

Тенденции развития технологии кондитерских изделий

Зося А. Канарская,	¹	zosya_kanarskaya@mail.ru
Фарид К. Хузин,	²	huzinfk@yandex.ru
Алла Р. Ивлева,	²	alla1987-87@mail.ru ;
Венера М. Гематдинова	²	venera.nas14@yandex.ru

¹ кафедра Пищевая биотехнология, Казанский национальный исследовательский технологический университет, ул. К. Маркса 68, г. Казань, 420015, Россия

² кафедра Пищевая инженерия малых предприятий, Казанский национальный исследовательский технологический университет, ул. К. Маркса 68, г. Казань, 420015, Россия,

Реферат. Питание является одним из главных факторов, который оказывает огромное влияние на здоровье, работоспособность, творческий потенциал, активность и продолжительность жизни людей, так как все необходимые человеку питательные вещества поступают в организм именно с пищей. Пищевые вещества в результате метаболизма преобразуются в структурные элементы клеток, обеспечивая человека необходимым пластическим материалом и энергией. Традиционным источником важных для организма человека пищевых веществ являются мучные кондитерские изделия, которые пользуются у нашего населения большой популярностью. Однако кондитерским изделиям присущ существенный недостаток. При чрезмерном потреблении мучных кондитерских изделий нарушается сбалансированность рационов питания по пищевым веществам и энергетической ценности. Это объясняется высоким содержанием жира, углеводов и достаточно низким, а в ряде случаев и полным отсутствием пищевых волокон, минеральных веществ и витаминов. В связи с формированием системы здорового питания населения необходима разработка технологии производства кондитерских изделий с введением в их состав функциональных ингредиентов, не изменяющих органолептических свойств продукта, однако способствующих снижению калорийности пищевого продукта. Цель настоящего обзора – определить тенденции развития технологии кондитерских изделий. В представленном обзоре показано, что в технологии производства кондитерских изделий для снижения калорийности и повышения биологической ценности наблюдается тенденция замены в рецептурах пшеничной муки на нуттовую, льняную, тритикалиевую, сорговую, рисовую, ячменную, кукурузную, черемуховую. Отмечено, что в рецепты на кондитерские изделия вводят жмыхи из нетрадиционных видов сырья, содержащие пищевую клетчатку. Создаются безглютеновые лечебно-функциональные кондитерские изделия для людей с заболеванием целиакией.

Ключевые слова: пищевые ингредиенты, клетчатка, мука, кондитерские изделия

Trends in the development of confectionery technology

Zosya A. Kanarskaya,	¹	zosya_kanarskaya@mail.ru
Farid K. Khuzin,	²	huzinfk@yandex.ru
Alla R. Ivleva,	²	alla1987-87@mail.ru ;
Venera M. Gematdinova	²	venera.nas14@yandex.ru

¹ department of food biotechnology, Kazan national research technological university department, K. Marks st., 68, Kazan, 420015, Russia

² department of food engineering in small enterprises department, Kazan national research technological university, K. Marks st., 68, Kazan, 420015, Russia

Summary. Nutrition is one of the main factors that have an enormous impact on the health, performance, creativity, activity and life expectancy, as all essential nutrients enter the body is food. Nutrients are transformed by metabolism in the structural elements of the cell, providing the necessary human plastic material and energy. The traditional source of important nutrients for the human body are the pastries, which are in our population is very popular. However, confectionery products is inherent drawback. Excessive consumption of flour confectionery goods violated balanced diets on nutrients and energy value. This is due to a high fat, carbohydrates, and low enough in some cases, complete absence of fiber, minerals and vitamins. In connection with the formation of the system of healthy nutrition of the population requires the development of production technology of confectionery products with the introduction in their structure of functional ingredients, do not change the organoleptic properties of the product, but can help reduce caloric properties of food and the taste of Tatar national. The purpose of this survey – to identify trends in the development of confectionery technology. This review shows that in confectionery production technology to reduce calories and increase the biological value of the replacement trend in the formulations of wheat flour on chickpeas, flax, triticale, sorghum, rice, barley, corn, bird cherry. It is noted that in the recipes for cakes confectionery introduced from non-traditional raw materials containing dietary fiber. It determined to be a gluten-free medical and functional confectionery products for people with celiac disease.

Keywords: food ingredients, cellulose, flour, pastry

Введение

Питание является одним из главных факторов, который оказывает огромное влияние на здоровье, работоспособность, творческий потенциал, активность и продолжительность жизни людей,

так как все необходимые человеку питательные вещества поступают в организм именно с пищей. Пищевые вещества в результате метаболизма преобразуются в структурные элементы клеток, обеспечивая человека необходимым пластическим материалом и энергией.

Для цитирования

Канарская З. А., Хузин Ф. К., Ивлева А. Р., Гематдинова В. М. Тенденции развития технологии кондитерских изделий // Вестник ВГУИТ. 2016. № 3. С. 195–204. doi:10.20914/2310-1202-2016-3-195-204

For citation

Kanarkaya Z. A., Huzin F.K., Ivleva A R., Gematdinova V. M. Trends in the development of confectionery technology. *Vestnik VSUET* [Proceedings of VSUET]. 2016. no. 3. pp. 195–204. (in Russian). doi:10.20914/2310-1202-2016-3-195-204

Традиционным источником важных для организма человека пищевых веществ являются мучные кондитерские изделия, которые пользуются у нашего населения большой популярностью. Однако кондитерским изделиям присущ существенный недостаток. При чрезмерном потреблении мучных кондитерских изделий нарушается сбалансированность рационов питания по пищевым веществам и энергетической ценности. Это объясняется высоким содержанием жира, углеводов и достаточно низким содержанием, а в ряде случаев и полным отсутствием пищевых волокон, минеральных веществ и витаминов.

В связи с формированием системы здорового питания населения необходима разработка технологии производства кондитерских изделий с введением в их состав функциональных ингредиентов, не изменяющих органолептических свойств продукта, однако способствующих снижению калорийности пищевого продукта.

Цель настоящего обзора – определить тенденции развития технологии кондитерских изделий.

Применение нетрадиционного пищевого сырья в кондитерских изделиях

Исследования области диетологии показывают, что увеличению продолжительности жизни человека способствует замена части несбалансированных продуктов питания полноценными пищевыми продуктами на основе растительного сырья, в том числе и применением функциональных ингредиентов в производстве кондитерских изделий. При этом следует обращать внимание на источники получения функциональных ингредиентов и способов их применения в кондитерском производстве. Учитывая эти тенденции, разработана классификация функциональных ингредиентов, применяемых при производстве кондитерских изделий, таких как сахарозаменители, подсластители, пищевые волокна и т. п. [1].

В технологии производства кондитерских изделий предложено обогащать эти продукты питания белковыми нутowymi препаратами и витаминно-минеральными премиксами [2]. Рекомендации основаны на анализе использования различных видов обогатителей при производстве кондитерских изделий. Установлено, что наибольшее обогащение витаминами и минеральными веществами происходит при применении комбинированной нутовой белковой смеси. Для приготовления нутовой белковой смеси используют нутовое «молоко» и нутовую муку. Рекомендуется обращать внимание на аминокислотный скор белков нутовой смеси. Установлено, что при всех способах приготовления теста (дрожжевого безопарного

и без дрожжей) достаточно высокая сохранность витаминов и минеральных веществ. При производстве мучных кондитерских изделий способ приготовления теста практически не оказывает влияния на сохранность витаминов, внесенных с нутовой белковой смесью, таких, как рибофлавин, ниацин. Для витамина В₂ этот показатель составил 86,4–85,5%, витамина РР – 95,6–98,1%. Значительные различия были получены для тиамин В₁ и фолиевой кислоты. Максимальное сохранение этих витаминов отмечалось при дрожжевом приготовлении теста: для витамина В₁ 47,4% и фолиевой кислоты – 84,6%. Минимальное сохранение при приготовлении теста без дрожжей, соответственно – 37,2% и 42,3%. Полученные результаты авторы объясняют неустойчивостью этих витаминов в щелочной среде, так как при добавлении нутовых белковых препаратов рН среды теста увеличивается с 6,0 до 6,9 в дрожжевом тесте и с 8,0 до 8,5 в бездрожжевом тесте.

Перспективно применение в кондитерских изделиях ягод, в частности, предложено использовать крыжовник в качестве добавки, обогащающей мучные кондитерские изделия полезными веществами [3]. Разработана технология получения сахарного печенья на основе полуфабриката из крыжовника сорта «Конфетный» для увеличения ассортимента кондитерских изделий с повышенной пищевой ценностью. В рецептуре сахарного печенья использовался порошок из плодов крыжовника с дозировкой 5, 10, 15%. Показали, что изделие с 10%-й добавкой обладает наиболее высокими органолептическими свойствами. Использование полуфабриката крыжовника сорта «Конфетный» в мучных кондитерских изделиях оказывает положительное влияние на физико-химические показатели качества готовых изделий за счет большого содержания сухих веществ и уменьшения щелочности, а также на пористость печенья и цвет поверхности изделия.

Определена целесообразность применения сухого порошка голубики в мучных кондитерских изделиях [4]. При модификации рецептуры кекса порошок ягод голубики применялся в дозировке 3,5; 4,5; 5,5% к муке. Наилучшие органолептические и физико-химические показатели готовых изделий были при добавлении 3,5% порошка голубики. Кекс с использованием порошка голубики обладал более высокой пищевой ценностью, обогащался клетчаткой, органическими кислотами и витаминами.

Интересны предложения использования побочного продукта производства льняного масла – льняной муки [5]. Льняная мука обладает высокой пищевой ценностью, которая определяется комплексом макро- и микронутриентов,

это позволяет рассматривать возможность применения льняной муки в качестве добавки в кондитерском и хлебопекарном производстве для обогащения готовых изделий и придания им профилактических свойств.

Рассматривая льняную муку как биологически активную пищевую добавку, разработаны рецептуры бисквита. Льняной мукой заменяли крахмал и муку пшеничную в дозировках 1, 3, 5, 7, 9%. Результаты исследований показали, что с добавлением льняной муки взамен пшеничной муки в изделие снижаются такие показатели, как удельный объем и пористость [6].

Представлена технология производства нового мучного кондитерского изделия «Татлытэш» приготовленного во фритюре [7]. В рецептуру изделия добавляют активированные хлебопекарные дрожжи с высоким содержанием белка, витаминов и минеральных веществ в оптимально сбалансированном сочетании. В результате повысилась пищевая ценность изделия «Татлытэш» и снизилась энергетическая ценность по сравнению с традиционным мучным кондитерским изделием «Чак-Чак». Предложенное изделие «Татлытэш» способствует решению проблем рационального питания человека, профилактики ожирения, сердечно-сосудистых и гипертонических заболеваний.

Рассматриваются причины, приведшие к необходимости создания мучных кондитерских изделий с повышенной пищевой ценностью [8]. В этой связи анализируется химический состав муки пшеничной и порошка тыквы, приготовленного из семян – источника ненасыщенных жирных кислот, растительного белка, пищевых волокон, минеральных веществ (натрия, калия, кальция, магния, фосфора, железа, цинка, меди), витаминов: В₁, В₂, РР, С. Показали, что кекс «Столичный» с добавлением 8% тыквенного порошка является более обогащенным минеральными веществами, витаминами, полиненасыщенными жирными кислотами, по содержанию пищевых волокон изделие является функциональным продуктом питания.

Разработана технология творожного крема с использованием добавки «Модифилан» в количестве до 2% к творожной массе. Полученный крем характеризуется улучшенным минеральным составом, а по содержанию йода этот крем можно отнести к функциональным продуктам. Одна порция крема удовлетворяет суточную потребность организма в йоде. Его использование в технологиях производства заварных изделий, позволяет расширить ассортимент продукции на предприятиях общественного питания [9].

Заменой пшеничной муки в рецептуре кекса «Столичный» на муку нутовую, рисовую

и ячменную, разработано кондитерское изделие кекс «Ароматный» и кекс «Атлет» [10]. В результате получен продукт, который имеет высокие органолептические, физико-химические и структурно – механические показатели: привлекательный желтый цвет изделий в изломе, увеличение на 30–40% удельного объема, снижение щелочности. Применение нетрадиционных видов муки оказывало положительное влияние на формирование структурно-механических свойств и содержание ароматобразующих веществ готовых изделий при выпечке. Изменение рецептуры кексов привело к увеличению в среднем содержание белка на 40%, пищевых волокон – в 1,5–2,5 раза, содержание усвояемых углеводов уменьшилось на 15%. В 2–2,5 раза возросло содержание микронутриентов: калия, кальция, магния, фосфора, железа, йода, селена, витаминов группы В, РР. Биологическая ценность повысилась в среднем на 9% и снизилась энергетическая ценность данного вида изделий. Гликемический индекс разработанных кексов имеет средние значения 65–66%, более низкие по сравнению с традиционным изделием (80%). Рекомендовано включить изделие в рацион питания населения с целью обогащения его растительным белком, пищевыми волокнами, микронутриентами.

Инновационная технология производства мучных кондитерских изделий на основе использования мучных композитных смесей, продуктов переработки зерновых и технических культур доступного местного растительного сырья предложена в работе [11]. Наилучшие органолептические и физико-химические показатели качества имели печенье на основе мучных смесей, содержащих 40% пшеничной; 15% – сорговой; 15% – нутовой и 15% тритикалевой муки. Авторы показали, что использование мучных композитных смесей в производстве печенья позволяет регулировать химический состав печенья, повысить их пищевую ценность, расширить ассортимент новых видов изделий функционального назначения.

Исследование возможности использования пищевых жмыхов из нетрадиционных масличных культур для разработки новых наименований кондитерских изделий и оценка прогнозируемых изменений в их пищевой ценности решила задачу оптимизации соотношения муки и исследуемых масличных жмыхов по составу и соотношению незаменимых аминокислот [12]. Анализ химического состава, указанный выше в работе, жмыхов нетрадиционных масличных культур позволяет говорить о том, что они могут быть использованы в качестве ценного дополнительного сырья при разработке новых рецептов кондитерских изделий.

Результатом предложенных условий комбинирования сырья – компонентов рецептуры – является повышение пищевой ценности новых продуктов не только по составу белков, но и по составу жирных кислот, витаминов и минеральных элементов.

Совершенствуется рецептура булочек. Пищевая ценность этого изделия увеличивается с добавлением кукурузной муки. При приготовлении булочки «Домашней» кукурузную муку вносили при замесе теста в сухом виде в дозировке 4; 8; 12; 16% к массе муки. Результаты исследований показали, что по мере увеличения дозировки кукурузной муки наблюдается заметная тенденция к снижению показателей пористости, сжимаемости мякиша и удельного объема. Положительным эффектом применения кукурузной муки являлось замедление черствения булочки на 5–6 час [13].

Предложена рецептура песочного печенья с применением ягодных выжимок голубики [14]. В результате проведенных исследований авторы определили содержание биологически активных веществ в выжимках ягод голубики обыкновенной и количество ягодного порошка, обеспечивающее наилучшие органолептические показатели готового продукта (порошок с 5%). Использование ягодного порошка из выжимок голубики привело к повышению пищевой ценности продукта, обогатило биологически активными веществами, придало печенью индивидуальный вкус, решило проблему утилизации отходов.

Перспективна технология изделий из сдобного дрожжевого теста, в составе которого используют пюре (пасту) из топинамбура [15]. Показано, что оптимальной добавкой является 20% пюре с одновременным снижением закладки дрожжей на 30%. На основании проведенных исследований установлен срок хранения новых видов изделий – 20 ч., что превышает срок хранения традиционного (булочка «Дорожная») на 4 ч. Обоснована экономическая эффективность от внедрения вышеописанной технологии и рецептуры.

Разработано мучное кондитерское изделие «Уплетайка» с улучшенными реологическими свойствами теста, фруктовым вкусом и ароматом, обогащенное макроэлементами и аскорбиновой кислотой [16]. В рецептуру коржика «Молочный» рекомендуется вносить порошок боярышника в дозировке 1,5; 5 и 10% взамен пшеничной муки высшего сорта. На основании органолептических и физико-химических показаний был выявлен наилучший образец с содержанием сухого порошка боярышника 5%, в котором по вышеперечисленным методикам, авторы определили содержание

макроэлементов и токсичных веществ. Содержание макроэлементов в продукте, содержащем боярышник, в два раза превысило содержание макроэлементов в контрольном образце продукта. При этом введение порошка боярышника придало изделию приятный вкус и аромат. Кроме того, содержание пектина в порошке боярышника улучшило реологические свойства теста (пористость). Добавление порошка боярышника при производстве коржика «Молочный» способствовало увеличению содержания кальция в 4 раза; калия и натрия – в 1,5 раза; магния – в 2,5 раза, тем самым повысилась минеральная ценность изделия.

Представлена технология и рецептура производства песочного печенья с порошком облепихи [17]. Песочное печенье с добавлением облепихового порошка приобретало золотисто-оранжевый цвет, приятный вкус и аромат облепихи, что улучшило потребительские свойства готового изделия. Результаты эксперимента свидетельствуют о том, что влажность и намокаемость печенья с облепиховым порошком незначительно увеличились. Показания находятся в пределах допустимых значений по требованиям ГОСТа. Плотность печенья уменьшилась, что указывает на мягкость и нежность продукта.

Введение в рецептуру кондитерских изделий функциональных ингредиентов приводит к необходимости контроля их содержания в продукте. Методика определения массовой доли фруктового сырья в кондитерских изделиях на основе соотношения органических кислот и макроэлементов позволяет оценить соответствие кондитерских изделий нормам государственных стандартов. В работе проведен [18] мониторинг образцов пастильных изделий из торговой сети по показателю «массовая доля яблочного пюре». Исследования авторов показали, что диапазон массовой доли яблочного пюре составил от 7 до 40%, что в ряде случаев не соответствует требованиям государственных стандартов. В исследуемых образцах диапазон содержания фруктового сырья составил от 0 до 48%, при этом для образцов мармелада массовая доля фруктового сырья, составляющая более 30%, подтверждает их соответствие наименованию фруктово-ягодного мармелада. Авторы показали, что образцы с содержанием менее 10% фруктового сырья можно классифицировать только как жележный мармелад.

Объектами исследования работы [19] выступали образцы натурального яблочного пюре-полуфабрикатов, изготовленные из сортов яблок «Ренет Симиренко», «Айдаред», «Грушовка московская» и смеси сортов. Авторы выявили специфические маркеры

микронутриентного состава пюре из яблок разных гомологических сортов, а также их смеси для дальнейшего установления идентификации состава готовых изделий. Эксперимент показал, что активная кислотность и титруемая кислотность в пересчете на яблочную кислоту не зависят от сорта яблок. Наибольшая студнеобразующая способность была зафиксирована в пюре сорта яблок «Ренет Симиренко», что обусловлено повышенным содержанием пектина. Важными критериями идентификации натуральности также являются содержание яблочной кислоты и соотношение яблочной и лимонной кислот в пюре. Содержание яблочной кислоты варьировало в среднем от 692 мг (пюре смеси сортов) до 770 мг (пюре сорта яблок «Ренет Симиренко»). Расчетное соотношение яблочной и лимонной кислот во всех образцах пюре, за исключением пюре сорта яблок «Грушовка московская», составило от 36,4 до 48,1%.

В работе [20] исследованы взаимосвязь между некоторыми химико-технологическими показателями ягод и хлебцев «Докторских», сохранность в этом продукте витаминного и минерального состава. При расчете химического состава и энергетической ценности хлебцев «Докторских» и с добавлением ягоды малины, смородины черной и земляники определили незначительное повышение энергетической ценности опытных образцов хлебцев. При расчете химического состава в образцах хлебцев установлено значительное обогащение их витаминами и минеральными веществами, что ярче всего наблюдалось с добавлением земляники, менее выраженный эффект был при добавлении смородины черной и меньше всего – малины. Авторы провели сравнительный анализ влияния ягод малины, смородины черной и земляники на качество и пищевую ценность хлебцев «Докторских», который позволил заключить им, что введение земляники в хлебцы является самой полноценной добавкой, так как содержание белков, жиров, углеводов, минеральных веществ, витаминов оказалось значительно больше, чем в других исследуемых образцах.

Рациональное использование новых видов сырья и пищевых добавок сопряжено со знанием их функционально-технологических свойств (ФТС), которое позволяет прогнозировать поведение порошкообразного сырья и пищевых добавок в кондитерских массах при технологической обработке и хранении готовых изделий. В работе [21] приведена сравнительная характеристика ФТС традиционных и новых видов порошкообразного сырья и пищевых добавок, используемых в производстве кондитерских изделий. Представлены результаты исследований водоудерживающей, жиroadерживающей, жиroadемulгирующей

способностей, набухаемости, стабильности эмульсий и вязкости суспензий сырья и пищевых добавок, которые необходимо учитывать при разработке новых рецептов и технологий с их использованием.

Эффективно применение в кондитерских изделиях пищевой БАД «Ягель порошкообразный ультрадисперсный», который представляет собой высокодисперсный порошок, полученный из слоевищ лишайников рода *Cladonia*. Авторы работы [22] установили положительное влияние этого БАД на сохранение свежести изделий при хранении и повышении пищевой ценности кондитерских изделий. Экспериментально установлена оптимальная дозировка добавки от 0,2 до 0,3% к массе муки.

Проблеме повышения пищевой ценности мучных кулинарных изделий посвящена работа [21]. Автором рассмотрены причины, приведшие к необходимости создания изделий из дрожжевого теста с повышенной пищевой ценностью. Проанализирован химический состав яблочного порошка – источника пищевых волокон, органических кислот, ряда витаминов, в том числе витамина С. Приведены и проанализированы органолептические, физико-химические показатели пончиков, приготовленных с частичной заменой муки пшеничной яблочным порошком. Доказана эффективность замены части муки пшеничной, идущей по рецептуре, яблочным порошком. Проведенные исследования показали, что количество пищевых волокон в пончиках, приготовленных с добавлением яблочного порошка в объеме 7% от массы муки, повысилось на 3,24%, количество золы – на 4,1%, витамина С – на 231%.

Функциональные свойства цветочной пыльцы (обножки) изучены в работе [23]. Проведена сравнительная оценка способов внесения цветочной пыльцы (обножки) на разных фазах приготовления бисквита. По данным органолептической оценки наилучшими образцами были пробы, полученные путем добавления нативной и измельченной ЦП(О) в мучную смесь. Тесто имело хороший объем и светло-кремовый оттенок с равномерным распределением ЦП(О) в виде включений зерен по всей массе теста. Пробы теста, полученные путем сбивания с нативной и измельченной ЦП(О), имели низкий объем, насыщенный желтый цвет. В результате в 100 г. бисквита, содержащего 6% ЦП(О), содержание белка по сравнению с контролем увеличилось на 12%, жира – на 8%, углеводов – на 24%, энергетическая ценность – на 12%, витаминов: В₁ – на 77%, В₂ – на 37%, РР – на 96%, Fe – на 24%, Са – на 67%. Установлено, что в бисквите с ЦП(О) увеличено содержание β-каротина на 180%, К – на 42%.

Показана целесообразность технологического использования продуктов переработки семян тыквы – тыквенного жмыха (ТЖ) и белково-липидной тыквенной пасты (БЛТП) в хлебопечении [24]. ТЖ и БЛТП, полученные из семян тыквы экструзионным способом, позволяют улучшить хлебопекарные свойства пшеничной муки, структурно-механические свойства теста и качество готовых хлебоуточных изделий. Экспериментально оптимизированы рекомендуемые дозировки ТЖ и БЛТП и способы приготовления теста с использованием этих добавок. Разработаны технологические решения направленного регулирования качества, пищевой и биологической ценности хлебоуточных изделий, обогащенных ТЖ и БЛТП.

Изучен химический состав свежих плодов черемухи [25], в том числе минеральный состав, для обоснования безопасности сырья и возможности его дальнейшего использования в пищевых целях. На основании результатов проведенной работы по получению муки и пюре, расширению ассортимента и совершенствованию технологий производства кондитерских изделий с использованием ягод черемухи авторы установили, что в состав ягод входят: органические кислоты (яблочная, лимонная, фенилкарболовая), пектины и дубильные вещества, флавоноиды, аскорбиновая кислота, сахара, смолы, камедь, эфирное масло и фитонциды. Гликозид амигдалин, который содержится во всех частях черемухи, при попадании в организм способен расщепляться до синильной кислоты, что при чрезмерном употреблении чревато отравлением. Из минеральных солей в черемухе также представлено немало нужных и полезных веществ: цинк, медь, марганец, железо, кобальт, магний. Полуфабрикаты из плодов черемухи были использованы в производстве кексов и пастилы. Пюре из ягод черемухи практически не потребляется в производстве. Оптимальными по органолептическим и физико-химическим показателям являются изделия: кекс с добавлением 7% муки черемуховой и кекс с 9%-м добавлением пюре. Изделия с добавлением полуфабрикатов имеют повышенную пищевую ценность, причем изделия с добавлением пюре – более высокую пищевую ценность.

Совершенствуется технология получения муки для кондитерских изделий. В частности, при производстве муки с добавлением белково-витаминного обогатителя из растительного сырья – амаранта, установлено повышение эластичности оболочки зерна перед помолом, снижение образования сводов муки и улучшение условий помола. Такой способ помола расширил технологические возможности и упростил технологию приготовления мучных изделий с амарантовым обогатителем [26].

Ведутся поиски способов снижения окисления жиров мучных кондитерских изделий, позволяющих улучшить органолептические показатели качества, увеличить срок годности мучных кондитерских изделий. Рассматривается два способа увеличения срока годности мучных кондитерских изделий. При производстве печенья с добавлением овсяной муки используют предварительно растворенный в воде витаминный премикс RUS 28174 и предварительно растворенный в расплавленном маргарине селексен, содержащий органический селен. Второй способ увеличения срока годности мучных кондитерских изделий предусматривает внесение обогащающей добавки на стадии замеса теста. При производстве заварных пряников используют предварительно растворенный в воде витаминный премикс RUS 991/9 и предварительно растворенный в расплавленном маргарине селексен. Срок годности печенья с добавлением овсяной муки увеличивается на 5 суток, заварных пряников – на 11 суток [27].

Разработан состав для приготовления мягких вафель, обладающих функциональными свойствами, а также для ассортимента мучных кондитерских изделий подобного назначения. В рецептуре изделия повышенное содержание белка и пониженное содержание сахара и общей калорийности изделий. Использование функциональных ингредиентов при производстве мягких вафель позволяет получать продукты, оказывающие положительное влияние на физиологические функции организма человека и снижать энергетическую ценность готового продукта [28].

Идет поиск способов приготовления мучных кондитерских изделий, которые позволяют повысить качество продукции, увеличить биологическую ценность сахарного печенья, повысить содержание витаминов и минеральных веществ, расширить ассортимент изделий улучшенного состава и профилактической направленности предложен авторами. В частности, в технологии производства сахарного печенья предлагается заменить пшеничную муку тритикалевой в разных дозировках. При замене пшеничной муки трикалевой, происходит увеличение биологической ценности изделий. Максимальным значением биологической ценности и высокими органолептическими показателями характеризуются изделия с полной заменой (100%) пшеничной муки тритикалевой. Печенье, приготовленное по предложенному способу [29], обладает наилучшими органолептическими показателями и повышенной пищевой ценностью по сравнению с контрольным образцом. Введение в состав рецептурных компонентов муки тритикалевой сорта «Укро» позволяет обогатить печенье белками, витаминами, минеральными веществами, пищевыми волокнами.

Предложен способ, который позволяет путем 2-х стадийной обезвоживающей трансформации состава и свойств овары получить продукт (тесто, хлебобулочные и кондитерские изделия), содержащий физиологически ценный комплекс ингредиентов в виде пищевых волокон и витамина Е, с улучшенными вкусом, запахом и цветом. Проведенные исследования показали, что продукты с мукой на основе вторичного соевого сырья, получаемого в результате производства соевого молока, по витамину Е удовлетворяют суточную физиологическую потребность человека на 29,1% [30].

Профилактические кондитерские изделия

Основную долю на рынке безглютеновых продуктов питания в РФ занимают продукты импортного производства, которые значительно дороже аналогичных мучных изделий из пшеничной муки. Поэтому в ряде областей РФ предусмотрены меры социальной поддержки людей, страдающих целиакией. Это диктует необходимость обеспечения людей, больных целиакией, качественными и недорогими специализированными продуктами российского производства.

В настоящее время определены основные группы безглютенового сырья для разработки новых рецептов и технологий производства мучных изделий и рассмотрены их свойства. Показано, что мука овсяная из цельного зерна и амарантовая перспективны для получения безглютеновых продуктов питания.

Производство безглютенового сдобного печенья на основе смеси сухих рецептурных компонентов с кукурузной мукой и жидким растительным маслом рассмотрено в работе [31]. Авторы провели сравнительный расчет затрат на сырье для контрольного образца печенья из пшеничной муки высшего сорта и печенья из смеси сухих компонентов на основе кукурузной муки с использованием растительного масла. Анализ себестоимости продукции показал, что применение кукурузной муки приводит к снижению себестоимости безглютенового сдобного печенья. Внедрение в производство разработанной рецептуры и технологии безглютенового печенья позволит удовлетворить потребности в доступных мучных продуктах для специализированного питания больных целиакией, а также расширить ассортимент мучных кондитерских изделий повышенной пищевой ценности для лечебно-профилактического питания.

Роль пищевых волокон в питании, возможность использования продуктов переработки овса и ягодных порошков инфракрасной сушки в качестве функциональных добавок

рассматривается авторами работы [32], которые утверждают, что введение этих добавок в изделия способствует повышению содержания в них белка и снижению количества углеводов. Согласно расчетам, калорийность образцов с добавками ниже, чем контрольных за счёт уменьшения закладки муки пшеничной.

По мнению авторов [32], использование овсяной муки, овсяных хлопьев и отрубей оказывает положительное влияние на органолептические показатели качества мучных кондитерских изделий и позволяет обогатить их пищевыми волокнами, а добавление ягодных порошков – ещё и β -каротином, витаминами С, Е, ненасыщенными жирными кислотами, что открывает возможность использования данных изделий в функциональном питании.

Рецептуру заварных безглютеновых пряников повышенной пищевой и биологической ценности предлагают в работе [30]. В состав рецептуры пряников входит до 50% амарантовой муки и 15% картофельного крахмала. По биологической ценности амарантовая мука превосходит рисовую муку на 17,3%, кукурузную – на 33,7%. Заварные безглютеновые пряники, изготовленные по такой рецептуре, имеют повышенную пищевую ценность: содержание белков увеличивается на 42%, клетчатки – в 3 раза, кальция – в 1,8 раза, железа – в 22 раза, витамина В₁ – в 1,5 раза, витамина В₂ – в 2 раза, РР – в 1,5 раза, при этом содержание жиров уменьшается на 43% по сравнению с прототипом. Выбранные дозировки и соотношение амарантовой муки и картофельного крахмала обеспечивают реологические свойства теста, способствующие получению продукции хорошего качества с высокой пищевой ценностью.

Потребность безглютеновых мучных изделий на рынке незначительна, однако необходимо обеспечивать категорию людей с заболеванием целиакией специальными лечебно-профилактическими продуктами питания постоянно.

Выводы

— В технологии производства кондитерских изделий для снижения калорийности и повышения биологической ценности наблюдается тенденция замены в рецептурах пшеничной муки на нуттовую, льняную, тритикалиевую, сорговую, рисовую, ячменную, кукурузную, черемуховую.

— В рецептах кондитерских изделий вводят жмыхи из нетрадиционных видов сырья, содержащие пищевую клетчатку.

— Создаются безглютеновые лечебно-функциональные кондитерские изделия для людей с заболеванием целиакией.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Kurakina A.N. et. al. Functional ingredients in the production of confectionery // Modern problems of science and education. 2015. № 6. P. 468–472.
- 2 Аникеева Н.В. Разработка технологий кондитерских изделий функционального значения // Пищевая индустрия. 2012. № 13. С. 16–18.
- 3 Типсина Н.Н. Использование крыжовника в мучных кондитерских изделиях // Вестник КрасГАУ. 2015. № 4. С. 41–44.
- 4 Типсина Н.Н. Использование порошка голубики в мучных кондитерских изделиях // Вестник КрасГАУ. 2015. № 11. С. 150–154.
- 5 Alexeev G.V. et. al. Use of flaxseeds in the flour confectionery // International Food Research Journal. 2015. № 3. P. 1156–1162.
- 6 Ankit G. et.al. Flax and flaxseed oil: an ancient medicine & modern functional food // J. Food Sci. Technol. 2014. № 9. P. 1633–1653.
- 7 Старовойтова О.В. Новое мучное кондитерское изделие «Татлытэш» // Вестник Казанского технологического университета. 2012. № 4. С. 193–195.
- 8 Щербакова Е.И. Обоснование использования нетрадиционного сырья в производстве мучных кондитерских // Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии». 2014. № 3. С. 94–99.
- 9 Коршунова А.Ф. Обоснование технологии функциональных изделий на основе творога // Евразийский Союз Ученых. 2015. № 11. С. 69–72.
- 10 Боташева Х.Ю. Повышение биотехнологического потенциала мучных кондитерских изделий // Фундаментальные исследования. 2015. № 11. С. 32–36.
- 11 Абуова А.Б. Применение инновационных технологий в производстве мучных кондитерских изделий // Евразийский Союз Ученых. 2015. № 11. С. 31–34.
- 12 Izembayeva A.K. et. al. Non-Traditional Raw Materials in Production of Sugar Cookies // American-Eurasian J. Agric. & Environ. 2014. № 4. P. 358–362.
- 13 Гайфуллина Д.Т. Разработка рецептуры булочки повышенной пищевой ценности с добавлением кукурузной муки и имбиря // ScienceTime. 2015. № 6. С. 119–125.
- 14 Величко Н.А. Выжимки голубики обыкновенной как ингредиент мучных кондитерских изделий // Вестник КрасГАУ. 2015. № 4. С. 59–62.
- 15 Филиппова Е.В. Разработка жировой начинки для мучных кондитерских изделий с использованием пребиотиков // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 1. С. 36–42.
- 16 Egorova, E. Ju. et. al. Development of new confectionery using non-traditional raw materials // Food Processing: Techniques & Technology. 2014. № 34. P. 31–33.
- 17 Типсина Н.Н. Использование порошка облепихи в производстве кондитерских изделий // Вестник КрасГАУ. 2013. № 5. С. 223–228.
- 18 Кондратьев Н.Б. Определение массовой доли яблочного пюре в кондитерских изделиях с использованием комплекса критериев идентификации // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК продукты здорового питания. 2014. № 3. С. 28–31.
- 19 Табаторович А.И. Особенности химического состава яблочного пюре как основа идентификации // Техника и технология пищевых производств. 2015. № 3. С. 153–160.
- 20 Фефелова И.А. Оценка пищевой и витаминной ценности ягод в хлебобулочных изделиях // Вестник КрасГАУ. 2011. № 8. С. 237–240.
- 21 Щербакова Е.И. Использование растительной добавки с целью повышения пищевой ценности мучных кулинарных изделий // Вестник ЮУрГУ. 2014. № 1. С. 94–99.
- 22 Грибова Н.А. Применение новой пищевой добавки для приготовления кондитерских изделий // Сервис в России и за рубежом. 2014. № 2. С. 109–115.
- 23 Лоцманов А.С. Использование продуктов пчеловодства для повышения пищевой ценности тортов и пирожных // Техника и технология пищевых производств. 2011. № 3. С. 4–11.
- 24 Милованова Е.С. Разработка технологических решений по использованию продуктов переработки семян тыквы при производстве хлебобулочных изделий повышенной пищевой ценности // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. 2012. № 4. С. 29.
- 25 Типсина Н.Н. Перспективы использования черемухи обыкновенной // Вестник КрасГАУ. 2013. № 10. С. 262–270.
- 26 Пат. № 2399208, RU. Способ производства муки / Кадыров С.В. № 2013113212/13; Заявл. 08.04.2013; Опубл. 20.09.2015, Бюлл. № 26.
- 27 Пат. № 2582987, RU. Способ увеличения срока годности мучных кондитерских изделий (варианты) / Наумова Н.Л. № 2015105411/13; Заявл. 17.02.2015; Опубл. 27.04.2016, Бюлл. № 12.
- 28 Пат. № 2583085, RU. Состав для приготовления мягких вафель / Никонович Ю.Н. № 2015103708/13; Заявл. 04.02.2015; Опубл. 10.05.2016, Бюлл. № 13.
- 29 Abbas K.A. et. al. Modified Starches and Their Usages in Selected Food Products: A Review Study // Journal of Agricultural Science 2010. № 2. P. 90–100.
- 30 Пат. № 2569019, RU. Способ производства заварных безглютеновых пряников / Жаркова И.М., Денисова Н.А. № 2014132677/13; Заявл. 07.08.2014; Опубл. 20.11.2015, Бюлл. № 32.
- 31 Рензеева Т.В., Тубольцева А.С., Артюшина С.И. Разработка рецептуры и технологии безглютенового печенья на основе природного растительного сырья // Техника и технология пищевых производств. 2015. № 4. С. 87–92.
- 32 Мацейчик, И.В., Ломоский И.О., Таюрова А.В. Применение продуктов переработки овса и порошков из местного растительного сырья в производстве мучных кондитерских изделий // Вестник КрасГАУ. 2014. № 11. С. 200–207.

REFERENCES

- 1 Kurakina A.N. et. al. Functional ingredients in the production of confectionery. Modern problems of science and education, 2015, no. 6, pp. 468–472.
- 2 Anikeeva N.V. Development of technologies of functional confectionery values. *Pichevaya industriya* [Food Industry]. 2012, no. 13, pp. 16–18. (in Russian).
- 3 Tipsina N.N. Using gooseberry in pastry products. *Vestnik KrasGAU* [Proceedings of KrasSAU] 2015, no. 4, pp. 41–44. (in Russian).
- 4 Tipsina N.N. Using blueberry powder into flour confectionery. *Vestnik KrasGAU* [Proceedings of KrasSAU] 2015, no. 11, pp. 150–154. (in Russian).
- 5 Alexeev G.V. et. al. Use of flaxseeds in the flour confectionery. *International Food Research Journal*. 2015, no. 3, p. 1156–1162.
- 6 Ankit G. et.al. Flax and flaxseed oil: an ancient medicine & modern functional food. *J. Food Sci. Technol.* 2014, no. 9, pp. 1633–1653.
- 7 Starovoitova O.V. New flour confection "Tatlytesh". *Vestnik Kazanskogo tekhnologicheskogo universiteta* [Bulletin of Kazan Technological University]. 2012, no. 14, pp. 193–195. (in Russian).
- 8 Shcherbakova E.I. Justification is-the use of non-traditional raw materials in the manufacture of pastry. *Vestnik UYrGU* [Bulletin of UYrSU]. 2014, no. 3, pp. 94–99. (in Russian).
- 9 Korshunova A.F. Justification technology functional products on the basis of cheese. *Evrasijskiy souz uchenih* [Eurasian Union of Scientists]. 2015, no. 11, pp. 69–72. (in Russian).
- 10 Botasheva H.Y. Increasing the biotechnological potential of flour confectionery products. *Fundamentalnye issledovaniya* [Basic Research]. 2015, no. 11, pp. 32–36. (in Russian).
- 11 Abuova A.B. The application of innovation, precision manufacturing techniques in the production of flour confectionery products. *Evrasijskiy souz uchenih* [Eurasian Union of Scientists]. 2015, no. 11, pp. 31–34. (in Russian).
- 12 Izembayeva A.K. et. al. Non-Traditional Raw Materials in Production of Sugar Cookies. *American-Eurasian J. Agric. & Environ.* 2014, no. 4, pp. 358–362.
- 13 Gaifullina D.T. Development RECEP tours muffin increased nutritional value with the addition of corn flour and ginger. [Science Time]. 2015, no. 6, pp. 119–125. (in Russian).
- 14 Velichko N.A. Marc blueberry common as an ingredient of flour confectionery products. *Vestnik KrasGAU* [Proceedings of KrasSAU] 2015, no. 4, pp. 59–62. (in Russian).
- 15 Filippova E.V. The development of fatty toppings for flour confectionery products with prebiotics. *Sovremennye problem nauki i tekhniki* [Modern problems of science and education]. 2015, no. 1, pp. 36–42. (in Russian).
- 16 Egorova, E. Ju. et. al. Development of new confectionery using non-traditional raw materials. *Food Processing: Techniques & Technology*. 2014, no. 34, pp. 31–33.
- 17 Tipsina N.N. The use of sea buckthorn powder in the manufacture of confectionery. *Vestnik KrasGAU* [Proceedings of KrasSAU] 2015, no. 5, pp. 223–228. (in Russian).
- 18 Kondratiev N.B. Determination of the mass fraction of apple puree in confectionery products using a set of criteria of identification *Technologii pichtvoi i pererabativavchei promichlennosti APK produkti zdorovogo pitania* [Technology of food processing industry agro-industrial complex of healthy food]. 2014, no. 3, pp. 28–31. (in Russian).
- 19 Tabatorovich A.I. Peculiarities of chemical composition of apple sauce as a basis for identifying. *Tehnika i tehnologia pichevih proizvodstv* [Machines and technology of food production]. 2015, no. 3, pp. 153–160. (in Russian).
- 20 Fefelova I.A. Assessment of nutritional and vitamin value of berries in baked goods. *Vestnik KrasGAU* [Proceedings of KrasSAU] 2011, no. 8, pp. 237–240. (in Russian).
- 21 Shcherbakova E.I. The use of herbal supplements in order to improve the nutritional value of flour culinary products. *Vestnik UYrGU* [Bulletin of UYrSU]. 2014, no. 1, pp. 94–99. (in Russian).
- 22 Gribova N.A. The use of a new food additive for the preparation of confectionery products. *Servis v Rossii i za rubezhom* [Service in Russia and abroad]. 2014, no. 2, pp. 109–115. (in Russian).
- 23 Lotsmanov A.S. The use of probec products to improve the nutritional value of cakes and pastries. *Tehnika i tehnologia pichevih proizvodstv* [Machines and technology of food production]. 2011, no. 3, pp. 4–11. (in Russian).
- 24 Milovanova E.S. Development of technological decisions on the use of products of processing pumpkin seeds with production bakery products increased nutritional value. *Izvestia vischih ychebnih zavedeniy. Pishevaya tehnologia* [Proceedings of the higher educational institutions. Food technology]. 2012, no. 4, pp. 29. (in Russian).
- 25 Tipsina N.N. Prospects for the use of bird cherry. *Vestnik UYrGU* [Bulletin of UYrSU]. 2013, no. 10, pp. 262–270. (in Russian).
- 26 Kadyrov S.V. Sposob proizvodstva muki [A method of producing flour] Patent RF, no. 2399208, 2015. (in Russian)
- 27 Naumova N.L. Sposob uvelicheniya sroka godnosti konditerskikh izdelii [A method for increasing the shelf life of confectionery (options)] Patent RF, no. 2582987, 2015. (in Russian)
- 28 Nikanovich Y.N. Sostav dlya proizvodstva myagkikh vafel' [Ingredients for the preparation of soft waffle] Patent RF, no. 2583085, 2016. (in Russian)
- 29 Abbas K.A. et. al. Modified Starches and Their Usages in Selected Food Products: A Review Study. *Journal of Agricultural Science* 2010, no. 2, pp. 90–100.
- 30 Zharkova I.M., Denisova N.A. Sposob proizvodstva zavarnykh bezglyutenovykh pryannikov [A method for producing gluten-free gingerbread custard] Patent RF, no. 2569019, 2015 (in Russian)
- 31 Renzyaeva T.V., Tuboltseva A.S., Ar-Tyushina S.I. Formulation and technology of gluten-free cookies on the basis of natural vegetable raw materials. *Tehnika i tehnologia pichevih proizvodstv* [Machines and technology of food production]. 2015, no. 4, pp. 87–92. (in Russian).
- 32 Matseychik I.V., Lomosky I.O. Tayurova A.V. The use of oat products processing and powders from the local vegetable raw materials in the manufacture of pastry products. *Vestnik KrasGAU* [Proceedings of KrasSAU] 2014, no. 11, pp. 200–207. (in Russian).

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Зосья А. Канарская к. т. н., кафедра пищевая биотехнология, Казанский национальный исследовательский технологический университет, ул. К. Маркса 68, г. Казань, 420015, Россия, zosya_kanarskaya@mail.ru

Фарид К. Хузин аспирант, кафедра пищевая инженерия малых предприятий, Казанский национальный исследовательский технологический университет, ул. К. Маркса 68, г. Казань, 420015, Россия, huzinfk@yandex.ru

Алла Р. Ивлева аспирант, кафедра пищевая инженерия малых предприятий, Казанский национальный исследовательский технологический университет, ул. К. Маркса 68, г. Казань, 420015, Россия, alla1987-87@mail.ru.

Венера М. Гематдинова аспирант, кафедра пищевая инженерия малых предприятий, Казанский национальный исследовательский технологический университет, ул. К. Маркса 68, г. Казань, 420015, Россия, venera.nas14@yandex.ru

КРИТЕРИЙ АВТОРСТВА

Зосья А. Канарская написала рукопись.

Фарид К. Хузин обзор литературных источников по исследуемой проблеме.

Алла Р. Ивлева корректировала её до подачи в редакцию и несёт ответственность за плагиат.

Венера М. Гематдинова несёт ответственность за плагиат.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ПОСТУПИЛА 25.07.2016

ПРИНЯТА В ПЕЧАТЬ 19.08.2016

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Zosya A. Kanarskaya candidate of technical sciences, associate professor, food engineering in small enterprises department, Kazan national research technological university, K. Marks str. 68, Kazan, 420015, Russia, zosya_kanarskaya@mail.ru.

Farid K. Khuzin graduate student, food engineering in small enterprises department, Kazan national research technological university, K. Marks str. 68, Kazan, 420015, Russia, huzinfk@yandex.ru

Alla R. Ivleva graduate student, food engineering in small enterprises department, Kazan national research technological university, K. Marks str. 68, Kazan, 420015, Russia, alla1987-87@mail.ru

Venera M. Gematdinova graduate student, Department of Food engineering in small enterprises, Kazan National Research Technological University, K. Marks st. 68, Kazan, 420015, Russia, venera.nas14@yandex.ru

CONTRIBUTION

Zosya A. Kanarskaya wrote the manuscript.

Farid K. Huzin review of the literature on an investigated problem.

Alla R. Ivleva correct manuscript before filing in editing.

Venera M. Gematdinova is responsible for plagiarism.

CONFLICT OF INTEREST

The authors declare no conflict of interest.

RECEIVED 7.25.2016

ACCEPTED 8.19.2016