

Перспективы применения кукурузной муки и молочной сыворотки в производстве мучных кондитерских изделий

Меркушина Ю.А., Гарькина П.К.

Аннотация. На основе анализа технологических решений при производстве мучных кондитерских обосновано перспективное направление в совершенствовании технологии изделий. Показано, что актуальное направление в развитии данной технологии основывается на решении следующих задач: поиск новых видов сырья, позволяющего заменить или повысить эффективность применения «классического» сырья; внесение в рецептуру хлебобулочных изделий добавок с высокой биологической ценностью; совместная обработка нескольких видов сырья, взаимно дополняющих или синергирующих действие друг друга по своим свойствам или химическому составу; изменение химического состава и функционально-технологических свойств сырья путем целевого воздействия на его отдельные ингредиенты.

Ключевые слова: мучные кондитерские изделия, молочная сыворотка, кукурузная мука, физико-химические свойства, сенсорный анализ.

Для цитирования: Меркушина Ю.А., Гарькина П.К. Перспективы применения кукурузной муки и молочной сыворотки в производстве мучных кондитерских изделий // Инновационная техника и технология. 2023. Т. 10. № 4. С. 23–26.

Prospects for the use of corn flour and whey in the production of flour confectionery and bakery products

Merkushina Y.A., Garkina P.K.

Abstract. Based on the analysis of technological solutions in the production of flour confectionery, a promising direction in improving the technology of products is substantiated. It is shown that the current direction in the development of this technology is based on solving the following tasks: the search for new types of raw materials that allow to change or increase the effectiveness of the use of «classic» raw materials; the introduction of additives with high biological value into the formulation of bakery products; joint processing of several types of raw materials that complement or synergize each other in their properties or chemical composition; changing the chemical composition and functional and technological properties of raw materials by targeting its individual ingredients.

Keywords: flour confectionery, whey, corn flour, physico-chemical properties, sensory analysis.

For citation: Merkushina Y.A., Garkina P.K. Prospects for the use of corn flour and whey in the production of flour confectionery and bakery products. Innovative Machinery and Technology [Innovatsionnaya tekhnika i tekhnologiya]. 2023. Vol. 10. No. 4. pp. 23–26. (In Russ.).

Введение

Традиционно основными видами сырья для производства мучных кондитерских изделий являются пшеничная мука, сахар и жир. Использование нетрадиционного сырья позволяет расширить ассортимент и повысить пищевую ценность продукции. Таким сырьем, наиболее доступным и приемлемым во вкусовом отношении для потребителя является мука, полученная из различного зерна: кукурузная, рисовая, гречневая, овсяная, ржаная и т.д.

Белки пшеничной муки при замесе теста образуют клейковину. Клейковина, глютен (лат. gluten

— клей) — понятие, объединяющее группу запахающих белков, обнаруженных в семенах злаковых растений, в особенности пшеницы, ржи и ячменя. Термином «клейковина» обозначаются белки фракции проламинов и глютелинов, причём часть клейковины приходится на долю первых.

Кукуруза - одна из самых урожайных зерновых культур. В зерне кукурузы в среднем содержится: 10,3% белков, 4,9% жиров, 67,5% углеводов, в том числе крахмала 56,9%, 2,1% клетчатки, а также минеральные вещества (Na, K, Ca, Mg, P, Fe) и витамины (B1, B2, PP). По сравнению с пшеничной в кукурузной муке содержится больше липидов,

сахаров, гемицеллюлозы. Она богата макро- и микроэлементами, витаминами Е, В6, биотином и др. В составе жирных кислот кукурузной муки преобладают полиненасыщенные (линолевая и линоленовая) кислоты [1]. Проанализирован химический состав пшеничной и кукурузной муки.

Кукурузная мука имеет более сбалансированный состав жиров, белков и углеводов, содержит больше кальция, магния, калия, железа, витаминов группы В, богата клетчаткой. Свойства углеводно-амилазного и белково-протеиназного комплексов кукурузной муки отличаются от пшеничной муки. Белки кукурузной муки слабо набухают и не образуют клейковину. Отсутствие глютена, который участвует в формировании связующей основы теста - клейковины, создает определенные трудности для использования кукурузной муки в производстве мучных изделий [1].

Кукурузная мука используется в хлебобулочных и мучных кондитерских изделиях для придания им более яркого цвета, текстуры и питательной ценности. Она может помочь увеличить объем и мягкость изделий, а также улучшить их вкусовые качества. Однако, из-за высокой влажности данной муки, что может привести к уменьшению срока хранения изделий, ее смешивают с другими видами муки, чтобы получить наилучшие результаты.

Целью исследований является анализ и обобщение информационных данных исследователей о применяемых технологических приемах совершенствования производства мучных кондитерских и хлебобулочных изделий.

Объекты и методы исследований

В исследовании были применены методы синтеза, систематизации и обобщения, проанализированы статьи из научных журналов, в которых оценивалось использование сывороточного белка и кукурузной муки в мучных кондитерских и хлебобулочных изделиях за последние десять лет.

Результаты и их обсуждение

Среди готовых блюд исследователи предпочитали улучшать хлеб, печенье. Что касается хлеба, половина авторов также решили работать с другими безглютеновыми ингредиентами, и такое же количество исследователей - с печеньем и тортами.

Корячкиной С.Я. изучено влияния различных видов муки - овсяной, кукурузной, рисовой, пшеничной на органолептические, реологические и физико-химические показатели качества песочного полуфабриката. В результате исследования получены свидетельства, что наилучшие показатели качества имели образцы песочных изделий с заменой 25 % пшеничной муки рисовой, 50 % - овсяной, 75 % - кукурузной и 100 % - пшеничной [2].

Способ производства пшеничного булочного изделия с амарантовым обогатителем, включающий

приготовление теста, содержащего муку пшеничную хлебопекарную, дрожжи прессованные хлебопекарные, соль поваренную пищевую, сахар-песок, маргарин, амарантовый обогатитель и воду питьевую, разделку, расстойку и выпечку цельного продукта, отличающийся тем, что тесто готовят с использованием густой соленой опары, причем в качестве амарантового обогатителя в большую густую соленую опару вводят муку амарантовую полуобезжиренную, получаемую при размолке крупки зародышевой полуобезжиренной, в количестве 7,0% к массе пшеничной хлебопекарной муки [3].

В результате исследований Боташева Х.Ю. с соавторами разработаны изделия - кекс «Ароматный» с применением муки нутовой и рисовой (70:30), кекс «Атлет» с применением муки нутовой и ячменной (80:20) - характеризовались высокими органолептическими, физико-химическими и структурно-механическими показателями качества. Отмечен привлекательный желтый цвет изделий в изломе, на 30-40% увеличен их удельный объем, снижена щелочность [4].

В исследованиях, выполненных Л.А. Козубаевой разработаны рецептуры безглютеновых мучных кондитерских изделий, в которых не используется пшеничная мука и основой является кукурузная мука, не содержащая глютена. В работе было изучено влияние дозировки крахмала на свойства сырцового и заварного теста, а также на органолептические и физико-химические (диаметр, высота, влажность, щелочность, плотность) показатели пряников.

Исследования показали, что при замене части муки крахмалом сырцовое и заварное тесто становится более пластичным, разжижается, пряники при выпечке расплываются [5].

Садыговой М.К. Разработаны технологии хлеба сбивного и кексов из цельсмолотых семян нута. Разработанные изделия характеризуются повышенной пищевой и биологической ценностью. Исследовано влияние различных видов муки к массе нутовой муки на качество изделий [6].

В исследованиях Пономаревой Е.И. показано, что применение нетрадиционных видов сырья позволяет улучшить органолептические и физико-химические показатели, увеличить антиоксидантную активность, повысить пищевую ценность пряничных изделий [7].

Шнейдер Д.В. отмечается, что кукурузная мука может использоваться как дополнительный ингредиент в рецептурах печенья для улучшения глянца на поверхности изделий. Она также делает структуру более нежной. Эта мука желтоватого цвета в смеси с пшеничной мукой придает выпеченным изделиям приятный внешний вид. Кроме того, поскольку увеличенное содержание белка в муке для теста дает более плотную, менее растяжимую клейковину, кукурузная мука иногда может быть полезна для «разбавления» муки. Это помогает сделать тесто менее плотным и облегчить его разделку. Ку-

курузная мука может использоваться в количестве до 10-15% взамен пшеничной муки. Включение слишком большого её количества придает печенюшке заметный и весьма неприятный сухой привкус [13].

В исследованиях Мысакова Д.С., Чуговой О.В., Школьниковой М.Н [15] были изучены физические свойства альтернативных видов муки и их влияние на качество теста для мучных кондитерских изделий. Замена пшеничной муки улучшает пищевую ценность хлебобулочных и мучных кондитерских изделий и удовлетворяет требованиям потребителей к здоровому питанию. Тем не менее, подобная замена значительно ухудшает реологические свойства теста, и, в итоге, качество выпеченного продукта. Это происходит из-за того, что белки риса, кукурузы, гречихи и др. не могут сформировать клейковину, отвечающую за задержку углекислого газа в тесте, выделяемого дрожжами при брожении теста. Пшеничное тесто характеризовалось высокой стабильностью и высокой устойчивостью к механическому воздействию. Рисовая мука и гречневая имели близкие значения поглощения воды по отношению к пшеничной муке. Кроме того, тесто из этих видов муки напоминает пшеничное тесто по устойчивости к механическому воздействию. Все остальные виды муки (кукурузная и соевая)

имеют значительно более высокое водопоглощение и низкую стабильность. Согласно результатам исследования, образцы рисовой и гречневой муки были наиболее близки к реологическим свойствам пшеничной муки. Однако точно имитировать свойства пшеничной муки по отдельности они не могли, поэтому был сделан вывод, что только их смесь или применение сторонних структураторов даст оптимальный реологический профиль тесту.

Выводы

Таким образом, анализ технических и технологических решений при производстве мучных кондитерских изделий показал, что актуальное направление в развитии данной технологии основывается на решении следующих задач: поиск новых видов сырья, позволяющего заменить или повысить эффективность применения «классического» сырья; внесение в рецептуру изделий добавок с высокой биологической ценностью; совместная обработка нескольких видов сырья, взаимно дополняющих действие друг друга по своим свойствам, изменение функционально-технологических свойств сырья путем целевого воздействия на его отдельные ингредиенты.

Литература

- [1] Koryachkina, S.Ya. New types of flour and confectionery products: scientific foundations, technologies, formulations [Text] / S.Ya. Koryachkina. – Orel: Publishing house «Trud», 2006. - 480s.
- [2] Koryachkina S. Ya. The use of non-traditional types of flour in the production of flour confectionery products //Fundamental research. - 2005. – No. 8. – pp. 90-92.
- [3] Patent 2689535 Russian Federation, IPC A21D 2/36. Method of production of wheat bakery product with amaranth concentrator/Shmalko M.A., Smirnov S.O., Urubkov S.A.; applicant and patent holder Federal State Budgetary Institution of Science Federal Research Center for Nutrition, Biotechnology and food safety – No. 2018130883; application 28.08.2018; publ. 28.05.2019, Bul. No. 16. – 16 p.
- [4] Botasheva H. Yu., Lukina S. I., Ponomareva E. I. Increasing the biotechnological potential of flour confectionery products //Fundamental research. – 2015. – No. 5-1. – pp. 32-36.
- [5] Kozubaeva, L.A. Development of recipes for gluten-free flour confectionery products / L.A. Kozubaeva, S.S. Kuzmina, E.P. Mogucheva // Polzunovsky vestnik. - 2011. - No. 3/2. – pp. 117-121.
- [6] Sadygova M. K. Scientific and practical fundamentals of technology of bakery and flour confectionery products using flour from seeds chickpeas of Saratov breeding: diss.... Doctor of Technical Sciences – 2015.

References

- [1] Koryachkina, S.Ya. New types of flour and confectionery products: scientific foundations, technologies, formulations [Text] / S.Ya. Koryachkina. – Orel: Publishing house «Trud», 2006. - 480s.
- [2] Koryachkina S. Ya. The use of non-traditional types of flour in the production of flour confectionery products //Fundamental research. - 2005. – No. 8. – pp. 90-92.
- [3] Patent 2689535 Russian Federation, IPC A21D 2/36. Method of production of wheat bakery product with amaranth concentrator/Shmalko M.A., Smirnov S.O., Urubkov S.A.; applicant and patent holder Federal State Budgetary Institution of Science Federal Research Center for Nutrition, Biotechnology and food safety – No. 2018130883; application 08/28/2018; publ. 05/28/2019, Bul. No. 16. – 16 p.
- [4] Botasheva H. Yu., Lukina S. I., Ponomareva E. I. Increasing the biotechnological potential of flour confectionery products //Fundamental research. – 2015. – No. 5-1. – pp. 32-36.
- [5] Kozubaeva, L.A. Development of recipes for gluten-free flour confectionery products / L.A. Kozubaeva, S.S. Kuzmina, E.P. Mogucheva // Polzunovsky vestnik. - 2011. - No. 3/2. – pp. 117-121.
- [6] Sadygova M. K. Scientific and practical fundamentals of technology of bakery and flour confectionery products using flour from chickpeas seeds of Saratov breeding: diss.... Doctor of Technical Sciences – 2015.

- [7] Ponomareva E. I. et al. Gingerbread products of increased nutritional value with non-traditional types of raw materials //Nutrition issues. – 2017. – Vol. 86. – No. 5. - pp. 75-81.
- [8] Schneider, D.V. Theoretical and practical aspects of creating gluten-free food products based on increased bioavailability of raw materials [Text] : dis. ... doctor of Technical Sciences : defended 03/15/2013 / Schneider Darya Vladimirovna. – М., 2012. – 278s.
- [9] Mysakov, D.S. Physical properties of alternative types of flour and their effect on the quality of dough for flour confectionery / D.S. Myshakov, O.V. Chugunova, M.N. Shkolnikova // materials of the All-Russian scientific and practical conference. – 2014. – 460с.
- [7] Ponomareva E. I. et al. Gingerbread products of increased nutritional value with non-traditional types of raw materials //Nutrition issues. – 2017. – Vol. 86. – No. 5. - pp. 75-81.
- [8] Schneider, D.V. Theoretical and practical aspects of creating gluten-free food products based on increased bioavailability of raw materials [Text] : dis. ... doctor of Technical Sciences: defended 03/15/2013 / Schneider Darya Vladimirovna. – М., 2012. – 278s.
- [9] Mysakov, D.S. Physical properties of alternative types of flour and their effect on the quality of dough for flour confectionery / D.S. Myshakov, O.V. Chugunova, M.N. Shkolnikova // materials of the All-Russian scientific and practical conference. – 2014. – 460с.

Сведения об авторах

Information about the authors

<p>Меркушина Юлия Александровна магистрант кафедры «Пищевые производства» ФГБОУ ВО «Пензенский государственный технологический университет» 440039, г. Пенза, проезд Байдукова/ул. Гагарина, 1а/11</p>	<p>Merkushina Yulia Alexandrovna undergraduate of the department «Food productions» Penza State Technological University</p>
<p>Гарькина Полина Константиновна кандидат технических наук доцент кафедры «Пищевые производства» ФГБОУ ВО «Пензенский государственный технологический университет» 440039, г. Пенза, проезд Байдукова/ул. Гагарина, 1а/11 Тел.: +7(927) 094-79-49 E-mail: worolina89@mail.ru</p>	<p>Garkina Polina Konstantinovna PhD in Technical Sciences associate professor at the department of «Food productions» Penza State Technological University Phone: +7(927) 094-79-49 E-mail: worolina89@mail.ru</p>