

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ ПЕСОЧНОГО ПЕЧЕНЬЯ С САХАРОЗАМЕНИТЕЛЕМ

А.А. Рущиц

Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск

В статье рассмотрены перспективы использования стевииозидов в производстве песочного печенья. Обоснована необходимость создания мучных кондитерских изделий специализированного назначения для решения проблем, связанных с нарушениями углеводного обмена. Приведен анализ химического состава стевии и обосновано ее использование для замены сахара-песка в производстве песочного полуфабриката. Показана необходимость коррекции свойств песочного теста при исключении сахара-песка из рецептуры. Дано обоснование использования овсяной муки как замещающего агента в рецептуре песочного полуфабриката. Приведены результаты исследования влияния различных количеств овсяной муки на потребительские свойства песочных полуфабрикатов. Овсяную муку вводили в количестве 10–40 % от массы пшеничной муки при 100 % замене сахара стевииозидом. В результате установлено, что использование 10–20 % овсяной муки способствует снижению потребительских свойств продукции. В частности, повышается крошливость, ухудшается способность теста к формованию, выпеченные изделия имеют бледную окраску, плохую пористость. При добавлении 30–40 % овсяной муки потребительские свойства улучшаются. Появляется приятный привкус и аромат овсяной муки, окраска изделий становится более насыщенной, выпеченные изделия более рассыпчатые, увеличивается намокаемость. При сохранении всех потребительских свойств, регламентированных для песочного печенья, в образцах со стевииозидом и овсяной мукой существенно снижено содержание общих углеводов. Наилучшими физико-химическими показателями обладал образец со стевииозидом и с 30 % овсяной муки. По показателям безопасности разработанная продукция соответствует требованиям СанПиН. Представленные результаты позволяют предположить, что разработанный продукт может быть рекомендован для питания людей с нарушениями углеводного обмена и позволит расширить ассортимент вырабатываемых песочных полуфабрикатов.

Ключевые слова: печенье, мучные кондитерские изделия, стевииозид, пищевая ценность, потребительские свойства.

В последние десятилетия вопросы здорового питания рассматриваются на государственном уровне. Это объясняется колоссальным распространением так называемых «алиментарных» заболеваний, связанных с нарушениями пищевого статуса. К таким заболеваниям прежде всего можно отнести ожирение и сахарный диабет. Огромное значение в развитии таких заболеваний играет избыточное потребление рафинированных продуктов и в первую очередь мучных кондитерских изделий (МКИ). Высокая популярность МКИ делает их удобным объектом для разработки сбалансированных функциональных или обогащенных продуктов питания [1, 6, 8].

Наиболее популярной группой мучных кондитерских изделий являются изделия из песочного теста, в частности сдобное печенье, ассортимент которого в настоящее время огромен и постоянно расширяется [6, 8]. Печенье обладает высокой калорийностью, хорошей

усвояемостью, приятным вкусом и ароматом. Однако химический состав печенья далек от идеала. В нем много сахара и жира, не хватает витаминов, белка и минеральных веществ. В связи с этим исследования, направленные на оптимизацию химического состава песочного печенья, являются актуальными.

Одним из направлений таких исследований являются разработки, связанные с заменой сахара-песка в рецептуре печенья на низкоэнергетические компоненты. Это могут быть сахарозаменители натурального или синтетического происхождения [4, 8].

В последнее время наибольшую популярность среди сахарозаменителей приобретает стевия и продукты на ее основе. Листья этого растения содержат от 5 до 15 % дитерпеновых гликозидов, сладость которых в чистом виде превышает сладость сахарозы в 300 раз. Кроме того, установлено, что стевия содержит массу других полезных веществ. В состав

белков стевии входит 8 незаменимых аминокислот, она содержит основные полиненасыщенные жирные кислоты – линолевую, линоленовую и арахидоновую, большой набор витаминов и минеральных веществ. Также доказано, что стевия обладает практически нулевой калорийностью. В отличие от других сахарозаменителей длительное употребление стевии не имеет отрицательных последствий [4]. Все эти сведения позволяют предположить, что стевия и продукты на ее основе могут быть использованы в производстве МКИ как заменители сахара-песка.

Стевию можно использовать для пищевых целей в различных видах – это и сушеные листья, и отвар из них, а также экстракт и стевииозид – порошок с максимальной очисткой гликозидов стевии. В данной работе предлагается технология песочного печенья с заменой сахара-песка на стевииозид (ТУ 9197-002-62751417-12). Он представляет собой порошок белого цвета без запаха, с характерным сладковатым вкусом. Коэффициент сладости выбранного образца стевииозидов составляет 125 единиц.

Сахар-песок в песочном тесте выполняет функцию пластификатора, связывая и удерживая влагу, содержащуюся в тесте. Учитывая отличия в свойствах сахара-песка и стевииозидов, последний не может обеспечить выполнение той же функции. В связи с этим при разработке рецептуры печенья с заменой сахара-песка на стевииозид дополнительно вводили овсяную муку. Использование овсяной муки позволит не только сохранить структуру теста, за счет наличия в ее составе β -глюкана, но и позволит обогатить продукцию микроэлементами (витаминами В₁, В₂, РР, минеральными веществами – калием, магнием, фосфором) [4, 7]. Для проведения эксперимента была взята мука овсяная по ТУ 9293-002-43175543-03.

Для определения оптимального количества овсяной муки были приготовлены образцы с ее различным процентным содержанием. Овсяная мука (ОМ) вводилась в количестве 10–40 % от массы пшеничной муки, идущей по рецептуре № 16 Сборника рецептур мучных кондитерских изделий [5].

Технологический процесс вели по общепринятой технологии. После замеса теста и формования изделия выпекались при температуре 200 °С в течение 15 мин. После охлаждения выпеченных изделий провели органолептическую оценку изделий и дегустацион-

ный анализ, результаты которых представлены в табл. 1 и 2.

Образцы с 10 % овсяной муки плохо поддавались формованию, тесто рассыпалось, в процессе выпечки изделия раскрошились, поэтому их исключили из дальнейшего исследования.

Органолептическая оценка показала, что наилучшими потребительскими свойствами обладают образцы с 30 % овсяной муки, которые набрали наибольшее количество баллов (см. табл. 1, 2). В них сохранены форма и поверхность, соответствующие стандарту и при этом нет постороннего привкуса и запаха. Образцы с 20 % овсяной муки хуже сохранили форму после выпечки, имели бледную окраску. Образцы с 40 % овсяной муки превосходили контрольный образец по внешнему виду, однако имели нехарактерный вкус.

На следующем этапе провели исследования основных физико-химических показателей, регламентируемых нормативной документацией на песочный полуфабрикат. При определении влажности выпеченных изделий установлено, что при замене сахара-песка стевииозидом и с увеличением количества овсяной муки влажность печенья снижается (рис. 1).

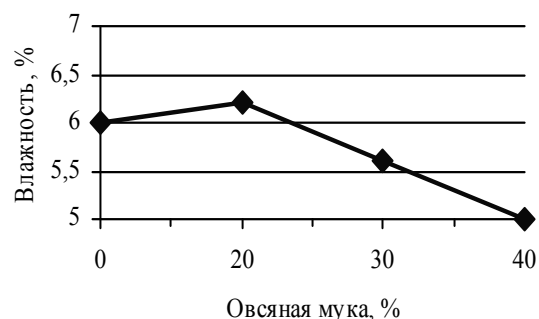


Рис. 1. Изменение влажности песочного печенья со стевииозидом в зависимости от количества овсяной муки

Уменьшение влажности положительно сказывается на свойствах изделий – они становятся более рассыпчатыми. Уменьшение влажности объясняется высокой влагоудерживающей и влагосвязывающей способностью овсяной муки.

Замена сахара-песка на стевииозид приводит к существенному снижению общего сахара в исследуемом печенье с 28,5 до 8–9 % (рис. 2). С увеличением количества овсяной муки содержание сахаров незначительно растет за счет собственных сахаров овсяной муки. Такое снижение общего сахара позволяет рекомендо-

Таблица 1

Органолептическая оценка образцов печенья

Наименование показателя	Контрольный образец	Образцы с ОМ		
		20 %	30 %	40 %
Внешний вид	Округлой формы, края ровные, поверхность без вздутий и трещин	Округлая, края неровные, на поверхности с трещинами	Округлой формы, края ровные, без трещин и вздутий	Округлой формы, края ровные, без трещин и вздутий
Цвет	Равномерный, светло-желтый с более темной нижней стороной	Равномерный, бледно-желтый	Равномерный, золотисто-желтый, с более темной нижней стороной	Равномерный, светло-коричневый, с более темной нижней стороной
Вкус и запах	Без посторонних привкусов и запахов	Без посторонних привкусов и запахов	Без посторонних запахов, с приятным привкусом овсяной муки	С выраженным запахом и вкусом овсяной муки
Вид в изломе	Равномерно пористый без пустот	Пористость неравномерная	Равномерно пористый без пустот	Равномерно пористый, без пустот

Таблица 2

Дегустационная оценка песочного печенья со стевии и овсяной мукой

Показатель	Число степеней качества	Число участников дегустации	Оценка образца			
			Контроль	20 %	30 %	40 %
Внешний вид	5	5	23	21	23	23
Цвет	5	5	23	23	24	21
Вкус и запах	5	5	24	22	25	20
Вид в изломе	5	5	24	24	24	24
Сумма			117	110	120	110
Средняя оценка			19,50	18,33	20,00	18,33

вать данный продукт к употреблению лицам с нарушениями углеводного обмена.

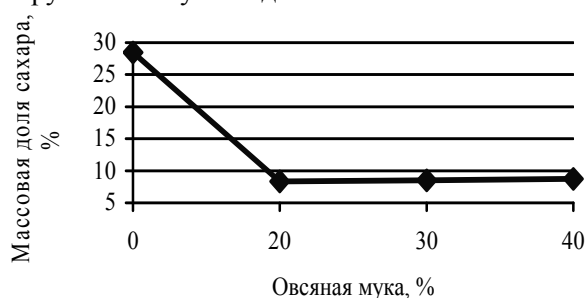


Рис. 2. Изменение содержания общего сахара в песочном печенье со стевией в зависимости от содержания овсяной муки

К нормируемым показателям песочного печенья относят содержание жира. На основании проведенных исследований определено, что количество жира в образцах печенья со стевией и овсяной мукой возрастает на 8 % (рис. 3). Вероятно, это связано с большим содержанием жира в овсяной муке, а также со снижением потерь жировой фазы.

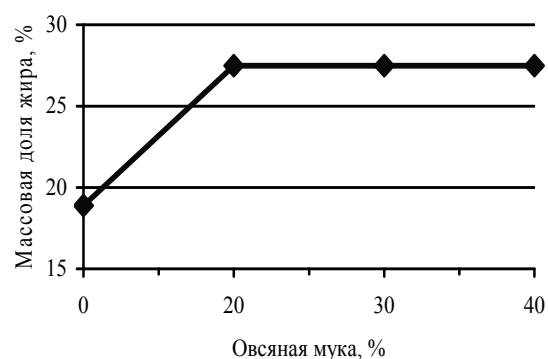


Рис. 3. Изменение содержания массовой доли жира в песочном печенье со стевией в зависимости от содержания овсяной муки

Одним из важнейших показателей качества песочного печенья является щелочность. При определении щелочности в исследуемых образцах печенья установлено, что ее значение практически не изменяется при замене сахара-песка стевией и введении овсяной муки (рис. 4). Все образцы соответствуют требованиям [2].

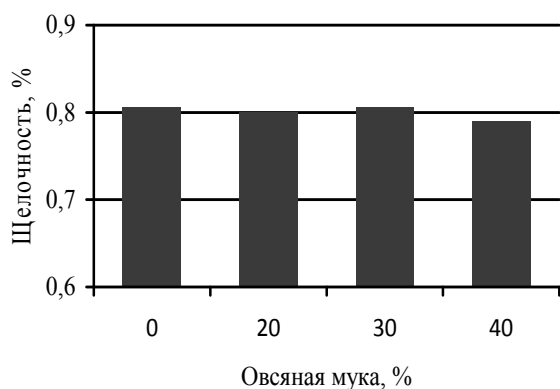


Рис. 4. Изменение щелочности песочного печенья со стевиозидом в зависимости от содержания овсяной муки

Добавление овсяной муки в рецептуру песочного печенья повлияло на показатель намокаемости. На основании проведенных исследований определили, что добавление овсяной муки повышает намокаемость песочного печенья относительно контрольного образца (рис. 5).

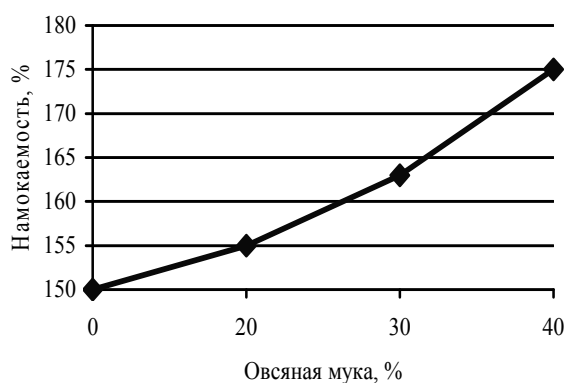


Рис. 5. Изменение намокаемости песочного печенья со стевиозидом в зависимости от содержания овсяной муки

При замене 20 % пшеничной муки овсяной намокаемость увеличивается на 3,2 %, при замене 30 % пшеничной муки – на 8,6 %, при замене 40 % пшеничной муки – на 16,7 %. При этом все результаты соответствуют требованиям [2]. Такой результат можно объяс-

нить высокой влагоудерживающей способностью овсяной муки.

Таким образом, все исследуемые образцы печенья по физико-химическим показателям соответствуют требованиям [2].

Для более полной оценки влияния стевиозида и овсяной муки на свойства песочного печенья провели исследования структурно-механических свойств теста и выпеченных изделий.

Исследование реологических свойств песочного теста, приготовленного с использованием стевиозида и овсяной муки, проводили на структурометре СТ-1М. Рассчитанные в результате испытаний величины модуля упругости и вязкости для всех 4-х образцов теста позволяют численно выразить различия в консистенции этих полуфабрикатов (табл. 3).

Из представленных в табл. 3 данных видно, что при замене сахара-песка стевиозидом и с увеличением содержания овсяной муки влажность теста снижается и незначительно возрастают вязкость (на 5–10 %) и модуль упругости (на 3–7 %). Но в целом эти изменения в структуре теста не оказывают отрицательного воздействия на потребительские свойства печенья.

Таким образом, на основании проведенных исследований потребительских свойств песочного печенья со стевиозидом и овсяной мукой установлено, что наилучшими показателями обладает образец с 30 % овсяной муки. В соответствии с требованиями нормативной документации провели оценку показателей безопасности для данного образца. Результаты представлены в табл. 4 и 5.

Проведенные исследования показывают, что образцы печенья не уступают контрольным образцам и по всем показателям соответствуют требованиям [3].

На основании проведенных исследований установлено, что использование стевиозида в производстве песочного печенья, при условии дополнительного введения овсяной муки в ка-

Таблица 3

Структурно-механические свойства теста (при 20 °С)

Образец	Влажность, %	Модуль упругости, 10^{-3} Н/м ²	Вязкость, 10^{-5} Н*с/м ²
Контроль	18,90	26,70	14,30
20 % ОМ	18,50	27,47	14,98
30 % ОМ	17,70	27,96	15,66
40 % ОМ	17,30	28,56	16,34

Таблица 4

Микробиологические показатели безопасности песочного печенья
со стевиозидом и 30 % овсяной муки

Показатель	Результаты испытаний		Допустимый уровень показателей [3]
	5-й день	15-й день	
Мезофильные аэробные и факультативно-анаэробные микроорганизмы КОЕ/г	$1,2 \times 10^4$	$2,4 \times 10^4$	5×10^4
Бактерии группы кишечных палочек	Не обнаружено	Не обнаружено	0,01
Патогенные энтеробактерии, в т. ч. сальмонеллы, г/продукт	8	13	25
Дрожжи, КОЕ/г	Не обнаружено	Не обнаружено	100
Плесени, КОЕ/г	Не обнаружено	Не обнаружено	50

Таблица 5

Санитарно-химические показатели безопасности печенья песочного
со стевиозидом и 30 % овсяной муки

Показатель	Результат исследования		Допустимые значения показателей [3]
	на 5-й день	на 15-й день	
Свинец, мг/кг	Не обнаружено	Не обнаружено	0,35
Мышьяк, мг/кг	Не обнаружено	Не обнаружено	0,15
Кадмий, мг/кг	Не обнаружено	Не обнаружено	0,07
Ртуть, мг/кг	Не обнаружено	Не обнаружено	0,015
Гексохлорциклогексан (α , β , γ -изомеры), мг/кг	Не обнаружено	Не обнаружено	0,1
ДДТ и его метаболиты мг/кг	Не обнаружено	Не обнаружено	0,1

честве стабилизирующего агента, позволит создать продукт специализированного назначения с высокими потребительскими свойствами. Определено оптимальное содержание овсяной муки и разработана рецептура продукта.

Литература

1. Основы государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 года: Распоряжение Правительства РФ от 25 октября 2010 года № 1873-р. – Режим доступа: КонсультантПлюс.

2. ГОСТ 24901-89. Печенье. Общие технические условия. – Введен 01.07.90. – М.: Стандартинформ, 2006. – 10 с.

3. СанПиН 2.3.2.1078-01 Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов: [утв. гл. гос. санитар. врачом РФ 06.10.2001; введ. 01.09.2002]. – М.: Минздрав России, 2002. – 165 с

4. Матвеева, Т.В. Физиологически функциональные пищевые ингредиенты для хлебобулочных и кондитерских изделий: монография / Т.В. Матвеева, С.Я. Корячкина. – Орел: ФГОУ ВПО «Государственный университет – УНПК», 2012. – 947 с.

5. Сборник рецептов мучных кондитерских и булочных изделий / сост. А.В. Павлов. – СПб: Гидрометеоиздат, 1998. – 294 с.

6. Тутьельян, В.А. Кондитерские изделия в питании населения России: риск и польза / В.А. Тутьельян // Хлебопродукты. – 2008. – № 7. – С. 2–3.

7. Химический состав российских пищевых продуктов: справочник / под ред. член-корр. МАИ, проф. И.М. Скурихина и академика РАМН, проф. В.А. Тутьельяна. – М.: ДеЛи принт, 2002. – 236 с.

8. Юдина, С.Б. Технология продуктов функционального питания / С.Б. Юдина. – М.: ДеЛи принт, 2008. – 280 с.

Рущиц Анастасия Андреевна. Кандидат технических наук, доцент кафедры «Технология и организация питания», Южно-Уральский государственный университет (г. Челябинск), asuta80@mail.ru

Поступила в редакцию 17 ноября 2014 г.

**RESEARCH OF CONSUMER PROPERTIES
OF THE SHORTBREAD COOKIES WITH SWEETENER**

A.A. Ruschits

South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation

The article discusses the prospects for use of stevioside in the production of biscuits. The necessity of making flour confectionery products to solve problems related to carbohydrate metabolism disorders. The study shows the analysis of the chemical composition of stevia and explains its use to replace sugar in the production of shortbread cookies mix. Also shows the necessity of correcting of dough to the exclusion of sugar from the recipe. Also explains the use of oatmeal as a substitute agent in the formulation. The results of studies of the effect of different amounts of oatmeal on consumer properties of shortbread cookies mix. Oat-flour administered in an amount of 10–40 % by weight of wheat flour with 100 % substitution of sugar stevioside. Found out that the use of 10–20 % oatmeal helps reduce consumer properties of products. In particular, increased crumbs, deteriorates formability dough, baked products have a pale color, poor porosity. When you add 30–40 % oat flour then improved consumer properties. There is a pleasant taste and aroma of oatmeal, coloring products becomes more intense, more crumbly baked goods increases absorbability. While maintaining all consumer properties, regulated for shortbread, in samples with stevioside and oatmeal significantly reduced total carbohydrate content. Best samples of physico-chemical parameters were with stevioside and 30 % oat flour. In terms of security developed products meet the requirements Sanitary. The results presented suggest that the developed product can be recommended for human consumption with carbohydrate metabolism and will expand the range of semi-finished products produced sand.

Keywords: cookies, pastries, stevioside, nutritional value and consumer properties.

References

1. *Osnovy gosudarstvennoy politiki Rossiyskoy Federatsii v oblasti zdorovogo pitaniya naseleniya na period do 2020 goda* [Principles of State Policy of the Russian Federation in the Field of Healthy Nutrition for the Period up to 2020]. Order of the Government of the Russian Federation dated October 25, 2010, no. 1873-p.
2. *GOST 24901-89. Pechen'e. Obshchie tekhnicheskie usloviya* [Standard 24901-89. Cookies. General Specifications]. Introduced 1/7/90. Moscow, Standartinform Publ., 2006. 10 p.
3. *SanPiN 2.3.2.1078-01 Gigienicheskie trebovaniya bezopasnosti i pishchevoy tsennosti pishchevykh produktov* [SanPin 2.3.2.1078-01 Hygienic Requirements for Safety and Nutritional Value of Foods]. Approved. Ch. state. nurse. Ros doctor. Federation 06.10.2001: Type. 01.09.2002. Moscow, Minzdrav Rossii, 2002. 165 p.
4. Matveeva T.V., Koryachkina S.Ya. *Fiziologicheskii funktsional'nye pishchevye ingredienty dlya khlebobulochnykh i konditerskikh izdeliy* [The Physiologically Functional Food Ingredients for Bakery and Confectionery Products]. Orel, 2012. 947 p.
5. Pavlov A.V. (Compiler). *Sbornik retseptur muchnykh konditerskikh i bulochnykh izdeliy* [Collection of Recipes Pastry and Bakery Products]. St. Petersburg, Gidrometeoizdat, 1998. 294 p.
6. Tutel'yan V.A. [Confectionery in the Diet of the Russian Population: the Risks and Benefits]. *Khleboprodukty* [Bakery]. 2008, no. 7, pp. 2–3. (in Russ.)
7. Skurikhin I.M., Tutel'yan V.A. (Eds.) *Khimicheskiy sostav rossiyskikh pishchevykh produktov* [The Chemical Composition of Russian Food]. A Handbook. Moscow, DeLi print Publ., 2002. 236 p.
8. Yudina S.B. *Tekhnologiya produktov funktsional'nogo pitaniya* [Technology Functional Foods]. Moscow, DeLi print Publ., 2008. 280 p.

Rushchits Anastasia Andreevna, Candidate of Science (Engineering), associate professor, Department of Catering Technology and Organization, South Ural State University, Chelyabinsk, asuta80@mail.ru.

Received 17 November 2014