ISSN 2074-9414 (Print)
ISSN 2313-1748 (Online)
https://doi.org/10.21603/2074-9414-2018-3-90-95
Оригинальная статья
УДК 664.143
http://fptt.ru/

Разработка технологии производства кондитерских изделий функционального назначения

О. Г. Позднякова*, Е. А. Егушова, Е. А. Тыщенко

ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный сельскохозяйственный институт», 650021, Россия, г. Кемерово, ул. Марковцева, 5

**e-mail: 79502628552@ya.ru*

Дата поступления в редакцию: 26.06.2018
Дата принятия в печать: 20.09.2018

© О. Г. Позднякова, Е. А. Егушова, Е. А. Тыщенко, 2018

Аннотация. Разработка новых функциональных продуктов питания, способствующих сохранению и улучшению здоровья человека с учетом его физиологических потребностей, является одним из приоритетных направлений в пищевой промышленности. Поэтому постепенно увеличиваются объемы производства и реализации сахаристых кондитерских изделий с низкой энергетической ценностью и различными обогащающими добавками, в том числе и для диабетического лечебного и диетического профилактического питания. Но в то же время доля данных изделий остается незначительной. Целью исследований явилась разработка технологии производства сахаристых кондитерских изделий (зефир), которые можно рекомендовать для снижения риска развития ожирения и, как следствие, сахарного диабета второго типа. Объектами исследований являлись образцы зефира, приготовленные с использованием сахара-песка, с заменой сахара на фруктозу, с заменой на фруктозу и инулин. Проведены исследования по определению функциональных свойств готового продукта, в которых участвовали три добровольца женского пола – 21, 32 и 45 лет. Установлено, что замена сахара-песка, традиционно используемого при производстве зефира на натуральный сахарозаменитель – фруктозу и смесь фруктозы и инулина, приводит к снижению гипергликемического ответа организма через полчаса после употребления анализируемой пробы и способствует получению «сахарной» кривой без резких пиков. Таким образом, введение в рецептуры сахаристых кондитерских изделий натуральных добавок, биологически активных веществ, полученных путем глубокой переработки растительного сырья, с целью создания рецептур пищевых продуктов функционального назначения, является на сегодняшний день приоритетным направлением развития кондитерской отрасли.

Ключевые слова. Кондитерские изделия, сахарозаменители, фруктоза, пектин, инулин

Для цитирования: Позднякова, О. Г. Разработка технологии производства кондитерских изделий функционального назначения / О. Г. Позднякова, Е. А. Егушова, Е. А. Тыщенко // Техника и технология пищевых производств. – 2018. – Т. 48, № 3. С. 90–95. DOI: https://doi.org/10.21603/2074-9414-2018-3-90-95

Original article
Available online at http://fptt.ru/

Functional Confectionery Products: Development of Production Process

O.G. Pozdnyakova*, E.A. Egushova, E.A. Tyshchenko

Kemerovo State Agricultural Institute, 5, Markovtsev Str., Kemerovo, 650021, Russia

**e-mail: 79502628552@ya.ru*

Received: June 26, 2018
Accepted: September 20, 2018

© O.G. Pozdnyakova, E.A. Egushova, E.A. Tyshchenko, 2018

Abstract. The development of new functional foods that contribute to the preservation and improvement of human health is one of the priorities in the food industry. In this regard, the production and sales of sugar confectionery products with low energy value and various enriching additives are gradually increasing, including those meant for diabetic therapeutic and dietary preventive nutrition. At the same time, the share of these products remains insignificant. The research prospective was to develop a technology for the production of marshmallow, which reduces the risk of obesity and type II diabetes. The study featured three samples of marshmallow: with granulated sugar, fructose, and inulin. The research determined the functional properties of the finished product. Three female volunteers (21, 32, and 45 years old) participated in the experiment. It was established that the replacement of granulated sugar with a natural sweetener, namely fructose and a mixture of fructose and inulin, led to a decrease in the body's hyperglycemic response half an hour after consuming the analyzed sample, and resulted in a smooth sugar curve. Thus, natural additives and biologically active substances make sugar confectionery products functional, which is a priority for the development of the confectionery industry.

Keywords. Confectionery, sweeteners, fructose, pectin, inulin

For citation: Pozdnyakova O.G., Egushova E.A., and Tyshchenko E.A. Functional Confectionery Products: Development of Production Process. *Food Processing: Techniques and Technology*, 2018, vol. 48, no. 3, pp. 90–95. (In Russ.). DOI: https://doi.org/10.21603/2074-9414-2018-3-90-95.

Введение

На сегодняшний день кондитерская промышленность является динамично развивающейся отраслью агропромышленного комплекса страны. Ассортимент вырабатываемой продукции с каждым годом расширяется. Экспертами-аналитиками отмечен растущий спрос на продукцию данной отрасли, что обусловлено пристрастиями населения различных категорий, а именно детей. Изготовление кондитерской продукции рассматривается как перспективное экономическое направление. Наряду с крупными предприятиями, оснащенными современными поточно-механизированными и автоматизированными линиями для производства широкого ассортимента кондитерских изделий, развиваются и мелкие кондитерские цеха, в том числе и фирмы «на дому». Однако в кондитерской промышленности, как и в любой другой отрасли, можно выделить ряд приоритетных задач, связанных с расширением ассортимента в направлении функциональных продуктов [1].

Согласно ГОСТ Р 52349-2005 «Продукты пищевые. Продукты пищевые функциональные. Термины и определения (с изменениями №1)» функциональный пищевой продукт – специальный пищевой продукт, предназначенный для систематического употребления в составе пищевых рационов всеми возрастными группами здорового населения, обладающий научно обоснованными и подтвержденными свойствами, снижающий риск развития заболеваний, связанных с питанием, предотвращающий дефицит или восполняющий имеющийся в организме человека дефицит питательных веществ, сохраняющий и улучшающий здоровье за счет наличия в его составе функциональных пищевых ингредиентов [2].

В России вырабатываемый ассортимент функциональных пищевых продуктов на сегодняшний день очень ограничен. Вырабатываемая кондитерскими предприятиями продукция, как правило, не отвечает нормам здорового и сбалансированного питания. Исходя из этого, актуальным является повышение потребительских свойств в отношении биологической ценности вырабатываемой продукции; снижение сахароемкости и энергетической ценности продукции; внедрение инновационных технологий производства; сокращение использования импортного дорогостоящего сырья, путем замены его на отечественные аналоги. Решить поставленные задачи возможно путем совершенствования ассортимента вырабатываемой продукции с помощью разработки новых оригинальных рецептур кондитерских изделий с использованием функциональных пищевых ингредиентов.

Известно [3], что чрезмерное употребление сахаристых продуктов при малоподвижном образе жизни, приводит к развитию ожирения, которое является причиной приобретения диабета, относящегося ко второму типу. Согласно рейтингу по показателям заболеваемости, Россия входит в пятерку стран мира по развитию заболеваний, связанных с нарушением обменных процессов организма. Уровень подошел вплотную к эпидемиологическому порогу. По словам научных сотрудников реальные цифры в два-три раза выше.

В настоящее время у российских потребителей проявляется интерес к изделиям, содержащим в своем составе незаменимые нутриенты, растительное сырье, натуральные фруктово-ягодные добавки. На сегодняшний день развивается рынок кондитерских изделий с пониженным гликемическим индексом. Его составляют изделия для диетического, диабетического и здорового питания.

На основании вышесказанного, целью исследования явилась разработка технологии производства сахаристых кондитерских изделий (зефир), которые можно рекомендовать для снижения риска развития ожирения и, как следствие, сахарного диабета второго типа. Задачи исследования – подбор рецептуры зефира, определение органолептических и физико-химических показателей, определение функциональных свойств готовых изделий путем измерения уровня глюкозы в крови после их употребления.

Объекты и методы исследования

Объектами исследований являлись:

– сахар-песок по ГОСТ 33222-2015, фруктоза по ТУ 9197-010-72315488-2011, пектин по ТУ 9169-007-52303135-2014, инулин по ТУ 9164-030-00493534-2007, смородина черная свежемороженная по ГОСТ Р 53956-2010, яичный белок яйца столового первой категории по ГОСТ 31654-2012, вода питьевая по СанПиН 2.1.4.1074-01;

– образцы зефира, приготовленные с использованием сахара-песка (проба 1), с заменой сахара на фруктозу (проба 2), с заменой на фруктозу и инулин (проба 3).

Органолептические показатели зефира, приготовленного по разным вариантам определяли по ГОСТ 5897-90, физико-химические показатели: массовую долю влаги по ГОСТ 5900-73, плотность – по ГОСТ 5902-80 [4–6].

Исследования функциональных свойств продукта проводили на трех добровольцах женского пола – 21, 32 и 45 лет. Определяли уровня глюкозы в крови (ммоль/л) с помощью прибора глюкометр One touch select. Забор крови у добровольцев производили на голодный желудок. Затем через 30 минут после употребления 50 г анализируемых проб в зависимости от дня испытаний по вариантам и далее, через каждые 30 минут до достижения исходного значения уровня глюкозы в крови на момент начала эксперимента. Масса проб, необходимая для употребления группой добровольцев, была выбрана на основании штучного взвешивания единицы зефира, представленного

в торговой сети, и получении среднего значения. Обработку полученных результатов проводили в программе Microsoft Excel.

Экспериментальные исследования проводили на базе научно-образовательного центра «Переработка сельскохозяйственного сырья и пищевые технологии» ФГБОУ ВО Кемеровского государственного сельскохозяйственного института.

Результаты и их обсуждение

Кондитерские изделия диетической направленности должны иметь в своем составе компоненты с низким гликемический индексом, а также достаточное количество минеральных компонентов, клетчатки и витаминов.

Для снижения сахароемкости кондитерских изделий принято использовать сахарозаменители. Натуральные сахарозаменители по стоимости на порядок выше, чем синтезированные, однако, потребители всё чаще отдают предпочтение продуктам с добавлением натуральных ингредиентов. Фруктоза – натуральный сахар, который присутствует в свободном виде почти во всех сладких фруктах, овощах, а также меде. Фруктоза стабилизирует уровень сахара в крови, укрепляет иммунитет, снижает риск возникновения кариеса у детей и взрослых.

В последнее время возрос интерес к добавлению в пищевые продукты инулина. Он широко используется во всех отраслях пищевой промышленности, в частности для производства продуктов с дополнительной потребительской ценностью, в том числе и для производства продуктов детского питания. Обладает очень низкой калорийностью, имеет нейтральный сладкий вкус. Молекулярная масса инулина находится в пределах 5000–6000 условных единиц. Известно и используется на практике положительное влияние растительных инулинсодержащих продуктов на регуляцию обмена веществ при заболеваниях сахарным диабетом, атеросклерозом, ожирением [7].

Пектин используется в кондитерской промышленности как натуральная добавка – загуститель. Пектин практически не расщепляется и не усваивается в пищеварительной системе. Проходя по кишечнику вместе с остальными продуктами, он впитывает в себя холестерин и прочие вредные элементы, тяжело выводимые из организма. Кроме того, пектин способен связывать ионы радиоактивных и тяжелых металлов, нормализуя кровообращение и деятельность желудка. Еще одно достоинство вещества заключается в том, что оно улучшает общую микрофлору кишечника, оказывает противовоспалительное действие на его слизистую оболочку. Пектин рекомендован при язвенных болезнях и дисбактериозе.

Ягоды черной смородины – ценный источник витаминов группы В (B_1, B_2, B_6, B_9), С, Е, D, Р, К, пектина, каротиноидов, эфирных масел, сахаров, дубильных веществ, органических кислот, солей фосфора, калия и железа. Лечебные свойства смородины обусловлены высоким содержанием биологически активных веществ, которые представлены преимущественно фенольными соединениями, обладающими Р-витаминной активностью. Ягоды черной смородины обладают способностью предупреждать появление диабета, в связи с этим ее часто добавляют в продукты функционального питания, предназначенные для укрепления и оздоровления организма при самых разных заболеваниях [8, 9].

Рецептуры выработанных образцов зефира представлены в таблица 1. При оптимизации рецептуры зефира количество сахара заменяли эквивалентным по сладости количеством сахарозаменителя. Вычисления производили по формуле:

$$П = \frac{С}{Ксл},$$

где $П$ – количество сахарозаменителя, кг; С – количество заменяемого сахара, кг; $К_{сл}$ – степень сладости фруктозы, относительно сахарозы ($К_{сл}$ = 1,7) [10].

Технологический процесс производства зефира включал несколько этапов. На первом этапе осуществляли приготовление пюре из замороженных ягод черной смородины. Пюре готовили следующим образом: чистые ягоды черной смородины измельчали с помощью блендера, затем перетирали через сито для получения однородной массы. Полученную

Таблица 1 – Рецептуры анализируемых проб зефира

Table 1 – Recipes of the analyzed marshmallow samples

Наименование сырья	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья на 100 кг готовой продукции, кг					
		Рецептура № 1		Рецептура № 2		Рецептура № 3	
		в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах
Сахар-песок	99,85	600,00	599,10	–	–	–	–
Смородина черная свежемороженная	49,80	600,00	298,80	600,0	298,80	600,0	298,80
Пектин	92,00	8,00	7,36	8,00	7,36	8,00	7,36
Вода питьевая	–	150,00	–	150,00	–	150,00	–
Фруктоза	99,70	–	–	352,90	351,8	345,80	344,80
Инулин	96,50	–	–	–	–	7,1	6,80
Белок яичный	12,00	31,80	3,82	32,00	3,84	34,70	4,16

Таблица 2 – Органолептические и физико-химические показатели анализируемых проб зефира

Table 2 – Organoleptic properties and physico-chemical characteristics of the analyzed marshmallow samples

Наименование показателя	Характеристика проб		
	1	2	3
Вкус и запах	Свойственные данному наименованию изделия, отмечается ярко выраженный ягодный вкус и запах, без постороннего привкуса и запаха		
Цвет	Равномерный, во всех пробах		
Консистенция	Мягкая, легко поддающаяся разламыванию	Слегка затяжистая	
Структура	Свойственная данному наименованию изделия, равномерная, мелкопористая		
Форма	Свойственная данному наименованию изделия		
Поверхность	Свойственная данному наименованию изделия, без грубого затвердевения на боковых гранях		
Плотность, г/см^3	0,45	0,55	0,60
Массовая доля влаги, %	22,5	21,0	21,5

массу уваривали до содержания сухих веществ 70 %. Вторым этапом явилось приготовление сахарно-пектинового сиропа. Для этого в емкость наливали необходимое, согласно рецептуре, количество воды и добавляли пектин. Смесь доводили до кипения и кипятили в течение 1 минуты, помешивая для равномерного распределения пектина. Затем добавляли необходимое количество сахара или сахарозаменителя (по вариантам в зависимости от вида пробы). Сироп нагревали до температуры 110 °С. Далее, сахарно-пектиновый сироп смешивали с 250 г ранее приготовленного черносмородинового пюре и охлаждали. Готовую смесь сбивали с яичным белком при температуре 18–20 °С, начиная с низких оборотов, постепенно увеличивая в течение 15–17 минут до получения воздушной и плотной структуры. Готовую зефирную массу отсаживали на листы, предварительно застелив их пергаментной бумагой. Для стабилизации оставляли отсаженную зефирную массу на 24 часа. После стабилизации проводили исследования зефира по органолептическим, физико-химическим показателям и определению функциональных свойств.

Органолептические и физико-химические показатели анализируемых образцов представлены в таблица 2.

Из таблицы 2 видно, что по всем показателям анализируемые пробы характеризовались как хорошие. Однако консистенция у проб с заменой сахара-песка на фруктозу и смесь фруктозы и инулина позволила получить затяжистую консистенцию, что не является дефектом.

Результаты определений функциональных свойств представлены на рисунках 1–3. Доброволец

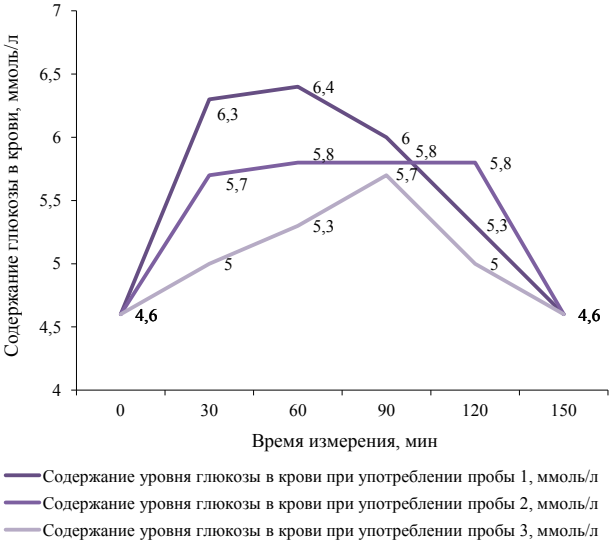

Рисунок 1 – Уровень глюкозы в крови у добровольца (жен., 21 год) в зависимости от времени забора крови

Figure 1 – Blood glucose level in a volunteer (female, 21 years old) according to the time of blood sampling

1 – женщина 21 год, доброволец 2 – женщина 32 года, доброволец 3 – женщина 45 лет. Все добровольцы на момент проведения исследований соматически чувствовали себя хорошо.

Из рисунков 1–3 видно, что через 30 минут после приема в пищу анализируемых проб, у всех испытуемых наблюдалось резкое повышение содержания уровня глюкозы в крови. Организм старается компенсировать такое повышение путем выработки инсулина. Однако сбои в работе поджелудочной железы, либо другие факторы, в частности психологического характера, в тех случаях, когда человек знает о вреде сахаристых продуктов, но не может справиться со своими пристрастиями, приводят к появлению признаков гипергликемии. Развитие гиперсмолярной комы у людей, склонных к диабету второго типа особенно

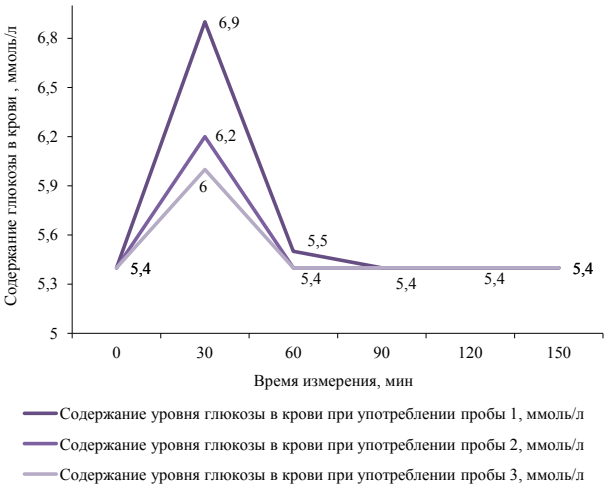

Рисунок 2 – Уровень глюкозы в крови у добровольца (жен., 32 года) в зависимости от времени забора крови

Figure 2 – Blood glucose level in a volunteer (female, 32 years old) according to the time of blood sampling

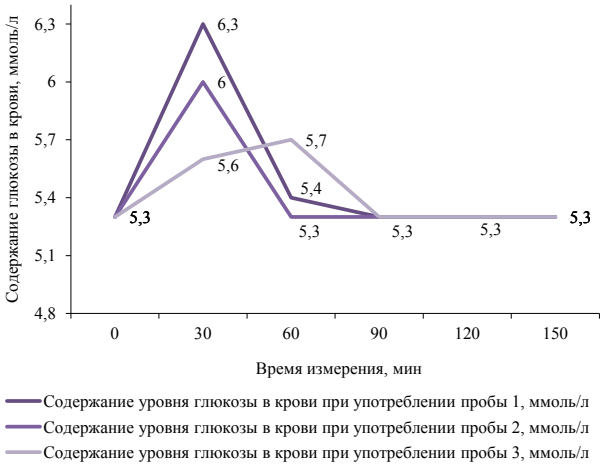

Рисунок 3 – Уровень глюкозы в крови у добровольца (жен., 45 лет) в зависимости от времени забора крови

Figure 3 – Blood glucose level in a volunteer (female, 45 years old) according to the time of blood sampling

опасно, так как развивается на протяжении 2–3 недель и сопровождается сонливостью, сильной слабостью, прерывистым поверхностным дыханием. Таким людям следует отказаться от приема сахаристых кондитерских изделий вообще или отдавать предпочтение кондитерским изделиям функциональной направленности.

В результате исследований нами было установлено, что замена сахара-песка, традиционно используемого при производстве зефира на натуральный сахарозаменитель – фруктозу и смесь фруктоза и инулин, приводит к снижению гипергликемического ответа организма через полчаса после употребления анализируемой пробы и способствует получению «сахарной» кривой без опасных резких пиков.

Выводы

Таким образом, введение в рецептуры сахаристых кондитерских изделий натуральных добавок, биологически активных веществ, полученных путем глубокой переработки растительного сырья, с целью создания рецептур пищевых продуктов функционального назначения, является на сегодняшний день приоритетным направлением развития кондитерской отрасли.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Список литературы

1. Инновационные технологии хлебобулочных, макаронных и кондитерских изделий : монография / С. Я. Корячкина, Н. А. Березина, Ю. В. Гончаров [и др.] // ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И. С. Тургенева». – Орел, 2011. – 264 с.

2. ГОСТ Р 52349-2005. Продукты пищевые функциональные. Термины и определения. – М.: Издательство стандартов, 2008. – 12 с.

3. Функциональные ингредиенты в производстве кондитерских изделий / А. Н. Куракина, И. Б. Красина, Н. А. Тарасенко [и др.] // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 6–3. – С. 468–472.

4. ГОСТ 5897-90 Изделия кондитерские. Методы определения органолептических показателей качества, размеров, массы нетто и составных частей. – М.: Издательство стандартов, 2004.

5. ГОСТ 5900-73 Изделия кондитерские. Методы определения влаги и сухих веществ (с Изменениями № 1, 2, 3, 4). – М.: ИПК Издательство стандартов, 2004. – С. 47–53.

6. ГОСТ 5902-80 Изделия кондитерские. Методы определения степени измельчения и плотности пористых изделий (с Изменением № 1). – М.: Издательство стандартов, 2004. – С. 125–130.

7. Тарасенко, Н. А. Инулин и олигофруктоза: эффективность в качестве пребиотического волокна для кондитерской промышленности / Н. А. Тарасенко // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 9–6. – С. 1216–1219.

8. Мясищева, Н. В. Изучение биологически активных веществ ягод черной смородины в процессе хранения / Н. В. Мясищева, Е. Н. Артемова // Техника и технология пищевых производств. – 2013. – Т. 30, № 3. – С. 36–40.

9. Бакин, И. А. Изучение химического состава ягод черной смородины в процессе переработки / И. А. Бакин, А. С. Мустафина, П. Н. Лунин // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2015. – Т. 105, № 6. – С. 159–162.

10. Разработка вафель с пониженным гликемическим индексом / Н. Н. Попова, И. П. Щетилина, А. А. Денисова [и др.] // Вестник ВГУИТ. – 2016. – Т. 70, № 4. – С. 181–186. DOI: https://doi.org/10.20914/2310-1202-2016-4-181-186.

11. Пат. 2492690 Российская Федерация, МПК 51 A23G 3/00. Сбивное кондитерское изделие с низким гликемическим индексом / Ткешелашвили М. Е. – № 2011148414/13; заявл. 29.11.2011; опубл. 20.09.2013.

12. Резниченко, И. Ю. Теоретические аспекты разработки и классификации кондитерских изделий специализированного назначения / И. Ю. Резниченко, Е. Ю. Егорова // Техника и технология пищевых производств. – 2013. – Т. 30, № 3. – С. 133–138.

13. Куракина, А. Н. Исследование реологических свойств жевательных конфет, приготовленных на изомальтулозе / А. Н. Куракина, И. Б. Красина, З. А. Баранова // Известия вузов. Пищевая технология. – 2014. – Т. 337, № 1. – С. 66–70.

14. Производство функциональных кондитерских изделий для различных возрастных групп / В. Кочетков, Н. Агеева, И. Аминева [и др.] // Хлебопродукты. – 2007. – № 8. – С. 40–41.

15. Alldrick, A. J. Functional foods: assuring quality. Functional foods: the Consumers, the Products and the Evidence / A. J. Alldrick – Cambridge: Royal society of Chemistry, 1997. – 276 p.

References

1. Koryachkina S.Ya., Berezina N.A., Goncharov Yu.V., et al. *Innovatsionnye tekhnologii khlebobulochnykh, makaronnykh i konditerskikh izdeliy* [Innovative technologies of bakery, macaroni, and confectionery products: monograph]. Orel: I.S. Turgenev Orel State University Publ., 2011. 264 p. (In Russ.).

2. *State Standart 52349-2005. Foodstuffs. Functional foods. Terms and definitions.* Moscow: Standartinform Publ., 2008. 12 p.

3. Kurakina A.N., Krasina I.B., Tarasenko N.A., and Filippova E.V. Functional ingredients in the production of confectionery. *Fundamental research*, 2015, no. 6–3, pp. 468–472. (In Russ.).

4. *State Standart 5897-90. Confectionery. Methods for determination of organoleptic quality indices, sizes, net-mass and components*. Moscow: Standartinform Publ., 2004.

5. *State Standart 5900-73. Confectionery. Methods for determination of moisture and dry substances*. Moscow: Standartinform Publ., 2004. 47–53 p.

6. *State Standart 5902-80. Confectionery. Methods for determination of pounding degree and density of porous products*. Moscow: Standartinform Publ., 2004. 125–130 p.

7. Tarasenko N.A. Inulin and oligofructose: efficiency as prebiotichesky fibre for the confectionery industry. *Fundamental research*, 2014, no. 9–6, pp. 1216–1219. (In Russ.).

8. Myasishcheva N.V. and Artyomova E.N. Studying of biologically active substances berries of a black currant during storage. *Food Processing: Techniques and Technology*, 2013, vol. 30, no. 3, pp. 36–40. (In Russ.).

9. Bakin I.A., Mustafina A.S., and Lunin P.N. The study of the black currant berry chemical composition in the processing. *The Bulletin of KrasGAU*, 2015, vol. 105, no. 6, pp. 159–162. (In Russ.).

10. Popova N.N., Shchetilina I.P., Denisova A.A., and Kiseleva E.A. Development of wafers with lowered glycemic index. *Proceedings of the Voronezh State University of Engineering Technologies*, 2016, vol. 70, no. 4, pp. 181–186. (In Russ.). DOI: https://doi.org/10.20914/2310-1202-2016-4-181-186.

11. Tkeshelashvili M.E. *Sbivnoe konditerskoe izdelie s nizkim glikemicheskim indeksom* [Aerated confectionery with a low glycemic index]. Patent RF, no. 2492690, 2013.

12. Reznichenko I.Yu. and Egorova E.Yu. Theoretical aspects of development and classification of special purpose confectionery. *Food Processing: Techniques and Technology*, 2013, vol. 30, no. 3, pp. 133–138. (In Russ.).

13. Kurakina A.N., Krasina I.B., and Baranova Z.A. Investigation of rheological properties of chewing candies, prepared on isomaltulose. *News institutes of higher Education. Food technology*, 2014, vol. 337, no. 1, pp. 66–70. (In Russ.).

14. Kochetkov V., Ageeva N., Amineva I., and Revina L. Proizvodstvo funktsional′nykh konditerskikh izdeliy dlya razlichnykh vozrastnykh grupp [Production of functional confectionery products for various age groups]. *Bread products*, 2007, no. 8, pp. 40–41. (In Russ.).

15. Alldrick A.J. *Functional foods: assuring quality. Functional foods: the Consumers, the Products and the Evidence*. Cambridge: Royal society of Chemistry Publ., 1997. 276 p.

Позднякова Ольга Георгиевна
канд. техн. наук, доцент кафедры агробиотехнологий, ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный сельскохозяйственный институт», 650021, Россия, г. Кемерово, ул. Марковцева, 5 тел.: + 7 (950) 262-85-52, e-mail: 79502628552@ya.ru
https://orcid.org/0000-0002-1516-2673

Olga G. Pozdnyakova
Cand.Sci.(Eng.), Associate Professor of the Department of Agrobiotechnology, Kemerovo State Agricultural Institute, 5, Markovtseva Str., Kemerovo, 650021, Russia, phone: + 7 (950) 262-85-52, e-mail: 79502628552@ya.ru
https://orcid.org/0000-0002-1516-2673

Егушова Елена Анатольевна
канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры агробиотехнологий, ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный сельскохозяйственный институт», 650021, Россия, г. Кемерово, ул. Марковцева, 5 тел.: +7 (905) 915-16-53, e-mail: Egushova@mail.ru
https://orcid.org/0000-0003-2918-9858

Elena A. Egushova
Cand.Sci.(Eng.), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Agrobiotechnology, Kemerovo State Agricultural Institute, 5, Markovtseva Str., Kemerovo, 650021, Russia, phone: +7 (905) 915-16-53, e-mail: Egushova@mail.ru
https://orcid.org/0000-0003-2918-9858

Тыщенко Елизавета Алексеевна
д-р техн. наук, профессор кафедры агробиотехнологий, ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный сельскохозяйственный институт», 650021, Россия, г. Кемерово, ул. Марковце-ва, 5 тел.: +7 (923) 618-13-50, e-mail: liz1971@rambler.ru
https://orcid.org/0000-0002-2613-9786

Elizaveta A. Tyshchenko
Dr.Sci.(Eng.), Professor of the Department of Agrobiotechnology, Kemerovo State Agricultural Institute, 5, Markovtseva Str., Kemerovo, 650021, Russia, phone: +7 (923) 618-13-50, e-mail: liz1971@rambler.ru
https://orcid.org/0000-0002-2613-9786