

8. Ильина О.А. Научно-практические основы применения пищевых волокон в хлебопекарном и кондитерском производствах: автореф. дис. ... д-ра техн. наук. – М., 2002. – 52 с.
9. Тупсина Н.Н., Присухина Н.В. Пищевые волокна в кондитерском производстве // Вестник КрасГАУ. – 2009. – № 9. – С. 166–171.
10. Скурихин И.М., Тутельян В.А. Химический состав российских продуктов питания. – М.: ДеЛипринт, 2002. – 235 с.
11. Овсяные отруби. Пищевая ценность // Intelmeal: питайтесь с умом. – URL: <http://www.intelmeal.ru/nutrition/foodinfo-oat-bran-raw.php>.
12. Результаты испытаний в лаборатории биохимии ГНУ СибНИИЖ № 543–544 от 20 декабря 2013 г.
13. Зенкова А.Н. Овсяные крупа и хлопья – продукты повышенной пищевой ценности // Хлебопродукты. – 2012. – № 11. – С. 60–63.
14. Елисеева Н.Е., Нечаев А.П. Функциональные майонезы и соусы – источники растворимых пищевых волокон // Масложировая промышленность. – 2007. – № 3. – С. 26–27.
15. Лаборатория химии твёрдого тела / Институт химии твёрдого тела и механохимии СО РАН. – URL: <http://www.solid.nsc.ru/rus/>.
16. Струпан Е.А., Тупсина Н.Н. Основные направления повышения пищевой ценности кондитерских изделий // Вестник КрасГАУ. – 2007. – № 6. – С. 271–274.
17. Мацейчик И.В., Лебедева Т.А. Влияние ягодных и овощных порошков на реологические и органолептические показатели творожного десерта // Вестник КрасГАУ. – 2007. – № 5. – С. 221–227.
18. Протокол результатов испытаний в лаборатории микробиологического и бактериологического анализа пищевых продуктов ГНУ СибНИИП № 101-2013 от 19 декабря 2013 г.



УДК 664.856

И.В. Мацейчик, И.О. Ломовский, Е.А. Сигина

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТЕВИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ КОНДИТЕРСКИХ ЖЕЛИРОВАННЫХ МАСС ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

В статье рассматривается возможность применения продуктов переработки стевии в приготовлении функциональных низкокалорийных желированных масс на основе дикорастущих ягод.

Ключевые слова: желированные массы, стевия, стевियोзид, клюква, жимолость, облепиха, пектин.

I.V. Matseychik, I.O. Lomovsky, E.A. Sigina

THE STEVIA USE IN THE PRODUCTION OF THE CONFECTIONERY JELLIED PASTES OF THE FUNCTIONAL PURPOSE

The possibility of the stevia by-product use in the preparation of functional low-calorie jellied pastes on the wild berry basis is considered in the article.

Key words: jellied pastes, stevia, stevioside, cranberry, honeysuckle, buckthorn, pectin.

На современном рынке пищевых продуктов значительная роль отводится кондитерским изделиям, в том числе желированным, которые для многих россиян сегодня являются частью ежедневного рациона [1].

По данным ВОЗ, если в начале XX века человек употреблял 3–6 г сахара в сутки, то сегодня цифра возросла до 60–250 г, учитывая, что суточная норма 30–40 г. Последствия весьма неутешительные – перегрузка ферментной системы организма, нарушение питания клетки, искажение всех видов обмена. Это привело к росту таких заболеваний, как сахарный диабет, атеросклероз, остеопороз, эндокринной системы; снижению иммунитета, аллергическим состояниям [2].

В связи с этим производство функциональных низкокалорийных кондитерских изделий, в частности плодово-ягодных желированных масс, приобретает особую актуальность.

Используемые в настоящее время синтетические заменители сахара вызывают ряд серьезных отрицательных медицинских эффектов: накапливаясь в организме, эти вещества способны привести к необратимым последствиям. Одним из рациональных путей решения данной проблемы является использование натуральных сахарозаменителей, в том числе продуктов переработки стевии [3].

В нативной форме стевия в 15–20 раз слаще сахара. Это обусловлено наличием в ее химическом составе дитерпеновых гликозидов, которые представляют собой органические соединения неуглеводной природы, в совокупности называемые «стевиозид», с усредненным коэффициентом сладости 300 [4]. Установлено содержание незаменимых и заменимых аминокислот в сбалансированном количестве [5].

В листьях стевии содержатся пищевые волокна (23,58%), растворимый пектин (0,5%), протопектин (1,12%), витамин С (8,66 мг/100г), витамин Е (23,55 мг/100г), бета-каротин (4,85 мг/100г), кальций (2944 мг/100г), калий (1750 мг/100г), магний (1229 мг/100г), натрий (508 мг/100г), фосфор (549 мг/100г), железо (54,5 мг/100г), селен (0,32 мг/100г). Стевия обладает комплексом антиоксидантов, в числе которых флавоноиды (30–45%), в т.ч. рутин, кверцетин, хлорофиллы и ксантофиллы (10–15%), оксокоричные кислоты (2,5–3%).

В 2006 году ВОЗ провела всестороннюю оценку экспериментальных исследований стевии и продуктов ее переработки и признала абсолютную безвредность.

Многочисленные исследования показали, что при регулярном употреблении стевии снижается уровень холестерина, улучшается регенерация клеток, коагуляция крови, укрепляются кровеносные сосуды, нормализуется микрофлора кишечника, отмечено поддержание иммунитета. Также к достоинствам стевии и ее производным можно отнести: устойчивость при нагревании и длительном хранении, воздействии кислот и щелочей; неусвояемость микроорганизмами; хорошую растворимость в воде; небольшую дозировку и возможность внесения в продукт на любой стадии производства; безвредность при длительном употреблении [6].

Особенно актуально при производстве кондитерских желированных продуктов использование местного растительного сырья, а именно дикорастущих ягод Западной Сибири, которые содержат широкий комплекс естественных нутриентов (витаминов, минеральных и пектиновых веществ, фенольных соединений, антиоксидантов и т.д.), оказывающих положительное влияние на иммунный статус организма человека. К такому ценному ягодному сырью Сибири относятся клюква, жимолость, облепиха [7].

Суммарное содержание флавоноидов в плодах клюквы варьируется от 844 до 1037 мг% сырой массы, что повышает ценность клюквы как эффективного капилляроукрепляющего, противовоспалительного средства [8].

Ягоды жимолости богаты фенольными соединениями, особенно Р-активными веществами, которые укрепляют стенки кровеносных сосудов, предупреждают ломкость капилляров, снижают давление; лейкоантоцианы имеют протиопухолевые свойства; флавоноиды влияют на состав крови – увеличивают количество эритроцитов, снижают уровень холестерина [9].

В облепихе в значительном количестве содержатся лейкоантоцианы, антоцианы (1,0–1,9%), дубильные вещества (1,30–2,05%). Она является редким источником β -ситостерина, благодаря чему является прямым профилактическим и лечебным средством атеросклероза [10].

В данной работе для дополнительного обогащения в рецептуры желированных масс вводился пектин яблочный. Он обладает широким спектром оздоровительных свойств: защищает слизистые желудочно-кишечного тракта от раздражения; способствует выведению недоокисленных веществ, радионуклидов и токсинов из организма; способствует подкислению среды в кишечнике, оказывая бактерицидное действие на болезнетворные бактерии; способствует выведению холестерина. А также улучшает реологические свойства готового десерта.

На кафедре технологии и организации пищевых производств было проведено исследование, целью которого явилась разработка технологии и рецептуры желированных масс функционального назначения, обладающих повышенной биологической ценностью и пониженной калорийностью, обогащенных пектином, на основе местного растительного сырья с использованием натуральных сахарозаменителей (сушеные листья стевия, стевиозид). В ходе работы были разработаны технологии и рецептуры следующих желированных масс (табл. 1):

Таблица 1

Объекты исследования

Номер п/п	Наименование образца
1	Клюквенно-жимолостный на агаре и пектине
2	Клюквенно-жимолостный на агаре и пектине со стевией
3	Клюквенно-жимолостный на агаре и пектине со стевиозидом
4	Облепихово-апельсиновый на агаре и пектине
5	Облепихово-апельсиновый на агаре и пектине со стевией
6	Облепихово-апельсиновый на агаре и пектине со стевиозидом

Оптимальное соотношение основных компонентов определяли экспериментальным путем. В рецептурах на основе соков клюквы и жимолости была произведена замена сахара водным экстрактом с концентрацией 0,30 % (на 100 г готового продукта) и стевиозидом с концентрацией 0,18 % (на 100 г готового продукта). В рецептурах на основе соков облепихи и апельсина была произведена замена сахара водным экстрактом с концентрацией 0,20 % (на 100 г готового продукта) и стевиозидом с концентрацией 0,12 % (на 100 г готового продукта). В качестве функциональной добавки вносили пектин в количестве 0,5 г.

Для получения водного экстракта сухие листья стевии заливали кипящей водой (температура 100°C), настаивали 20 минут, после чего фильтровали, соединяли с патокой, набухшим агаром и пектином, уваривали до однородной консистенции.

Готовые образцы исследовали по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям качества. Результаты органолептического исследования представлены в таблицах 2, 3.

Таблица 2

Результаты органолептической оценки образцов на основе соков клюквы и жимолости (№1, №2, №3)

Показатель качества	Коэффициент значимости	Средний оценочный балл по образцам			Комплексная оценка по образцам		
		№1	№2	№3	№1	№2	№3
Внешний вид	3	4,9±0,2	4,8±0,2	4,9±0,1	14,7±0,6	14,4±0,6	14,7±0,3
Цвет	2	4,9±0,1	4,8±0,1	4,9±0,1	9,8±0,2	9,6±0,2	9,8±0,2
Вкус	4	4,9±0,1	4,7±0,3	4,8±0,2	19,6±0,4	18,8±1,2	19,2±0,8
Запах	5	4,9±0,1	4,7±0,3	4,9±0,2	24,5±0,5	23,5±1,5	24,5±1,0
Консистенция	6	4,9±0,2	4,9±0,1	4,8±0,1	29,4±1,2	29,4±0,6	29,4±0,6
Суммарная комплексная оценка	20	-	-	-	98,0±0,6	95,7±0,8	97,6±0,6
Общая оценка	-	4,9±0,1	4,78±0,2	4,88±0,1	-	-	-

Таблица 3

Результаты органолептической оценки образцов на основе соков облепихи и апельсина (№4, №5, №6)

Показатель качества	Коэффициент значимости	Средний оценочный балл по образцам			Комплексная оценка по образцам		
		№4	№5	№6	№4	№5	№6
Внешний вид	3	4,9±0,2	4,9±0,1	4,9±0,2	14,7±0,6	14,4±0,3	14,7±0,3
Цвет	2	4,9±0,2	4,8±0,2	4,9±0,1	10±0,2	10±0,4	10±0,2
Вкус	4	4,9±0,1	4,7±0,3	4,8±0,3	20±0,4	19,2±1,2	19,6±0,8
Запах	5	4,9±0,1	4,7±0,2	4,9±0,1	25±0,5	24±1,5	24,5±1,0
Консистенция	6	4,9±0,1	4,9±0,2	4,9±0,2	29,4±1,2	29,4±1,2	29,4±1,2
Суммарная комплексная оценка	20	-	-	-	98,0±0,5	95,7±0,8	97,6±0,7
Общая оценка	-	4,9±0,1	4,78±0,2	4,88±0,2	-	-	-

Для наглядной характеристики были построены профилограммы, которые показывают полную картину сенсорной сравнительной оценки образцов масс (рис. 1, 2).

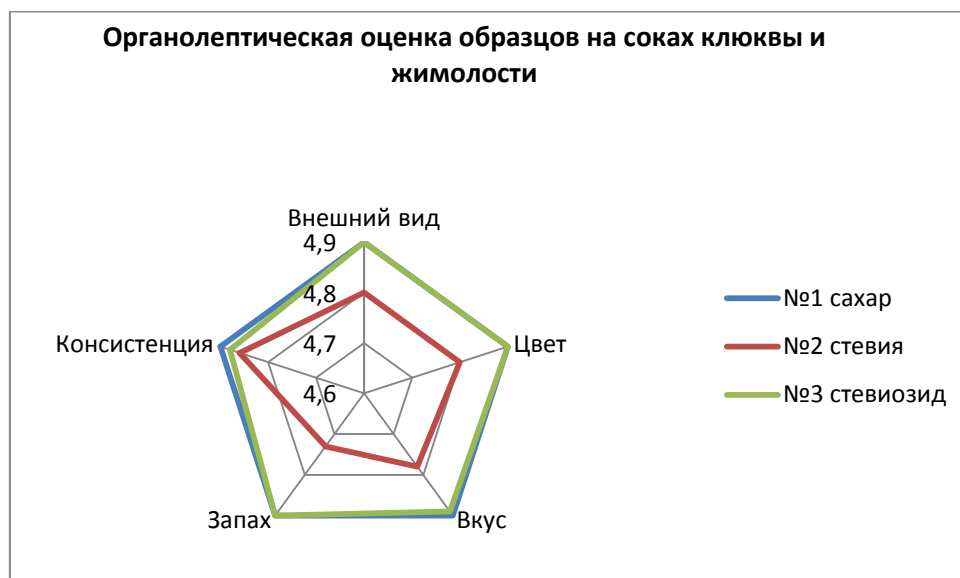


Рис. 1. Профилограмма органолептической оценки качества масс на основе соков клюквы и жимолости

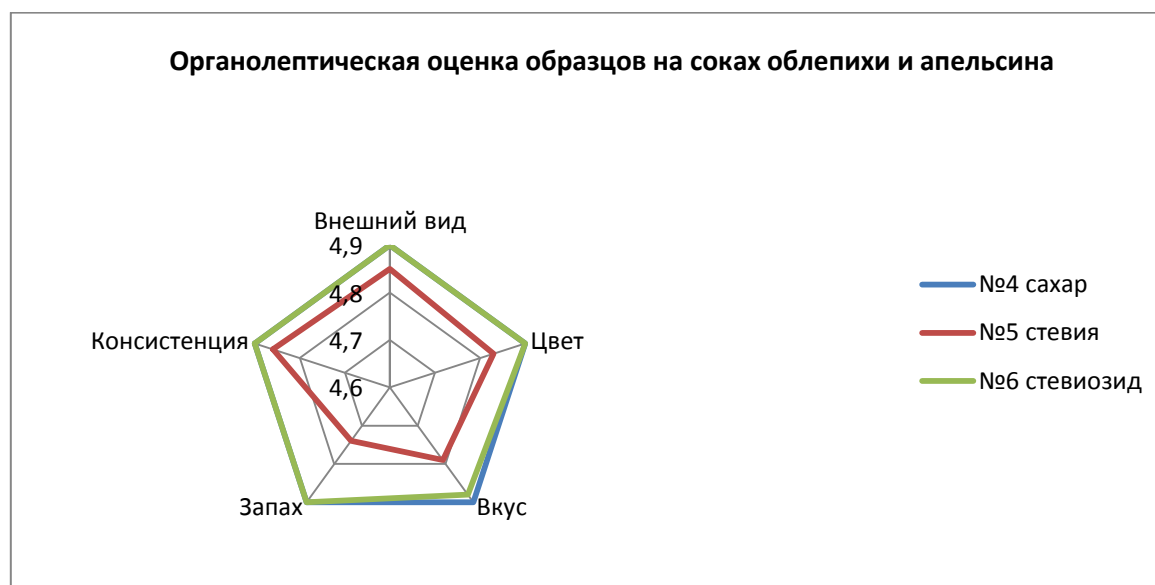


Рис. 2. Профилограмма органолептической оценки качества масс на основе соков облепихи и апельсина

Полученные результаты свидетельствуют, что замена сахара на стевиозид не ухудшает вкусовые качества готовых желеобразных масс. У образцов, приготовленных с использованием стевии, выявлен характерный для данного растения травяной привкус и запах, но в образцах на соках облепихи и апельсина привкус был не заметен из-за цитрусового вкуса апельсина, таким образом, сделан вывод о хорошем сочетании стевии с цитрусовыми.

В лаборатории микробиологического и бактериологического анализа СибНИИП были проведены испытания на наличие бактериальной обсеменённости образцов, в результате выявлено, что исследуемые образцы имеют микробиологические показатели, соответствующие нормативам.

Физико-химические показатели качества определяли стандартными методами. Установлено, что результаты исследования соответствуют норме и представлены в таблице 4.

Физико-химические показатели качества желированных масс

Показатель качества	Образцы					
	№1	№2	№3	№4	№5	№6
Сухие вещества, %	14,11	7,32	7,39	17,47	4,9	4,84
Кислотность, % в пересчете на яблочную кислоту	0,13	0,13	0,13	0,11	0,12	0,12
Зольность, %	0,061	0,046	0,045	0,06	0,04	0,03
Редуцирующие вещества, %	18,57	0,79	0,81	10,26	0,35	0,34
Витамин С, мг/100 г	20,11	20,46	20,47	16,362	16,38	16,38
Пектиновые вещества, в т.ч. пектин, %	-	1,27	-	-	1,6	-
Бета-каротин, мг	-	1,1	-	-	1,3	-
АОА, мг кверцетина/г продукта	-	52	50	23	22	-

Выявлено, что замена сахара на продукты переработки стевии позволяет снизить калорийность готовых желированных масс более чем на 80 % (рис. 3, 4).

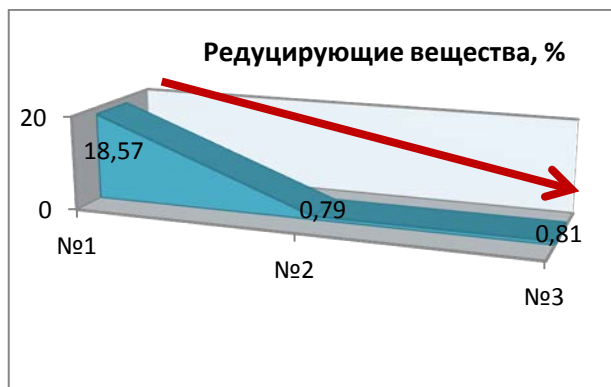


Рис. 3. Массовая доля редуцирующих веществ в образцах на соках клюквы и жимолости, %

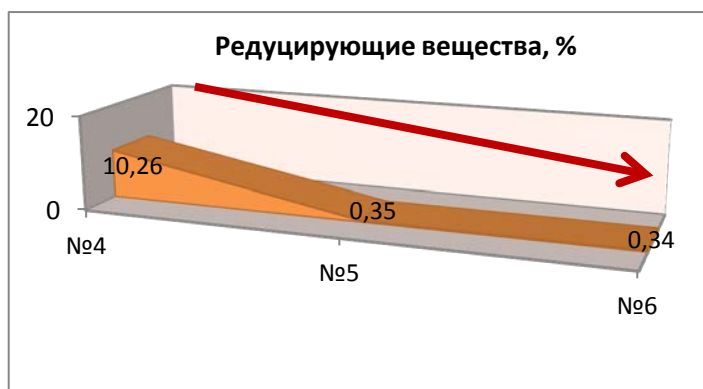


Рис. 4. Массовая доля редуцирующих веществ в образцах на соках облепихи и апельсина, %

Таким образом, желированные массы обладают функциональными свойствами, так как содержат 15 % от суточной нормы потребления пектина, витамина С, бета-каротина, антиоксидантов (рис. 5–8).

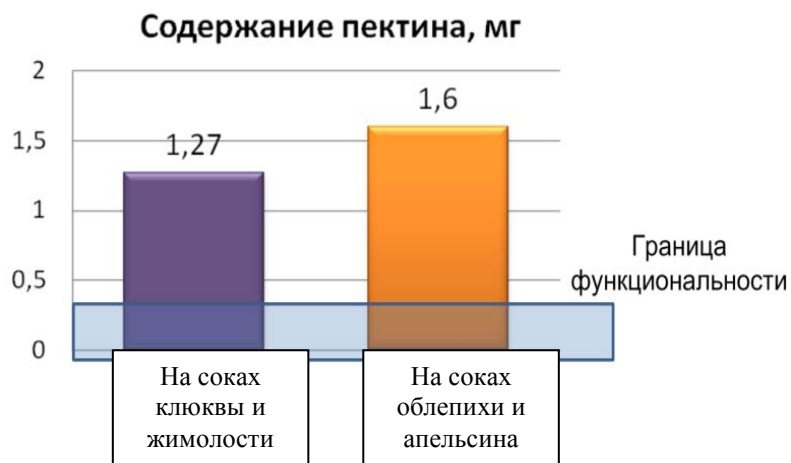


Рис. 5. Количество пектина, мг

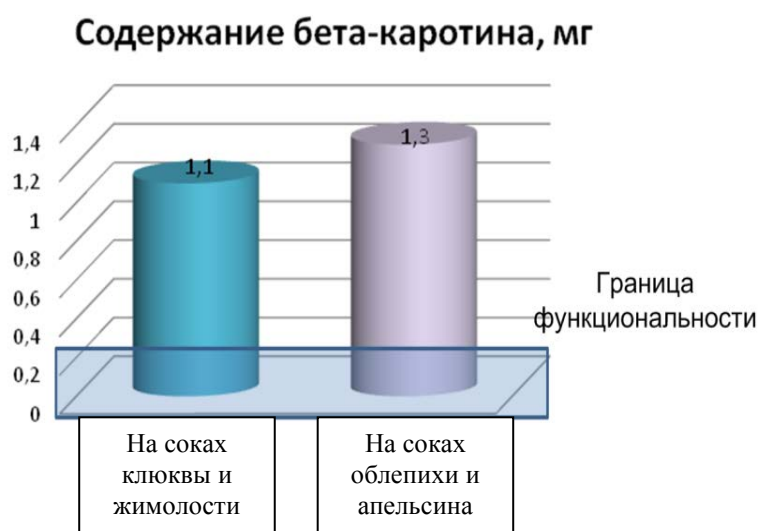


Рис. 6. Количество бета-каротина, мг

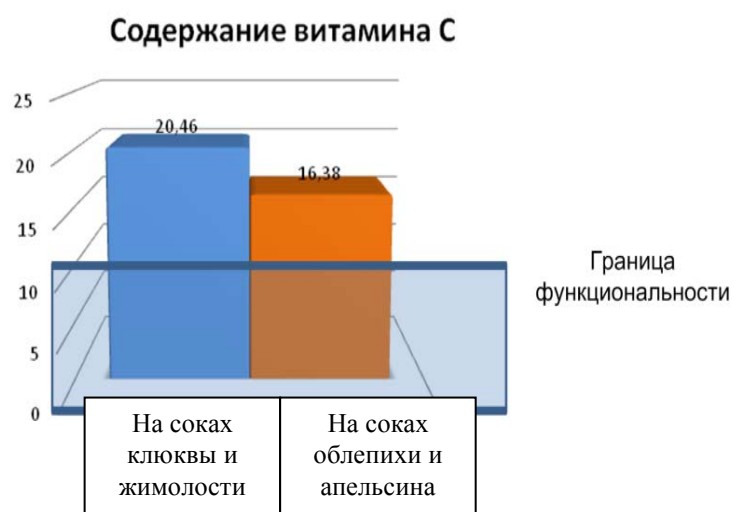


Рис. 7. Количество аскорбиновой кислоты, мг

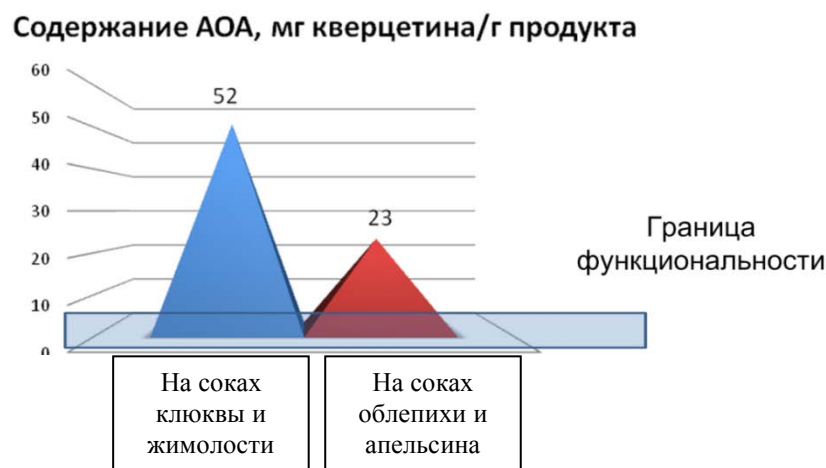


Рис. 8. АОА, мг кверцетина/г продукта

Экспериментальные исследования доказали, что замена сахара на сахарозаменитель стевию и стевииозид является целесообразным шагом в производстве желеобразованных масс, так как позволит использовать их как десерты и в качестве отделочных полуфабрикатов, обладающих низкой калорийностью, повышенной биологической ценностью, являются источником пектина, витаминов и минеральных веществ. Полученные образцы десертов могут быть использованы в диетическом и лечебно-профилактическом питании.

Литература

1. Рынок кондитерских изделий в России 2008–2020 гг. Показатели и прогнозы. Готовый отчет: анализ и исследование рынка кондитерских изделий. – URL: <http://www.tebiz.ru/mi/marketconfectionery.php>.
2. Костина В.В. Натуральный подсластитель стевииозид // Молоч. пром-сть. – 2013. – № 1. – С. 44–45.
3. Мику В.Е., Кисничан Л.П., Багдасаров С.М. Стевия – перспективная культура для производства низкокалорийных и диабетических продуктов // Пищ. пром-сть. – 1999. – № 10. – С. 32.
4. Растительные пищевые композиты полифункционального назначения / К.Л. Коновалов, М.Т. Шульбаева, А.И. Лосева [и др.] // Пищ. пром-сть. – 2010. – № 7. – С. 8–11.
5. Использование стевии в лечебно-профилактических целях / В.И. Трухачев, Г.П. Стародубцева, Ю.А. Безгина [и др.] // Здоровье города: здоровая городская среда и дизайн: сб. мат-лов Междунар. науч.-практ. конф. / КрУ МВД. – Ставрополь, 2010. – С. 65–68.
6. Пищевые волокна в продуктах питания / Л.Г. Ипатова, А.А. Кочеткова, А.П. Нечаев [и др.] // Пищ. пром-сть. – 2007. – № 5. – С. 8–10.
7. Природные флавоноиды / Д.Ю. Корулькин, Ж.А. Абилов, Р.А. Музычкина [и др.]; Рос. акад. наук, Сиб. отд., Новосиб. ин-т органической химии. – Новосибирск: Акад. изд-во «Гео», 2007. – 232 с.
8. Абрамова Ж.И., Окенгендлер Г.И. Человек и противокислительные вещества. – Л.: Наука, 2005. – 232 с.
9. Шатилло В.В. Ягоды клюквы как источник лечебных препаратов: автореф. дис. ... канд. фарм. наук. – Ставрополь, 1972. – 25 с.
10. Цапалова И.Э., Губина М.Д., Позняковский В.М. Экспертиза дикорастущих плодов, ягод и травянистых растений: учеб. пособие. – Новосибирск: Изд-во Новосиб. ун-та, 2000. – 180 с.

