

Оригинальная статья / Original article

https://doi.org/10.18619/2072-9146-2025-4-75-81
УДК: 635.621:631.526.32-02

С.Л. Белецкий¹, Е.В. Казанцев^{1*},
М.В. Осипов¹, А.Е. Баженова¹,
Г.А. Химич², Ф.Б. Мусаев²

¹ Всероссийский научно-исследовательский институт кондитерской промышленности – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН 107023, Россия, г. Москва, ул. Электровзводская, 20

² Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр овощеводства» 143072, Россия, Московская обл., Одинцовский городской округ, пгт ВНИИССОК, ул. Селекционная, 14

*Автор для переписки:
conditerprom_lab@mail.ru

Вклад авторов: Белецкий С.Л.: руководство исследованием, Казанцев Е.В.: проведение исследования, Осипов М.В.: администрирование данных, Баженова А.Е.: создание рукописи и её редактирование, Химич Г.А.: проведение исследования, Мусаев Ф.Б.: формальный анализ, методология.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Белецкий С.Л., Казанцев Е.В., Осипов М.В., Баженова А.Е., Химич Г.А., Мусаев Ф.Б. Сортность тыквы, как фактор повышения качества сахаристых кондитерских изделий. *Овощи России*. 2025;(4):75-81. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2025-4-75-81>

Поступила в редакцию: 27.06.2025
Принята к печати: 15.07.2025
Опубликована: 29.08.2025

Sergey L. Beletsky¹, Egor V. Kazantsev^{1*},
Maxim V. Osipov¹, Alla E. Bazhenova¹,
Galina A. Khimich², Farkhad B. Musayev²

¹All-Russian Scientific Research Institute of Confectionery Industry – Branch of V.M. Gorbato Federal Research Center for Food Systems of RAS 20, Elektrovzvodskaya st., Moscow, 107023, Russia

²Federal State Budgetary Scientific Institution «Federal Scientific Vegetable Center» 14, Selektsionnaya str., VNISSOK, Odintsovo district, Moscow region, Russia, 143072

*Correspondence Author:
conditerprom_lab@mail.ru

Authors' Contribution: S.L. Beletsky: study management, E.V. Kazantsev: study conduct, M.V. Osipov: data administration, A.E. Bazhenova: manuscript creation and editing, G.A. Khimich: study conduct, F.B. Musayev: formal analysis, methodology.

Conflict of interest. The authors declare that there are no conflicts of interest.

For citation: Beletsky S.L., Kazantsev E.V., Osipov M.V., Bazhenova A.E., Khimich G.A., Musayev F.B. Pumpkin variety as a factor in improving the quality of sugar confectionery products. *Vegetable crops of Russia*. 2025;(4):75-81. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2025-4-75-81>

Received: 27.06.2025
Accepted for publication: 15.07.2025
Published: 29.08.2025

Высокотехнологичные сорта тыквы, как фактор улучшения питательных свойств сахаристых кондитерских изделий

Check for updates



РЕЗЮМЕ

Актуальность. Возделываемые на территории Российской Федерации овощные культуры семейства тыквенных (Cucurbitaceae) являются высокоценным растительным сырьём, с богатым биохимическим (полисахариды, бетта-каротин, витамины В₁, В₂, РР, С) и микроэлементным (К, Mg, Fe) составом, необходимым для развития и поддержания тонуса организма. В кондитерских изделиях наблюдается дефицит овощного сырья с высоким пищевым статусом, при этом технологический потенциал его использования в кондитерской отрасли для получения сахаристых кондитерских изделий с высокими качественными характеристиками раскрыт недостаточно. Авторами проведено научное обоснование выбора сортов тыквы Россиянка и Грибовская Зимняя для нутрификации и повышения качественных характеристик кондитерских изделий студнеобразной консистенции.

Материал и методика. Исследовались плоды сортов тыквы Зимняя Грибовская, Россиянка урожая 2024 г, выращенные в умеренно континентальных агроклиматических условиях. Изготовлены модельные образцы формового мармелада на основе 40 % изм ельченной плодовой мякоти и контрольный образец без мякоти плодов тыквы. В работе применялись физико-химические, структурно-механические, микробиологические лабораторные методы исследования. Органолептические характеристики мармелада оценивали по ГОСТ 6442-2014 «Мармелад. Общие технические условия». Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов определяли по ГОСТ 10444.15-94, количество плесеней – по ГОСТ 10444.12-88. Группу макроэлементов и биологически активных ненасыщенных углеводородов, включая каротиноиды, определяли методом электрофоретического разделения (ГОСТ 34414).

Результаты. Определено содержание макроэлементов в мякоти плодов образцов тыквы, как сырье для изготовления мармелада. Плоды тыквы сорта Россиянка по макроэлементному составу значительно превосходили сорт Грибовская Зимняя: по содержанию К, Са, Mg, Na – на 50,3-182%. Такое же превосходство сохранилось и по содержанию простых сахаров: глюкозы и фруктозы. Активность воды образцов мармелада составляла 0,76 – 0,72, что прогнозировало снижение риска микробиологической порчи изделий в процессе хранения. Пластическая прочность образцов находилась в диапазоне 2,8–3,3 кг/см², что обеспечило им высокую формоустойчивость и сохранность. Высокие органолептические достоинства образцов на основе сортаобразца Грибовская зимняя обоснованы наибольшим содержанием каротиноидов. Применение исследованных сортов тыквы в составе кондитерских изделий позволит обеспечить высокие качественные характеристики отечественной продукции и повысить конкурентоспособность продукции.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

сортаобразцы тыквы, химический состав, пищевая адекватность, мармелад, качественные характеристики

High-tech pumpkin varieties as a factor in improving the nutritional properties of sugary confectionery products

ABSTRACT

Relevance. Vegetable crops of the pumpkin family (Cucurbitaceae) grown in the Russian Federation are high-value plant raw materials, with a rich biochemical (polysaccharides, beta-carotene, vitamins V₁, V₂, PP, C) and microelement (K, Mg, Fe) composition necessary for the development and maintenance of body tone. In confectionery products, there is a shortage of vegetable raw materials with a high food status, while the technological potential of its use in the confectionery industry for producing sugar confectionery products with high quality characteristics is not sufficiently disclosed. The authors conducted a scientific justification for the choice of pumpkin varieties Rossiyanka and Gribovskaya Zimnyaya for nutfication and improving the quality characteristics of confectionery products of a gelatinous consistency.

Material and method. The fruits of pumpkin varieties Gribovskaya Zimnyaya and Rossiyanka of harvest 2024, grown in moderately continental agroclimatic conditions, were studied. Model samples of molded marmalade based on 40% ground fruit pulp and a control sample without pumpkin fruit pulp were made. Physicochemical, structural-mechanical, microbiological laboratory research methods were used in the work. Organoleptic characteristics of marmalade were evaluated according to GOST 6442-2014 "Marmalade. General specifications." The number of mesophilic aerobic and facultative anaerobic microorganisms was determined according to GOST 10444.15-94, the number of molds – according to GOST 10444.12-88. A group of macronutrients and biologically active unsaturated hydrocarbons, including carotenoids, was determined by electrophoretic separation (GOST 34414).

Results. The content of macronutrients in the pulp of pumpkin samples is determined as a raw material for making marmalade. The fruits of the pumpkin variety Rossiyanka in terms of macroelement composition significantly exceeded the Gribovskaya Zimnyaya: in terms of the content of K, Са, Mg, Na - by 50.3-182%. The same superiority was preserved in the content of simple sugars: glucose and fructose. The water activity of the marmalade samples was 0.76-0.72, which predicted a decrease in the risk of microbiological damage to products during storage. The plastic strength of the samples was in the range of 2.8-3.3 kg/cm², which provided them with high form stability and safety. The high organoleptic advantages of samples based on the Gribovskaya Zimnyaya variety sample are justified by the highest carotenoid content. The use of the studied pumpkin varieties as part of confectionery products will ensure high quality characteristics of domestic products and increase the competitiveness of products.

KEYWORDS:

pumpkin varieties, chemical composition, food adequacy, marmalade, quality characteristics

Введение

Кондитерские изделия изготавливаются из высококачественного растительного сырья, обладают высокими органолептическими характеристиками и востребованы отечественным потребителем. Необходимо, адаптировать производство растениеводческой продукции под требования пищевых производств. Аграрно-пищевые технологии все больше стали применять в овощеводстве, потому как, овощная продукция, в основном, предназначенная для свежего потребления, не всегда подходит как сырье для пищевой, в частности, кондитерской промышленности. Селекция сортов должна иметь направленный характер с заданными технологическими параметрами [1].

Одним из перспективных овощных компонентов для повышения качества изделий, в том числе различных видов мармелада, являются мякоть и пюре плодов овощных культур семейства тыквенных (*Cucurbitaceae*), относящиеся к высокоценному растительному сырью, содержащему полисахариды, незаменимые жирные кислоты, антиоксиданты (токоферол, каротиноиды), эссенциальные макро и микронутриенты, которые необходимы для полноценного физического развития и поддержания тонуса организма человека [2, 3].

Плоды тыквы содержат широкий спектр биологически активных веществ: растворимые пищевые волокна (пектин), витамины и минеральные вещества (K, Ca, Mg, Na, Fe) [4]. Наиболее важным биохимическим компонентом плодов тыквы являются каротиноиды, придающие им оранжевый цвет, известные антиоксидантными свойствами. Важную роль в пищеварении организма играют пищевые волокна, содержащиеся в большом количестве в плодах тыквы. В кондитерском производстве содержание Пищевые волокна, включая пектин, участвуют также в структурообразовании мармелада [5].

Тыква на территории Российской Федерации возделывается в виде трех различных культур: тыква крупноплодная (*Cucurbita maxima* Duch.), тыква мускатная (*C. moschata* Duch.), тыква твердокорая (*C. pepo* var. *citrulina* Duch.). Они также подразделяются на подвиды и сорта. Биохимический состав плодов тыквы сильно зависит от эколого-географических условий выращивания [6].

Кондитерские изделия студнеобразной консистенции относятся к группе сахаристых кондитерских изделий, которая включает конфеты на основе желейных конфетных масс, десерты из двух и более полуфабрикатов, восточные сладости, фруктовый или овощной желейный мармелад. Как правило, при разработке состава таких изделий используют фруктово-ягодную составляющую в виде пюре или экзотических соков [7,8]. Широкий спектр овощного сырья с ценным химическим составом, достаточно эффективно используется для хлебобулочных и мучных изделий, в то время как для кондитерских изделий применение этих компонентов крайне ограничено [9, 10, 11].

Разработан инновационный состав мармелада, включающий предварительно озолённые семена плодов тыквы (*Cucurbita moschata* Duch.) в виде белого порошка с содержанием цинка 7-8 мг/100 г, которые могут использоваться в качестве альтернативного биодоступного источника цинка [12, 13]. Применение такой добавки позволило удовлетворить до 70% суточной потребности в цинке детей в возрасте до пяти лет и предотвратить задержку их роста. Авторами установлено, что внесение пищевой добавки на основе озолённых семян плодов тыквы «*Cucurbita moschata* Duch.» в состав мармелада в качестве компонента питания детей в возрасте до 5 лет положительно влияет на их ростовые показатели [14, 15].

Исследованы качественные характеристики овощных порошков и сухих смесей, полученных на основе плодов тыквы «*Cucurbita moschata* Duch.». Смесь для напитков содержала 50% порошка из мякоти плодов тыквы и 50% порошка из её семян. Содержание белка в смеси составило 10,8±2%; углеводов – 71,2±0,7%; пищевых волокон – 5,5±0,3%. Энергетическая ценность смеси составила 341,6±0,2 ккал с общим количеством каротиноидов – 288,8 мг/г, витамина С 5,0±0,6 мг/100г, β-каротина 34,5 мг/100 г. На основании проведенных исследований авторами сделан вывод, что порошок из плодов тыквы эффективен в качестве функциональной добавки в пищевые продукты для повышения их пищевого статуса [16, 17, 18, 19].

В работе других авторов проведены комплексные сравнительные исследования физико-химических характеристик и биологически активных компонентов различных сортов плодов тыквы и их частей, включая мякоть, семена, и кожуру, используемых для обогащения микро и макронутриентами пищевой продукции, разработанной с учётом принципов «здорового питания» [20, 21]. Так в мякоти содержится: белков 1,3-13,4%, жиров 0,1-16,7%, клетчатки 0,7-22,0%, углеводов 4,1-76,8%; витаминов: Е 0,1-4,2 мг/100 г, β-каротина 0,2-6,1 мг/100 г, С 3,0-80,0 мг/100 г; биоактивных компонентов: катехины 1,2-5,9 мг/100 г, салициловая кислота 0,8-27,5 мг/100 г, сиреневая кислота 0,8-99,8 мг/100 г, кофейная кислота 0,1-16,7 мг/100 г [22, 23]. Внесение различных частей плодов тыквы в пищевую продукцию, включая кондитерские изделия, позволило снизить содержание общего сахара и титруемую кислотность, повысить общее содержание пищевых волокон, витамина С и каротиноидов, увеличить срок годности и антиоксидантный потенциал в течение трех месяцев хранения [24].

Ранее показан комплексный подход при разработке различных составов мармелада и определены физико-химические и структурно-механические свойства образцов. Исследования включали несколько этапов: моделирование состава сырьевых компонентов по трём независимым переменным с использованием программного обеспечения «Design-Expert» (США), определение оптимального состава мармелада и оценка влияния концентрации сырьевых компонентов на качественные характеристики изделий. На основании измерений таких показателей качества, как активность воды, массовая доля влаги, pH, плотность, цвет по шкале CIElab, твёрдость, упругость, когезивность, липкость, устойчивость мармелада предложены математические модели для управления его качеством [25].

Использование в качестве овощного сырья плодов тыквы сортов «Россиянка», «Грибовская зимняя» в рецептуре сахаристых кондитерских изделий, включая мармелад, позволит повысить нутриентный состав и конкурентоспособность отечественной продукции.

Материал и методика проведения исследований

Для исследований были взяты сорта селекции ФГБНУ ФНЦО сорта Россиянка и Грибовская Зимняя, урожая 2024 года, выращенные «Федеральным научным центром овощеводства».

Сорт Россиянка среднего срока созревания, биологическая спелость плодов наступает на 95-105 день. Плоды могут храниться при температуре не выше 15°C до декабря месяца. Цвет плодов красно-оранжевый, мякоть толстая, сухая, не водянистая.

Сорт Грибовская Зимняя – позднеспелый, биологическая спелость плодов наступает на предназначен для длительного хранения. Плоды серого цвета, с толстой темно-оранжевой мякотью, высоких вкусовых качеств.

Плоды сортов тыквы Россиянка и Грибовская зимняя в технической спелости, соответствовали ГОСТ 7975-2013. «Тыква продовольственная свежая. Технические условия». Образцы плодов разрезали на четверти, отделяли и гомогенизировали мякоть с использованием гомогенизатора «Rawmid» MDC-01 (Индия). Обработанную мякоть с массовой долей сухого вещества 8-10% хранили при температуре – 18°C. В качестве исходного варианта была принята стандартная рецептура формового мармелада [26]. Образцы мармелада изготавливали в лабораторных условиях ВНИИКП. Состав образцов включал: сахар белый кристаллический – 47,2%, крахмальную патоку - 10%, гомогенизированное пюре плодов тыквы – 40%, агар – 2,0%, 50%-й раствор лимонной кислоты – 0,8%. Изготовленные образцы содержали пюре плодов тыквы сортов Грибовская Зимняя и Россиянка.

Определяли следующие показатели качества: активность воды – ГОСТ Р ИСО 21807 «Микробиология пищевых продуктов и кормов для животных. Определение активности воды», массовую долю влаги – ГОСТ 5900 «Изделия кондитерские. Методы определения влаги и сухих веществ». Структурно-механические свойства образцов характеризовали показателем прочности по полученным усилиям нагружения образцов с помощью структуроанализатора «СТ-2» (РФ). Органолептические характеристики мармелада оценивали по ГОСТ 6442-2014 «Мармелад. Общие технические условия». Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов определяли по ГОСТ 10444.15-94, количество плесеней – по ГОСТ 10444.12-88. Содержание антиоксиданта-каротиноида (β-каротин) в гомогенизированной мякоти определяли согласно МВИ № 60-00334675 «Методика определения массовой доли β-каротина спектрофотометрическим методом в кондитерских изделиях на основе фрукто-

во-ягодного и овощного сырья» в видимой сине-зелёной части спектра с использованием «Spectrum M-40» (ГДР). Метод электрофоретического разделения применён для определения макроэлементов Ca, Mg, Na, K в соответствии с ГОСТ 34414-2018 «Изделия кондитерские. Методы определения массовой доли фруктового сырья. Часть 2. Определение макроэлементов». Содержание моно-, дисахаридов определяли по МВИ № 38-00334675-2014 «Методика определения массовой доли моно- и дисахаридов методом капиллярного электрофореза в кондитерских изделиях», фруктовых кислот – по ГОСТ 34123.1-2017 «Изделия кондитерские. Методы определения массовой доли фруктового и овощного сырья. Часть 1. Массовую долю органических кислот определяли с использованием системы «Капель-105М», (РФ). Образцы упаковывали в полипропиленовую плёнку с толщиной 30 мкм. Они содержались в стабильных условиях с использованием климатической камеры «Climacell 404» (Чехия) при температуре 18°C и относительной влажности воздуха 40%.

Статистический анализ полученных экспериментальных данных проведен с помощью программного обеспечения Excel 2019.

Результаты исследований и их обсуждение

Предложена схема обоснования выбора сортов тыквы для получения модельных образцов формового мармелада с заданными качественными характеристиками (рис. 1).

Определено содержание макроэлементов в мякоти плодов тыквы и компонентах, используемых при изготовлении мармелада. Плоды тыквы сорта Россиянка обладали более богатым составом по всем четырем макроэлементам. Плоды тыквы сорта Россиянка по макроэлементному составу значительно превосходили сорт Грибовская Зимняя: по содержанию K, Ca, Mg, Na – на 50,3-182%. (табл. 1).

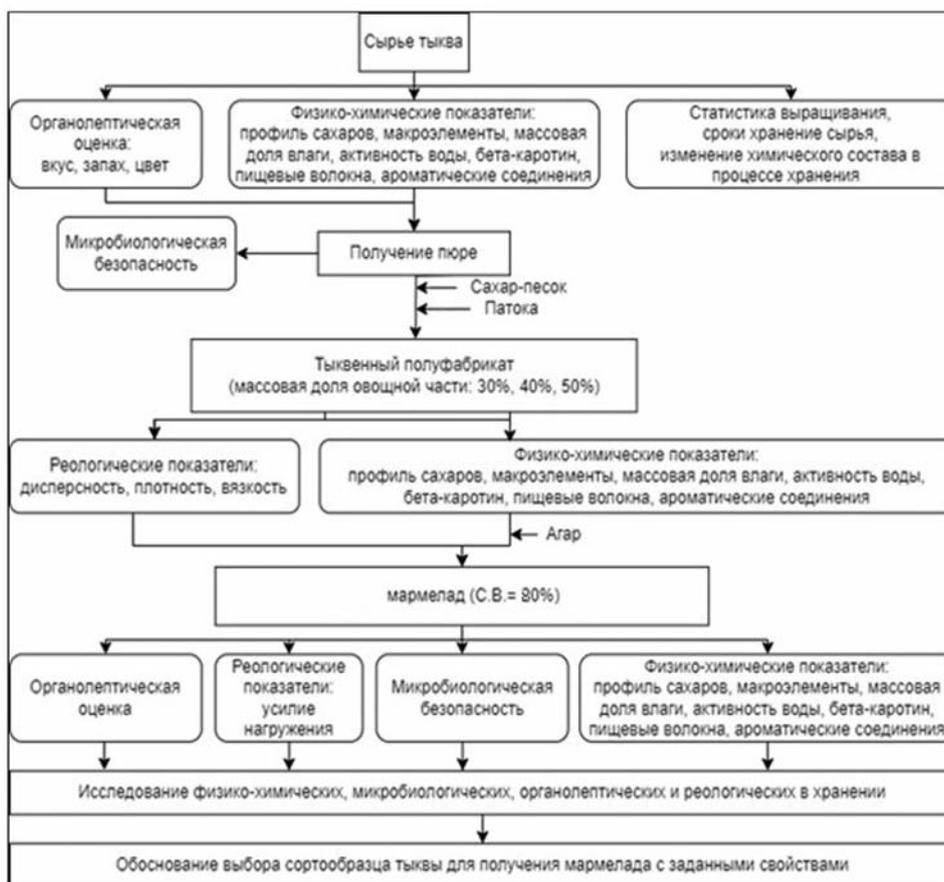


Рис. 1. Схема обоснования выбора сортов плодов тыквы для получения мармелада
Fig. 1. Scheme of substantiation of selection of pumpkin fruit varieties for obtaining marmalade

Таблица 1. Химический состав плодов тыквы и других сырьевых компонентов
Table 1. Chemical composition of pumpkin fruits

Наименование макроэлемента	Мякоть плодов тыквы		Сахар белый кристаллический	Патока крахмальная карамельная	Агар
	Грибовская Зимняя	Россиянка			
содержание макроэлементов, мг/100 г					
K	310,4±15,5	466,0±23,3	5,2±0,3	0,8±0,04	13,9±0,7
Ca	26,9±4,8	51,8±9,3	10,0±0,2	2,3±0,4	71,5±12,9
Mg	6,6±1,6	18,6±4,5	1,1±0,3	0,5±0,1	21,3±5,1
Na	4,4±1,6	8,1±0,5	3,7±0,2	2,2±0,1	226,8±13,6

Биохимический анализ плодов испытываемых сортов показал низкое содержание моно и дисахаридов и органических кислот. Так в мякоти плодов сорта Грибовская Зимняя содержание глюкозы и фруктозы составило 1,25 мг/100 г и 1,05 мг/100 г, соответственно, а в плодах сорта Россиянка 1,7 мг/100 г и 1,5 мг/100 г. Содержание фруктовых кислот яблочной и лимонной не превышало 0,01 мг/100 г и 1,1 мг/100 г (таблица 2). Следовательно, внесение мякоти плодов тыквы этих сортов в рецептурный состав мармелада позволит снизить сладкий вкус изделий.

Определено содержание каротиноидов в исследованных образцах мякоти плодов тыквы и изготовленных образцах мармелада. В мякоти плодов сортов тыквы Грибовская Зимняя и Россиянка их количество была равна 5 и 8 мг/100 г, соответственно (табл. 2, рис. 2). Однако в изготовленных образцах мармелада количество каротиноидов снизилось в несколько раз, в результате окисления кислородом воздуха и теплового воздействия, до 1,3 и 2,0 мг/100 г (рис. 2) [27, 28].

Содержание каротиноидов в мякоти плодов не превышало 5-8 мг/100 г.

Исследованы физико-химические и структурно-механические показатели качества образцов мармелада в процессе хранения при температуре 18°C и относительной влажности воздуха 40%. Влагосодержание образцов перед закладкой на хранение составляло от 21% до 22%, активность воды образцов от 0,76 до 0,77 (рис. 3, 4).

Активность воды образцов мармелада, содержащих мякоть плодов тыквы «Россиянка» и «Грибовская Зимняя», после трёх месяцев хранения находилась в диапазоне от 0,727 до 0,735, что выше значений характерных для контрольного образца, активность воды которого снизилась до 0,710 по причине уско-



Рис. 2. Образцы мармелада, содержащие мякоть плодов тыквы различных сортов
Fig. 2. Samples of marmalade containing pulp of pumpkin fruits of different varieties

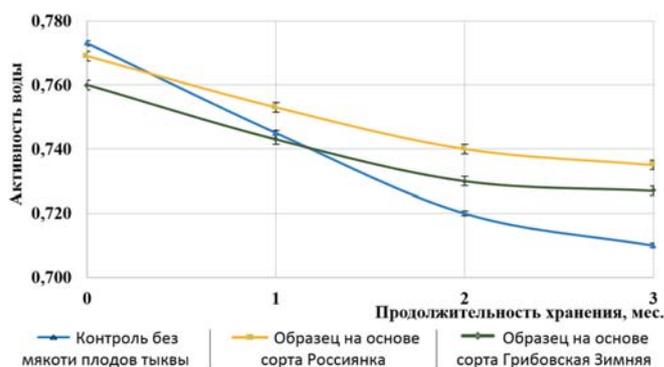


Рис. 3. Изменения активности воды образцов мармелада в процессе хранения
Fig. 3. Changes in water activity of marmalade samples during storage

Таблица 2. Биохимический состав плодов тыквы, %
Table 2. Biochemical composition of pumpkin fruits, %

Наименование	Мякоть плодов тыквы	
	Грибовская Зимняя	Россиянка
Глюкоза	1,25±0,2	1,7±0,3
Фруктоза	1,05±0,2	1,5±0,2
Яблочная кислота	0,01±0,002	0,01±0,002
Лимонная кислота	0,8±0,13	1,1±0,2
Массовая доля β – каротина	8,0±1,2	5,0±0,8

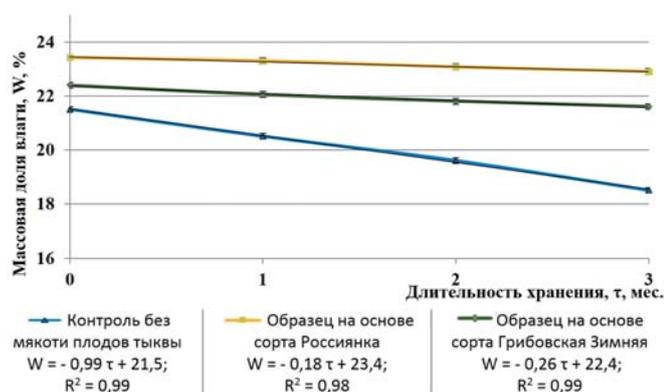


Рис. 4. Изменения массовой доли влаги образцов мармелада в процессе хранения

Fig. 4. Changes in the moisture content of marmalade samples during storage

рения процессов влагообмена между упаковочным материалом и окружающей средой, вызванные отсутствием в составе влагоудерживающих компонентов мякоти плодов тыквы.

Установлено, что потери массовой доли влаги образцами на основе мякоти плодов тыквы за исследованный период хранения составили 3,6% для сорта Грибовская Зимняя и 2,2% на основе сорта Россиянка. Наибольшей потерей влаги характеризовался образец контроля. Сделан вывод, что относительно низкие потери влаги образцов мармелада после трёх месяцев хранения обусловлены низкой скоростью влагообмена и обусловлены биохимическим составом использованных сортов, включая содержание пищевых волокон и белковую составляющую мякоти плодов.

Определены усилия нагружения, характеризующие пластическую прочность образцов до и после процесса хранения (рис. 5).

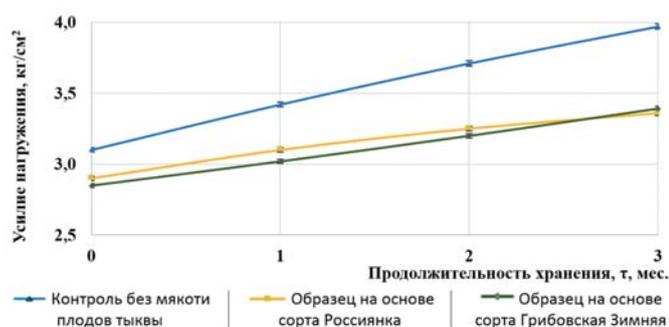


Рис. 5. Изменения усилия нагружения мармелада в процессе хранения

Fig. 5. Changes in the loading force of marmalade during storage

Пластическая прочность образцов после трёх месяцев хранения находилась в широком диапазоне 3,4–4,0 кг/см². Прочность образцов, изготовленных с использованием мякоти плодов тыквы сортов Россиянка и Грибовская Зимняя за истекший период хранения повысилась от 2,3–2,4 кг/см² до 3,35–3,4 кг/см², однако по этому показателю они все-таки уступали контрольному образцу мармелада (4,0 кг/см²). Установленные изменения структурно-механических свойств мармелада на основе исследованных сортов плодов тыквы позволяют прогнозировать стабильность качественных показателей мармелада в процессе хранения.

Проведены исследования органолептических показателей качества мармелада при хранении (рис. 6). Оценка органолеп-



Рис. 6. Профилограммы образцов мармелада до и после процесса хранения, балл

Fig. 6. Profilograms of marmalade samples before and after the storage process, grade

тических показателей проведена по балловой системе, единица измерения – баллы.

Образцы, изготовленные на основе овощного сырья, обладали студнеобразной консистенцией, правильной формой, глянцевой поверхностью, выраженным вкусом плодов тыквы и меньшим сладким послевкусием. Мармелад, содержащий мякоть плодов сорта Грибовская Зимняя характеризовался более насыщенными янтарным цветом и ароматом, относительно образцов, с компонентами сорта Россиянка. После трёх месяцев хранения отмечено снижение интенсивности цвета и аромата мармелада, при этом вкус овощного компонента усилился. Исследованиями микробиологических показателей образцов, содержащих мякоть плодов тыквы обоих сортов образцов, в процессе хранения установлено, что количество КМАФАнМ (количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов) снизилось в 1,2 раз, а количество плесеней – в 1,5 раза. Образцы мармелада соответствовали требованиям ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» регламентирующим содержание плесеней и КМАФАнМ не более 10 КОЕ/г и 1×10³ КОЕ/г, соответственно.

Заключение

Использование мякоти плодов тыквы сортов Грибовская Зимняя и Россиянка в рецептурном составе мармелада с целью повышения его качественных характеристик позволило повысить питательные и вкусовые характеристики продукции. Образцы мармелада с содержанием компонентов плодов тыквы сорта Россиянка отличались богатым микроэлементным и биохимическим составом. Новые образцы приобрели конкурентные преимущества по органолептическим показателям качества, так, мармелад на основе плодов сорта Грибовская Зимняя характеризовался насыщенным янтарным цветом и выраженным ароматом тыквы. На основании исследований сохранности образцов сделан вывод о высокой устойчивости мармелада, упакованного в полипропиленовую плёнку, к потерям влаги на протяжении трёх месяцев хранения, что подтверждалось стабильностью физико-химических свойств продукции.

Результаты исследований могут быть полезны при разработке составов кондитерских полуфабрикатов и изделий с повышенными качественными характеристиками на основе отечественного овощного сырья, включая различные группы кондитерской продукции с целью обеспечения населения обогащёнными пищевыми продуктами.

• Литература

1. Панфилов В.А. Парадигма развития технологий АПК. *Индустрия питания*. 2017;2(3):4-12. <https://www.elibrary.ru/zmwcip>
2. Delalat P., Mojarad L.S., Mahdikhani S., The study effect of using pumpkin flour on the preparation of diet biscuits and its sensory and physicochemical properties. *J. Food Sci. Technol.* 2020;(17);105:31–46. <https://doi.org/10.52547/fsc.17.105.31>
3. Федосенко Т.В. Аксенова Л.М., Пестерев М.А., Захарова А.И., Пацюк Л.К. Кавитация как альтернативный метод физического воздействия для улучшения вкусо-ароматического профиля кондитерских полуфабрикатов. *Хранение и переработка сельхозсырья*. 2024;(1):131–143. <https://doi.org/10.36107/spfp.2024.1.501>
<https://www.elibrary.ru/hmwfau>
4. Гончаров А.В., Казыдуб Н.Г., Каштанова Ю.А. Развитие исследований генетических ресурсов тыквы (*Cucurbita L.*) в условиях южной лесостепи Западной Сибири. *Вестник Российского государственного аграрного заочного университета*. 2022;41(46):29-35.
<https://www.elibrary.ru/ykqzqe>
5. Голубкина Н.А., Химич Г.А., Антошкина М.С., Плотникова У.Д., Надежкин С.М., Коротцева И.Б. Особенности каротиноидного состава тыквы Конфетка, перспективы использования. *Овощи России*. 2021;(1):111-116.
<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2021-1-111-116>
<https://www.elibrary.ru/aifrvd>
6. Химич Г.А., Коротцева И.Б. Конвейер сортов тыквы столовой селекции ВНИИССОК. *Овощи России*. 2018;(1):63-65.
<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-1-63-65>
<https://www.elibrary.ru/xodphf>
7. Tasiri P., Srinukoon K., Reamrimmadan Y., et al. Effect of storage on physicochemical, microbiological, and sensory properties of Thawai Dueankao mango jelly. *Journal of Science and Agricultural Technology*. 2023;4(1):34–39. <https://doi.org/10.14456/jsat.2023.6>
8. 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. <https://doi.org/10.21323/2618-9771-2023-6-1-117-125>
9. Гарькина П.К., Пшеницын Д.С. Фруктовое и овощное сырье в технологии хлебобулочных и мучных кондитерских изделий. *Инновационная техника и технология*. 2022;9(3):12–18. <https://www.elibrary.ru/qypvlo>
10. Omaraliyeva A., Khastaeva A., Bekturganova A., et al. Justification and selection of raw materials for the production of flour confectionery products. *Vestnik KazUTB*. 2025;1:302–311.
<https://doi.org/10.58805/kazutb.v.1.26-852>
11. Санаев Э.Ш., Мардонов Н.П., Рустамова Н.А., Эрназарова М.А. Перспективы использования растительного сырья в качестве функциональной добавки для повышения пищевой ценности мучных кондитерских изделий. *Universum: технические науки: электрон. научн. журн*. 2022;2(95):13110.
<https://doi.org/10.32743/UniTech.2022.95.2.13110>
12. Šamec D., et al. The potential of pumpkin seed oil as a functional food – A comprehensive review of chemical composition, health benefits, and safety. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. 2022;21(5):4422–4446.
<https://doi.org/10.1111/1541-4337.13013>
13. Ho E., Wong C.P., King J.C. Impact of zinc on DNA integrity and age-related inflammation. *Free Radical Biology and Medicine*. 2022;178:391–397.
<https://doi.org/10.1016/j.freeradbiomed.2021.12.256>
14. Yu X., Zhang Y., Wang L. Pumpkin seeds; an alternate and sustainable source of bioactive compounds and nutritional food formulations. *Journal of Food Composition and Analysis*. 2025;173:106954.
<https://doi.org/10.1016/j.jfca.2024.106954>
15. Astari C., Samsi A.S., Suiyarti W., Asmila S.S. Innovative Alternative Zinc Supplementation for Stunted Children from Pumpkin Seeds in the Form of Gummy Candy. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*. 2025;11(4):1059–1063. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v11i4.11017>
16. Carlos J., et al. Effect of pretreatment and temperature on the drying kinetics and physicochemical and techno-functional characteristics of pumpkin (*Cucurbita maxima*). *Heliyon*. 2021;7:e06802.
<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06802>
17. Enneb S. Phytochemical profiles and nutritional composition of squash (*Cucurbita moschata D.*) from Tunisia. *S. Afr. J. Bot.* 2020;130:165–171. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2019.12.011>
18. Srisuk N., Jirasatid S. Development of instant pumpkin-fingerroot drink powder and its shelf-life modeling. *Life sci. environ. J.* 2023;24(1):161–182. <https://doi.org/10.14456/lsej.2023.14>
19. Malkanthi A., Hiremath U.S. Pumpkin powder (*Cucurbita maxima*)-supplemented string hoppers as a functional food. *International Journal of Food and Nutritional Sciences*. 2020;9(1):2–6.
https://doi.org/10.4103/IJFNS.IJFNS_2_20
20. Singh A., Kumar V. Nutritional, phytochemical and antimicrobial attributes of seeds and kernels of different pumpkin cultivars. *Food Frontiers*. 2022;3:182–193. <https://doi.org/10.1002/fft2.117>
19. Malkanthi A., Hiremath U.S., Pumpkin powder (*Cucurbita maxima*)-supplemented string hoppers as a functional food. *Int. J. Food Nutr. Sci.* 2020;9(1):2–6. https://doi.org/10.4103/IJFNS.IJFNS_2_20
20. Singh A., Kumar V. Nutritional, phytochemical, and antimicrobial attributes of seeds and kernels of different pumpkin cultivars. *Food Frontiers*. 2021;3:182–193. <https://doi.org/10.1002/fft2.117>
21. Li Y. Nutrient evaluation of the seed, pulp, flesh, and peel of spaghetti squash. *Food Sci. Technol.* 2021;42:e70920.
<https://doi.org/10.1590/FST.70920>
22. Rico X., Gullón B., Alonso J.L., Yáñez R. Recovery of high value-added compounds from pineapple, melon, watermelon and pumpkin processing by-products: an overview. *Food Res. Int.* 2020;132:109086.
<https://doi.org/10.1016/J.FOODRES.2020.109086>
23. Armesto J., et al. Nutritional characterization of butternut squash (*Cucurbita moschata D.*): effect of variety (Ariel vs. Pluto) and farming

type (conventional vs. organic). *Food Res. Int.* 2020;132:109052.

<https://doi.org/10.1016/j.foodres.2020.109052>

24. Buzigi E., Pillay K., Siwela M. Potential of pumpkin to combat vitamin A deficiency during complementary feeding in low and middle income countries: variety, provitamin A carotenoid content and retention, and dietary reference intakes. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 2022;62(22):6103–6112.

<https://doi.org/10.1080/10408398.2021.1896472>

25. Goztok P., et al. Development of healthier gummy candy by substituting glucose syrup with various fruit juice concentrates. *Food Science & Nutrition.* 2024;12(10):7864–7876.

<https://doi.org/10.1002/fsn3.4389>

27. Нилова Л.П., Малютенкова С.М. Влияние режимов сушки на содержание каротиноидов в тыквенных полуфабрикатах. *XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего.* 2021;3(55):125-128.

<https://doi.org/10.46548/21vek-2021-1055-0024>

<https://www.elibrary.ru/omwlln>

28. Белецкий С.Л., Руденко О.С., Пестерев М.А., Химич Г.А., Мусаев Ф.Б. Влияние химического состава разных видов и сортов тыквы на качественные показатели мармелада.

Пищевая промышленность. 2024;(7):49-52.

<https://doi.org/10.52653/PPI.2024.7.7.010> <https://elibrary.ru/lyjdsn>

• References

1. Panfilov V.A. Paradigm for the development of agricultural technologies. *Food Industry.* 2017;2(3):4-12. (In Russ.)

<https://www.elibrary.ru/zmwcip>

3. Fedosenko T.V., Aksenova L.M., Pesterev M.A., Zakharova A.I., Patsyuk L.K. Cavitation as an alternative method of physical influence to improve the flavor profile of confectionery semi-finished products. *Storage and processing of agricultural raw materials.* 2024;(1):131–143. (In Russ.)

<https://doi.org/10.36107/spfp.2024.1.501>

<https://www.elibrary.ru/hmwfau>

4. Goncharov A.V., Kazydub N.G., Kashtanova Yu.A. Development of research on pumpkin genetic resources (*Cucurbita L.*) in the conditions of the southern forest-steppe of Western Siberia. *Bulletin of the Russian State Agrarian Correspondence University.* 2022;41(46):29-35. (In Russ.)

<https://www.elibrary.ru/yykqaze>

5. Golubkina N.A., Khimich G.A., Antoshkina M.S., Plotnikova U.D., Nadezhkin S.M., Korotseva I.B. Peculiarities of pumpkin carotenoid composition 'Konfetka' variety, prospects of utilization. *Vegetable crops of Russia.* 2021;(1):111-116. (In Russ.)

<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2021-1-111-116> <https://www.elibrary.ru/airfvd>

6. Khimich G.A., Korotseva I.B. Conveyor of varieties of pumpkin of Federal research vegetable center (VNISSOK) selection. *Vegetable crops of Russia.* 2018;(1):63-65. (In Russ.)

<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-1-63-65>

<https://www.elibrary.ru/xodphf>

9. Garkina P.K., Pshenitsyn D.S. Fruit and vegetable raw materials in the technology of bakery and flour confectionery products. *Innovative equipment and technology.* 2022;9(3):12–18. (In Russ.)

<https://www.elibrary.ru/qypvlo>

11. Sanaev E.Sh., et al. Prospects for the use of plant materials as a functional additive to increase the nutritional value of flour confectionery products. *Universum: technical sciences: electronic scientific journal.* 2022;2(95):13110. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32743/UniTech.2022.95.2.13110>

27. Nilova L.P., Malyutenkova S.M. Effect of drying modes on the carotenoid content in pumpkin semi-finished products. *XXI century: results of the past and problems of the present.* 2021;3(55):125-128. (In Russ.)

<https://doi.org/10.46548/21vek-2021-1055-0024> <https://www.elibrary.ru/omwlln>

28. Beletsky S.L., Rudenko O.S., Pesterev M.A., Khimich G.A., Musaev F.B. Influence of the chemical composition of different types and varieties of pumpkin on the qualitative indicators of marmalade. *Food industry.* 2024;(7):49-52. (In Russ.)

<https://doi.org/10.52653/PPI.2024.7.7.010> <https://elibrary.ru/lyjdsn>

Об авторах:

Сергей Леонидович Белецкий – кандидат техн. наук, директор,

<https://orcid.org/0000-0003-4351-2674>,

SPIN-код: 4689-2733, grain-miller@yandex.ru

Егор Валерьевич Казанцев – научный сотрудник отдела современных методов оценки качества кондитерских изделий,

<https://orcid.org/0000-0001-8923-0029>, SPIN-код: 9106-4901,

автор для переписки, conditerprom_lab@mail.ru

Максим Владимирович Осипов – кандидат техн. наук,

зав. отделом современных методов

оценки качества кондитерских изделий,

<https://orcid.org/0000-0002-1316-259X>, SPIN-код: 4693-0084

Алла Евгеньевна Баженова – научный сотрудник отдела

современных методов оценки качества кондитерских изделий,

<https://orcid.org/0000-0002-6994-8524>, SPIN-код: 6485-9760

Галина Александровна Химич – старший научный сотрудник

лаб. селекции и семеноводства тыквенных культур, SPIN-код: 6237-0156

Фархад Багадыр оглы Мусаев – доктор с.-х. наук,

ведущий научный сотрудник,

<https://orcid.org/000-0001-9323-7741>, SPIN-код: 5918-0757

About the Authors:

Sergey L. Beletskiy – Cand. Sci. (Engineering),

Director, SPIN-code: 4689-2733,

<https://orcid.org/0000-0003-4351-2674>, grain-miller@yandex.ru

Egor V. Kazantsev – Researcher of the Department of Modern Methods of Quality Assessment of Confectionery Products,

<https://orcid.org/0000-0001-8923-0029>, SPIN-code: 9106-4901,

Correspondence Author, conditerprom_lab@mail.ru

Maxim V. Osipov – Cand. Sci. (Engineering), Head of the Department of Modern Methods for Assessing the Quality of Confectionery Products,

<https://orcid.org/0000-0002-1316-259X>, SPIN-code: 4693-0084

Alla E. Bazhenova – Researcher, Department of Modern Methods for Assessing the Quality of Confectionery Products,

<https://orcid.org/0000-0002-6994-8524>, SPIN-code: 6485-9760

Galina A. Khimich – Senior Researcher of the Laboratory of Selection and Seed Production of Pumpkin Crops, SPIN-код: 6237-0156

Farkhad B. Musaev – Dr. Sci. (Agriculture),

Senior Researcher,

<https://orcid.org/000-0001-9323-7741>,

SPIN-code: 5918-0757