

Анотація. Досліджено вплив картопляних харчових волокон на фізико-хімічні та органолептичні показники якості бісквітів, а також на структурно-механічні властивості бісквітного тіста. Показано, що при заміні 100 % крохмалю внесення харчових волокон у кількості 10 – 15 % до маси борошна в тісті призводить до поліпшення якості бісквіта, підвищує його харчову цінність і збільшує тривалість збереження свіжості.

Ключові слова: бісквіт, картопляні харчові волокна, збагачення, структурно-механічні властивості, показники якості, органолептичні показники, фізико-хімічні показники.

Аннотація. Исследовано влияние картофельных пищевых волокон на физико-химические и органолептические показатели качества бисквитов, а также на структурно-механические свойства бисквитного теста. Показано, что при замене 100 % крахмала внесение пищевых волокон в количестве 10 – 15 % к массе муки в тесте приводит к улучшению качества бисквита, повышает его пищевую ценность и увеличивает длительность сохранения свежести.

Ключевые слова: бисквит, картофельные пищевые волокна, обогащение, структурно-механические свойства, показатели качества, органолептические показатели, физико-химические показатели.

УДК 664.681.2

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО БИСКВИТА С ПРИМЕНЕНИЕМ ПИЩЕВЫХ ВОЛОКОН

И. Б. Красина,
докт. техн. наук, профессор*

E-mail: pku@kubstu.ru

Т. С. Хандамова,
аспирант

*кафедра технологии хлебопекарного,
макаронного и кондитерского производства,
Кубанский государственный технологический университет.

г. Краснодар, ул. Московская, 23, 50072

E-mail: pku@kubstu.ru

Ю. Н. Ткачева
студентка 4 курса,

Кубанский государственный технологический университет.

г. Краснодар, ул. Московская, 23, 50072

E-mail: pku@kubstu.ru

Введение

Значительное потребление мучных кондитерских изделий населением позволяет считать их важными продуктами питания. Поэтому приобретает важное значение вопрос повышения качества, пищевой ценности, расширения ассортимента мучных кондитерских изделий функционального назначения.

Все это делает актуальными исследования, направленные на расширение и совершенствование рецептур и технологии мучных кондитерских изделий.

Постановка проблемы

Мучные кондитерские изделия являются рафинированными и калорийными продуктами. В этих изделиях много легкоусваиваемых углеводов, сахара и жира. Несмотря на все эти недостатки, данная группа товаров занимает одно из лидирующих мест по реализации среди кондитерских изделий. Торты и пирожные приобретают как периодически (к праздникам), так и импульсивно (перекус). Кроме того, большую группу потребителей этих изделий занимают дети. Поэтому сейчас ученые занимаются вопросами обогащения микро и макронутриентами мучных кондитерских изделий, путем введения в рецептуру витаминных премиксов и нетрадиционного сырья [1, 2]. Однако введение премиксов в кондитерские изделия не всегда

положительно воспринимается потребителем. И, как следствие, вопрос обогащения мучных кондитерских изделий натуральными источниками полезных веществ является актуальным.

Мучные кондитерские изделия по энергетической ценности значительно превосходят многие другие продукты питания. Они являются существенными источниками легкоусваиваемых углеводов, которые при избыточном потреблении, особенно при малоподвижном образе жизни, могут стать фактором, способствующим развитию ряда заболеваний, связанных с нарушением обмена веществ в организме. Поэтому весьма актуальной является разработка новых видов мучных кондитерских изделий с уменьшенным содержанием ингредиентов высокой энергетической ценности за счет включения в рецептуру новых видов сырья с незначительной энергетической ценностью, но биологически и технологически полноценного.

Бисквитные полуфабрикаты являются основной или составной частью многих мучных кондитерских изделий. Бисквитное тесто представляет собой термодинамически-неустойчивую пенообразную пищевую систему и важное технологическое значение при его производстве имеет стабилизация этой системы.

Создание мучных кондитерских изделий нового поколения происходит за счет обогащения их жизненно важными биологически активными веществами: пищевыми волокнами, ненасыщенными жирными кислотами, макро- и микроэлементами.

Введение пищевых волокон в рецептуру мучных кондитерских изделий приводит к значительным изменениям структурно-механических характеристик теста. Очевидно это связано с влиянием добавок функциональных ингредиентов на клейковину муки.

Выбор соответствующего типа волокон или использование комплекса волокон с разными свойствами в соответствии с конкретными задачами позволяет разработать продукты с высоким содержанием пищевых волокон, которые не ухудшают органолептические свойства продукта [3].

При разработке дисперсных пищевых систем различных типов, отвечающих требованиям современной науки о питании, необходимо учитывать комплексные технологические и физиологические свойства используемых добавок [4].

Литературный обзор

Для создания продуктов функционального назначения должно быть научно обосновано и выявлено физиологическое действие каждого из функциональных ингредиентов, оказываемое им на метаболические и регуляторные функции организма, а также их взаимосвязь и синергический эффект комплексного воздействия [5].

Пищевые волокна принадлежат к числу наиболее значимых физиологически функциональных ингредиентов, способных обеспечить реальную коррекцию пищевых продуктов в направлении повышения их пользы для здоровья.

Существует достоверно доказанная взаимосвязь между потреблением волокон и снижением уровня холестерина, который считается фактором риска сердечно-сосудистых заболеваний. Волокна имеют большое практическое значение при профилактике сахарного диабета. Установлено, что повышение уровня сахара в крови, связанное с умеренным потреблением сахара и других низкомолекулярных углеводов, зависит также от содержания волокон в употребляемом продукте [6]. По данным Департамента по питанию и пище при Академии наук США (The Food Nutrition Board of National Academy-FNB), физиологическая суточная потребность организма человека в пищевых волокнах составляет 25 – 38 г. Несмотря на научно доказанную корреляцию между возникновением ряда заболеваний и низким потреблением пищевых волокон, фактическое среднее потребление пищевых волокон остается на уровне 15 – 20 г в день. Одной из причин этого несоответствия является то, что продукты с высоким содержанием волокон часто менее привлекательны по вкусу, чем рафинированные [7].

Выбор соответствующего типа волокон или использование комплекса волокон с разными свойствами в соответствии с конкретными задачами позволяет разработать продукты с высоким содер-

жением волокон, которые не ухудшают органолептические свойства продукта.

Правильный выбор волокон, кроме того, обеспечивает определенные технологические и экономические преимущества. В соответствии с рекомендациями ФАО/ВОЗ продукт, в 100 г которого содержится 3 г пищевых волокон, рассматривается как источник этого функционального ингредиента, при содержании 6 г пищевых волокон в 100 г – считается обогащенным пищевыми волокнами [7].

Однако при введении волокон в пищевую систему, в частности, в мучные кондитерские изделия, возникает целый ряд технологических проблем. Введение волокон отражается на вкусе, аромате, цвете, текстуре и объеме. Уровень изменения этих параметров во многом зависит от источника волокон.

В последние десятилетия советские и зарубежные исследователи уделяют особое внимание разработке различных методов введения пищевых волокон в рацион питания населения. Однако анализ литературных источников показал, что использование растительных добавок (в частности, пищевых волокон) в производстве мучных кондитерских изделий недостаточно изучено [8, 9, 10].

Внесение изменений в рецептурный состав мучных кондитерских изделий предполагает учет особенностей их производства, регламентирование требования к сырью и параметры ведения технологического процесса [11]. На современном этапе большое значение приобретают исследования, направленные на привлечение в производство мучных кондитерских изделий различных видов пищевых волокон, использование которых характеризуется незначительным диапазоном изменения технологических свойств [12].

Однако проведенные до настоящего времени исследования по использованию различных видов пищевых волокон в производстве мучных кондитерских изделий, в том числе бисквитного полуфабриката, не отражают полную картину влияния пищевых волокон на физико-химические процессы, протекающие при их производстве, а также на изменение структурно-механических свойств теста и выпеченных полуфабрикатов [13, 14].

Основная часть

Для определения целесообразности использования картофельных пищевых волокон при производстве бисквитных полуфабрикатов исследовали плотность и влажность теста, удельный объем и пористость выпеченных полуфабрикатов. За основу была принята рецептура «Бисквит (основной) №1» [15]. Проводили замену 100 % картофельного крахмала и от 5 до 15 % пшеничной муки от ее ко-

личества в рецептуре, картофельными пищевыми волокнами.

Процесс приготовления бисквитного теста заключается в диспергировании массы воздухом, при этом достигается увеличение объема, сопровождаемое развитием внутренней поверхности системы.

Анализ влияния массовой доли пищевых волокон на пористость и удельный объем выпеченного полуфабриката свидетельствует, что бисквитные полуфабрикаты, приготовленные при внесении 10 % картофельных пищевых волокон к массе муки (табл.1), отличаются наиболее высокими значениями данных показателей. Дальнейшее увеличение дозировки пищевых волокон приводит к снижению пористости и удельного объема. При этом использование при производстве бисквитов пищевых волокон в количестве 15 % к массе муки в тесте не приводит к ухудшению их физико-химических показателей качества по сравнению с контрольным образцом и позволит в большей степени повысить пищевую ценность изделий.

Таблица 1 – Физико-химические показатели кексового теста и готовых изделий

Показатели	Контроль	Дозировка пищевых волокон %, взамен муки		
		5	10	15
Плотность теста, кг/м ³	460	458	450	455
Влажность теста, %	36	36	35	34
Пористость, %	78	80	84	82
Удельный объем, см ³ /100г	381	402	410	398

Снижение пористости и удельного объема исследуемых полуфабрикатов при содержании пищевых волокон более 15 %, очевидно, связано с увеличением массовой долей пищевых волокон, обладающих высокой водосвязывающей способностью, что и приводит к снижению влажности пенообразной структуры бисквитной массы.

Важной технологической характеристикой бисквитного теста являются структурно-механические свойства, поэтому считали необходимым изучить влияние добавки картофельных пищевых волокон на реологические свойства теста.

Исследования позволили установить, что бисквитное тесто является структурированной системой, вязкость которой зависит от приложенного напряжения сдвига и градиента скорости (рис. 1 и 2). При небольших градиентах скорости аномалия вязкости теста выражена очень сильно. При увеличении градиента скорости эффективная вязкость изменяется незначительно.

Анализ представленных данных показывает, что с увеличением количества добавок картофельных пищевых волокон значения показателей структурно-механических характеристик бисквит-

ного теста улучшаются. Снижение вязкости теста в данном случае можно отметить как улучшающий эффект. По-видимому, вследствие меньшей вязкости теста пузырьки воздуха, входящие в состав дисперсной фазы, при выпечке расширяются сильнее, но более прочный по сравнению с тестом без добавок – пленочный каркас из яиц, сахара, пшеничной муки и пищевых волокон препятствует выходу воздуха из пузырьков наружу. Бисквит при выпечке меньше садится и характеризуется большим удельным объемом и пористостью, что подтверждается физико-химическими показателями выпеченных бисквитных полуфабрикатов.

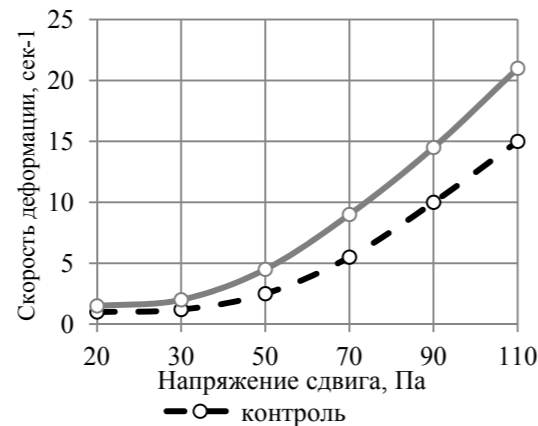


Рис. 1. Зависимость скорости сдвига от напряжения сдвига

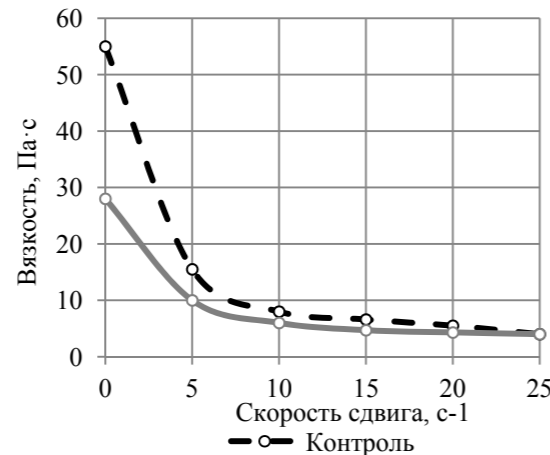


Рис. 2. Зависимость вязкости бисквитного теста от скорости сдвига

При увеличении дозировки картофельных пищевых волокон (15 % и более) структурно-механические характеристики теста снижаются, пленочный каркас становится менее устойчивым. После выпечки такие изделия имеют низкие значения показателей удельного объема и пористости.

Бисквитное тесто по своей структуре является пеной, поэтому считали необходимым выявить воздействие добавок картофельных пищевых волокон на устойчивость пены (рис. 3) яично-сахарной смеси.

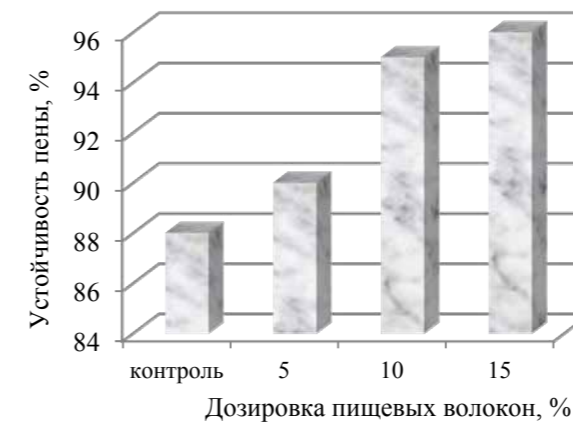


Рис. 3. Влияние пищевых волокон на устойчивость пены яично-сахарной смеси

Анализ результатов показал, что при замене части муки пищевыми волокнами устойчивость пены увеличивается.

Приведенные выше результаты исследования показывают целесообразность использования картофельных пищевых волокон в качестве улучшителя качества выпеченных бисквитных полуфабрикатов, так как обеспечивают улучшение органолептических и физико-химических показателей качества.

Испытания показали, что бисквитное тесто при внесении картофельных пищевых волокон имеет меньшую объемную массу, а бисквитный полуфабрикат – лучшие органолептические и реологические показатели качества (табл. 2 и 3). Влажность бисквитного полуфабриката незначительно снижается, но при этом на 6,1 % увеличивается сжимаемость мякиша опытного образца.

Таблица 2 – Показатели качества бисквитных изделий при внесении 15 % картофельных пищевых волокон

Образец	Объемная масса теста кг/м ³	Бисквитный полуфабрикат		
		Влажность, %	Сжимаемость, ед.прибора	Бальная оценка
Контроль	0,491	27,0	180	26
Опыт	0,476	26,1	191	30

Органолептическая оценка проводилась по **Список литературы:**

- Ludewig H. G. Quality and keeping properties of Baumkuchen influenced by process measures and variation of ingredients / H. G. Ludewig., J. General, R. Strieker, K. Grothe // Getreidetechnologie.–2006.–Vol.60.–N 2.–P. 119–127.
- Gupta M., Bawa A.S., Semwal A.D. Effect of barley flour incorporation on the instrumental texture of sponge cake / M. Gupta, A. S. Bawa, A. D. Semwal // International Journal of Food Properties.–2009.–Vol.12,N 1.–P. 243–251.
- Красина И. Б. Роль пищевых волокон в формировании качества вафель / И. Б. Красина, О. И. Джахимова, Н. А. Тарасенко, Н.А. Зубко // Известия ВУЗов, Пищевая технология.–2009.– №4.–С.44–45.
- Красина И. Б. Научно-практическое обоснование технологий мучных кондитерских изделий функционального назначения / И. Б. Красина // Известия ВУЗов, Пищевая технология.–2007.– №5.–С.33–37.
- Кочеткова А. А. Функциональные пищевые продукты: некоторые технологические подробности в общем вопросе / А. А. Кочеткова, В. И. Тужилкин // Пищевая промышленность.–2003. – № 5. – С. 27 – 33.

30-балльной системе. Шкалы оценки, баллы: высшая, максимальная – 30. Отлично – 30...21, хорошо – 20...11, удовлетворительно – 10...1. Бисквитные полуфабрикаты, содержащие пищевые волокна, получили наивысшую оценку.

Таким образом, можно сделать вывод, что с внесением картофельных пищевых волокон в кондитерские изделия, за счет связывания дополнительного количества влаги, в структуре бисквитного полуфабриката улучшаются органолептические показатели за счёт структурообразующей, водо-, жиросвязывающей способностей пищевых растительных волокон; упрочняется структура полуфабриката, что приводит к снижению количества лома и крошки при хранении и транспортировке; повышается пищевая ценность изделия и увеличиваются сроки годности и свежести продукта.

Таблица 3 – Органолептическая оценка кексовых изделий при внесении 15 % картофельных пищевых волокон

Показатель качества	Коэффициент значимости	Число степеней качества	Число участников дегустации	Оценка бисквитного полуфабриката, балл	
				контроль	опыт
Вкус и аромат	3	3	6	44	54
Структура и консистенция	4	3	6	72	71
Цвет и внешний вид	2	3	6	36	35
Форма	1	3	6	12	18
Суммарная оценка	10	-	-	164	174
Итоговая оценка	-	-	-	26	30

Выводы

На основании проведенных исследований были разработаны рецептура, технологическая схема и технологическая карта выпеченного бисквитного полуфабриката, выработанного с добавлением 15% картофельных пищевых волокон.

6. Карачанская Т. А., Красина И. Б., Данович Н. К. Научно-теоретическое обоснование производства мучных кондитерских изделий специального назначения. – Краснодар ФГБОУ ВПО «КубГТУ», – 2013. – 142с.
7. Шендеров Б. А. Современное состояние и перспективы развития концепции «Функциональное питание» / Б. А. Шендеров // Пищевая промышленность. – 2003. – № 5. – С. 4–7.
8. Талейсник М. А. Научно-практические аспекты использования сырья с новыми нетрадиционными структурообразующими свойствами / М. А. Талейсник, Т. В. Савенкова // Кондитерское производство. – 2008. – № 5. – С. 14–15.
9. Brennan C. S. Evaluation of starch degradation and textural characteristics of dietary fiber enriched biscuits / C. S. Brennan, E. Samyue // International Journal of Food Properties. – 2004. – Vol. 7. – № 3. – P. 647–657.
10. Haque A. M. The effect of aqueous extracted wheat bran on the baking quality of biscuit / A. M. Haque, Shams-Ud-Din M., Haque A. // Intern. J. Food Sc. Technol. – 2002. – Vol. 37. – № 4. – P. 453–462.
11. Pernell C. W. Heat-induced changes in angel food cakes containing egg-white protein or whey protein isolate / C. W. Pernell, P. J. Luck, E. A. Foegeding, C. R. Daubert // J. Food Sc. – 2002. – Vol. 67. – N 8. – P. 2945–2951.
12. Цугленок Н. В. Использование пищевых волокон в технологии производства мучных кондитерских изделий / Н. В. Цугленок, Н. Н. Типсина, В. В. Матюшев, И. В. Буянова // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2012. – № 5. – С. 404–411.
13. Manohar R. S. Interrelationship between rheological characteristics of dough and quality of biscuits: use of elastic recovery of dough to predict biscuit quality / R. S. Manohar, P. H. Rao // Food Res. intern. – 2002. – Vol. 35. – N 9. – P. 807–813.
14. Physical and sensory properties of regular and reduced-fat pound cakes with added amaranth flour / Dias Capriles V., Lopes Almeida E., Eduardo Ferreira R. etc // Cereal Chemistry; St. Paul. – 2008. – Vol. 85. – № 5. – P. 614–618.
15. Сборник рецептур мучных кондитерских и булочных изделий для предприятий общественного питания. – М.: Экономика, 1986. – 295 с.

Анотація. У статті наведено огляд асортименту яйцепродуктів, що виробляється в Україні, проаналізовано хімічний склад піноутворювачів, їх функціонально-технологічні властивості та рекомендації щодо їх використання в технології кондитерських виробів.

Ключові слова: яйцепродукти, піноутворювачі, борошняні кондитерські вироби, стійкість піни, піноутворююча здатність.

Аннотация. В статье приведен обзор ассортимента яйцепродуктов, который выпускается в Украине, проанализированы химический состав пенообразователей, их функционально-технологические свойства и рекомендации по их использованию в технологии кондитерских изделий.

Ключевые слова: яйцепродукты, пенообразователи, мучные кондитерские изделия, стойкость пены, пенообразующая способность.

УДК [664.149+664.681].069.852:637.4

ПЕНООБРАЗОВАТЕЛИ В ТЕХНОЛОГИИ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Е. Г. Иоргачева

доктор технических наук, профессор*
E-mail: iorgachova@gmail.com

Л. В. Гордиенко,

кандидат технических наук, доцент*
E-mail: agor13@rambler.ru

О. В. Макарова,

кандидат технических наук, доцент*
E-mail: olgaodes@mail.ru

С. М. Капегула

кандидат технических наук, старший преподаватель
E-mail: ksm-82@mail.ru

*кафедра технологии хлеба, кондитерских, макаронных изделий и пищевых концентратов,

Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса, ул. Канатная, 112, 65039

Введение

Анализ современных научно-практических направлений развития кондитерской отрасли свидетельствует о целесообразности и актуальности дальнейшего совершенствования технологий, разработки технологических решений рационального использования традиционных и новых видов рецептурных компонентов для расширения ассортимента и получения продукции с улучшенными качественными характеристиками.

Постановка проблемы

Структуру целой группы кондитерских изделий (сбивные конфеты, зефир, белково-

сбивные и бисквитные полуфабрикаты) определяет процесс пенообразования, который зависит от многих факторов – вида и свойств исходного сырья, технологических и механических параметров обработки и т.д. Однако во многом эффективность этого процесса определяется наличием и свойствами пенообразователей в системе. Поэтому среди разнообразия работ, изучающих условия формирования и сохранения устойчивости пенных структур, большинство посвящено роли яичных продуктов как основных пенообразователей и их взаимодействию с другими составляющими системы [1, 2].