозы, пектиновые вещества) определяют физико-химические свойства пищевых волокон: водоудерживающую способность, ионообменные и радиопротекторные свойства, сорбция жирных кислот и т.д. В рационе питания людей обязательным является наличие пищевых волокон – нерастворимых и растворимых. Суммарное потребление пищевых волокон в сутки, по данным специалистов-диетологов, должно составлять 30-35 г, из них нерастворимых – 25-30 г, растворимых – 4-6 г. Подсчитано, что дефицит потребления пищевых волокон в нашем рационе составляет 50-60%.

Функциональные свойства пищевых волокон обусловлены их влиянием на работу желудочно-кишечного тракта. Пища, богатая пищевыми волокнами, способствует улучшению состояния зубов, снижению риска развития кариеса, связыванию

желчных кислот и выведению их из организма. Кроме того, пищевые волокна помогают снижать уровень холестерина в крови.

Большое значение для создания изделий, предназначенных для функционального питания, имеют функционально-технологические свойства пищевых волокон. К ним следует отнести: жироземлюющую способность и стабильность эмульсии, жиросвязывающую способность, пенообразующую способность и стабильность пены, студнеобразующую способность. Эти свойства являются определяющими в создании полуфабрикатов и готовых изделий.

Установлена возможность применения пищевых волокон и биологически активных веществ, содержащихся в плодоовощных порошках в изготовлении мучных кондитерских изделий с целью повышения их биологической ценности и расширения ассортимента функциональных продуктов [6].

Результаты исследований в области функционального питания свидетельствуют о необходимости обогащения мучных кондитерских изделий полиненасыщенными жирными кислотами, микро- и макроингредиентами, пищевыми волокнами [7, 8].

Применение пищевых волокон при производстве мучных изделий позволяет корректировать свойства полуфабрикатов и готовых изделий. В результате возможно повышение водопоглощительной способности, улучшение реологических свойств, вкуса и аромата готовых изделий и увеличение сроков их хранения.

Повышение возможности создания функциональных мучных продуктов обусловлено введением в рецептуры фруктов и овощей или продуктов их переработки. Плоды, овощи и ягоды – источники биологически активных веществ, особенно витаминов, макро- и микроэлементов, которые содержатся в них в легкоусвояемой форме и в оптимальных для организма человека соотношениях. При этом перспективным сырьем для обогащения мучных кондитерских изделий функциональными пищевыми ингредиентами является плодово-ягодное и овощное сырье, произрастающее на территории Пензенской области. В частности, пищевые и технологические достоинства тыквы связаны с ее химическим составом, кроме этого, распространенность этой культуры предполагает высокую доступность для использования в технологии мучных кондитерских изделий.

Высокая биологическая и пищевая ценность тыквенной муки в значительной степени обусловлена ее уникальным минеральным составом. Мука тыквы содержит более 50 макро- и микроэлементов, среди которых лидирующие позиции занимают цинк, железо, магний, фосфор, кальций, селен. Плодам тыквы характерно высокое содержание углеводов (сахарозы, крахмала), витаминов (С, В1, В2, РР, Е, каротин), высокое содержание сухих веществ, минеральных солей. Роль указанных нутриентов в питании человека исключительно велика.

Использование тыквы может позволить повысить пищевую ценность хлебобулочных и мучных кондитерских изделий путем обогащения их витаминами, минеральными веществами, другими компонентами, снизить калорийность и уменьшить количество основных сырьевых ресурсов - сахара, яйца, жира, муки.

С.И. Лукиной изучено влияние комплексных порошкообразных полуфабрикатов: тыквенно-молочного, кабачково-молочного, морковно-молочного, морковно-паточного и тыквенно-паточного на качество бисквита. Установлено, что введение в бисквит на стадии сбивания яично-сахарной массы порошкообразного продукта в дозировке 5% от массы сухих веществ, при этом заменяя в рецептуре часть сахара и муки, взятых в равных долях способствует повышению пищевой ценности изделий за счет увеличения содержания белка, пищевых волокон, микро- и макроэлементов, витаминов В1, В2, РР, β-каротина и уменьшения количества легкоусвояемых углеводов. При использовании бинарной композиции порошков удельный объем увеличивается на 14-24%, пористость – на 5-13% по сравнению с контролем. Энергетическая ценность бисквитов с совместным внесением порошков снижается на 40-65 кДж/100г. При этом продолжительность хранения бисквита увеличивается на 24-28% [9].

В пищевой промышленности возможно использование не только мякоти тыквы, но и ее семян. Семена тыквы содержат 20-25% белков, 36-52% жиров, фитостерин. Компенсация дефицита указанных функциональных пищевых ингредиентов в мучных кондитерских изделиях возможна путем вовлечения в рецептуры изделий экструдированных семян тыквы. В связи с этим, актуальным направлением является изучение возможности повышения пищевой ценности мучных кондитерских изделий путем применения семян тыквы, обработанных с помощью экструдера, оснащенного вакуумной камерой [10].

Рушиц А.А. предлагает использовать тыквенную муку в количестве 5-15% от массы пшеничной муки в производстве бисквита основного для улучшения потребительских свойств и увеличению биологической ценности продукта. Результаты исследований влияния тыквенной муки на свойства бисквитного теста свидетельствуют о повышении плотности теста на 5,3-9,4%. Внесение тыквенной муки способствует увеличению влажности полуфабриката до 25-29%, повышению содержания белка на 9-13%, моно- и дисахаридов на 6,2-6,9%, обогащению витамином С и бета-каротином [11].

Применение пюре из тыквы в кондитерских изделиях, объясняется высоким содержанием каротина, витаминов В1, В2, В6, В9, С, РР, минеральных веществ, пектина и пищевых волокон (клетчатки и гемицеллюлозы). Известно, что пектиновые вещества, содержащиеся в тыкве, способны выводить из организма человека тяжелые металлы, токсины и радиоактивные элементы. По содержанию кароти-

на тыква значительно превосходит все овощные и многие плодово-ягодные культуры.

Применяемые в хлебопекарном и кондитерском производстве фрукты и ягоды являются источником биологически активных веществ, необходимых для нормальной деятельности организма человека. Указанное растительное сырье применяется, в основном, в виде полуфабрикатов: пюре, подварок, припасов, соков, экстрактов, а также плодов в сиропе, сахаре и спирте. Из фруктов и ягод часто применяют яблоки, груши, айву, сливу, абрикосы, алычу, черную смородину, облепиху, боярышник, шиповник и виноград. Из овощей часто используют морковь, столовую свеклу, арбуз. Многие исследователи для производства хлебобулочных и мучных кондитерских изделий использовали пюре из овощей, в том числе из моркови и столовой свеклы.

Фруктовые и овощные порошки характеризуются богатым составом минеральных солей, витаминов, углеводов. Наиболее ценным сырьем для производства новых кондитерских изделий является порошок, полученный из цельных яблок. Он имеет кремовый цвет, кисло-сладкий вкус и характерный фруктовый аромат.

Применение в технологии мучных кондитерских изделий овощных и фруктовых порошков предполагает возможность снижения углеводно-жирового комплекса, калорийности изделий, увеличения количества балластных веществ, обогащения изделий пектиновыми веществами, некоторыми микроэлементами (К, Са, Mg, Fe), а также витаминами А, С, РР и группы В [12].

Яблочной порошок в перерасчете на сухое вещество в среднем содержит: белков – 3,5%, моносахаридов (глюкозы и фруктозы) – 11,2-36,8%, незаменимых аминокислот – 38,2%, пектина -12%, а также минеральные вещества: натрий, кальций, магний, железо, витамины: С, РР, группы В, кислоты: янтарную, яблочную, лимонную и другие. Общее содержание которых составляет до 7,2% [13].

Г.О. Магомедовым, А.Я. Олейниковой и Е.В. Шакаловой разработана технология производства сахарного печенья с использованием порошкообразных полуфабрикатов из плодов шиповника, абрикоса, аронии и клюквы. Установлено в изделиях с шиповниковым полуфабрикатом повышение в 2,4 раза железа, с абрикосовым полуфабрикатом на 13,4% больше кальция, чем в контрольном образце, на 3,5% больше фосфора, на 7,4% выше уровень магния, на 11% – железа. Сахарное печенье с арониевым полуфабрикатом богато йодом – 1,4 мг/100г продукта. Установлено, что наиболее сбалансированным по витаминам и пищевым волокнам получилось печенье с полуфабрикатом из шиповника, по микроэлементам – из аронии [14].

Выводы

Таким образом, биохимический состав фрук-

товых и овощных добавок (яблок, боярышника, свеклы, тыквы, моркови) представлен функциональными пищевыми ингредиентами, такими как биофлавоноиды, обладающие Р-витаминной активностью, витамины С, В1, В2, Е, β-каротином, минеральными веществами, позволяет сделать вывод о целесообразности использования плодов и овощей для производства продуктов функционального назначения, в том числе различных полуфабрикатов из вторичных сырьевых ресурсов плодоовощной отрасли промышленности. Применение предварительно подготовленных зерновых добавок обуслов-

лено возможностью повышения пищевых волокон в изделиях.

Обобщая результаты научных разработок российских и зарубежных исследователей по использованию растительного сырья в производстве мучных кондитерских изделий, можно сделать вывод о том, что введение зерновых, овощных и фруктовых добавок с целью повышения пищевой и биологической ценности, улучшения структурно-механических и органолептических показателей готовой продукции является целесообразным.

Работа выполнена под руководством доцента Г.В. Шабуровой

Список литературы

- [1] Пат. 2460315 Российская Федерация МПК7 А23L1/00. Способ производства экструдатов /заявители: Г.В. Шабурова, А.А. Курочкин, П.К. Воронина, Г.В. Авроров, П.А. Ерушов; патентообладатель ФГОУ ВПО Пензенская ГТА. – № 2011107960; заявл. 01.03.2011; опубл. 10.09.2012, Бюл. № 25. – 6 с
- [2] Шабурова, Г.В. Экструдированный овес как сырье для обогащения хлеба/Г.В. Шабурова, П.К. Воронина, Н.Н. Шматкова//В сборнике: Пищевая промышленность и агропромышленный комплекс: достижения, проблемы, перспективы. Сборник статей 8 Международной научно-практической конференции. – Пенза, 2014. – С. 97–101.
- [3] 3 Пат. 2561934, Российская Федерация, МПК А23Р 1/12, В29С 47/38. Экструдер с вакуумной камерой / Г.В. Шабурова, П.К. Воронина, Р.В. Шабнов, А.А. Курочкин, В.А. Авроров; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный технологический университет. № 2014125348/13; заявл. 23.06.2014; опубл.10.06.2015, Бюл. N 25.
- [4] Прокопец, А.С. Перспективы использования муки из проса в производстве мучных кондитерских изделий / А.С. Прокопец, И.Б. Красина// Техника и технология пищевых производств, 2009. – № 4 (14). – С. 35-38.
- [5] Rajiv, J. Effect of replacement of wheat flour with finger millet (*Eleusine corcana*) on the batter microscopy, rheology and quality characteristics of muffins / J. Rajiv, C. Soumya, D. Indrani, G.V. Rao//Journal of Texture Studies, 2011. – № 10.
- [6] Перфилова, О.В. Использование порошков из плодоовощных выжимок с целью расширения ассортимента мучных кондитерских изделий/О.В. Перфилова, М.А. Митрохин//Достижения науки и техники АПК. – 2008. – № 8. – С. 48-50.
- [7] Нечаев, А.П. Физиологически функциональные ингредиенты при производстве традиционных продуктов питания – хлебобулочных изделий / А.П. Нечаев, В.В. Тарасова, Ю.В. Николаева, Л.М. Мазалова //Пищевые ингредиенты: сырье и добавки. – 2011. – № 1. – С. 44–46.
- [8] Тарасова, В.В. Хлебобулочные изделия с пищевыми волокнами /В.В. Тарасова, А.А. Филатова, А.П. Нечаев // Кондитерское и хлебопекарное производство. – 2007. – №7. – С. 5.
- [9] Лукина, С. И. Разработка технологии полуфабрикатов для тортов и пирожных с комплексными порошкообразными продуктами [Текст]: дис... канд. техн. наук / С. И. Лукина. – Воронеж, 2001. – 229 с.
- [10] Шешнищан, И.Н. Пищевая ценность мучных кондитерских изделий с экструдатом семян тыквы /И.Н., Шешнищан, П.К. Воронина, Г.В. Шабурова //В книге: Пищевые инновации и биотехнологии материалы V Международной научной конференции. ФГБОУ ВО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (университет)». 2017. С. 383-385.
- [11] Рушиц, А.А. Использование тыквенной муки в производстве бисквитного полуфабриката/ А.А. Рушиц// Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. 2015. Т. 3. № 4. С. 23-29.
- [12] Фитерер И.В. Влияние фруктовых добавок на технологические свойства песочного теста и качество выпеченных полуфабрикатов /И.В. Фитерер//Рациональное питание. Пищевые добавки. Биостимуляторы. – 2004. – № 2. – 18-22.
- [13] Перфилова, О.В. Разработка технологии производства фруктовых и овощных порошков для применения их в изготовлении функциональных мучных кондитерских изделий: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.18.01/Перфилова Ольга Викторовна. – Москва, 2009. – 25 с.

- [14] Магомедов, Г. О. Сахарное печенье на основе обогащенных мучных композитных смесей [Текст] / Г. О. Магомедов, А. Я. Олейникова, Е. В. Шакалова // Кондитерская фабрика. – 2006. - № 11-12. – С. 8-9.

THE USE OF VEGETABLE RAW MATERIALS IN THE TECHNOLOGY OF FLOUR CONFECTIONERY

Mironov M.I., Kudrina A.N.

The analysis of theoretical and experimental researches of domestic and foreign scientists in the field of application of plant raw materials in technologies of bakery and flour confectionery products is given. The results of scientific experiments have been systematized and summarized, giving the idea of the possibility of modification of the chemical composition of products and giving them a functional orientation.

Keywords: *bread, flour confectionery, functional orientation, vegetable raw materials.*

References

- [1] Pat. 2460315 The Russian Federation, IPC7 A23L1/00. Method for the production of extrudates / applicants: G.V. Shaburova, A.A. Kurochkin, P.K. Voronina, G.V. Avrorov, P.A. Urusov; patentee GOU VPO Penza GTA. No 2011107960; Appl. 01.03.2011; publ. 10.09.2011, bull. No. 25.– 6 p.
- [2] Shaburova, G.V. Extruded oat as raw material for enrichment of bread/ G.V. Shaburova. P.K. Voronina, N.N. Shmatkova// Food industry and agriculture: achievements, problems, perspectives: a collection of articles.–Penza: Privolzhsky house knowledge, 2014.– Pp. 97–101.
- [3] Pat. 2561934 The Russian Federation, IPC A23P 1/12, B29C 47/38. Extruder with a vacuum chamber / G.V. Shaburova, P.K. Voronina, R.V. Shabnov, A.A. Kurochkin, V.A. Aurors; applicant and patent holder of the FGBOU HPE «Penza State Technological University. No 2014125348/13; Appl. 23.06.2014; publ. 10.06.2015, bull. No. 25.
- [4] Prokopets, A.S. Prospects of using flour from millet in the production of flour confectionery products / A.S. Prokopets, I.B. Krasina // Technique and technology of food production, 2009. – No 4 (14). – Pp. 35–38.
- [5] Rajiv, J. Effect of replacement of wheat flour with finger millet (*Eleusine corcana*) on the batter microscopy, rheology and quality characteristics of muffins / J. Rajiv, C. Soumya, D. Indrani, G.V. Rao//Journal of Texture Studies, 2011. No. 10.
- [6] Perfilova, O.B. Use of powders from fruits and vegetables to expand the range of flour confectionery products / O.V. Perfilova, M.A. Mitrokhin // Achievements of science and technology of agroindustrial complex. 2008. No. 8. – Pp. 48–50.
- [7] Nechaev, A.P. Physiologically functional ingredients in the production of traditional food products - bakery products / A.P. Nechaev, V.V. Tarasova, Yu.V. Nikolaeva, L.M. Mazalova // Food Ingredients: Raw Materials and Additives.– 2011. – No. 1. – Pp. 44–46.
- [8] Tarasova, V.V. Bakery products with food fibers / V.V. Tarasova, A.A. Filatova, A.P. Nechaev // Confectionery and bakery production.– 2007. No. 7. – Pp. 5.
- [9] Lukina, SI Development of technology of semi-finished products for cakes and pastries with complex powder products [Text]: dis ... cand. tech. Sciences / SI Lukina. - Voronezh, 2001. – 229 p.
- [10] Sheshnitsyn, I.N. Nutritional value of flour confectionery products with extrudate of pumpkin seeds / IN, Sheshnitsan, P.K. Voronina, G.V. Shaburova // In the book: Food Innovations and Biotechnology materials of the V International Scientific Conference. FGBOU VO «Kemerovo Technological Institute of Food Industry (University)». 2017. Pp. 383–385.
- [11] Rusish, A.A. Use of pumpkin flour in the production of biscuit semi-finished products / A.A. Rushchits // Herald of the South Ural State University. Series: Food and biotechnology. 2015. T. 3. No 4. Pp. 23–29.
- [12] Fiterer I.V. Influence of fruit additives on the technological properties of short-baked dough and the quality of baked semi-finished products / I. Fiterer // Rational nutrition. Nutritional supplements. Biostimulators.– 2004. – No 2. – Pp18–22.
- [13] Perfilova, O.V. Development of the technology of production of fruit and vegetable powders for their use in the production of functional flour confectionery products: the author's abstract. dis. ... cand. tech. Sciences: 05.18.01 / Perfilova Olga Viktorovna. - Moscow, 2009. – 25 p.
- [14] Magomedov, GO Sugar cookies based on enriched flour flour mixtures [Text] / GO Magomedov, A. Ya. Oleinikova, EV Shakalova // Confectionery factory.– 2006. - No 11-12. – Pp. 8–9.