

Расширение ассортимента желейного формового мармелада на основе овощного пюре

Светлана Н. Тефикова	¹	teffikova@mail.ru
Игорь А. Никитин	¹	nikitinia@mgutm.ru
Николай Б. Кондратьев	²	conditerpromnk@mail.ru
Наталья Г. Семенкина	¹	n.semenkina@mgutm.ru

¹ Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г.Разумовского (ПКУ), ул. Земляной Вал, 73, г. Москва, 109004, Россия

² Всероссийский научно-исследовательский институт кондитерской промышленности, ул. Электрозаводская, 20с3, г. Москва, 107023, Россия

Реферат. Проблема полноценной и полезной пищи является одной из самых обсуждаемых во всем мире в условиях повсеместно ухудшающейся экологической обстановки, влекущей за собой снижение уровня здоровья населения. Существенно возрастает потребность человека в витаминах, макро- и микронутриентах, как в важнейшем защитном факторе. Мармелад имеет ряд преимуществ перед другими кондитерскими изделиями: низкую энергетическую ценность, способность связывать и выводить из организма токсины и соли тяжелых металлов, сравнительно невысокую цену. В статье приведены результаты научно-исследовательской работы по разработке рецептур мармеладных изделий на основе овощного пюре из тыквы, моркови и свеклы. Проведена оценка органолептических, физико-химических и реологических свойств исходного сырья. Установлено, что при изготовлении пюре из тыквы, моркови и свеклы необходимо обеспечить введение большего количества студнеобразователя при приготовлении желейного формового мармелада для получения изделий с хорошей студнеобразной консистенцией. Определены органолептические и физико-химические показатели качества и макроэлементный состав готовых изделий. Установлено, что использование овощного пюре на основе, моркови, тыквы или свеклы значительно повышает содержание макроэлементов в желейном мармеладе (до 9,5 раз). Таким образом, частично решена актуальная задача по изысканию и внедрению в производство кондитерских изделий, содержащих в своем составе нетрадиционные виды сырья растительного происхождения, обладающего высокой пищевой и биологической ценностью и способностью улучшать потребительские свойства готового продукта.

Ключевые слова: желейный мармелад, овощное пюре, макроэлементный состав, капиллярный электрофорез

Expansion of the assortment of jelly shaped marmalade based on vegetable puree

Svetlana N. Tefikova	¹	teffikova@mail.ru
Igor A. Nikitin	¹	nikitinia@mgutm.ru
Nikolai B. Kondratiev	²	conditerpromnk@mail.ru
Natalia G. Semenkina	¹	n.semenkina@mgutm.ru

¹ Moscow state University of technologies and management. K. G. Razumovsky (PKU), Zemlyanoy Val, 73, Moscow, 109004, Russia

² All-Russian Scientific Research Institute of Confectionery Industry, Elektrozavodskaya, 20/3, Moscow, 107023, Russia

Summary. The problem of adequate and wholesome food is one of the most discussed in the world in the conditions of the deteriorating environmental situation, which entails a decrease in the level of health of the population. Significantly increases the need for vitamins, macro - and micronutrients, as in the most important protective factor. Marmalade has a number of advantages over other confectionery products: low energy value, the ability to bind and excrete toxins and salts of heavy metals, a relatively low price. The article presents the results of research work on the development of formulations of marmalade products based on vegetable puree of pumpkin, carrot and beet. The assessment of organoleptic, physico-chemical and rheological properties of raw materials. It was found that when making mashed potatoes from pumpkins, carrots and beets, it is necessary to ensure the introduction of a larger amount of gelatinizer in the preparation of jelly shaped marmalade to obtain products with a good gelatinous consistency. Defined organoleptic and physical-chemical indicators of quality and microelement composition of the finished products. It was found that the use of vegetable based puree, carrots, pumpkins or beets significantly increases the content of macronutrients in jelly marmalade (up to 9.5 times). Thus, the actual task of finding and introducing into production confectionery products containing in their composition non-traditional types of raw materials of vegetable origin, possessing high food and biological value and the ability to improve the consumer properties of the finished product.

Keywords: jelly marmalade, vegetable puree, macronutrient composition, capillary electrophoresis

Для цитирования

Тефикова С.Н., Никитин И.А., Кондратьев Н.Б., Семенкина Н.Г. Расширение ассортимента желейного формового мармелада на основе овощного пюре // Вестник ВГУИТ. 2018. Т. 80. № 2. С. 165–174. doi:10.20914/2310-1202-2018-2-165-174

For citation

Tefikova S.N., Nikitin I.A., Kondratiev N.B., Semenkina N.G. Expansion of the assortment of jelly shaped marmalade based on vegetable puree. *Vestnik VGUET* [Proceedings of VSUET]. 2018. vol. 80. no. 2. pp. 165–174. (in Russian). doi:10.20914/2310-1202-2018-2-165-174

Введение

Кондитерские изделия сегодня являются частью ежедневного рациона россиян, поэтому важно направить усилия на разработку рецептур изделий повышенной пищевой и пониженной энергетической ценности, увеличенного срока годности с улучшенными показателями качества. Одной из актуальных задач кондитерской промышленности является совершенствование технологического процесса по выпуску кондитерских изделий, обогащенных витаминами [6, 18].

Мармелад, обладая самой низкой калорийностью в группе сахаристых кондитерских изделий, пользуется достаточно высоким спросом у населения. Однако, доминирующие на потребительском рынке разновидности желевого мармелада характеризуются низким содержанием витаминов, макро- и микроэлементов [8, 15]. Поэтому для оптимизации пищевой ценности мармелада, основным направлением разработок нового ассортимента является введение в рецептуры полуфабрикатов плодово-ягодного, овощного сырья, настоев лекарственных растений и дополнительное внесение обогащающих добавок [9, 17].

Перспективны в данном отношении различные овощные культуры, поскольку они, за счет широкого распространения на территории России, характеризуются доступностью и относительно низкой стоимостью. Овощи являются источником биологически активных веществ, в особенности витаминов, микро- и макроэлементов, которые содержатся в них в легкоусвояемой форме и оптимальных для организма человека соотношениях [10, 14]. Наиболее перспективными для расширения ассортимента мармеладных изделий овощными культурами являются тыква, морковь и свекла.

Высокая пищевая ценность тыквы, эффективность ее использования для предотвращения ожирения, онкологических и сердечно-сосудистых заболеваний обуславливают постоянный интерес исследователей к биохимическому составу различных видов данной овощной культуры и селекции с целью получения продукта с повышенным содержанием биологически активных соединений. Плоды тыквы богаты сахарами, витаминами В₁, В₂ и С, а также каротиноидами, проявляющими антиоксидантную активность и способность снижать артериальное давление. Пектины тыквы помогают нормализовать уровень сахара в крови и бороться с повышенным уровнем холестерина. Уникальные пищевые характеристики тыквы позволяют

относить продукты ее переработки к функциональным пищевым продуктам [1, 16].

Магомедовым Г.О. проведены исследования опытных образцов мармелада желевого с внесением концентрированной тыквенной пасты и стевииозидов. Автором было выявлено, что при внесении концентрированной пасты из тыквы происходило увеличение пластической прочности опытных образцов мармелада, что являлось немаловажным показателем в оценке качества мармелада [5].

Морковь является одной из самых распространенных овощных культур в России. Вещества, содержащиеся в ней, благотворно влияют на общий обмен веществ организма человека, способствуют повышению сопротивляемости к инфекционным заболеваниям.

Пищевая ценность моркови обусловлена высоким содержанием β-каротина, являющимся провитамином А. При недостатке этого витамина нарушается функционирование тканей организма, наблюдается снижение тонуса, повышение риска простудных заболеваний, происходит задержка роста у детей. В моркови также содержатся важнейшие витамины группы В, РР, С, Е, К, антиоксиданты, минеральные вещества, необходимые для полноценного питания [4].

Исследователями Воронежской государственной технологической академии (2008 г.) разработана технология приготовления желевого мармелада функционального назначения с шоколадной глазурью на основе агаро-фруктозного сиропа, яблочного и тыквенного пюре с добавлением морковного пюре [12]. Полученные авторами результаты показали, что применение разработанной технологии позволит повысить качество продукции, упростить технологический процесс, сократить его продолжительность, расширить ассортимент выпускаемой продукции, снизить энергетическую ценность, увеличить срок годности изделий до 5 месяцев. Такой продукт функционального и профилактического назначения рекомендован детям и людям, страдающим сахарным диабетом.

Также известна технология приготовления мармелада на основе тыквы, моркови, сахара и пектина белокочанной капусты [13]. Полученный пищевой продукт из овощей обладает вкусом и ароматом абрикоса с увеличенным сроком хранения за счет получения стабильной структуры, устойчивой к расслаиванию.

Свекла является традиционным продуктом в профилактическом питании. В ней содержится ряд компонентов, способных благотворно влиять не только на качество изделий, но и на организм

человека: макроэлементы (калий, натрий, магний, кальций, фосфор), микроэлементы (железо, цинк, медь, кобальт), органические кислоты (щавелевая, лимонная, яблочная), пищевые волокна (пектин, гемицеллюлоза, клетчатка, целлюлоза), белки [7].

Лобосовой Л.А. и др. [11] разработана технология мармелада с добавлением овощных порошков. В качестве наполнителя был выбран порошок из столовой свеклы. Приведении свекольного порошка наблюдалось увеличение пластической прочности жележных масс. Это обусловлено тем, что в составе свекольного порошка содержится большое количество пищевых волокон (пектиновые вещества, клетчатка) с высокой водопоглощательной способностью, которые адсорбируют воду из оболочек студнеобразующих веществ, тем самым ускоряя процесс студнеобразования, и способствуют образованию более прочного студня. По органолептическим показателям жележный формовой мармелад обладает приятным вкусом и запахом, оригинальным цветом, студнеобразной консистенцией.

Магомедов М.Г. изучил возможность использования концентрированного свекольного сока в рецептуре жележного мармелада. По результатам исследований жележный мармелад на основе такого сока по органолептическим и физико-химическим характеристикам не отличался от контрольного образца на яблочном пюре [5].

Таким образом, проведенный анализ литературных данных подтверждает целесообразность применения продуктов переработки тыквы, моркови и свеклы в производстве жележного мармелада.

Материалы и методы

Исследования по разработке рецептур мармеладных изделий на основе овощного пюре из тыквы, моркови или свеклы проводились на кафедре «Технологии переработки зерна, хлебопекарного, кондитерского и макаронного производств» Московского государственного университета технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет) совместно с отделом современных методов оценки качества Всероссийского научно-исследовательского института кондитерской промышленности – филиала Федерального государственного бюджетного научного учреждения "Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М.Горбатова" РАН.

Для приготовления мармелада использовалось следующее сырье: сахар белый по ГОСТ

Р 33222-2015, овощное пюре по ГОСТ 32742-2014, патока крахмальная карамельная по ГОСТ Р 52060-2003, пектин по ГОСТ 29186-91, кислота молочная по ГОСТ 490-2006.

Мармелад изготавливали из предварительно приготовленного пюре из моркови, тыквы и столовой свеклы. В качестве контрольного образца был изготовлен мармелад на фруктово-яблочном пюре по традиционной рецептуре. Опытные образцы изготавливали следующим образом. Готовили сахаро-паточный сироп, его уваривали до массовой доли сухих веществ 85–87 %, охлаждали полученный сироп до температуры 55–65 °С. После чего вносили предварительно замоченный и набухший цитрусовый пектин, овощное пюре с лактатом натрия и молочную кислоту. Полученную массу охлаждали до температуры 40–50 °С и затем проводили гомогенизацию массы, ее отливку и выстаивание. Затем проводили выборку из форм и обсыпку крахмалом. Готовые образцы (опытные и контрольный) направляли на испытание по следующим показателям: определение органолептических (вкус, цвет, запах, консистенция, зернистость, липкость, состояние поверхности), и физико-химических характеристик (кислотность – методом титрования с индикатором фенолфталеином; массовая доля общей влаги – высушиванием на приборе ВЧМ-А при температуре 160–165 °С в течение 3 мин; массовая доля редуцирующих веществ – методом, основанным на восстановлении щелочного раствора меди).

Измерение содержания макроэлементов в готовых изделиях проводили методом капиллярного электрофореза [2]. В основе метода лежат электрокинетические явления – электромиграция ионов и других заряженных частиц и электроосмос. Эти явления возникают в растворах при помещении их в электрическое поле, преимущественно, высокого напряжения. Если раствор находится в тонком капилляре, например, в кварцевом, то электрическое поле, наложенное вдоль капилляра, вызывает в нем движение заряженных частиц и пассивный поток жидкости, в результате чего проба разделяется на индивидуальные компоненты, так как параметры электромиграции специфичны для каждого сорта заряженных частиц. Для детектирования макроэлементов используют косвенный метод при длине волны 254 нм.

Результаты и обсуждение

Работу проводили в несколько этапов:

- приготовление овощного пюре,
- исследование показателей качества овощного пюре,

- определение реологических свойств овощного пюре,
- изготовление желеино-овощного мармелада,
- оценка показателей его качества,
- определение содержания макроэлементов веществ в полученных образцах мармелада.

Первоначально приготавливали овощное пюре из моркови, тыквы и столовой свеклы в соответствии с технологическими инструкциями и рецептурами с соблюдением требований стандарта и исследованы органолептические и физико-химические показатели их качества. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Органолептические и физико-химические показатели качества исследуемых овощных пюре

Table 1.

Organoleptic and physicochemical indicators of the quality of the vegetable purees

Наименование показателя Name of the product quality index	Характеристика показателей овощного пюре Quality Score of vegetable puree			Требования ГОСТ 32742–2014 Specifications of State standard 32742–2014
	тыквенное puree of pumpkin	морковное puree of carrot	свекольное puree of beet	
Органолептические показатели качества Organoleptic quality index				
Цвет Color	оранжевый orange	темно-оранже- вый deep orange	темно-бордовый maroon	однородный по всей массе, свой- ственный цвету использованных зрелых фруктов или овощей, прошедших тепловую обработку homogeneous throughout the mass, characteristic of the color of used mature fruit or vegetables that have been heat treated
Вкус, запах Taste, smell	характерные для данной продукции; без постороннего привкуса и запаха characteristic for this product; without foreign taste and smell			хорошо выраженные, свойственные овощам, прошедшим тепловую обработку, из которых изготовлено пюре well-expressed, characteristic of vege- tables that have been heat treated, of which puree is made
Консистенция Consistency	пюреобразная puree			пюреобразная, текучая масса puree
Физико-химические показатели качества Physico-chemical quality index				
Массовая доля раство- римых сухих ве- ществ, % Mass fraction of soluble solids	8	13	10	свекольное, не менее beet,notlessthan9 % морковное, не менее carrot, not less than 8 % тыквенное, не менее pumpkin not less than5 %
Массовая доля титру- емых кислот, % Mass fraction of titrated acids	0,12	0,8	0,5	Не менее not less than 0,5
Массовая доля саха- ров в виде инвертного сахара, % Mass fraction of sugars in the form of invert sugar	10,3	9,8	11,5	не нормируется not standardized
Активная кислотность pH Active acidity	5,43	6,59	6,34	не нормируется not standardized
Посторонние примеси Extraneous impurities	отсутствуют no	отсутствуют no	отсутствуют no	не допускаются not standardized

Далее проводили определение реологических свойств полученных пюре с целью выяснения его студнеобразующей способности на примере тыквенного. Вязкость пюре определяли на ротационном вискозиметре BrookfieldDV, принцип работы которого основан на измерении вязкости посредством пересчета крутящего момента, необходимого для вращения шпинделя с постоянной скоростью при погружении его в исследуемую среду. Определяли динамическую вязкость пюре из яблок (контроль) и пюре из тыквы. Полученные данные, приведенные в таблице 2, позволили построить графики зависимости

вязкости пюре от скорости сдвига, представленные на рисунке 1.

Из представленных данных видно, что при невысоких скоростях сдвига вязкость тыквенного пюре практически вдвое меньше вязкости яблочного пюре, являющегося основой большинства рецептур фруктово-желейного мармелада. Таким образом, тыквенное пюре будет обладать меньшей студнеобразующей способностью по сравнению с яблочным, что необходимо учитывать при производстве мармеладных изделий, а именно, обеспечить введение большего количества студнеобразователя при приготовлении желейного формового мармелада.

Таблица 2.

Зависимость вязкости пюре от скорости сдвига

Table 2.

Dependence of viscosity of puree on shear rate

Яблочное пюре (контроль) apple puree (control)		Тыквенное пюре pumpkin puree	
Скорость сдвига, γ , s^{-1} Shear rate, γ , s^{-1}	Вязкость η , Па \cdot с Viscosity η , Pa \cdot s	Скорость сдвига, γ , s^{-1} Shear rate, γ , s^{-1}	Вязкость η , Па \cdot с Viscosity η , Pa \cdot s
6,6	1,5	6,6	1,2
2,6	2,3	2,6	1,8
1,3	5,4	1,3	3,1
0,7	18,9	0,7	5,2
0,3	29,0	0,3	14,9
0,06	54,0	0,06	29,9

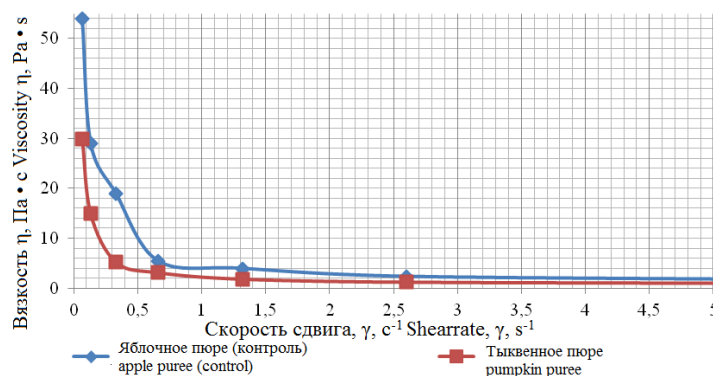


Рисунок 1. Зависимость вязкости пюре от скорости сдвига

Figure 1. The dependence of the viscosity of the puree to shift

На основе полученного пюре изготавливали желейный формовой мармелад. При составлении рецептур за основу была взята унифицированная рецептура из сборника по производству пастило-мармеладных изделий [3], оптимизированная с учетом замены яблочного пюре на различные виды овощного пюре (тыквенное, морковное, свекольное). Разработанные рецептуры приведены в таблицах 3–5.

Полученный мармелад оценивали по органолептическим и физико-химическим показателям качества и сравнивали с требованиями ГОСТ 6442–2014 «Мармелад. Технические

условия». Результаты исследования представлены в таблице 6.

Из данных, представленных в таблице 6, видно, что исследуемые образцы желейного формового мармелада на основе овощного пюре по органолептическим и физико-химическим показателям качества соответствуют требованиям, предъявляемым ГОСТ 6442–2014 к желейному мармеладу. К тому же, исследуемый мармелад на основе тыквенного, морковного и свекольного пюре отличается отсутствием в составе синтетических красителей и ароматизаторов, что повышает его потребительские достоинства.

Таблица 3.

Рецептура желеиног мармелада на основе тыквенног пюре

Table 3.

Jelly Marmalade Recipe Based on Pumpkin Puree

Наименование сырья Name of raw materials	Массовая доля сухих веществ Mass fraction of solids, %	Расход сырья на 1 т готовой продукции, кг Amount of raw materials per 1 ton of finished product, kg			
		Контроль Control		желейный формовой мармелад JellyMarmalade	
		в натуре in nature	в сухих веществах insolids	в натуре in nature	в сухих веществах insolids
Пюре яблочное Apple puree	10,0	345,0	34,5	–	–
Пюре тыквенное Pumpkin puree	10,0	–	–	300,0	30
Сахар белый White sugar	99,85	532,2	531,4	533,7	532,9
Пектин цитрусовый Citrus pectin	92,0	4,1	3,8	15,8	14,5
Патока Starch syrup	78,0	–	–	148,6	115,9
Кислота молочная Lactic acid	40,0	8,5	3,4	2,4	0,96
Лактат натрия Sodium lactate	40,0	3,0	1,2	3,0	1,2
Итого Total raw materials	-	892,8	574,3	1003,75	866,9
Выход Total Marmalade	85,0	1000,0	850,0	1000,0	850,0

Таблица 4.

Рецептура желеиног мармелада на основе морковног пюре

Table 4.

Jelly Marmalade Recipe based on carrot puree

Наименование сырья Name of raw materials	Массовая доля сухих веществ Mass fraction of solids, %	Расход сырья на 1 т готовой продукции, кг Amount of raw materials per 1 ton of finished product, kg			
		Контроль Control		желейный формовой мармелад JellyMarmalade	
		в натуре in nature	в сухих веществах insolids	в натуре in nature	в сухих веществах insolids
Пюре яблочное Apple puree	10,0	345,0	34,5	–	–
Пюре морковное Carrot puree	10,0	–	–	330,0	33
Сахар белый White sugar	99,85	532,2	531,4	533,7	532,9
Пектин цитрусовый Citrus pectin	92,0	4,1	3,8	15,8	14,5
Патока Starch syrup	78,0	–	–	148,6	115,9
Кислота молочная Lactic acid	40,0	8,5	3,4	2,4	0,96
Лактат натрия Sodium lactate	40,0	3,0	1,2	3,0	1,2
Итого Total raw materials	–	892,8	574,3	1003,75	866,9
Выход Total Marmalade	85,0	1000,0	850,0	1000,0	850,0

Таблица 5.

Рецептура желеиног мармелада на основе свекольного пюре

Table 5.

Jelly Marmalade Recipe Based on Beet Puree

Наименование сырья Name of raw materials	Массовая доля сухих веществ Mass fraction of solids, %	Расход сырья на 1 т готовой продукции, кг Amount of raw materials per 1 ton of finished product, kg			
		Контроль Control		желейный формовой мармелад Jelly Marmalade	
		в натуре in nature	в сухих веществах insolids	в натуре in nature	в сухих веществах insolids
Пюре яблочное Apple puree	10,0	345,0	34,5	–	–
Пюре свекольное Beet puree	10,0	–	–	300,0	30
Сахар белый White sugar	99,85	532,2	531,4	533,7	532,9
Пектин цитрусовый Citrus pectin	92,0	4,1	3,8	15,8	14,5
Патока Starch syrup	78,0	–	–	148,6	115,9
Кислота молочная Lactic acid	40,0	8,5	3,4	2,4	0,96
Лактат натрия Sodium lactate	40,0	3,0	1,2	3,0	1,2
Итого Total raw materials	–	892,8	574,3	1003,75	866,9
Выход Total Marmalade	85,0	1000,0	850,0	1000,0	850,0

Таблица 6.

Органолептические и физико–химические показатели качества разработанного желеиног формовог мармелада

Table 6.

Organoleptic and physicochemical indicators of the quality of the jelly molded marmalade

Наименование показателя Name of the product quality index	Характеристика показателей мармелада Quality Score of marmalade			Требования ГОСТ 6442–2014 Specifications of State standard 6442–2014
	тыквенный pumpkin	морковный carrot	свекольный beet	
Цвет Color	оранжевый orange	темно–оранжевый deep orange	темно–бордовый maroon	характерные для данного наименования мармелада, без постороннего цвета Characteristic for the given name of marmalade, without foreign color
Вкус, запах Taste, smell	характерные для данного наименования мармелада, без постороннего привкуса и запаха Characteristic for the given name of marmalade, without foreign taste and smell			характерные для данного наименования мармелада, без постороннего привкуса и запаха Characteristic for the given name of marmalade, without foreign taste and smell
Консистенция Consistency	Студнеобразная jelly			студнеобразная допускается затяжистая для желеиног мармелада на агароиде, желатине, модифицированном крахмале gelatinous is allowed tight for jelly marmalade on agaroid, gelatin, modified starch
Форма Shape	соответствующая данному наименованию мармелада corresponding to the given name of marmalade			соответствующая данному наименованию мармелада corresponding to the given name of marmalade
Вид в изломе View of the fracture	полупрозрачный, мутноватый translucent, muddy			прозрачный слой и стекловидный излом transparent layer and vitreous fracture
Массовая доля влаги Moisture content, %	15,0	17,0	15,6	15,0–24,0
Кислотность, град Acidity, grad	7,2	10,7	8,2	Не нормируется not standardized
Массовая доля редуцирующих веществ Mass fraction of-reducing sugars, %	12,8	8,5	7,5	Не нормируется not standardized

Из данных, представленных в таблице 6, видно, что исследуемые образцы желеино-формового мармелада на основе овощного пюре по органолептическим и физико-химическим показателям качества соответствуют требованиям, предъявляемым ГОСТ 6442-2014 к желеино-мармеладу. К тому же, исследуемый мармелад на основе тыквенного, морковного и свекольного пюре отличается отсутствием в составе синтетических красителей и ароматизаторов, что повышает его потребительские достоинства.

Макроэлементы калий, натрий, магний и кальций являются важнейшими составляющими пищевой ценности кондитерских изделий,

изготовленных с использованием фруктового и овощного сырья.

На следующем этапе проводили определение содержания макроэлементов веществ в полученных образцах желеино-мармелада. Измерение содержания макроэлементов в готовых изделиях проводили методом капиллярного зонного электрофореза. Для детектирования макроэлементов использовали косвенный метод при длине волны 254 нм [2].

Полученные значения приведены в таблице 7. Результаты сравнивали с содержанием макроэлементов в контрольном образце фруктово-желеино-мармелада.

Таблица 7.

Содержание макроэлементов в желеино-мармеладе

Table 7.

Contents of macronutrients in jelly marmalade

№	Наименование образца	Массовая доля макроэлементов, мг/100 г продукта Mass fraction of microelements, mg / 100g of product				Суточная физиологическая потребность взрослого человека, мг/сут Daily physiological need of an adult, mg / day				Степень удовлетворения суточной потребности Degree of meeting daily needs, %			
		K	Na	Mg	Ca	K	Na	Mg	Ca	K	Na	Mg	Ca
1	Фруктово-желеинный мармелад (контроль) Apple-jelly marmalade (control)	26,0	89,0	2,0	7,0	2500	1300	400	1000	1,0	6,8	0,5	0,7
2	Тыквенный мармелад Pumpkin marmalade	234,5	31,2	7,1	41,7					9,4	2,4	1,8	4,2
3	Свекольный мармелад Beet marmalade	141,3	85,9	10,8	57,9					5,6	6,6	2,7	5,8
4	Морковный мармелад Carrot marmalade	145,0	112,2	14,0	66,4					5,8	8,6	3,5	6,6

Анализ результатов показал, что мармелад, приготовленный на основе тыквенного, морковного и свекольного пюре характеризуется повышенным содержанием калия, магния и кальция (в 5,4–9, 3,5–7 и 6–9,5 раз соответственно выше по сравнению с контрольным образцом).

Важнейшим показателем при оценке качества мармелада является массовая доля фруктового (овощного) сырья. Соотношение калия и магния может быть использовано для количественной характеристики содержания овощного сырья в мармеладе, что важно при маркировании и исследовании содержания овощного сырья в мармеладе.

Морковь, тыква и свекла характеризуются определенными природными диапазонами содержания макроэлементов. Поэтому, соотношение массовых долей калия и магния в мармеладе

может быть использовано при расчете фактического количества использованного овощного сырья.

Заключение

На основании проведенных исследований можно сделать вывод, что использование пюре из свеклы, моркови и тыквы в технологии желеино-мармелада является перспективным, и позволяет существенно увеличить потребление кондитерских изделий на основе фруктового и овощного сырья.

Готовые изделия на основе овощных пюре характеризуются улучшенным минеральным составом, оригинальными органолептическими показателями, что позволяет говорить о расширении перечня новых сырьевых пектинсодержащих ресурсов отечественного производства и ассортимента кондитерских изделий для здорового питания.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Капуста, морковь, свекла и их листья. URL: <http://www.pravilnoe-pokhudenie.ru/zdorovye/kultura/kapmor.shtml>
- 2 Кондратьев Н.Б., Осипов М.В., Парашина Ф.И. и др. Массовая доля макроэлементов как показатель идентификации фруктового сырья // Кондитерское производство. 2013. № 6. С. 13–14.
- 3 Иванушко Л.С. и др. Рецептуры на мармелад, пастилу и зефир. М.: Пищевая промышленность, 1974. 208 с.
- 4 Литвинов С.С. Научные основы современного овощеводства. М.: РАСХН, 2008. 771 с.
- 5 Магомедов М.Г. Разработка способа получения порошкообразного свекловичного полуфабриката и кондитерских изделий на его основе. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. Воронеж: ВГУИТ, 2006.
- 6 Магомедов Г.О., Лобосова Л.А., Быкова А.С., Ожерельева О.Н. и др. Сбивное кондитерское изделие с овощными порошками // В сб.: Современное хлебопекарное производство: Перспективы развития. Екатеринбург: ВГУИТ, 2015. С. 75–77.
- 7 Магомедов М.Г. Технология получения пасты из сахарной свеклы // Вестник ВГУИТ. 2014. № 3(61). С. 139–142.
- 8 Спиричев В.Б., Шатнюк Л.Н., Позняковский В.М., Спиричева В.Б. Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами: наука и технология. Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2004. 548 с.
- 9 Табаторович А.Н. Разработка и оценка качества тыквенного мармелада обогащенного аскорбиновой кислотой // Техника и технологии пищевых производств. 2012. № 4.
- 10 Тимофеева В.Н., Зенькова М.Л. Использование перспективного сырья для производства продуктов профилактического назначения // Аграрная наука на рубеже веков. 2007. С. 5.
- 11 Лобосова Л.А., Журахова С.Н., Свиридова О.Я. Порошок из столовой свеклы в составе мармелада // Наука XXI века: проблемы и перспективы. 2016. № 1. С. 61–63.
- 12 Пат. РФ № 2376869 Способ производства желеиногo мармелада // Магомедов Г.О., Лобосова Л.А., Пасморнов Г.Г., Богданов В.В. Заявл. 22.10.2008, Оpubл. 27.12.2009, Бюл. № 36.
- 13 Пат. № 2160996 Способ производства пищевого кондитерского продукта из овощей // Мамаджанов А.Т., Саломов Х.Т. Заявл. 06.06.2000, Оpubл. 27.12.2000, Бюл. № 36.
- 14 Anvoh K.Y.B., Zoro A. Bi, Gnakri D. Production and Characterization of Juice from Mucilage of Cocoa Beans and its Transformation into Marmalade // Pakistan Journal of Nutrition. 2009. № 8 (2). P. 129–133.
- 15 Curi P.N., Nogueira P.V., Almeida A.B., Carvalho C.S. et al. Processing potential of jellies from subtropical loquat cultivars // Food Science and Technology, Campinas. 2017. V. 31. № 1. P. 70–75.
- 16 Egbekun M.K., Nda-Suleiman E.O., Akinyeye O. Utilization of fluted pumpkin fruit (*Telfairia occidentalis*) in marmalade manufacturing // Plant Foods for Human Nutrition. 1998. V. 52. № 2. P. 171–176.

17 Kapoor S., Ranote P.S. Antioxidant components and physico-chemical characteristics of jamun powder supplemented pear juice // Journal of Food Science and Technology. 2016. V. 53. № 5. P. 2307–2316.

18 Prakash N., Priya S. Development of novel functional confectionery using low reduced sugar // Indian Journal of Drugs. 2016. № 4(4). P. 141–148.

REFERENCES

- 1 Kapysta, morkov', svekla [Cabbage, carrots, beet and their leaves] Available at: <http://www.pravilnoe-pokhudenie.ru/zdorovye/kultura/kapmor.shtml>. (in Russian)
- 2 Kondratyev N.B. Mass fraction of macroelements as an indicator of identification of fruit raw materials. *Konditerskoe proizvodstvo* [Confectionery production] 2013. no. 6. pp. 13–14. (in Russian)
- 3 Ivanushko L.S. Retseptury na marmelad, pastilu [Recipes for marmalade, pastille and marshmallows] Moscow, Pishchevaya promyshlennost', 1974. 208 p. (in Russian)
- 4 Litvinov S.S. Nauchnye osnovy ovoshchevodstva [Scientific foundations of modern vegetable growing] Moscow, RASKhN, 2008. 771 p. (in Russian)
- 5 Magomedov M.G. Razrabotka sposoba polucheniya poroshkoobraznogo polufabrikata [Development of a method for the production of powdered beet semifinished products and confectionery products based on it] Voronezh, Voronezh State University of Engineering Technology, 2006. (in Russian)
- 6 Magomedov G.O. Confusion confectionery with vegetable powders. *Sovremennoe khlebopekarnoe proizvodstvo* [Modern Bakery Production: Prospects of Development] Ekaterinburg, VGUIT, 2015. P. 75–77. (in Russian)
- 7 Magomedov M.G. Technology of obtaining paste from sugar beet. *Vestnik VGUIT* [Proceedings of VSUET] 2014. no. 3(61). pp. 139–142. (in Russian)
- 8 Spirichev V.B. Obogashchenie pishchevykh produktov vitainami [Enrichment of foodstuff vitamins and mineral substances: science and technology] Novosibirsk, Sib. univ. izd., 2004. 548 p. (in Russian)
- 9 Tabatorovich A.N. Development and an assessment of quality of the pumpkin fruit jelly enriched with ascorbic acid. *Tekhnika i tekhnologiya pishchevykh proizvodstv* [Equipment and technologies of alimentary productions] 2012. no. 4. (in Russian)
- 10 Timofeeva V.N. Use of perspective raw materials for production of produkt of preventive appointment. *Agrarnaya nauka na rubezhe vekov* [Agranaya science at the turn of the century: materials region] 2007. pp. 5. (in Russian)
- 11 Lobosova L.A. Functional low-calorie fruit jelly. *Nauka XXI veka* [Science of XXI veka] 2014. no. 2. pp. 287–289. (in Russian)
- 12 Magomedov G.O., Lobosova L.A., Pasmornov G.G., Bogdanov V.V. Sposob proizvodstva zheleinoгo marmelada [Method of manufacturing jelly marmalade according to the application] Patent RF, no. 2376869, 2009. (in Russian).
- 13 Mamadzhonov AT, Salomov Kh.T. Sposob proizvodstva pishchevogo kontsentrata [Method of production of a food confectionery product from vegetables] Patent RF, no. 2160996, 2000. (in Russian). (in Russian)

14 Anvoh K.Y.B., Zoro A. Bi, Gnagri D. Production and Characterization of Juice from Mucilage of Cocoa Beans and its Transformation into Marmalade. Pakistan Journal of Nutrition. 2009. no. 8 (2). pp. 129–133.

15 Curi P.N., Nogueira P.V., Almeida A.B., Carvalho C.S. et al. Processing potential of jellies from subtropical loquat cultivars. Food Science and Technology, Campinas. 2017. vol. 31. no. 1. pp. 70–75.

16 Egbekun M.K., Nda-Suleiman E.O., Akinyeye O. Utilization of fluted pumpkin fruit (*Telfairia occidentalis*) in

marmalade manufacturing. Plant Foods for Human Nutrition. 1998. vol. 52. no. 2. pp. 171–176.

17 Kapoor S., Ranote P.S. Antioxidant components and physico-chemical characteristics of jamun powder supplemented pear juice. Journal of Food Science and Technology. 2016. vol. 53. no. 5. pp. 2307–2316.

18 Prakash N., Priya S. Development of novel functional confectionery using low reduced sugar. Indian Journal of Drugs. 2016. no. 4(4). pp. 141–148.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Светлана Н. Тефикова к.т.н., доцент, кафедра технологии переработки зерна, хлебопекарного, макаронного и кондитерского производств, Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского (Первый Казачий Университет), ул. Земляной Вал, 73, г. Москва, 109004, Россия, teffikova@mail.ru

Игорь А. Никитин к.т.н., доцент, кафедра технологии переработки зерна, хлебопекарного, макаронного и кондитерского производств, Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского (Первый Казачий Университет), ул. Земляной Вал, 73, г. Москва, 109004, Россия, nikitinia@mgutm.ru

Николай Б. Кондратьев д.т.н., профессор, отдел современных методов оценки качества, Всероссийский научно-исследовательский институт кондитерской промышленности, ул. Электрозаводская, 20с3, г. Москва, 107023, Россия, conditerpromnk@mail.ru

Наталья Г. Семенкина к.т.н., доцент, кафедра технологии переработки зерна, хлебопекарного, макаронного и кондитерского производств, Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского (Первый Казачий Университет), ул. Земляной Вал, 73, г. Москва, 109004, Россия, n.semenkina@mgutm.ru

КРИТЕРИЙ АВТОРСТВА

Все авторы в равной степени принимали участие в написании рукописи и несут ответственность за плагиат

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ПОСТУПИЛА 28.02.2018

ПРИНЯТА В ПЕЧАТЬ 19.04.2018

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Svetlana N. Tefikova Cand. Sci. (Engin.), associate professor, Technology of grain processing, bakery, pasta and confectionery production department, Moscow state University of Technologies and management. named after K. G. Razumovsky (First Cossack University), Zemlyanoy Val, 73, Moscow, 109004, Russia, teffikova@mail.ru

Igor A. Nikitin Dr. Sci. (Engin.), professor, Technology of grain processing, bakery, pasta and confectionery production department, Moscow state University of Technologies and management. named after K. G. Razumovsky (First Cossack University), Zemlyanoy Val, 73, Moscow, 109004, Russia, nikitinia@mgutm.ru

Nikolai B. Kondratiev Dr. Sci. (Engin.), professor, Department of modern methods of quality assessment, All-Russian Scientific Research Institute of Confectionery Industry, Elektrozavodskaya, 20/3, Moscow, 107023, Russia, conditerpromnk@mail.ru

Natalia G. Semenkina Cand. Sci. (Engin.), associate professor, Technology of grain processing, bakery, pasta and confectionery production department, Moscow state University of Technologies and management. named after K. G. Razumovsky (First Cossack University), Zemlyanoy Val, 73, Moscow, 109004, Russia, n.semenkina@mgutm.ru

CONTRIBUTION

All authors equally took part in writing the manuscript and are responsible for plagiarism

CONFLICT OF INTEREST

The authors declare no conflict of interest.

RECEIVED 2.28.2018

ACCEPTED 4.19.2018