

ПРИМЕНИМОСТЬ СТЕВИОЗИДА В ОБЕСПЕЧЕНИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СВОЙСТВ СДОБНЫХ БУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

И.Ю. Потороко¹, А.В. Паймулина²

¹ Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск

² Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова,
г. Магнитогорск

В соответствии с целями государственной политики в области здорового питания населения одним из приоритетных направлений является развитие производства пищевых продуктов, обогащённых незаменимыми компонентами. Оздоровление организма человека и обеспечение его активной жизнедеятельности на основе использования биологически активных компонентов в продуктах массового потребления является перспективным направлением в медицине и нутрициологии. Для больных сахарным диабетом, алиментарно-обменными формами ожирения подсластители наряду с заменителями сахара – единственная альтернатива иметь в своём пищевом рационе сладкие продукты. В мировой практике для придания изделиям лечебно-профилактических свойств широко применяется стевия и продукты ее переработки как источник натурального заменителя сахара. Стевию можно использовать для пищевых целей в различных видах – сушеные листья и отвар из них, экстракт или стевियोид – порошок с максимальной очисткой гликозидов стевии. В статье рассмотрены перспективы использования стевियोида в производстве сдобных булочных изделий, в частности булочек «Дорожных». Рассмотрены причины, приведшие к необходимости создания булочных изделий специализированного назначения, для решения проблем, связанных с нарушениями углеводного обмена. Проанализирован химический состав стевियोида и обосновано его использование для замены сахара-песка в производстве булочных изделий. Показана необходимость коррекции свойств дрожжевого теста при исключении сахара-песка из рецептуры. Для придания сладкого вкуса и снижения калорийности использовали раствор стевियोида взамен сахара, предусмотренного рецептурой булочек дорожных. Растворы стевии готовили из порошка стевियोида (0,02; 0,06; 0,10; 0,14; 0,20 % от массы муки). Приведены органолептические и физико-химические показатели опытных образцов булочек «Дорожных» со стевियोидом и булочек «Дорожных», приготовленных по традиционной рецептуре. Произведен сравнительный анализ пищевой и энергетической ценности булочных изделий со стевией и с сахаром. На основании проведенных исследований доказана целесообразность использования стевियोида в производстве мучных изделий в качестве природного низкокалорийного сахарозаменителя.

Ключевые слова: стевियोид, химический состав, сдобные булочные изделия, функциональное питание, органолептические показатели качества, физико-химические показатели качества, пищевая ценность.

Состояние здоровья населения страны является важнейшим показателем благополучия нации. Постоянное воздействие на население химических, биологических и физических факторов окружающей среды привели к снижению адаптации человеческого организма и его способностей к сопротивляемости, что явилось следствием плохого состояния здоровья. В соответствии с целями государственной политики в области здорового питания населения одним из приоритетных направлений является развитие производства пищевых продуктов, обогащённых незаменимыми ком-

понентами, продуктов функционального назначения и диетических (лечебных и профилактических) пищевых продуктов [1].

Сдобные булочные изделия являются неотъемлемой частью русской национальной кухни и имеют большое значение в питании человека, на сегодняшний день пользуются большим спросом, и наблюдается рост потребления этой группы продукции. Сдобные булочные изделия обладают привлекательным внешним видом, хорошим вкусом, ароматом и легко усваиваются организмом [2]. Однако химический состав булочных изделий далек

от идеала. Они характеризуются высоким содержанием сахара и крайне низким содержанием витаминов, пищевых волокон, а также макро- и микроэлементов. В связи с этим исследования, направленные на оптимизацию химического состава сдобных булочных изделий, являются актуальными.

В последние годы население развитых стран, в том числе России, страдает нарушением углеводного обмена, который в организме человека является фактором риска развития сахарного диабета, сердечно-сосудистых, онкологических заболеваний, атеросклероза и ожирения. Для больных сахарным диабетом, алиментарно-обменными формами ожирения подсластители наряду с заменителями сахара – единственная альтернатива иметь в своём пищевом рационе сладкие продукты. Однако используемые в настоящее время синтетические заменители сахара: сорбит, аспартам, ксилит, сукралоза, ацесульфат калия и др., накапливаясь в организме, способны привести к необратимым последствиям. Наиболее предпочтительным направлением в производстве сдобных булочных изделий является применение безопасных для человека натуральных подсластителей [3].

В мировой практике для придания изделиям лечебно-профилактических свойств широко применяется стевия и продукты ее переработки как источник натурального заменителя сахара. Основные достоинства стевии – сладкий вкус, она в 300 раз слаще сахара за счет содержащихся в листьях комплекса сладких дитерпеновых гликозидов (для сравнения фруктоза в 1,8 раз слаще сахара), практически нулевая калорийность [4], безвредность при длительном употреблении. Установлено также, что стевия содержит массу полезных веществ. В состав белков ее входит 8 незаменимых аминокислот, она содержит основные полиненасыщенные жирные кислоты – линолевую, линоленовую и арахидоновую, большой набор витаминов и минеральных веществ. Кроме того, она способствует нормализации концентрации глюкозы в крови и восстановлению нарушенного процесса обмена веществ [5].

Все эти сведения позволяют предположить, что стевия и продукты на ее основе могут быть использованы в производстве сдобных булочных изделий как заменители сахара-песка.

Стевию можно использовать для пищевых целей в различных видах – сушеные листья и отвар из них, экстракт или стевиозид – порошок с максимальной очисткой гликозидов стевии [6]. В данной работе предлагается технология производства булочек «Дорожных» с заменой сахара-песка на стевиозид. Он представляет собой порошок белого цвета без запаха, с характерным сладковатым вкусом.

Для придания сладкого вкуса и снижения калорийности использовали раствор стевиозида взамен сахара, предусмотренного рецептурой булочек дорожных. Растворы стевии готовили из порошка стевиозида (0,02; 0,06; 0,10; 0,14; 0,20 % от массы муки), который заливали расчетным количеством воды с температурой 98 °С и настаивали в течение 15 минут. После настаивания раствор фильтровали, охлаждали и применяли с температурой 35 °С. В качестве контрольного образца использовали булочки дорожные, приготовленные по традиционной рецептуре [7].

Сахар-песок в дрожжевом тесте участвует в реакциях карамелизации и меланоидинообразования. Учитывая отличия в свойствах сахара-песка и стевиозида, последний не может обеспечить выполнение этих реакций. В связи с этим при разработке рецептуры булочек «Дорожных» с заменой сахара-песка на стевиозид дополнительно вводили рафинадную пудру, которой посыпали поверхность булочных изделий до выпечки.

Для органолептического анализа исследуемых образцов был использован балловый метод с пятибалльной шкалой оценки при использовании коэффициента весомости для отдельных показателей качества, включающий основные органолептические показатели. Он позволяет установить уровни частичного и общего качества. Органолептические показатели образцов булочек дорожных с различной концентрацией стевиозида и булочек дорожных, приготовленных по традиционной рецептуре (согласно ГОСТ 5667-65 «Хлеб и хлебобулочные изделия. Правила приемки, методы отбора образцов, методы определения органолептических показателей и массы изделий») представлены в табл. 1.

Наиболее высокими органолептическими показателями обладает опытный образец с добавлением стевиозида в количестве 0,14 % от массы муки. Введение стевиозида в меньшем количестве, чем 0,10 % от массы муки не

проявляет желательные вкусовые качества, а концентрация большая, чем 0,20 % от массы муки отрицательно отражается на его органолептических свойствах, придаёт булочкам избыточную сладость с привкусом горечи. Это связано с присутствием в составе стевии три-терпенового сапонина-ликуразида, который содержит горьковатый лакричный привкус.

В булочных изделиях со стевиозидом исследовали физико-химические показатели качества, такие как влажность, кислотность, пористость (табл. 2). Для определения данных показателей руководствовались ГОСТ Р 52462-2005 «Изделия хлебобулочные из пшеничной муки. Общие технические условия», ГОСТ 21094-75 «Хлеб и хлебобулочные изделия. Метод определения влажности», ГОСТ

5670-96 «Хлебобулочные изделия. Методы определения кислотности», ГОСТ 5669-96 «Хлебобулочные изделия. Метод определения пористости».

С изменением концентрации экстрактивных веществ в растворе кислотность выпеченных изделий оставалась практически неизменной, т. е. содержание стевии не влияет на кислотность (щелочность).

С увеличением экстрактивности раствора наблюдалось снижение пористости и влажности готового продукта. Так как при увеличении дозировки стевии соответственно уменьшали закладку воды, происходили структурно-механические изменения свойств изделия, связанные со способностью воды связываться адсорбционно или осмотически с белками му-

Таблица 1

Органолептическая оценка опытных образцов булочных изделий

Показатель	Образцы булочек «Дорожных» с различной концентрацией стевиозида, % от массы муки					Образец булочек «Дорожных», приготовленных по традиционной рецептуре
	0,02	0,06	0,10	0,14	0,20	
Форма	Овальная, не расплывчатая, без притисков					Овальная, не расплывчатая, без притисков
Поверхность	С 3–4 неглубокими надрезами, отделана крошкой					С 3–4 неглубокими надрезами, отделана крошкой
Состояние мякиша	Пропеченный, не влажный на ощупь, эластичный, с хорошо развитой равномерной пористостью, без пустот и уплотнений					Пропеченный, не влажный на ощупь, эластичный, с хорошо развитой равномерной пористостью, без пустот и уплотнений
Цвет	Светло-коричневый					Светло-коричневый
Запах	Сдобный					Сдобный
Вкус	Несладкий	Сладкий	Очень сладкий с послевкусием горечи			Сладкий

Таблица 2

Физико-химические показатели опытных образцов булочных изделий

Наименование показателя	Образцы булочек «Дорожных»					с сахарозой	Согласно требованиям ГОСТ Р 52462-2005
	с различной концентрацией стевиозида, % от массы муки						
	0,02	0,06	0,10	0,14	0,20		
Влажность мякиша, %	27,5	26,2	25,6	25,0	24,2	33,0	19,0–48,0
Кислотность мякиша, град	3,9	3,8	3,9	3,9	3,8	3,9	Не более 4,0
Пористость мякиша, %	77,0	76,0	73,0	72,0	72,0	83,0	Не менее 65

ки. При этом образуется коллоидный агрегат – клейковина, содержание которого и влияет на затягивание изделий.

Расчетным путем был произведен анализ пищевой и энергетической ценности булочных изделий со стевией (табл. 3) [8], которые обладают пониженным содержанием углеводов – 42,8 %, что на 7,9 % меньше по сравнению с булочками, приготовленными по традиционной технологии, у которого массовая доля углеводов составляет 50,7 %. Энергетическая ценность 100 г булочек дорожных со стевией составляет 323,5 ккал, что на 27,6 ккал меньше по сравнению с булочками дорожными с сахарозой.

Таблица 3
Сравнительная характеристика пищевой и энергетической ценности булочек дорожных с сахарозой и стевией

Содержание в 100 г продукта	Булочки дорожные	
	со стевией	с сахарозой
Белков, %	7,7	6,7
Жиров, %	13,5	13,5
Углеводов, %	42,8	50,7
Энергетическая ценность, ккал	323,5	351,1

На основании проведенных исследований можно утверждать, что применение стевииозидов в качестве природного низкокалорийного сахарозаменителя является не только целесообразным для приготовления мучных изделий, но и позволило получить продукт, доступный для людей больных сахарным диабетом.

Литература

1. Барышникова, Н.И. Исследование рынка функциональных кондитерских изделий в городе Магнитогорск / Н.И. Барышникова, А.В. Паймулина // *Новое в технологии и технике функциональных продуктов питания на основе медико-биологических воззрений: материалы III Международной научно-*

технической конференции. – Воронеж: ВГУИТ, 2013. – С. 220–223.

2. *Сборник технологических нормативов: сборник рецептур на торты, пирожные, кексы, рулеты, печенье, пряники, коврижки и сдобные булочные изделия. III часть / под общей ред. А.П. Антонова.* – М.: Хлебпродинформ, 2000. – 720 с.

3. Барышникова, Н.И. Пути обогащения мучных кондитерских изделий стевией / Н.И. Барышникова, А.В. Паймулина // *Актуальные проблемы современной науки, техники и образования: материалы 71 межрегиональной научно-технической конференции.* – МГТУ, 2013. – Т. 1. – С. 261–263.

4. Паймулина, А.В. Функциональное питание – элемент здоровья человека / А.В. Паймулина, Н.И. Барышникова // *Устойчивое развитие территорий: теория и практика: материалы VI Всероссийской научно-практической конференции, г. Сибай.* – Сибай: Издательство ГУП РБ «СГТ», 2014. – С. 242–244.

5. Подпоринова, Г.К. Изучение химического состава стевии / Г.К. Подпоринова, Н.Д. Верзилина, К.К. Полянский // *Пищевая промышленность.* – 2005 – № 7. – С. 68.

6. Щербакова, Е.И. Обоснование использования нетрадиционного сырья в производстве мучных кондитерских изделий / Е.И. Щербакова // *Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии».* – 2014. – Т. 2, № 3. – С. 94–99.

7. Паймулина, А.В. Разработка технологии изготовления сдобных булочных изделий с применением стевииозидов / А.В. Паймулина, Н.И. Барышникова // *Поколение будущего: Взгляд молодых ученых: сборник научных статей 3-й Международной молодежной научной конференции.* – Курск: Юго-Зап. гос. ун-т, 2014. – Т. 2. – С. 105–109.

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

Потороко Ирина Юрьевна. Доктор технических наук, доцент кафедры «Экспертиза и управление качеством пищевых производств», Южно-Уральский государственный университет (г. Челябинск), irina_potoroko@mail.ru

Паймулина Анастасия Валерияновна. Студент кафедры «Стандартизация, сертификация и технология продуктов питания», Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова (г. Магнитогорск), ааaminaaa@mail.ru

Поступила в редакцию 14 июня 2015 г.

DOI: 10.14529/food150309

APPLICATION OF STEVIOSIDE IN PROVIDING FUNCTIONAL PROPERTIES BUNS OF BAKERY PRODUCTS

I.Yu. Potoroko¹, A.V. Paymulina²

¹ South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation

² Nosov Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk, Russian Federation

In accordance with the objectives of the state policy in the field of healthy nutrition a priority is the development of food production, enriched in essential components. Improvement of the human body and the maintenance of its active life through the use of biologically active ingredients in the products of mass consumption is a promising direction in Medicine and Nutrition. For patients with diabetes, alimentary and metabolic forms of obesity, along with sweeteners sugar substitutes – the only alternative is to have in the diet of sugary foods. In international practice, to give the products of therapeutic and prophylactic properties of stevia is widely used and processed products as a source of natural sugar substitute. Stevia can be used for food purposes in various forms – dried decoction of leaves and their extract – stevioside or – a powder with a maximum cleaning steviol glycosides. The article deals with the prospects for the use of stevioside in the production of buns bakery products, in particular buns “Dorognaia”. The reasons that led to the need for bakery products for special purposes, for the solution of problems associated with impaired glucose metabolism. It analyzed the chemical composition of stevioside and justified its use to replace sugar in the production of bakery products. The necessity of correcting the properties of dough to the exclusion of sugar from the recipe. To make the sweet taste and calorie reduction stevioside solution was used instead of sugar under the recipe. Solutions prepared from Stevia powder stevioside (0.02, 0.06, 0.10, 0.14, 0.20 % by weight of the flour). Presents the organoleptic and physico-chemical characteristics of prototypes buns “Dorognaia” with stevioside and rolls “Dorognaia”, prepared according to traditional recipes. A comparative analysis of the energy value of the food and bakery products with stevia and sugar. Based on the studies proved the feasibility of the use of stevioside in the production of bakery products as a natural low-calorie sweetener.

Keywords: stevioside, the chemical composition, sweet bakery products, functional food, organoleptic qualities, physical and chemical quality, nutritional value.

References

1. Barychnikova N.I., Paymulina A.V. Issledovanie rynka funktsional'nykh konditerskikh izdeliy v gorode Magnitogorsk [Market research of functional confectionery in Magnitogorsk]. *Novoe v tekhnologii i tekhnike funktsional'nykh produktov pitaniya na osnove mediko-biologicheskikh vozzrenii: materialy III Mezhdunarodnoi nauchno-tekhnicheskoi konferentsii* [New technology and techniques of functional foods on the basis of Biomedical views: Proc. of the Third International Scientific Conference]. Voronezh, VGUI, 2013, pp. 220–223.

2. Antonova A.P. (Ed.). *Sbornik tekhnologicheskikh normativov: Sbornik retseptur na torty, pirozhnye, keksy, rulety, pechen'e, pryanyki, kovrizhki i sдобnye bulochnye izdeliya* [Collected technological normative standards: Collected recipes of pies, cakes, rolled cakes, biscuits, spice cakes and gingerbread.]. Pt. III. Moscow, Khlebprouduinform Publ., 2000. 720 p.

3. Barychnikova N.I., Paymulina A.V. Puti obogashcheniya muchnykh konditerskikh izdelii steviei [Ways to enrich flour confectionery stevia]. *Aktual'nye problemy sovremennoi nauki, tekhniki i obrazovaniya: materialy 71 Mezhhregional'noi nauchno-tekhnicheskoi konferentsii* [Actual problems of modern science, technology and education: Proc. of the Seventy-First Inter-regional Scientific and Technical Conference]. Magnitogorsk, NMSTU, 2013, vol. 1, pp. 261–263.

4. Paymulina A.V., Barychnikova N.I. Funktsional'noe pitanie – element zdorov'ya cheloveka [Functional food - an element of human health]. *Ustoychivoe razvitie territorii: teoriya i praktika: materialy VI Vserossiyskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii* [Sustainable Development of Territories: Theory and Practice: Proc. 6th All-Russian Scientific-Practical Conference]. Sibay, Izdatel'stvo GUP RB “SGT”, 2014, pp. 242–244.

5. Podporinova G.K., Verzilina N.D., Polyanskiy K.K. Izuchenie khimicheskogo sostava stevii [The study of the chemical composition of stevia]. *Pishchevaya promyshlennost' [Food processing industry]*, 2005, no. 7, p. 68.

6. Shcherbakova E.I. Reasons for the use of unconventional raw material in production of flour confectionery goods. *Bulletin of the South Ural State University Series “Food and Biotechnology”*, 2014, vol. 2, no. 3, pp. 94–99. (in Russ.)

7. Paymulina A.V., Barychnikova N.I. Razrabotka tekhnologii izgotovleniya sдобnykh bulochnykh izdelii s primeneniem steviozida [Development of technology for the manufacture of rich pastries with stevioside]. *Pokolenie budushchego: Vzglyad molodykh uchenykh: sbornik nauchnykh statei III Mezhdunarodnoi molodezhnoi nauchnoi konferentsii* [Generation of the Future: Looking for young scientists: Proc. of scientific papers of the Third International Youth Scientific Conference]. Kursk, Yugo-Zapadnyi Gos. Univ., 2014, vol. 2, pp. 105–109.

8. Skurikhina I.M. *Khimicheskii sostav rossiyskikh pishchevykh produktov: Spravochnik* [Chemical composition of the Russian food products: Guidance]. Moscow, Deli print Publ., 2002. 236 p.

Potoroko Irina Yur'evna. Doctor of Technical Sciences, associate professor, Department of Expertise and quality control of food production, South Ural State University, Chelyabinsk, irina_potoroko@mail.ru

Paymulina Anastasija Valeriyonovna. Student, Department of Standardization, certification and food technology, Nosov Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk, aaaminaaa@mail.ru

Received 14 June 2015

ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Потороко, И.Ю. Применимость стевиозидов в обеспечении функциональных свойств сдобных булочных изделий / И.Ю. Потороко, А.В. Паймулина // Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии». – 2015. – Т. 3, № 3. – С. 63–68. DOI: 10.14529/food150309

FOR CITATION

Potoroko I.Yu., Paymulina A.V. Application of Stevioside in Providing Functional Properties Buns of Bakery Products. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Food and Biotechnology*, 2015, vol. 3, no. 3, pp. 63–68. (in Russ.) DOI: 10.14529/food150309
