



Научная статья
4.3.3 – Пищевые системы (технические науки)
УДК664.858.8

doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2023.04.012



ОБОСНОВАНИЕ СОРТООБРАЗЦА ТЫКВЫ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ОВОЩНОГО МАРМЕЛАДА

Николай Борисович Кондратьев¹, Егор Валерьевич Казанцев²,
Пестерев Михаил Алексеевич³, Бегеулов Марат Шагабанович⁴,
Нина Александровна Буравова⁵

^{1,2,3} ВНИИКП – филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН, Москва, Россия

¹ conditerprom@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3322-9621>

² conditerprom_lab@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8923-0029>

³ conditerprom_lab@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0980-1862>

^{4,5} Российский государственный аграрный университет-МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва, Россия

⁴ mbegeulow@rgau-msha.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5773-8220>

⁵ nina.buravova01@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5735-1010>

Аннотация. Перед производителями кондитерской продукции стоят задачи оптимизации состава и совершенствования технологий изготовления изделий, обогащенных натуральными ингредиентами и обладающих высокой биологической ценностью. Кондитерские изделия на основе фруктового и овощного сырья ассоциируются у потребителей с продуктами здорового питания и обогащают рацион питания ценными биологически активными компонентами. Среди различных видов овощного сырья тыква содержит значительное количество β-каротина, который является провитамином А. Исследована возможность использования тыквы российской селекции различных сортобразцов твердокорой Т39, крупноплодной Т110, мускатной Ц20 и Т47, выведенных в РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, для изготовления овощного мармелада. Исследованы массовая доля редуцирующих сахаров, прочность, массовая доля влаги и активность воды, содержание β-каротина, макроэлементов и органических кислот образцов мармелада. Наибольшее содержание β-каротина и сухих веществ выявлено в плодах мускатной тыквы сортобразца Ц20 – 9,6 мг/100 г, а твердокорая тыква сортобразца Т39 содержит менее 0,2 мг/100 г β-каротина. Сортобразец Ц20 также характеризуется наибольшей массовой долей калия и магния, 386,6 и г 8,7 мг/100 г соответственно. Наилучшие органолептические и физико-химические характеристики образцов получены при использовании плодов мускатной тыквы сортобразца Ц20. Разработана рецептура овощного мармелада, содержащего 40,7 % пюре плодов тыквы с высоким содержанием β-каротина. Овощной мармелад характеризовался высокими органолептическими характеристиками и может быть рекомендован при профилактическом питании. Изготовленный овощной мармелад содержит необходимые организму человека макро- и микронутриенты, витамины и другие незаменимые биологически активные вещества.

Ключевые слова: мармелад, сортобразцы тыквы, β-каротин, пищевая ценность.

Благодарности: Авторы выражают признательность коллегам за помощь и благодарят за финансовую поддержку исследования.

Для цитирования: Обоснование сортобразца тыквы для изготовления овощного мармелада / Н. Б. Кондратьев [и др.] // Ползуновский вестник. 2023. № 4, С. 94–102. doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2023.04.012. EDN: <https://elibrary.ru/FQTFQP>.

Original article

JUSTIFICATION OF PUMPKIN VARIETY FOR MANUFACTURING VEGETABLE MARMALADE

Nikolay B. Kondratiev¹, Egor V. Kazantsev², Mikhail A. Pesterev³,
Marat Sh. Begeulov⁴, Nina A. Buravova⁵

^{1, 2, 3} VNIKP - branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Research Center of Food Systems named after V.M. Gorbатов" RAS, Moscow, Russia

¹ conditerprom@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3322-9621>

² conditerprom_lab@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8923-0029>

³ conditerprom_lab@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0980-1862>

^{4, 5} Russian State Agrarian University - Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, Moscow, Russia

⁴ mbegeulov@rgau-msha.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5773-8220>

⁵ nina.buravova01@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5735-1010>

Abstract. *Manufacturers of confectionery products are faced with the task of optimizing the composition and improving the technologies for manufacturing products enriched with natural ingredients and having a high biological value. Confectionery products based on fruit and vegetable raw materials are associated by consumers with healthy food products and enrich the diet with valuable biologically active components. Among various types of vegetable raw materials, pumpkin contains a significant amount of β -carotene, which is a provitamin A. The possibility of using pumpkin of Russian breeding of various varieties of hard-bark T39, large-fruited T110, nutmeg C20 and T47, bred in the RGAU-MSHA them. K.A. Timiryazev, for the manufacture of vegetable marmalade. The mass fraction of reducing sugars, strength, mass fraction of moisture and water activity, the content of β -carotene, macroelements and organic acids of marmalade samples were studied. The highest content of β -carotene and solids was found in the fruits of the nutmeg pumpkin of the Ts20 variety - 9.6 mg/100 g, and the hard-barked pumpkin of the T39 variety contains less than 0.2 mg/100 g of β -carotene. Sample C20 is also characterized by the highest mass fraction of potassium and magnesium, 386.6 and 8.7 mg/100 g, respectively. The best organoleptic and physico-chemical characteristics of the samples were obtained using the fruits of the nutmeg pumpkin variety C20. A recipe for vegetable marmalade containing 40.7% pumpkin fruit puree with a high content of β -carotene has been developed. Vegetable marmalade was characterized by high organoleptic characteristics and can be recommended for preventive nutrition. Manufactured vegetable marmalade contains the macro- and micronutrients necessary for the human body, vitamins and other irreplaceable biologically active substances.*

Keywords: marmalade, pumpkin varieties, β -carotene, nutritional value.

Acknowledgements: *The authors are grateful to their colleagues for their help and thank them for the financial support of the study.*

For citation: Kondratiev, N. B., Kazantsev, E. V., Pesterev, M. A., Begeulov, M. Sh. & Buravova, N. A. (2023). Justification of pumpkin variety for manufacturing vegetable marmalade. *Polzunovskiy vestnik*, (4), 94-102. (In Russ.). doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2023.04.012. EDN: <https://elibrary.ru/FQTFQP>.

ВВЕДЕНИЕ

Потребление кондитерских изделий различными группами населения ограничивается высокой энергетической ценностью и низким содержанием биологически активных веществ. В связи с этим весьма актуальны исследования, направленные на совершенствование технологии получения изделий со сниженной энергетической ценностью, содержащих овощные полуфабрикаты (компо-

ненты) и необходимые организму человека нутриенты. Среди разнообразия кондитерских изделий мармелад благодаря своим индивидуальным физико-химическим и технологическим особенностям может выступать объектом обогащения продуктами переработки фруктов и овощей, что повысит его пищевую ценность и конкурентоспособность.

Питание вносит до 50 % вклада в обеспечение физического здоровья и работоспособности человека. Несбалансированное,

неполноценное питание является одной из главных причин ухудшения здоровья населения РФ. При этом нарушения в рационе питания составляют от 30 до 50 % причин возникновения различных заболеваний, вызванных потреблением кондитерской продукции с высокой сахароёмкостью [1].

Сахаристые кондитерские изделия, как правило, не сбалансированы по содержанию белков, жиров, углеводов, витаминов, макро- и микроэлементов. Кроме этого, для придания привлекательных внешних характеристик используются синтетические пищевые красители и ароматизаторы. Поэтому перед производителями кондитерской продукции стоят задачи оптимизации состава и совершенствования технологий изготовления изделий, обогащенных натуральными ингредиентами и обладающих высокой биологической ценностью [2, 3].

Для решения таких задач предложено использовать фруктовые и овощные полуфабрикаты, содержащие биологически активные соединения, в том числе β -каротин. Например, известна технология изготовления мармелада, содержащего агар, фруктозу, смесь яблочного и тыквенного пюре, крахмал картофельный, позволяющая получить желевый мармелад функционального назначения. Недостатком предложенного состава является низкое содержание фруктово-овощного сырья и использование фруктозы, обладающей высокой гигроскопичностью и негативно влияющей на срок годности мармелада [4].

Предложен способ получения желевого мармелада с использованием концентрированной пасты из тыквы, агара, стевиозида, патоки и лимонной кислоты, который обогащен пищевыми волокнами, витаминами, минеральными веществами, что позволяет расширить ассортимент кондитерских изделий функционального назначения с пониженной калорийностью [5].

Ранее проводившиеся кафедрой технологии хранения и переработки плодоовощной и растениеводческой продукции РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева исследования показали, что плоды тыквы являются перспективным сырьем для пищевой промышленности. Большинство сортов образцов тыквы являются источником каротиноидов, встречающихся в красных, оранжевых и желтых фруктах и овощах. Каротиноиды снижают артериальное давление организма, обладают антиоксидантной активностью, способствуют регенерации кожных тканей, а важнейшие представители группы α - и β -каротин являются провитаминами витамина А. Чем более насы-

щенный цвет мякоти плода, тем выше содержание каротиноидов в нём [6, 7].

Условия российской климатической зоны весьма благоприятны для выращивания тыквы, однако эта культура относительно редко входит в рацион питания. За последний сезон урожай тыквы составил 605,8 тыс. тонн. Посевные площади тыквы за три года возросли от 9,3 до 12,3 тыс. га, что способствует повышению объёма использования данной культуры в пищевой промышленности.

Различают три основных вида тыквы: крупноплодная (*Cucurbita maxima* Duch.), мускатная (*C. Moschata* Duch. Ex. Poir.), твердокорая (*C. Pepo* var. *Citrulina* Duch.), которые подразделяют на подвиды и сорта, в зависимости от эколого-географического типа. Обширный ареал выращивания тыквы и большое количество сортов обуславливает её химический состав и технологию производства продуктов на её основе [8–10].

При получении полуфабрикатов на основе овощного сырья используются различные методы физического воздействия на овощное сырье, что позволяет получать заданную дисперсность частиц полуфабрикатов с повышенным количеством нативных микронутриентов [11].

Есть ряд работ по разработке мармелада с использованием ягодного, фруктового, овощного и тыквенного пюре. Известен способ получения желево-фруктового мармелада, содержащего агар, пюре калины красной (*Viburnum opulus*), черную смородину (*Ribes nigrum*), мелкорубленую перечную мяту (*Mentha piperita*) [12]. Ранее разработана рецептура желевого мармелада, содержащего патоку, фруктово-ягодное пюре, желатин, кислоту лимонную, ароматизирующие вещества и подготовленную воду [13, 14, 15].

Анализ литературных источников позволяет сделать вывод о существенном недостатке кондитерских изделий, изготовленных с использованием овощного сырья с высоким содержанием редуцирующих веществ. Учитывая требования современного рынка кондитерских изделий и приоритеты государственной политики в области развития пищевой перерабатывающей промышленности, расширение ассортимента кондитерской продукции, в том числе, овощного мармелада, содержащего пюре тыквы, является актуальным.

Поэтому целью данной работы явилось исследование тыквы различных сортов образцов для выбора оптимального сорта образца в качестве сырья для овощного мармелада. Для достижения этой цели поставлены и решены задачи обоснования сорта образца тыквы, разработана рецеп-

ОБОСНОВАНИЕ СОРТООБРАЗЦА ТЫКВЫ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ОВОЩНОГО МАРМЕЛАДА

тура овощного мармелада, изготовлены образцы и проведена оценка их сохранности мармелада, рассчитана энергетическая ценность.

МЕТОДЫ

В качестве овощного сырья для изготовления мармелада использованы плоды тыквы российской селекции твердокорой сортобразца Т39, крупноплодной – Т110, мускатной – Ц20 и Т47, выведенных в РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева. Оценка органолептических показателей проведена в соответствии с ГОСТ 7975-2013 «Тыква продовольственная свежая. Технические условия». В качестве объектов исследования обоснованы образцы овощного мармелада, изготовленные с использованием пюре тыквы; сахара белого; патоки мальтозной; агара.

Органолептическая оценка образцов мармелада проведена в соответствии с ГОСТ 6442-2014 «Мармелад. Общие технические условия».

Массовая доля влаги в образцах мармелада определена в соответствии с ГОСТ 5900-2014 «Изделия кондитерские. Методы определения влаги и сухих веществ».

Таблица 1 – Рецепт мармелада

Table 1 – Marmalade recipe

Наименование сырья	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья на 1 т готовой продукции, кг	
		В натуре	В сухих веществах
Сахар белый	99,85	510,00	509,23
Патока	78,00	355,60	277,51
Пюре из тыквы	10,60	406,60	43,10
Агар	85,00	20,00	17,28
Кислота лимонная	98,00	5,00	4,96
Итого	–	1297,20	852,08
Выход	82,00	1000,00	820,00

РЕЗУЛЬТАТЫ

Содержание основных сырьевых компонентов отвечало классическим рецептурам овощного мармелада.

Проведены сравнительные исследования органолептических и физико-химических показателей качества тыквы сортобразцов Т110, Т39, Т47, Ц20 для дальнейшего использования в технологии овощного мармелада.

Цвет мякоти варьировался от светло-желтого у твердокорой тыквы сортобразца

Измерение активности воды проводилось в соответствии с ГОСТ ISO 21807-2015 «Микробиология пищевой продукции и кормов. Определение активности воды».

Содержание макроэлементов определено по ГОСТ 34414-2018 «Изделия кондитерские. Методы определения массовой доли фруктового сырья. Часть 2. Определение макроэлементов». Массовая доля β-каротина определена в соответствии с «Методикой определения массовой доли β-каротина спектрофотометрическим методом в кондитерских изделиях на основе фруктово-ягодного и овощного сырья» МВИ № 60-00334676-2017.

Определение массовой доли органических кислот проведено по ГОСТ 34123.1-2017 «Изделия кондитерские. Методы определения массовой доли фруктового и овощного сырья. Часть 1. Определение массовой доли органических кислот».

Изготовление мармелада предусматривало получение рецептурной смеси из пюре плодов тыквы, агара (Чили), сахара белого и патоки (таблица 1).

Т39 до ярко оранжевого у мускатной тыквы сортобразца Ц20 (рисунок 1).

Твердокорая тыква Т39 имела наименьшую твердость, слабо выраженные цвет и аромат, поэтому этот сортобразец не использовали при изготовлении овощного мармелада.

Проведены исследования массовой доли β-каротина в плодах тыквы различных сортобразцов. Установлено, что наибольшее содержание β-каротина и сухих веществ в плодах мускатной тыквы сортобразца Ц20, а наименьшее количество каротиноидов – в твердокорой тыкве сортобразца Т39 (таблица 2).

Таблица 2 – Массовая доля β-каротина и сухих веществ в плодах тыквы

Table 2 – Mass fraction of β-carotene and solids in pumpkin fruits

Вид тыквы	Сортобразцы	Массовая доля β-каротина, мг/100 г	Массовая доля Сухих веществ, %
Мускатная (<i>Cucurbita moschata</i>)	Ц20	9,61	10,56
Мускатная (<i>Cucurbita moschata</i>)	Т47	8,10	9,94
Крупноплодная (<i>Cucurbita pepo</i>)	Т110	2,02	8,43
Твердокорая (<i>Cucurbita maxima</i>)	Т39	<0,2	10,17

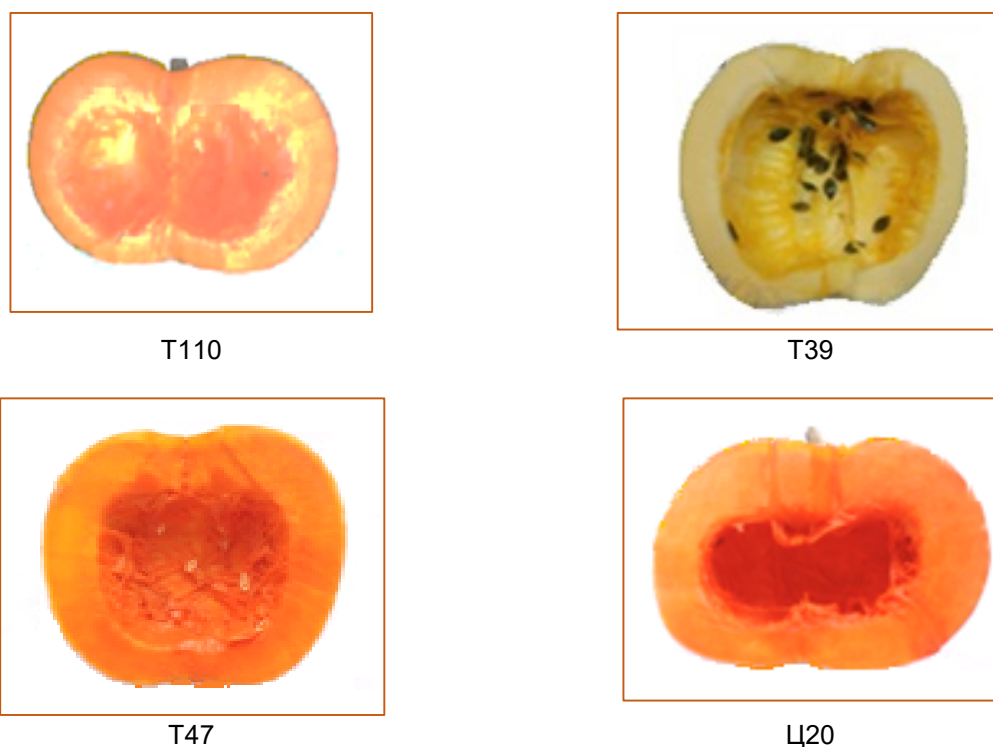


Рисунок 1 – Тыква крупноплодная сортобразца Т110, твёрдокорая сортобразца Т39, мускатная сортобразца Т47, мускатная сортобразца Ц20

Figure 1 – Large-fruited pumpkin variety T110, hard bark variety T39, nutmeg variety T47, nutmeg variety Ts20

Наилучшими вкусовыми качествами обладали тыква сортобразцов Ц20 и Т47, при этом сортобразец Т47 отличался более выраженным ароматом (рисунок 2).

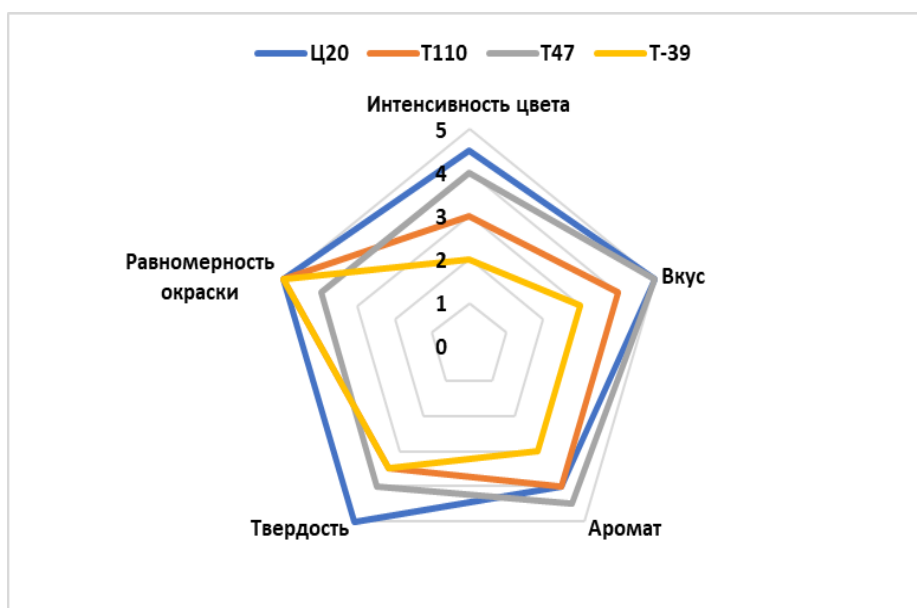


Рисунок 2 – Профилограмма органолептического анализа образцов тыквы

Figure 2 – Profilogram of organoleptic analysis of pumpkin samples

ОБОСНОВАНИЕ СОРТООБРАЗЦА ТЫКВЫ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ОВОЩНОГО МАРМЕЛАДА

Определено содержание макроэлементов калия, натрия, магния, кальция методом капиллярного электрофореза (рисунок 3, таблица 3).

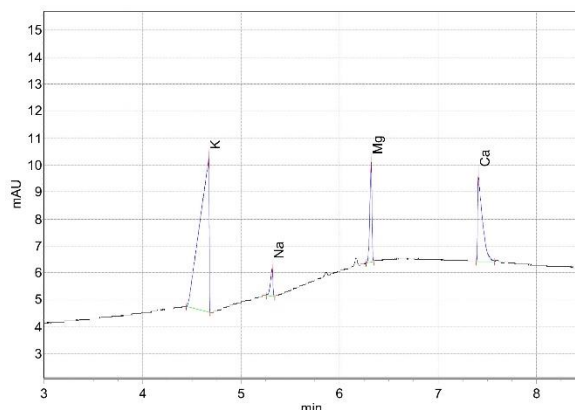


Рисунок 3 – Электрофореграмма макроэлементов сортобразца тыквы мускатная Ц20

Figure 3 – Electropherogram of macroelements of pumpkin variety-sample Muscat Ts20

Определено содержание органических кислот яблочной и лимонной в плодах тыквы различных сортобразцов (рисунок 4, таблица 4).

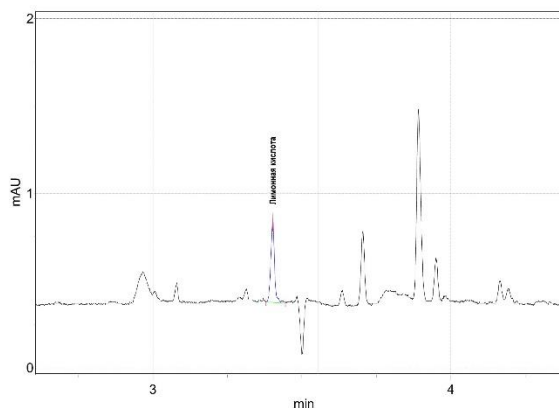


Рисунок 4 – Электрофореграмма органических кислот сортобразца тыквы мускатная Ц20

Figure 4 – Electropherogram of organic acids of pumpkin cultivar Muscat Ts20

Таблица 3 – Содержание макроэлементов в плодах тыквы

Table 3 – The content of macronutrients in pumpkin fruits

Сортобразец	Массовая доля макроэлементов, мг/100 г			
	Калий	Натрий	Магний	Кальций
Мускатная Ц20	386,6	7,0	8,7	25,4
Мускатная Т47	238,3	11,3	6,4	35,4
Крупноплодная Т110	263,8	7,4	4,6	16,0
Твердокорая Т39	121,5	20,3	5,3	27,9

Таблица 4 – Массовая доля органических кислот в плодах тыквы

Table 4 – Mass fraction of organic acids in pumpkin fruits

Сортобразец	Массовая доля органических кислот, мг/100 г	
	лимонная	яблочная
Мускатная Ц20	0,14	< 0,02
Мускатная Т47	< 0,02	< 0,02
Крупноплодная Т110	0,06	< 0,02
Твердокорая Т39	< 0,02	0,06

Наибольшее содержание лимонной кислоты, калия и магния выявлено в плодах мускатной тыквы сортобразца Ц20.

Наилучшие органолептические и физико-химические характеристики овощного мармелада получены для мармелада, изготовленного с использованием плодов мускатной тык-

вы сортобразца Ц20. В результате органолептической оценки овощного мармелада выявлено, что образец, приготовленный с использованием пюре из плодов твердокорой тыквы Т39, характеризовался светлой окраской, плотной консистенцией и невыраженным вкусом тыквы. В связи с этим данный сортобразец не был использован в дальнейших исследованиях. Наиболее высокими органолептическими свойствами обладали изделия на основе двух сортобразцов мускатной тыквы. Они обладали яркой оранжевой окраской, гладкой, не липкой поверхностью без дефектов, со студнеобразной консистенцией (рисунок 3).

Наилучшими вкусовыми качествами обладали тыквы сортобразцов Ц20 и Т47, при этом сортобразец Т47 отличался более выраженным ароматом (рисунок 5).



Рисунок 5 – Образцы овощного мармелада

Figure 5 – Samples of vegetable marmalade

Все образцы мармелада имели студнеобразную консистенцию, гладкую ровную поверхность, правильную форму без деформации и цвет, характерный соответствующему цвету тыкв.

Органолептическая оценка готовых изделий показала, что у разработанных образцов мармелада хорошая формоудерживающая способность, приятный аромат, яркий оранжевый цвет и выраженный вкус тыквы. Мармелад, изготовленный из пюре сортаобразца тыквы мускатная Ц20, имел более яркую окраску и сильно выраженный вкус тыквы (рисунок 6).

100

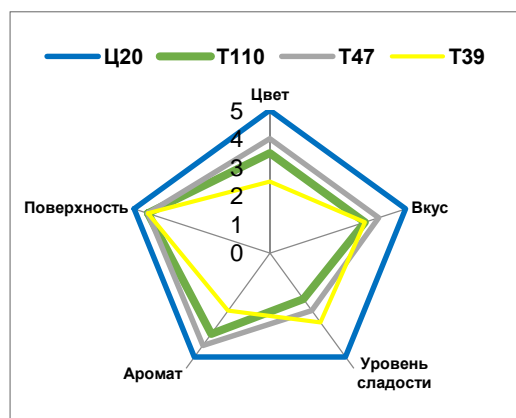


Рисунок 6 – Профилограммы мармелада с использованием пюре тыквы

Figure 6 – Marmalade profilograms using pumpkin puree

ОБСУЖДЕНИЕ

В результате исследований установлено, что сортобразец мускатной тыквы Ц20 наиболее богат макро- и микроэлементами относительно других исследованных сортобразцов, а присутствие плодов данного сортобразца в рецептурном составе овощного мармелада позволяет получить высокие органолептические и физико-химические показатели качества мармелада.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, наилучшие органолептические и физико-химические характеристики мармелада получены при использовании плодов мускатной тыквы сортаобразца Ц20. В результате проведенной работы разработан овощной мармелад с высоким содержанием тыквенного пюре и β -каротина. В соответствии с разработанной рецептурой на 1 т мармелада используется 406,6 кг пюре из тыквы. Такой овощной мармелад характеризуется пониженной энергоемкостью, содержит необходимые организму человека макро- и микронутриенты, витамины и может быть рекомендован для профилактического питания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. «МР 2.3.1.0253-21. 2.3.1. Гигиена питания. Рациональное питание. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. Методические рекомендации». Москва : 2021. 78 с.
 2. Способ производства желейного мармелада : пат. 2376869 Рос. Федерация № 2008141924/13;
- ПОЛЗУНОВСКИЙ ВЕСТНИК № 4 2023**

заявл. 22.10.2008; опубл. 27.12.2009, Бюл. № 36. 9 с.

3. Зайцева Л.В., Мазукабзова Э.В., Богачук М.Н. Исследование влияния пектинов плодовоовощных порошков на технологические свойства кондитерской глазури // *Пищевые системы*. 2023. № 6(1). С. 117–125. <https://doi.org/10.21323/2618-9771-2023-6-1-117-125>.

4. Способ получения желеино-мармелада с использованием концентрированной пасты из тыквы: пат. 2603895 Рос. Федерация № 2015126296/13; заявл. 02.07.2015; опубл. 10.12.2016, Бюл. № 34. 8 с.

5. Неменушчая Л.А., Пискунова Н.А., Осмоловский П.Д. Технологические основы переработки перспективного овощного сырья // *Проблемы современной аграрной науки : материалы научной конференции*. Красноярск : КГАУ, 2021. С. 415–449.

6. Гришаева О.В., Егорова И.Н., Борисова И.С. Сравнительный анализ каротиноидов различных сортов тыквы методами тонкослойной хроматографии и спектрофотометрии // *Хроматография в химии, медицине и биологии: актуальные вопросы, достижения и инновации : материалы I научно-практической конференции, посвященной памяти профессора П.В. Кузнецова (с международным участием)*. Кемерово : КемГМУ, 2021. С. 148–152.

7. Овощной мармелад : пат. 2635166 Рос. Федерация № 2016100471; заявл. 11.01.2016; опубл. 13.07.2017, Бюл. № 20. 7 с.

8. Агрэкологические особенности технологии выращивания и селекции тыквы для нечерноземной зоны России / А.В. Гончаров [и др.] // *Труды по интродукции и акклиматизации растений*. 2021. С. 46–48.

9. Сравнительная оценка сортов тыквы в Удмуртской Республике / О.В. Коробейникова [и др.] // *Овощи России*. 2023. № 1. С. 75–79. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2023-1-75-79>.

10. Скрипников Ю.Г., Коровкина М.Ю. Характеристика сортов тыквы для выращивания на семена // *Вестник Мичуринского государственного аграрного университета*. 2011. № 2–2. С. 49–51.

11. Пестерев М.А., Лаврухин М.А. Создание полуфабрикатов с повышенным содержанием микронутриентов на основе плодовоовощного сырья // *Хранение и переработка сельхозсырья*. 2022. № 4. С. 66–73. <https://doi.org/10.36107/spfp.2022.376>.

12. Смирнова Д.Е., Егушова Е.А. Натуральные сахарозаменители в производстве кондитерских изделий // *Теория и практика современной аграрной науки: материалы V всероссийской научной конференции (с международным участием)*. Новосибирск : НГАУ, 2022. С. 1071–1075.

13. Способ производства желеино-мармелада : пат. 2641070 Рос. Федерация № 2016128496; заявл. 13.07.2016; опубл. 15.01.2018, Бюл. № 2. 4 с.

14. Перфилова О.В., Бабушкин В.А., Магомедов Г.О. Магомедов М.Г., Польшкова А.В. Разработка нового ассортимента полуфабрикатов и продуктов питания из вторичного фруктового сы-

рья // *Инновационные и ресурсосберегающие технологии продуктов питания : материалы I Национальной научно-технической конференции (с международным участием)*. Рыбное : АГТУ, 2018.

15. Магомедов Г.О., Лобосова Л.А., Журахова С.Н. Желейно-фруктовый мармелад повышенной пищевой ценности с соком из ягод облепихи // *Техника и технология пищевых производств*. 2017. № 3(46). С. 50–54.

Информация об авторах

Н. Б. Кондратьев – доктор технических наук, главный научный сотрудник ВНИИКП – филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН.

Е. В. Казанцев – научный сотрудник ВНИИКП – филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН.

М. А. Пестерев – младший научный сотрудник ВНИИКП – филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН.

М. Ш. Бегеулов – к.с.-х.н., доцент кафедры технологии хранения и переработки плодовоовощной и растениеводческой продукции ФГБОУ ВО – Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева.

Н. А. Буравова – студент ФГБОУВО – Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева.

REFERENCES

1. "MR 2.3.1.0253-21. 2.3.1. Foodhygiene. Balanced diet. Norms of physiological needs for energy and nutrients for various groups of the population of the Russian Federation. Guidelines". Moscow : 2021. (In Russ.).

2. Magomedov, G.O., Lobosova, L.A., Pasmorov, G.G. & Bogdanov, V.V. (2009). Method for the production of jelly marmalade. *Pat. 2376869. Russian Federation, published on 27.12.2009*. Bull. No. 36. (In Russ.).

3. Zaytseva, L.V., Mazukabzova, E.V. & Bogachuk, M.N. Investigation of the effect of pectins of fruit and vegetable powders on the technological properties of confectionery glaze. *Food systems*. 2023. 6(1). 117-125. (In Russ.). <https://doi.org/10.21323/2618-9771-2023-6-1-117-125>.

4. Magomedov, G.O., Magomedov, M.G., Lobosova, L.A. & Tutova, Ya.V. (2016). A method for obtaining jelly marmalade using concentrated pumpkin paste. *Pat. 2603895. Russian Federation, published on 10.12.2016*. Bull. No. 34. (In Russ.).

5. Nemenushchaya, L.A. & Piskunova, N.A. (2021). Technological foundations for the processing of promising vegetable raw materials. *Problems of modern agrarian science: materials of the scientific conference*. Krasnoyarsk : KGAU. 148-152. (In Russ.).

6. Grishaeva, O.V., Egorova, I.N. & Borisova, I.S. (2021). *Comparative analysis of carotenoids of different varieties of pumpkin by thin-layer*

chromatography and spectrophotometry. Chromatography in chemistry, medicine and biology: current issues, achievements and innovations: materials of the 1st scientific and practical conference (with international participation) dedicated to the memory of Professor P.V. Kuznetsov. Kemerovo : KemGMU. 148-152. (In Russ.).

7. Tsybikova, G.T. (2017). Vegetable marmalade. *Pat. 2635166. Russian Federation, published on 13.07.2007. Bull. No. 20. (In Russ.).*

8. Goncharov, A.V. [et al.]. (2021). Agroecological features of the technology of growing and breeding pumpkin for the non-chernozem zone of Russia. *Proceedings on the introduction and acclimatization of plants*, 46-48. (In Russ.).

9. Korobeynikova, O.V. [et al.]. (2023). Comparative evaluation of pumpkin varieties in the Udmurt Republic. *Russian vegetables*, (1). 75-79. (In Russ.). <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2023-1-75-79>.

10. Skripnikov, Yu.G. & Korovkina, M.Yu. (2011). Characteristics of pumpkin varieties for growing for seeds. *Bulletin of the Michurinsk State Agrarian University*, (2-2). 49-51.

11. Pesterev, M.A. & Lavrukhin, M.A. (2022). Creation of semi-finished products with a high content of micronutrients based on fruit and vegetable raw materials. Storage and processing of agricultural rawmaterials. (4). 66-73. (In Russ.). <https://doi.org/10.36107/spfp.2022.376>.

12. Smirnova, D.E. & Egushova, E.A. (2022). *Natural sweeteners in the production of confectionery. Theory and practice of modern agrarian science: materials of the V All-Russian scientific conference (with international participation)*. Novosibirsk : NGAU. 1071-1075. (In Russ.).

13. Krylova, E.N., Savenkova, T.V., Aksenova, L.M., Mavrina, E.N. (2018). Method for the production of jelly marmalade. *Pat. 2641070. Russian Federation, published on 13.07.2016. Bull. No. 2. (In Russ.).*

14. Perfilova, O.V. [et al.]. (2018). *Development*

of a new range of semi-finished products and food products from secondary fruit raw materials // Innovative and resource-saving food technologies: Proceedings of the I National Scientific and Technical Conference (with international participation). Fish : ASTU, 2018. (In Russ.).

15. Magomedov, G.O., Lobosova, L.A. & Zhurakhova, S.N. (2017). Jelly-fruit marmalade of increased nutritional value with juice from seabuckthorn berries. *Technique and technology of food production*, 3(46), 50-54. (In Russ.).

Information about the authors

N. B. Kondratiev - Doctor of Technical Sciences, chief researcher of the VNIIPK - branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Research Center of Food Systems named after V.M. GorbatoV" RAS.

E. V. Kazantsev - researcher of the VNIIPK - branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Research Center of Food Systems named after V.M. GorbatoV" RAS.

M. A. Pesterev - junior researcher of the VNIIPK - branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Research Center of Food Systems named after V.M. GorbatoV" RAS.

M. Sh. Begeulov - Candidate of Agricultural Sciences, associate professor of the Department of the Technology of Storage and Processing of Fruits and Vegetables and Crop Products of the Russian State Agrarian University - Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev.

N. A. Buravova - student of the Russian State Agrarian University - Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare that there is no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 17 мая 2023; одобрена после рецензирования 18 сентября 2023; принята к публикации 20 ноября 2023.

The article was received by the editorial board on 17 May 2023; approved after editing on 18 Sep 2023; accepted for publication on 20 Nov 2023.