

Научная статья
УДК 641.56:641.85
doi: 10.55196/2411-3492-2024-3-45-136-144

Разработка рецептур и технологии десертной продукции с низкой гликемической нагрузкой для предоставления возможности её потребления лицам с ограничениями в питании

Ольга Анатольевна Корнева^{✉1}, Майя Юрьевна Тамова²,
Татьяна Александровна Джум³, Ирина Витальевна Шаламай⁴

Кубанский государственный технологический университет, улица Московская, 2, Краснодар,
Российская Федерация, 350072

¹olya.korneva@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4044-4100>

²tamova_maya@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0710-8279>

³tatalex7@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4025-326X>

⁴ira-2000@mail.ru

Аннотация. Актуальность представленного материала в статье в том, что потребители услуг питания всё больше уделяют внимание своему здоровью. В связи с этим увеличивается спрос на десерты без глютена, сахарозы, лактозы, низкокалорийные, но в то же время полезные в связи с высокой физиологической ценностью, обусловленной наличием витаминов, пищевых волокон, зольных элементов. Этот запрос отвечает современным трендам и принципам диетического питания, особенно лиц, страдающих сахарным диабетом. В ходе исследования поставлена цель – разработать рецептуру, соответствующую ей технологию приготовления функционального замороженного десерта как низкокалорийного, так и имеющего низкую гликемическую нагрузку. Рецептура базируется на коровьем молоке и фруктово-овощном компоненте из местного сырья Кубани, характеризующегося разнообразным химическим составом и низким гликемическим индексом. Представленная в статье авторская разработка позволяет расширить ассортимент функциональных замороженных десертов для лиц с ограничением в питании, интересна подбором рецептурных компонентов – коровьего молока, пюре из топинамбура, яблочного и морковного, оптимальное соотношение которых позволяет достичь приятный вкус, оригинальный аромат, привлекательный внешний вид, взбитую консистенцию. Помимо высокой органолептики, значимость разработанного замороженного десерта с плодово-овощным пюре в том, что это изделие профилактическое в отношении возможных дефицитов витаминов и минеральных веществ при поддержании диеты. Выявленные микробиологические показатели не превышают допустимого стандартного уровня, что гарантирует безопасность данной продукции.

Ключевые слова: сахарный диабет, замороженный десерт, взбитость, низкая гликемическая нагрузка, технология, показатели качества

Для цитирования. Корнева О. А., Тамова М. Ю., Джум Т. А., Шаламай И. В. Разработка рецептур и технологии десертной продукции с низкой гликемической нагрузкой для предоставления возможности её потребления лицам с ограничениями в питании // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В. М. Кокова. 2024. № 3(45). С. 136–144. doi: 10.55196/2411-3492-2024-3-45-136-144

Original article

Development of recipes and technology for dessert products with a low glycemic load to enable their consumption by people with dietary restrictions

Olga A. Korneva^{✉1}, Maya Yu. Tamova², Tatiana A. Dzhum³, Irina V. Shalamai⁴
Kuban State Technological University, 2 Moskovskaya Street, Krasnodar, Russia, 350072

✉¹olya.korneva@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4044-4100>

²tamova_maya@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0710-8279>

³tatalex7@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4025-326X>

⁴ira-2000@mail.ru

Abstract. The relevance of the material presented in the article is that consumers of food services are increasingly paying attention to their health. In this regard, the demand for desserts without gluten, sucrose, lactose, low-calorie, but at the same time useful due to the high physiological value due to the presence of vitamins, dietary fiber, ash elements is increasing. This request meets modern trends and principles of dietary nutrition, especially for people with diabetes mellitus. In the course of the study, the goal was set to develop a recipe for the appropriate technology for preparing a functional frozen dessert, both low – calorie and having a low glycemic load. The formulation is based on cow's milk and a fruit and vegetable component from the local raw materials of Kuban, characterized by a diverse chemical composition and a low glycemic index. The author's development presented in the article allows you to expand the range of functional frozen desserts for people with dietary restrictions, it is interesting to select prescription components – cow's milk, jerusalem artichoke puree, apple and carrot, the optimal ratio of which allows you to achieve a pleasant taste, original aroma, attractive appearance, whipped consistency. In addition to the high organoleptics, the significance of the developed frozen dessert with fruit and vegetable puree is that this product is preventive against possible deficiencies of vitamins and minerals while maintaining a diet. The identified microbiological indicators do not exceed the permissible standard level, which guarantees the safety of these products.

Keywords: diabetes mellitus, frozen dessert, overrun, low glycemic load, technology, quality indicators

For citation. Korneva O.A., Tamova M.Yu., Dzhum T.A., Shalamai I.V. Development of recipes and technology for dessert products with a low glycemic load to enable their consumption by people with dietary restrictions. *Izvestiya of Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov.* 2024;3(45):136–144. (In Russ.). doi: 10.55196/2411-3492-2024-3-45-136-144

Введение. Глобальной, находящейся под контролем национальной системы здравоохранения, неинфекционной эпидемией является сахарный диабет, имеющий положительную динамику распространения. Одним из важных методов его лечения является меню диетического питания, нацеленное на повышенную физиологическую ценность, низкую калорийность и низкий гликемический индекс, характеризующий скорость увеличения уровня глюкозы в крови после употребления определенной продукции [1, 2]. Для этого необходимо заменить сахарозу различными сахарозаменителями с учетом их калорийности, использовать растворимые пищевые волокна, обращать внимание на рекомендуемые в диетологии способы кулинарной обработки.

Актуальна функциональная продукция, в том числе линейка сладких блюд. Например, широко распространенное за счет своей невысокой стоимости мороженое с растительным жиром может быть заменено на замороженные десерты с высоким охлаждающим

и освежающим эффектом и повышенной пищевой ценностью, что отвечает потребительскому спросу. Приготовленный с использованием современных технологических приёмов десерт – источник широкого спектра полезных веществ (витаминов, минералов, органических кислот, ферментов) и оказывает положительное влияние на организм человека [3, 4]. Для диабетиков допустимым и безопасным может считаться замороженный десерт без использования сахарозы, а также с низкой гликемической нагрузкой и низким уровнем углеводов в составе. Кроме того, такая продукция пользуется популярностью среди широких слоев населения, следящих за своим весом, поскольку она не вызывает резкого повышения сахара в крови и не способствует формированию инсулинорезистентности [5].

Целью исследования является создание замороженной десертной продукции с функциональными свойствами, с пониженной энергетической ценностью, без добавления сахарозы, на основе натурального расти-

тельного сырья как источника пищевых волокон. Для создания комфортного уровня сладости в разрабатываемом десерте использованы сладкие фрукты и овощи, натуральный подсластитель стевия, обладающий антиоксидантными свойствами.

Для реализации данной цели необходимо обосновать выбор рецептурных компонентов, режимы используемых технологических процессов, разработать последовательность этапов технологии десертной продукции.

Материалы, методы и объекты исследования. В качестве объектов исследования выбрано местное сырье, которое имеет низкий гликемический индекс, а именно молоко коровье (ГОСТ 31450), топинамбур (ГОСТ 32790), яблоки (ГОСТ 34314), морковь (ГОСТ 32284), агар (ГОСТ 16280).

Потребительские свойства разработанной рецептуры изучались на базе методик, описанных в действующих стандартах, связанных с определением органолептических, физико-химических и микробиологических показателей. В процессе изготовления взбитость замороженного десерта определялась по ГОСТ 31457. Для проведения органолептики созывалась дегустационная комиссия из пяти человек. Дегустация проводилась сразу же после выемки продукции (ее температура не превышала минус 12°C) из морозильной камеры. С помощью математического программирования количественного состава (MathCAD) осуществлялось моделирование многокомпонентных рецептурных смесей десертной продукции на основе заданных ее параметров, чтобы отыскать весовые коэффициенты и массы парциальных частей.

Результаты исследования. Авторами исследован рынок услуг питания г. Краснодара. Анализ показал, что только 2% специализированных предприятий из 655 предлагают десертную продукцию, рекомендуемую для диетического питания. Изучая представленный ассортимент сладких блюд меню ряда предприятий, столкнулись с тем, что его выбор для данной категории потребителей невелик – 1-2 позиции. Несмотря на ограниченность предложений, спрос на данную продукцию из года в год растет [5]. Поэтому среди возможностей повысить конкурентоспособность действующих предприятий общественного питания можно выделить разработку

инновационных технологий, позволяющих расширить ассортимент продукции, пользующейся спросом у различных категорий потребителей. В этом разрезе актуально моделирование многокомпонентных рецептурных смесей пищевых продуктов, экспериментируя с включением плодовых и овощных ингредиентов в состав замороженных десертов, ориентируясь в качестве контроля на ГОСТ Р 52175 молочное мороженое с фруктами [6, 7]. Употребление молока приводит к укреплению иммунитета, снижению вероятности возникновения заболеваний кровообращения, онкологии, сахарного диабета, что связано с высокой биологической и пищевой ценностью, обусловленной содержанием белков, микроэлементов, лактозы, жирорастворимых и водорастворимых витаминов, ферментов, гормонов, иммунных тел. Использование фруктов и овощей позволяет достигнуть приятной сладости и обогащает разрабатываемую продукцию необходимыми функциональными компонентами растительного происхождения. Для диабетиков актуален инулин, снижающий уровень сахара и холестерина в крови. Одним из основных его источников являются клубни топинамбура. Топинамбур – источник клетчатки, органических кислот, жиров, белков и незаменимых аминокислот. В ходе исследования было установлено, что при варке топинамбура в водно-молочной смеси жидкая среда приобретает сладковатый привкус. Но полученного уровня сладости недостаточно для формирования положительных органолептических показателей, более того топинамбур сообщает жидкой среде специфический привкус. В связи с этим принято решение использовать дополнительное плодово-овощное сырье – груши, яблоки, морковь, свеклу, тыкву, что повысит уровень сладости и нивелирует специфический топинамбуровский привкус, с преобладанием концентрации данного клубнеплода при установлении оптимальных соотношений компонентов. Анализируя данные органолептики, установлено, что сочетания свеклы и топинамбура для десерта непригодны из-за специфического землянистого привкуса свеклы. В образцах с тыквой отмечено присутствие волокон, свойственных запеченной тыкве и привкус топинамбура не перебит, что негативно влияет на готовую продукцию. Для

дальнейших исследований принят образец с использованием яблочного пюре при соотношении «топинамбур – яблоко» 1:1, при этом у десерта формируется достаточно сладкий вкус, топинамбур не ощущается, уровень его в рецептуре достаточно высок. Также положительные органолептические характеристики имеет образец с использованием грушевого пюре при соотношении его с топинамбуром 2:3, что уменьшает концентрацию топинамбура, который является наиболее ценным в десерте для диабетиков. При анализе смеси с морковью выявлена недостаточная сладость, хотя по показателям цвета результат получился отличным. С учетом проведенного эксперимента, выбор сделан в пользу яблочного пюре – для придания сладости, а также его положительного влияния на консистенцию из-за наличия природных пектиновых веществ, способствующих хорошей взбитости мороженого; и морковного пюре – для

придания цвета и обогащения химического состава данного десерта витаминами и зольными элементами.

Для формирования требуемой консистенции замороженного десерта используются стабилизаторы [8]. Из ассортимента которых для эксперимента использовался агар, устраивающий своей доступностью, ценой и необходимой массовой долей [9].

Авторами проведена декомпозиция технологического процесса производства замороженного десерта на основе смеси пюре из топинамбура и яблока с небольшой долей моркови для формирования приятного цвета с использованием принципов системного моделирования (математической системы MathCAD). Моделируя рецептуру, за основу взяты нормы физико-химических показателей молочного мороженого с фруктами по ГОСТ Р 52175, что представлено в таблице 1 [10].

Таблица 1. Матрица для оптимизации
Table 1. Matrix for optimization

Наименование компонентов	Молочный жир, %	Сухие вещества, %	Сухой обезжиренный молочный остаток, %	Гликемическая нагрузка
Топинамбур		23,0		3,200
Яблоко		16,0		6,650
Морковь		19,4		5,440
Сливки, 33%	33,0	41,0	5,5	1,400
Молоко коровье, 3,2%	3,2	12,0	9,0	1,504
Стевия (подсластитель)		100,0		0
Агар (стабилизатор)		100,0		0
Стандарт	2,5--4	не менее 1,4% (фруктов) не менее 1,0% (овощей)	не более 11,5	

В качестве контрольного образца авторами использовалось молочное мороженое, в связи с этим в рецептуре разрабатываемого десерта должно быть не менее 50% молока, а для формирования необходимой структуры и комфортного уровня сладости необходимо ввести по 0,3% структурообразователя и сахарозаменителя. Исходным условием для моделирования рецептуры замороженного десерта является минимальная гликемическая нагрузка. Указанные ограничения были

использованы при построении рецептуры замороженного десерта с использованием плодово-овощного пюре в математической системе MathCAD (табл. 2).

Полученная рецептура математической модели замороженного десерта оценена по показателям органолептики и взбитости. В ходе чего отмечена повышенная сладость, что дало авторам возможность отказаться от использования в рецептуре сахарозаменителя [11]. Образец, приготовленный без ис-

пользования стевии, имел приятный сладкий вкус. Кроме того, для снижения энергетической ценности десерта сливки были заменены молоком, что не привело к снижению органолептических показателей.

Таблица 2. Рецепт замороженного десерта с пюре из топинамбура, яблока и моркови
Table 2. Recipe for frozen dessert with jerusalem artichoke, apple and carrot puree

Наименование компонентов	Доля компонента в рецептуре, %
Топинамбур	Не менее 15
Яблоки	Не менее 19
Морковь	Не более 12
Сливки с массовой долей жира 33%	Не более 3
Молоко коровье с массовой долей жира 3,2%	Не менее 50
Стевия	Не более 0,3
Агар	Не менее 0,3
Массовая доля молочного жира, %	Не менее 2,56
сухого обезжиренного молочного остатка, %	Не менее 4,65
сухих веществ фруктов, %	Не менее 3,00
сухих веществ овощей, %	Не менее 5,87

Концентрация стабилизатора оказывает влияние на показатель взбитости, что представлено в таблице 3.

Таблица 3. Влияние количества агара на консистенцию замороженного десерта
Table 3. The effect of the amount of carbon on the consistency of a frozen dessert s

Показатели	Образец					
	1	2	3	4	5	6
Количество агара, %	0,15	0,17	0,20	0,25	0,30	0,35
Взбитость, %	45,6	44,0	41,7	35,1	27,5	24,9

Анализируя данные таблицы 3, можно отметить, что процент взбитости десерта изменяется обратно пропорционального изменению доли вводимого агара. Увеличение уровня структурообразователя делает массу десерта более плотной, кристаллы льда увеличиваются. Оптимальным количеством яв-

ляется 0,15 г агара, при этом взбитость десерта составляет 45,6%. На это также оказало влияние наличие пектиновых веществ в топинамбуре и яблоках.

Окончательный вариант рецептуры разрабатываемого замороженного десерта представлен в таблице 4.

Таблица 4. Рецепт замороженного десерта с топинамбуром и яблоком
Table 4. Recipe for frozen dessert with jerusalem artichoke and apple

Наименование компонентов	Брутто, г	Нетто, г
Молоко коровье, 3,2%	60,0	60,0
Вода	60,0	60,0
Топинамбур	22,0	15,8
Выход пюре из топинамбура	-	15,1
Агар	0,15	0,15
Выход молочной основы	-	56,0
Яблоко	35,0	24,5
Выход яблочного пюре	-	19,2
Морковь	16,0	12,8
Выход морковного пюре	-	10,0
Выход	-	100

Технологический процесс производства замороженного десерта включает в себя следующие этапы:

- приемка сырья с подтверждением качества и безопасности сопроводительными документами;
- подготовка сырья (сортировка и мойка топинамбура, яблок и моркови, их очистка, в том числе удаление семенного гнезда у яблок, удаление упаковок у молока и агара);
- приготовление пюре (топинамбур отваривается в смеси молока и воды, яблоки запекаются в фольге при температуре 180°C, морковь отваривается, готовые ингредиенты пюрируются, протираются через сито, охлаждаются);
- подготовка стабилизатора (приготовление раствора с концентрацией 10%, для чего агар промывают в холодной воде, растворяют при температуре 90°C, фильтруют);

- приготовление молочной основы (смесь молока и воды, оставшаяся после отваривания топинамбура, охлаждается до 45°C, вводится раствор агара, подготовленное пюре, пастеризуется 60 с при температуре 85°C);

- охлаждение и созревание (полученная смесь быстро охлаждается до температуры 2С и выдерживается при указанном уровне охлаждения 4 ч);

- взбивание осуществляется дважды: в ходе созревания смеси через два часа после его начала в течение 5-7 мин до достижения 30% от конечного показателя взбитости и после окончания созревания, при этом достигается 75% указанного выше показателя;

- закаливание, в ходе которого температура смеси снижается до минус 18°C, вымораживается от 75 до 85% общего количества воды, содержащейся в десерте;

- окончательное взбивание через час после начала закаливания для достижения максимальной взбитости десерта.

Авторы отмечают некоторые технологические и физико-химические особенности процесса производства замороженного десерта, а именно:

- пастеризация смеси для десерта приводит к повышению уровня сухих веществ и, как следствие, к увеличению вязкости;

- в ходе созревания смеси происходит изменение размера частиц дисперсной фазы, формируются новые компоненты (воздушные пузырьки, кристаллы льда и лактозы), происходит гидратация агара и молочного белка, в смеси и на поверхности жировых шариков адсорбируются различные вещества, отвердевают глицириды молочного жира, доля которого составляет примерно 40%. Более того, этап созревания позволяет избежать оттаивания части кристаллизованной воды и появлению крупных кристаллов льда при закаливании;

- в ходе взбивания смесь обогащается воздухом, образуются ячейки, отделенные друг от друга частично замороженной смесью, что определяет структуру и консистенцию десерта. В случае, если уровень взбитости недостаточен – десерт плотный, структура грубая, если слишком высок, то продукт приобретает снежистую консистенцию при хлопьевидной структуре. Авторами опытным путем было установлено, что применение операции взби-

вания единожды или дважды в процессе созревания или перед закаливанием не позволяет достичь 100% требуемого уровня взбитости, поэтому в технологической схеме производства замороженного десерта применен этап взбивания по истечении одного часа закаливания;

- при закаливании глицириды молочного жира практически полностью переходят в твердую фазу, а у жидкого жира – только малая часть. Процесс закаливания позволяет получить продукт с плотной структурой и более длительными сроками хранения.

Разработанный десерт обладает нежной сливочной структурой, слегка плотной с кремовым оттенком, легким фруктово-овощным ароматом, молочным, сладким вкусом с яблочной кислотой.

Анализ показателей пищевой ценности показал, что 100 г десерта содержат в своем составе 2,51 г белков, 2,05 г жира, 9,06 г углеводов, имеет энергетическую ценность около 66 ккал, что позволяет отнести его к низкокалорийным. По минеральному составу десерта следует отметить, что 100 г продукта удовлетворяют от 7,7 до 8,1 г суточной потребности в калии, кальции, фосфоре и железе, по содержанию витаминов – от 4,9 до 6,3% суточной потребности в витаминах В₂, В₅ и С. Данный уровень минеральной и витаминной обеспеченности позволяет отнести разработанный продукт к профилактическому.

Гликемическая нагрузка продукта составляет 3,88, данный уровень считается низким, что позволяет рекомендовать продукт для питания лиц, страдающих сахарным диабетом.

Разработанный замороженный десерт был подвергнут микробиологическим испытаниям, которые подтвердили соответствие продукта по всем нормируемым показателям согласно СанПиН 2.3.2.1078-01, а именно: в 25 г не содержится патогенных организмов, в том числе сальмонелл, а также листерий *L. monocytogenes*. КМАФАнМ составляет 100 КОЕ/г, БГКП (колиформы) не обнаружены в 0,01 г десерта, стафилококк и *S. aureus* – в 1 г [12].

Изложенные выше теоретические и экспериментальные данные свидетельствуют о целесообразности использования сочетание пюре из топинамбура, яблока и моркови в рецептуре замороженного десерта. Это под-

тверждается высокими показателями органолептики, низкой гликемической нагрузкой и пищевой ценностью. Богатый минеральный и витаминный состав позволяет рассматривать разработанную десертную продукцию как профилактическую.

Заключение. В ходе исследования авторами был проведен анализ патентных и иных источников в области замороженных десертов, проведены исследования рынка десертной продукции в заведениях общественного питания г. Краснодара на предмет возможности потребления ее в пищу лицами, имеющими ограничения в питании. Результаты исследований позволили обосновать актуальность разработанного фруктово-овощного мороженого, позиционирующего как диетическая продукция. Источником кальция и казеина выступает его молочная основа, а пищевых волокон и природных сахаров – фруктово-овощная часть. Использование топинамбура и яблок обогатило химический состав пектино-

выми веществами и дало возможность уменьшить количество вводимого стабилизатора агара, а это, в свою очередь, положительно отразилось на увеличении взбитости, что отмечено при органолептической оценке. Оптимальный уровень сладкого вкуса достигнут за счет подобранного сочетания компонентов без использования дополнительных сахарозаменителей. Уровень гликемической нагрузки низкий (3,88). Уменьшение содержания жира связано с заменой сливок молоком, что отразилось на получении низкокалорийного десерта (66,07 ккал). Данный десерт с учетом выявленных значений микробиологических показателей не превышает допустимого уровня, установленного нормативно-правовыми актами РФ, ТР ТС 021/2011. С учетом вышеизложенного, можно рекомендовать данное изделие для реализации в торговой сети, предприятиях общественного питания и употребления в пищу в домашних условиях.

Список литературы

1. Алексеев В. А., Шарафетдинов Х. Х., Плотникова О. А. Основные принципы диетотерапии при сахарном диабете 2 типа: акцент на антиоксидантную защиту и дисфункцию эндотелия // Вопросы питания. 2022. Т. 91. № 4. С. 6–18. DOI: 10.33029/0042-8833-2022-91-4-6-18. EDN: JHBBKW
2. Специализированное питание при сахарном диабете / Р. Ю. Шахова, Г. А. Губаненко, О. В. Киселева [и др.] // Торговля, сервис, индустрия питания. 2023. Т. 3. № 1. С. 22–39. EDN: ZMRWOF
3. Короткова А. А., Рысев И. Н. Диабетическое мороженое адекватного углеводного состава // Актуальные вопросы молочной промышленности, межотраслевые технологии и системы управления качеством. 2020. Том 1. № 1. С. 265–270. DOI: 10.37442/978-5-6043854-1-8-2020-1-265-270. EDN: EMZQFX
4. Ландиховская А. В., Творогова А. А. Нутриентный состав мороженого и замороженных десертов: современные направления исследований // Пищевые системы. 2021. Т. 4. № 2. С. 74–81. DOI: 10.21323/2618-9771-2021-4-2-74-81. EDN: CZYNOF
5. Дорн Г. А. Маркетинговые исследования потребительских предпочтений в отношении диабетических кондитерских изделий // Агропродовольственная политика России. 2020. № 4. С. 6–11. EDN: UVJJKF
6. Догарева Н. Г., Мирошникова Е. П. Разработка технологии обогащенного низкожирного мороженого // Молочная река. 2020. № 4(80). С. 52–55. EDN: BSBNBM
7. Заикина М. А. Применение сырья с низким гликемическим индексом в технологии мучных кондитерских изделий // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. 2022. № 1. С. 10–16. EDN: LNNOFT
8. Дягилева П. Д., Горелик О. В. Стевия – натуральный сахарозаменитель // Молодежь и наука. 2021. № 4. С. 2. EDN: CNBLDV
9. Тигрянян В. Ж., Кочарьян А. Г. Натуральные сахарозаменители. Их преимущества и применение // Евразийский Союз Ученых. Серия: технические и физико-математические науки. 2021. № 10(91). С. 41–46. DOI: 10.31618/ESU.2413-9335.2021.1.91.1475. EDN: TVUKDH
10. Портнов Н. М., Розанов В. Б. Практическое использование базы данных гликемических индексов для расчёта гликемической нагрузки продуктов в компьютерной программе оценки фактического питания // Врач и информационные технологии. 2019. № 2. С. 19–28. EDN: OAUOCK
11. Мороженое с заменой сахарозы / А. А. Творогова, Н. В. Казакова, А. В. Ландиховская [и др.] // Молочная промышленность. 2021. № 5. С. 46–48. DOI: 10.31515/1019-8946-2021-05-46-48. EDN: ONCOCJ
12. Ефименко М. О., Степанов А. В. Оценка качества мороженого по микробиологическим показателям // Молодежь и наука. 2019. № 3. С. 61. EDN: SQCAZA

References

1. Alekseev V.A., Sharafetdinov Kh.Kh., Plotnikova O.A. Basic principles of dietary therapy in type 2 diabetes mellitus: focus on antioxidant protection and endothelial dysfunction. *Voprosy Pitaniia*. 2022;91(4): 6–18. (In Russ.). DOI: 10.33029/0042-8833-2022-91-4-6-18. EDN: JHBBKW
2. Shakhova R.Yu., Gubanenko G.A., Kiseleva O.V. [et al.]. Specialized nutrition for diabetes mellitus. *Trade, Service, Food Industry*. 2023;3(1):22–39. (In Russ.). EDN: ZMRWOF
3. Korotkova A.A., Rysev I.N. The diabetic ice-cream with the adequate carbohydrate composition. *Aktual'nyye voprosy molochnoy promyshlennosti, mezhotraslevyye tekhnologii i sistemy upravleniya kachestvom*. 2020;1(1):265–270. (In Russ.). DOI: 10.37442/978-5-6043854-1-8-2020-1-265-270. EDN: EMZQFX
4. Landikhovskaya A.V., Tvorogova A.A. Ice cream and frozen desserts nutrient compositions: current trends of researches. *Food systems*. 2021;4(2):74–81. (In Russ.). DOI: 10.21323/2618-9771-2021-4-2-74-81. EDN: CZYNOF
5. Dorn G.A. Marketing research of consumer preferences in regarding diabetic confectionery. *Agro-food policy in Russia*. 2020;(4):6–11. (In Russ.). EDN: UVJJKF
6. Dogareva N.G., Miroshnikova E.P. Development of technology for enriched low-fat ice cream. *Molochnaya reka*. 2020;4(80):52–55. (In Russ.). EDN: BSBNBM
7. Zaikina M.A. Use of low glycemic index raw materials in flour confectionery technology. *Technologies of the food and processing industry of AIC – healthy food*. 2022;(1):10–16. (In Russ.). EDN: LNNOFT
8. Dyagileva P.D., Gorelik O.V. Stevia – a natural sweetener. *Youth and science*. 2021;(4):2. (In Russ.). EDN: CNBLDV
9. Tigranyan V.Zh., Kocharyan A.G. Natural sweeteners. Their advantages and application. *Eurasian Union of Scientists. Series: technical and physical and mathematical sciences*. 2021;10(91):41–46. (In Russ.). DOI: 10.31618/ESU.2413-9335.2021.1.91.1475. EDN: TVUKDH
10. Portnov N.M., Rozanov V.B. Practical use of the database of glycemic indices for the calculation of the glycemic load of foods in computerized programs for assessing actual nutrition. *Vrach i informacionnye tehnologii [Medical doctor and information technologies]*. 2019;(2):19–28. (In Russ.). EDN: OAUOCK
11. Tvorogova A.A., Kazakova N.V., Landikhovskaya A.V. [et. al.]. Ice cream with sucrose replacement. *Dairy industry*. 2021;(5):46–48. (In Russ.). DOI: 10.31515/1019-8946-2021-05-46-48. EDN: ONCOJ
12. Efimenko M.O., Stepanov A.V. Assessing the quality of ice cream by microbiological indicators. *Youth and science*. 2019;(3):61. (In Russ.). EDN: SQCAZA

Сведения об авторах

Корнева Ольга Анатольевна – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры общественного питания и сервиса, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный технологический университет», SPIN-код: 5171-7120

Тамова Майя Юрьевна – доктор технических наук, профессор, заведующая кафедрой общественного питания и сервиса, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный технологический университет», SPIN-код: 2293-6867

Джум Татьяна Александровна – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры общественного питания и сервиса, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный технологический университет», SPIN-код: 6885-0298

Шаламай Ирина Витальевна – магистрант направления подготовки 19.04.04 Технология продукции и организация общественного питания, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный технологический университет»

Information about the authors

Olga A. Korneva – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Public Catering and Service, Kuban State Technological University, SPIN-code: 5171-7120

Maya Yu. Tamova – Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Public Catering and Service, Kuban State Technological University, SPIN-code: 2293-6867

Tatiana A. Dzhum – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Public Catering and Service, Kuban State Technological University, SPIN-code: 6885-0298

Irina V. Shalamai – Master's student in the field of study 19.04.04 Technology of products and organization of public catering, Kuban State Technological University

Авторский вклад. Все авторы настоящего исследования принимали непосредственное участие в планировании, выполнении и анализе данного исследования. Все авторы настоящей статьи ознакомились и одобрили представленный окончательный вариант.

Author's contribution. All authors of this research paper have directly participated in the planning, execution, or analysis of this study. All authors of this paper have read and approved the final version submitted.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

*Статья поступила в редакцию 29.08.2024;
одобрена после рецензирования 11.09.2024;
принята к публикации 16.09.2024.*

*The article was submitted 29.08.2024;
approved after reviewing 11.09.2024;
accepted for publication 16.09.2024.*