

Технология и оценка качества желированных десертов для веганов

Нина И. Мячикова	¹	myachikova@bsu.edu.ru	 0000-0001-7997-0605
Юрий А. Болтенко	¹	boltenko@bsu.edu.ru	 0000-0003-2183-2263
Яна В. Чуркина	¹	churkina_ya@bsu.edu.ru	 0000-0000-0000-0000
Лариса Н. Фролова	²	fln-84@mail.ru	 0000-0002-6505-4136
Марина В. Чернова	³	chernovam81@mail.ru	 0000-0000-0000-0000
Анна А. Дерканосова	²	aa-derk@yandex.ru	 0000-0002-9726-9262

1 Белгородский государственный национальный исследовательский университет, ул. Победы, 85, г. Белгород, 308015, Россия

2 Воронежский государственный университет инженерных технологий, пр-т Революции, 19, г. Воронеж, 394036, Россия

3 Белгородская областная клиническая больница Святителя Иосафа, ул. Некрасова, 8/9, г. Белгород, 308007, Россия

Аннотация. В последние годы все более широкую популярность приобретает вегетарианство в различных формах, в том числе веганство, которое исключает из рациона все продукты животного происхождения и их побочные продукты. В связи с этим начинает набирать популярность продукция для вегетарианцев и веганов, в частности десерты. При проведении исследований в качестве контрольного образца выбран крем ванильный из сметаны. На основе аналитических и экспериментальных исследований разработаны рецептуры и технологии желированных десертов для веганов: крем веганский «Тропический» и крем веганский «Бананово-кофейный». В разработанных рецептурах молоко заменили на напиток соевый с кокосом «Hi», желатин – на смесь каппа-каррагинана и йота-каррагинана. Для придания вязкости и формирования вкуса использовали банан. При использовании в качестве структурообразователя смеси каппа-каррагинана и йота-каррагинана в соотношении 1: 2 готовые продукты имеют нежную консистенцию. Это подтверждают результаты исследований органолептических и структурно-механических показателей. Замена продуктов животного происхождения на продукты растительного происхождения позволяет получить продукт, который можно рекомендовать не только для веганов, но и для тех, кто ограничивает употребление высококалорийных десертов. Калорийность разработанных образцов кремов ниже в 3,3 раза по сравнению с контрольным образцом, и составляет 75 ккал/100 г для крема веганского «Тропического» и 77 ккал/100 г для крема веганского «Бананово-кофейного». В целом, замена продуктов животного происхождения на продукты растительного происхождения незначительно влияет на изменение характеристик разработанных десертов. Желированные десерты для веганов по органолептическим, физико-химическим и реологическим характеристикам находятся на уровне взятого в качестве контрольного образца крема ванильного из сметаны.

Ключевые слова: желированный десерт, технология производства, показатели качества, веган, каррагинан.

Technology and quality assessment of gelled desserts for vegans

Nina I. Myachikova	¹	myachikova@bsu.edu.ru	 0000-0001-7997-0605
Yuriy A. Boltenko	¹	boltenko@bsu.edu.ru	 0000-0003-2183-2263
Yana V. Churkina	¹	churkina_ya@bsu.edu.ru	 0000-0000-0000-0000
Larisa N. Frolova	²	fln-84@mail.ru	 0000-0002-6505-4136
Marina V. Chernova	³	chernovam81@mail.ru	 0000-0000-0000-0000
Anna A. Derkanosova	²	aa-derk@yandex.ru	 0000-0002-9726-9262

1 Belgorod State National Research University, Pobedy St., 85, Belgorod, 308015, Russia

2 Voronezh State University of Engineering Technologies, Revolution Av., 19, Voronezh, 394036, Russia

3 Belgorod Regional Clinical Hospital of St. Joasaph, Nekrasova Str., 8/9, Belgorod, 308007, Russia)

Abstract. In recent years, various forms of vegetarianism have become increasingly popular, including veganism, which excludes all animal products and their by-products from the diet. In this regard, products for vegetarians and vegans, in particular desserts, begin to gain popularity. During the research, vanilla cream made from sour cream was chosen as a control sample. Based on analytical and experimental studies, recipes and technologies for jelly desserts for vegans were developed: vegan cream "Tropical" and vegan cream "Banana-coffee". In the developed recipes, milk was replaced with a soy drink with coconut "Hi", gelatin - with a mixture of kappa-carrageenan and iota-carrageenan. Banana was used to impart viscosity and form a taste. When using a mixture of kappa-carrageenan and iota-carrageenan in a ratio of 1:2 as a structure-forming agent, the finished products have a delicate consistency. This is confirmed by the results of studies of organoleptic and rheological indicators. Replacing animal products with plant products allows you to get a product that can be recommended not only for vegans, but also for those who limit the consumption of high-calorie desserts. The caloric content of the developed cream samples is 3.3 times lower than the control sample, and is 75 kcal / 100 g for the vegan cream "Tropical" and 77 kcal / 100 g for the vegan cream "Banana-coffee". In general, the replacement of animal products with plant products has almost no effect on the change in the characteristics of the developed desserts. Jelly desserts for vegans, in terms of organoleptic, physicochemical and structural-mechanical characteristics, are at the level of the vanilla cream made from sour cream taken as a control sample.

Keywords: jelly dessert, production technology, quality indicators, vegan, carrageenan.

Для цитирования

Мячикова Н.И., Болтенко Ю.А., Чуркина Я.В., Фролова Л.Н., Чернова М.В., Дерканосова А.А. Технология и оценка качества желированных десертов для веганов // Вестник ВГУИТ. 2024. Т. 86. № 4. С. 22–31. doi:10.20914/2310-1202-2024-4-22-31

For citation

Myachikova N.I., Boltenko Yu.A., Churkina Ya.V., Frolova L.N., Chernova M.V., Derkanosova A.A. Technology and quality assessment of gelled desserts for vegans. Vestnik VGUET [Proceedings of VSUET]. 2024. vol. 86. no. 4. pp. 22–31. (in Russian). doi:10.20914/2310-1202-2024-4-22-31

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License

Введение

«В настоящее время на мировом рынке растет спрос на продукты питания, которые улучшают здоровье и поддерживают иммунную систему, персонифицированные и функциональные продукты, растительные белковые продукты в качестве альтернативы животным белкам; натуральные ингредиенты и пищевые добавки; детское питание» [1].

Вместе с тем в последние годы все более широкую популярность приобретает вегетарианство в различных формах. Наряду с такими направлениями, как лактовегетарианство (не употребляют мясо, рыбу или яйца, но употребляют молочные продукты), ововегетарианство (не употребляют мясо, рыбу или молочные продукты, но употребляют яйца), лактоовоовегетарианство (не употребляют мясо, но употребляют яйца и молочные продукты), пескетарианство (не едят мяса, но едят рыбу и моллюсков), все большее распространение получает веганская диета, которая исключает из рациона все продукты животного происхождения и их побочные продукты [2,3].

«Уже сегодня заметно постепенное смещение спроса от традиционных продуктов питания к пищевым продуктам на растительной основе, не содержащим жиров и белков растительного происхождения, но по своим органолептическим свойствам в той или иной мере соответствующим традиционным мясным и молочным продуктам» [4].

Спрос рождает предложение. В России начинает набирать популярность продукция для вегетарианцев и веганов, в том числе десерты [5–7]. Возможно, это объясняется тем, что в их состав входит широкий ассортимент альтернативных ингредиентов, таких как растительные масла, мед, орехи и фрукты, которые не только вкусны, но и полезны для организма. Эти десерты могут быть безглютеновыми и не содержать рафинированных сахаров, что также делает их привлекательными для людей, следящих за своим здоровьем и питанием. Таким образом, веганские десерты представляют собой привлекательную альтернативу для тех, кто хочет наслаждаться сладостями, не нарушая свои диетические предпочтения или принципы [8]. И с каждым годом все больше людей обращают внимание на веганскую продукцию, что способствует дальнейшему росту этого сектора. Однако, помимо преимуществ, вегетарианские и веганские десерты также могут представлять вызов для разработчиков. Это связано с тем, что необходимо найти баланс между вкусом и текстурой,

чтобы удовлетворить требования вегетарианцев и веганов. Это требует разработки новых рецептур и технологий, а также постоянного совершенствования процесса производства [9-10].

Цель работы – разработка рецептуры, а также исследование показателей качества желированного десерта для веганов.

Материалы и методы

При проведении исследований в качестве контрольного образца выбран «Крем ванильный из сметаны» [11]. На основе аналитических и экспериментальных исследований были разработаны веганские аналоги с заменой продуктов так, чтобы они соответствовали понятию «веганский» и удовлетворяли потребности в пищевых веществах, насколько это возможно, а также по качественным характеристикам приближающиеся к контрольному образцу.

В процессе выполнения работы использовано сырье, соответствующее требованиям нормативной документации.

Исследованиям подвергали крем ванильный из сметаны, приготовленный по традиционной рецептуре, и желированные десерты для веганского питания (таблица 1).

Органолептические показатели исследовали в соответствии с ГОСТ 31986–2012 [12] по пятибалльной шкале. Балльный метод представляет собой «оценивание продукта (или его характеристик) путем присвоения баллов, имеющих некоторую математическую связь с оцениваемым продуктом или его характеристиками» [13]. Для получения более точных результатов применяли коэффициенты весо-мости показателей качества, показывающие весо-мость каждого показателя и его вклад в общую оценку.

В зависимости от органолептического показателя были установлены следующие коэффициенты весо-мости:

- для внешнего вида – $k = 0,1$;
- цвета – $k = 0,1$;
- для текстуры – $k = 0,3$;
- для запаха – $k = 0,2$;
- для вкуса и послевкусия – $k = 0,3$.

Если несоответствий по органолептическому показателю не выявлено ($B = 5$), коэффициент весо-мости умножали на 5. В случае установления несоответствия коэффициент весо-мости умножали на наименьший (худший) балл ($B_{\min}$), если несоответствий несколько.

Таблица 1.

Рецептура контрольного образца и рецептуры желированного десерта для веганского питания

Table 1.

Control sample recipe and recipe for jelly dessert for vegan nutrition

Сырье Raw material	Образцы Samples							
	на желатине with gelatin		на агаре with agar		на каррагинане with carrageenan			
	крем ванильный из сметаны (контроль) vanilla cream made from sour cream (control)		крем веганский vegan cream		крем веганский «Бананово-кофейный» vegan cream «Banana-coffee»		крем веганский «Тропический» vegan cream «Tropical»	
	брутто gross weight	нетто net weight	брутто gross weight	нетто net weight	брутто gross weight	нетто net weight	брутто gross weight	нетто net weight
Сметана (36%-ной жирности) Sour cream (36% fat)	400	400	-	-	-	-	-	-
Молоко Milk	300	300	-	-	-	-	-	-
Яйца Eggs	2 шт.	80	-	-	-	-	-	-
Желатин Gelatin	20	20	-	-	-	-	-	-
Ванилин Vanillin	0,15	0,15	-	-	-	-	-	-
Вода (для желатина) Water (for gelatin)	160	160	-	-	-	-	-	-
Напиток соевый с кокосом «Hi» Soy drink with coconut «Hi»	-	-	800	800	800	800	770	770
Сахар Sugar	-	-	80	80	80	80	77	77
Банан Banana	-	-	333	200	333	200	333	200
Каппа-каррагинан Kappa-carrageenan	-	-	-	-	1,8	1,8	1,8	1,8
Йота-каррагинан Iota-Carrageenan	-	-	-	-	3,6	3,6	3,6	3,6
Агар Agar	-	-	7,5	7,5	-	-	-	-
Кофе растворимый Instant coffee	-	-	-	-	2,0	2,0	-	-
Выход Total		1000		1000		1000		1000

Оценку уровня качества с учетом коэффициента весомости каждого органолептического показателя в баллах вычисляли по формуле:

$$Q_{\text{кач.}} = k \times B_{\text{min}},$$

где k – коэффициент весомости каждого органолептического показателя; B_{min} – оценка каждого показателя, баллы.

Плотность определяли по формуле:

$$\rho = m/V,$$

где m – масса навески, г; V – объем бюксы, см³.

При определении пищевой ценности желированного сладкого блюда типа крема для веганского питания использовали расчетный метод. В основу метода положено использование справочных данных, определенных ФГБУ «Научно-исследовательский институт питания» РАМН [14]:

химический состав пищевых продуктов; потери пищевых веществ при технологической обработке.

Исследование реологических характеристик производили с использованием анализатора текстуры «Структурометр СТ-2».

Результаты и обсуждение

Проведенный анализ показал, что 2/3 основного сырья, входящего в рецептуру взятого в качестве контрольного образца крема ванильного из сметаны, не может быть использовано в питании веганов. Следовательно, необходимо предусмотреть его замену на альтернативное сырье, учитывая при этом его функциональную роль в технологическом процессе. Для установления функциональной роли отдельных рецептурных компонентов (таблица 2) был проведен экспертный анализ рецептов желированных десертов типа крема.

Таблица 2.

Роль основных рецептурных компонентов в технологическом процессе

Table 2.

The role of the main recipe components in the technological process

Сырье Raw material	Роль в технологическом процессе Role in the technological process
Сметана 36%-ной жирности Sour cream (36% fat)	Определяет пенообразование рецептурной смеси при взбивании, формирует пенный каркас готового блюда It determines the foaming of the recipe mixture when whipped and forms the foam frame of the finished dish
Сахар Sugar	Вызывает дегидратацию белковой составляющей рецептурной смеси, способствует уменьшению пенообразующей способности сметаны, повышает стойкость пены, повышает вязкость рецептурной смеси It causes dehydration of the protein component of the recipe mixture, helps reduce the foaming ability of sour cream, increases the stability of the foam, increases the viscosity of the recipe mixture
Молоко Milk	Используется для растворения сахара; в составе яично-молочной смеси как жидкость для дополнительной гидратации белков яиц It is used to dissolve sugar, and also as part of the egg-milk mixture as a liquid for additional hydration of egg whites.
Яйца Eggs	Загущает рецептурную смесь вследствие частичной денатурации белков на этапе пастеризации, как следствие – повышение стойкости пены Thickens the recipe mixture due to partial denaturation of proteins at the pasteurization stage, as a result – increasing the stability of the foam
Желатин Gelatin	Загущает рецептурную смесь, определяет гелеобразование взбитой рецептурной смеси с фиксацией пенного каркаса Thickens the recipe mixture, determines the gelation of the whipped recipe mixture with fixation of the foam frame
Вода (для желатина) Water (for gelatin)	Используется как среда для набухания и растворения желатина It is used as a environment for swelling and dissolving gelatin

С учетом требований веганского питания и роли отдельных рецептурных компонентов в технологическом процессе были разработаны рецептуры желеированного десерта для веганов, в котором продукты животного происхождения, входящие в состав контрольного образца, были заменены на альтернативные компоненты. В разработанных рецептурах молоко заменили на напиток соевый с кокосом «Ні», желатин – на смесь каппа-каррагинана и йота-каррагинана [15-17]. Для придания вязкости и формирования вкуса использовали банан.

Для большинства потребителей, в первую очередь, важны органолептические показатели. С учетом этого, на первом этапе была проведена оценка органолептических показателей, характеристика которых представлена в таблице 3, а результаты оценки балльным методом с учетом коэффициентов весомости – в таблице 4. Введение коэффициентов весомости направлено на повышение объективности органолептического анализа. При этом наиболее значимыми являются показатели цвета (20%), вкуса (30%) и консистенции (30%)[18-19].

Таблица 3.

Органолептические показатели образцов кремов в сравнении с контрольным образцом

Table 3.

Organoleptic characteristics of cream samples in comparison with the control sample

Органолептические показатели Organoleptic characteristics	Образец Sample			
	на желатине with gelatin	на агаре with agar	на каррагинане with carrageenan	
	крем ванильный из сметаны (контроль) vanilla cream made from sour cream (control)	крем веганский vegan cream	крем веганский «Бананово-кофейный» vegan cream «Banana-coffee»	крем веганский «Тропический» vegan cream «Tropical»
Внешний вид Appearance	Желеобразная масса с блестящей поверхностью, хорошо держит форму / A jelly mass with a shiny surface, holds its shape well	В меру плотная масса с матовой поверхностью, хорошо держит форму / Slightly dense mass with a matte surface, holds its shape well	В меру плотная масса, с застывшими пузырьками на поверхности, хорошо держит форму / Slightly dense mass, with frozen bubbles on the surface, holds its shape well	Желеобразная масса с блестящей поверхностью, хорошо держит форму / A jelly mass with a shiny surface, holds its shape well
Цвет Color	Кремовый Cream	С сероватым оттенком With a gray tint	Светло-коричневый Light brown	Кремовый Cream
Вкус Taste	В меру сладкий, со сливочно-ванильным послевкусием Slightly sweet with a creamy vanilla aftertaste	В меру сладкий Slightly sweet	В меру сладкий, с послевкусием кокоса, банана и кофе / Slightly sweet, with an aftertaste of coconut, banana and coffee	В меру сладкий, с послевкусием кокоса и банана Slightly sweet, with a coconut and banana aftertaste
Аромат Aroma	Средней интенсивности, с нотами ванили Medium intensity, with notes of vanilla	Средней интенсивности, с нотами кокоса Medium intensity, with coconut notes	Средней интенсивности, с нотами кокоса, банана и кофе Medium intensity, with notes of coconut, banana and coffee	Средней интенсивности, с нотами кокоса и банана Medium intensity, with notes of coconut and banana
Консистенция Consistency	Средней плотности, нежная, однородная, упругая Medium density, delicate, homogeneous, elastic	Плотная, однородная, слегка слоистая, хлопьевидная, упругая Dense, homogeneous, slightly layered, flaky, elastic	Средней плотности, нежная, слегка зернистая, упругая Medium density, delicate, slightly grainy, elastic	Мягкая, нежная, однородная, упругая Soft, delicate, homogeneous, elastic

Таблица 4.

Влияние структурообразователя на органолептическую оценку образцов

Table 4.

The influence of structure-forming agents on the organoleptic evaluation of samples

Показатель Indicator	Коэффициент весомости Weight coefficient	Образец Sample							
		на желатине with gelatin		на агаре with agar		на каррагинане with carrageenan			
		крем ванильный из сметаны (контроль) vanilla cream made from sour cream (control)		крем веганский vegan cream		крем веганский «Бананово-кофейный» / vegan cream «Banana-coffee»		крем веганский «Тропический» vegan cream «Tropical»	
		Б _{min}	Q _{кач.}	Б _{min}	Q _{кач.}	Б _{min}	Q _{кач.}	Б _{min}	Q _{кач.}
Внешний вид Appearance	0,1	5	0,5	4	0,4	5	0,5	5	0,5
Цвет Color	0,2	5	1,0	3	0,6	5	1,0	5	1,0
Вкус Taste	0,3	5	1,5	4	1,2	5	1,5	5	1,5
Аромат Aroma	0,1	5	0,5	5	0,5	5	0,5	5	0,5
Консистенция Consistency	0,3	5	1,5	2	0,6	5	1,5	5	1,5
Средний балл Average score			5,0		3,3		5,0		5,0

Таким образом, результаты органолептической оценки позволили установить, что наиболее нежной консистенцией обладают кремы, в которых в качестве структурообразователя используются каррагинаны[20]. Эти образцы кремов были использованы для дальнейших исследований.

Технологические схемы разработанной продукции представлены на рисунке 1–2.

Внешний вид разработанной продукции представлен на рисунке 3.

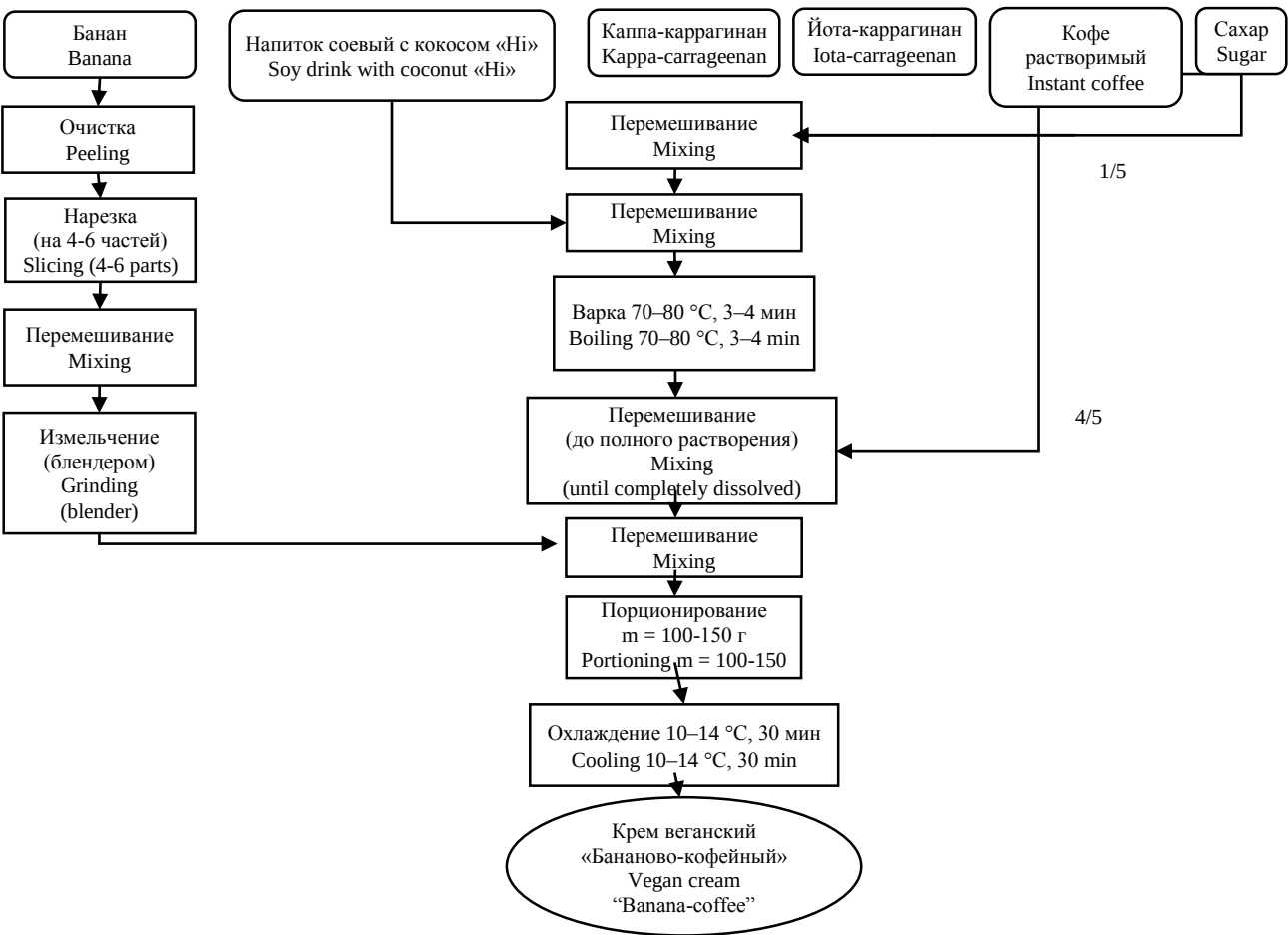


Рисунок 1. Технологическая схема приготовления крема веганского «Бананово-кофейный»

Figure 1. Technological scheme of preparation vegan cream «Banana-coffee»

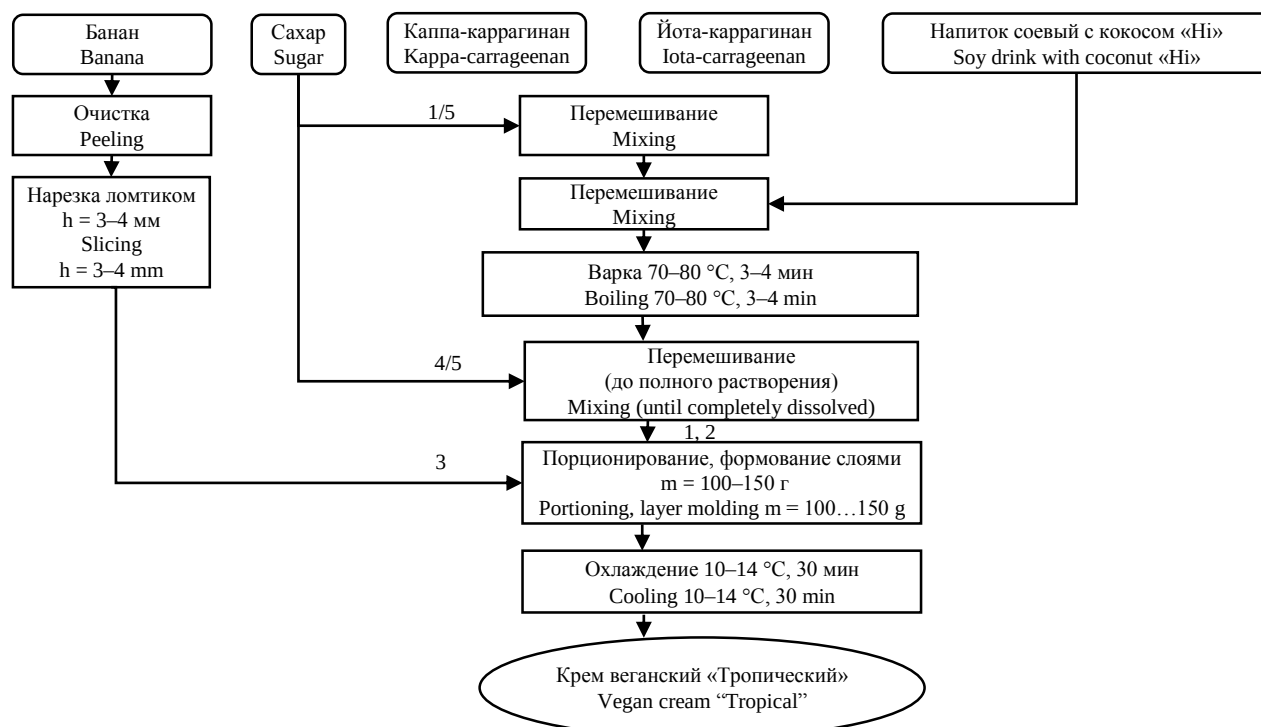


Рисунок 2. Технологическая схема приготовления крема веганского «Тропический»
Figure 2. Technological scheme of preparation vegan cream «Tropical»



Рисунок 3. Внешний вид экспериментальных образцов: 1 – крем ванильный из сметаны, 2 – крем веганский «Бананово-кофейный», 3 – крем веганский «Тропический»
Figure 3. Appearance of experimental samples: 1 – vanilla cream made from sour cream, 2 – vegan cream “Banana-coffee”, 3 – vegan cream “Tropical”

Сводная информация по содержанию пищевых веществ в контрольном и экспериментальных образцах кремов представлена на рисунке 4.

Разработанные кремы веганские незначительно отличаются по содержанию основных пищевых веществ и энергетической ценности между собой, но значительно от контрольного образца. Так, содержание белков в разработанных образцах меньше в 1,9 раза, чем в контрольном образце, содержание углеводов – меньше в 1,6 раз и содержание жиров меньше почти в 11 раз. Значительная разница в содержании пищевых веществ обуславливает более низкую калорийность разработанных образцов кремов, которая ниже в 3,3 раза по сравнению с контрольным образцом, и составляет 75 ккал / 100 г. для крема веганского «Тропического» и 77 ккал / 100 г. для крема веганского «Бананово-кофейного».

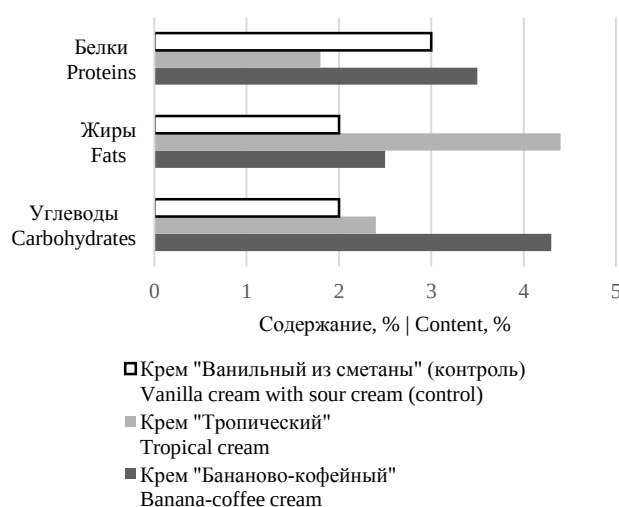


Рисунок 4. Содержание пищевых веществ в образцах кремов
Figure 4. Nutrient content of cream samples

Такая разница в показателях пищевой и энергетической ценности обусловлена особенностями химического состава используемого сырья, которое относится к сырью растительного происхождения. Из физико-химических показателей была определена плотность исследуемых образцов (рисунок 5).

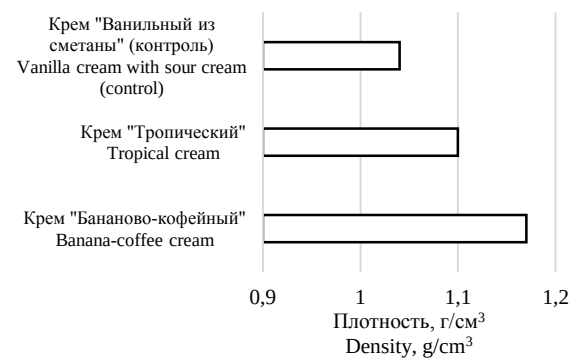


Рисунок 5. Плотность крема веганского в сравнении с контрольным образцом
Figure 5. Density of vegan cream compared to control sample

Сравнительный анализ показывает, что наименьшая плотность (на 11,0% меньше контрольного образца) характерна для крема веганского «Бананово-кофейный». В состав данного входят измельченные и взбитые бананы, которые обеспечивают крему более пористую структуру. Крем веганский «Тропический» имеет более плотную структуру (на 5,5% больше) по сравнению с кремом веганским «Бананово-кофейный», но менее плотную (на 6,0% меньше) по сравнению с контрольным образцом.

На основании исследования структурно-механических характеристик образцов крема построена диаграмма нагружения (рисунок 6). По результатам анализа установлены деформационные характеристики исследуемых образцов, анализ которых представлен в таблице 5.

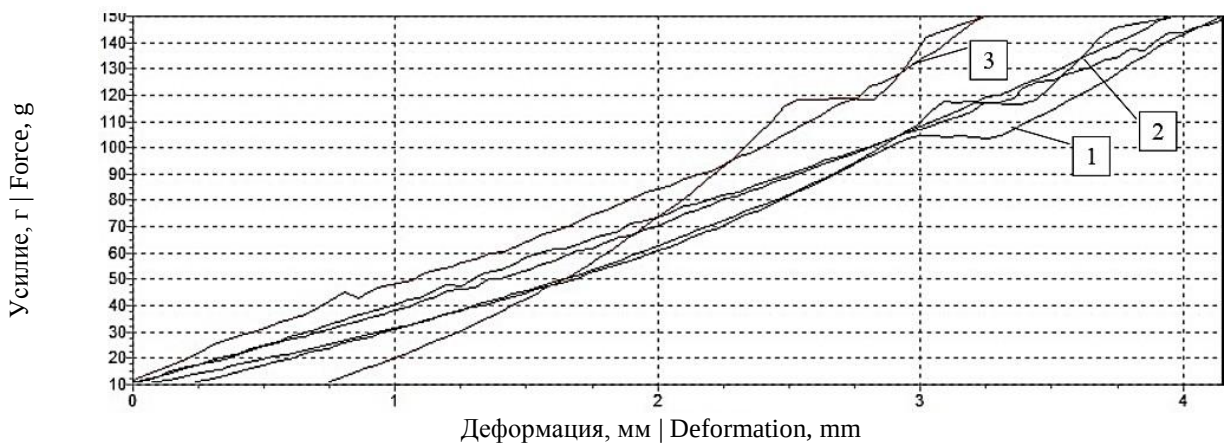


Рисунок 6. Изменение усилия нагружения образцов крема в зависимости от величины деформации: 1 – крем ванильный из сметаны (контрольный образец); 2 – крем веганский «Тропический»; 3 – крем веганский «Бананово-кофейный»
Figure 6. Change in loading force of cream samples depending on the magnitude of deformation: 1 – vanilla cream made from sour cream (control sample); 2 – vegan cream «Tropical»; 3 – vegan cream «Banana-coffee»

Таблица 5.
Изменение деформации образцов крема в зависимости от структурообразователя
Table 5.
Change in deformation of cream samples depending on the structure-forming agent

Показатель Indicator	Образец Sample					
	на желатине with carrageenan			на каррагинане with carrageenan		
	крем ванильный из сметаны (контроль) vanilla cream made from sour cream (control)			крем веганский «Тропический» vegan cream «Tropical»		крем веганский «Бананово-кофейный» vegan cream «Banana-coffee»
	мм mm		%	мм mm	%	мм mm %
Общая деформация, $h_{обц}$ General deformation, h_{gen}	4,148		100,00	3,968	100,00	3,242 100,00
Пластическая деформация, $h_{пл}$ Plastic deformation, h_{pl}	0,203		4,89	0,031	0,78	0,719 22,18
Упругая деформация, $h_{упр}$ Elastic deformation, h_{el}	3,945		95,11	3,937	99,22	2,523 77,82

Уменьшение показателя упругой деформации свидетельствует о расслаблении структуры готового продукта, следовательно, наиболее нежной структурой обладает крем веганский «Бананово-кофейный», что коррелирует с его показателем плотности.

Заключение

Таким образом, на основе классической рецептуры крема ванильного из сметаны разработаны рецептуры и технология приготовления желированных десертов для веганов: крем веганский «Тропический» и крем веганский «Бананово-кофейный».

В качестве структурообразователя вместо желатина использована смесь каппа-каррагинана и йота-каррагинана в соотношении 1: 2. При органолептической оценке установили, что использование каррагинанов в данном соотношении позволяет получить готовые продукты, характеризующиеся нежной консистенцией.

Замена продуктов животного происхождения на продукты растительного происхождения позволяет получить продукт, который можно рекомендовать не только для веганов, но и для тех, кто ограничивает употребление высококалорийных десертов. Калорийность разработанных образцов кремов ниже в 3,3 раза по сравнению с контрольным образцом, и составляет 75 ккал / 100 г. для крема веганского «Тропического» и 77 ккал / 100 г. для крема веганского «Бананово-кофейного».

В целом, проведенные исследования показывают, что разработанные желированные десерты для веганского питания по органолептическим, физико-химическим и структурно-механическим характеристикам находятся на уровне взятого в качестве контрольного образца крема ванильного из сметаны.

Литература

- 1 Моргунова Е.М., Кондратенко С.А. Методологические подходы и принципы повышения качества и конкурентоспособности пищевых продуктов // Пищевая промышленность: наука и технологии. 2023. Т. 16. № 2. С. 19–30.
- 2 Chen C., Chaudhary A., Mathys A. Dietary change scenarios and implications for environmental, nutrition, human health and economic dimensions of food sustainability // *Nutrients*. 2019. № 11. P. 856.
- 3 Волков А.В., Григорьева И.Ф. Мировой тренд на развитие производства продукции на растительной основе как инструмент достижения Целей устойчивого развития ООН // Управление и политика. 2023. Т. 2. № 2. С. 8–26. doi: 10.24833/2782–2023–2–2–8–26
- 4 Рядинская А.А., Кошаев И.А., Чуев С.А., Лавриненко К.В. Разработка рецептуры функционального десерта в виде желе на растительной основе // Ползуновский вестник. 2022. Т. 1. № 4. С. 7–15. doi: 10.25712/ASTU.2072–8921.2022.04.001
- 5 Скрипко О.В. Разработка технологии белковых желированных десертов для функционального питания // Международный научно-исследовательский журнал. 2021. № 7 (109). С. 107–110. URL: https://research-journal.org/media/PDF/irj_issues/7–109–1.pdf#page=107
- 6 Szydłowska A., Siwińska J., Kołozyn-Krajewska D. Cereal-based vegan desserts as container of potentially probiotic bacteria isolated from fermented plant-origin food // *CyTA – Journal of Food*. 2021. V. 19(1). P. 691–700. doi: 10.1080/19476337.2021.1963320
- 7 Martins da Silva J., Almeida Ferreira G.C., de Mesquita Oliveira C., de Oliveira Gomes B. et al. Non-dairy based desserts: a literature review // *Research, Society and Development*. 2020. V. 9 (11). doi: 10.33448/rsd-v9i11.10275
- 8 Mišková Z., Salek R. N., Křenková B., Kůrová V. et al. The effect of κ- and ι-carrageenan concentrations on the viscoelastic and sensory properties of cream desserts during storage // *LWT*. 2021. V. 145. P. 111539. doi: 10.1016/j.lwt.2021.111539
- 9 Henden Y., Gümüş T., Kamer D.D.A., Kaynarca G.B. et al. Optimizing vegan frozen dessert: The impact of xanthan gum and oat-based milk substitute on rheological and sensory properties of frozen dessert // *Food Chemistry*. 2024. V. 460. P. 140787.
- 10 Craig W. J., Brothers C. J. Nutritional content of non-dairy frozen desserts // *Nutrients*. 2022. V. 14. № 19. P. 4150.
- 11 Здобнов А.И., Цыганенко В.А., Пересичный М.И. Сборник рецептов блюд и кулинарных изделий: для предприятий общественного питания. М.: Айрис-Пресс, 2024. 688 с.
- 12 ГОСТ 31986–2012. Услуги общественного питания. Метод органолептической оценки качества продукции общественного питания. М.: Стандартинформ, 2019. 11 с.
- 13 ГОСТ ISO 5492–2014. Органолептический анализ. Словарь. М.: Стандартинформ, 2020. 56 с.
- 14 Скурихин И.М., Тутельян В.А. Химический состав российских пищевых продуктов. М.: ДеЛи принт, 2008. 236 с.
- 15 Giridharaprasad S., Sudhakar V., Shewale S. R. Polysaccharides // *Structured Foods*. 2024. P. 226.
- 16 Amer S. A., El-Rahman A., Mohamed H. S. Development and evaluation of free sugar jelly made with leafy vegetables as a functional food // *Carpathian Journal of Food Science & Technology*. 2023. V. 15. № 3.
- 17 Kafili T. Characterization of nutritional and textural properties of vegan Kiwi jelly enriched by Spirulina extract // *Iranian Journal of Chemistry and Chemical Engineering*. 2024. V. 43(8). P. 3101–3112. doi: 10.30492/ijcce.2024.2018795.6370
- 18 Sheidaei Z., Sarmadi B., Hosseini M., Javanmardi. F. et al. Influence of κ-carrageenan, modified starch and inulin addition on rheological and sensory properties of non-fat and non-added sugar dairy dessert // *Current Nutrition & Food Science*. 2020. V. 16. № 4. P. 462–469.
- 19 Song X., Chiou B.S., Xia Y., Chen M. et al. The improvement of texture properties and storage stability for kappa carrageenan in developing vegan gummy candies // *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 2022. V. 102. № 9. P. 3693–3702.
- 20 Крылова Р.В., Климина Е.В., Захарова И.И. Применение каррагинанов в современной кулинарии // Ландшафтный журнал. 2021. № 73 (2). С. 148–150. doi: 10.18411/lj 02–2021–73

References

- 1 Morgunova E.M., Kondratenko S.A. Methodological approaches and principles of improving the quality and competitiveness of food products. *Food industry: science and technology*. 2023. vol. 16. no. 2. pp. 19–30. (in Russian).
- 2 Chen C., Chaudhary A., Mathys A. Dietary change scenarios and implications for environmental, nutrition, human health and economic dimensions of food sustainability. *Nutrients*. 2019. no. 11. pp. 856.
- 3 Volkov A.V., Grigorieva I.F. Global trend towards development of plant-based production as a tool for achieving the UN Sustainable Development Goals. *Management and Policy*. 2023. vol. 2. no. 2. pp. 8–26. doi: 10.24833/2782–7062–2023–2–2–8–26 (in Russian).
- 4 Ryadinskaya A.A., Koshchaev I.A., Chuev S.A., Lavrinenko K.V. Development of a recipe for a functional dessert in the form of plant-based jelly. *Polzunovsky Vestnik*. 2022. vol. 1. no. 4. pp. 7–15. doi: 10.25712/ASTU.2072–8921.2022.04.001 (in Russian).
- 5 Skripko O.V. Development of technology of protein gelled desserts for functional nutrition. *International scientific research journal*. 2021. no. 7 (109). pp. 107–110. URL: https://research-journal.org/media/PDF/irj_issues/7–109–1.pdf#page=107 (in Russian).
- 6 Szydłowska A., Siwińska J., Kołożyn-Krajewska D. Cereal-based vegan desserts as container of potentially probiotic bacteria isolated from fermented plant-origin food. *CyTA – Journal of Food*. 2021. vol. 19(1). pp. 691–700. doi: 10.1080/19476337.2021.1963320
- 7 Martins da Silva J., Almeida Ferreira G.C., de Mesquita Oliveira C., de Oliveira Gomes B. et al. Non-dairy based desserts: a literature review. *Research, Society and Development*. 2020. vol. 9 (11). doi: 0.33448/rsd-v9i11.10275
- 8 Mišková, Z., Salek, R. N., Křenková, B., Kůrová, V. et al. The effect of κ- and ι-carrageenan concentrations on the viscoelastic and sensory properties of cream desserts during storage. *LWT* vol. 145. pp. 111539. doi:10.1016/j.lwt.2021.111539
- 9 Henden Y. Gümüş T., Kamer D.D.A., Kaynarca G.B. et al. Optimizing vegan frozen dessert: The impact of xanthan gum and oat-based milk substitute on rheological and sensory properties of frozen dessert // *Food Chemistry*. 2024. vol. 460. pp. 140787
- 10 Craig W. J., Brothers C. J. Nutritional content of non-dairy frozen desserts // *Nutrients*. 2022. vol. 14. no. 19. pp. 4150.
- 11 Zdobnov A.I., Tsyganenko V.A., Peresichny M.I. Collection of recipes for dishes and culinary products: for catering establishments. Moscow: Iris-Press, 2024. 688 p. (in Russian).
- 12 State Standard 31986–2012. Public catering service. Method of sensory evaluation of catering products. Moscow, Standartinform Publ., 2019. 11 p. (in Russian).
- 13 State Standard ISO 5492–2014. Organoleptic analysis. Methodology. Vocabulary. Moscow, Standartinform Publ., 2020. 56 p. (in Russian).
- 14 I. M. Skurikhin, V. A. Tutelyan, Chemical composition of Russian food products. Moscow: DeLi print, 2008. 236 p. (in Russian).
- 15 Giridharaprasad S., Sudhakar V., Shewale S. R. 11 Polysaccharides // *Structured Foods*. 2024. pp. 226.
- 16 Amer S. A., El-Rahman A., Mohamed H. S. Development and evaluation of free sugar jelly made with leafy vegetables as a functional food // *Carpathian Journal of Food Science & Technology*. 2023. vol. 15. no. 3.
- 17 Kafili T. Characterization of nutritional and textural properties of vegan Kiwi jelly enriched by Spirulina extract // *Iranian Journal of Chemistry and Chemical Engineering*. 2024. Vol. 43(8), pp. 3101–3112. doi: 10.30492/ijcce.2024.2018795.6370
- 18 Sheidaei Z. Sarmadi B., Hosseini M., Javanmardi. F. et al. Influence of κ-carrageenan, modified starch and inulin addition on rheological and sensory properties of non-fat and non-added sugar dairy dessert // *Current Nutrition & Food Science*. 2020. Vol. 16. no. 4. pp. 462–469.
- 19 Song X. Chiou B.S., Xia Y., Chen M. et al. The improvement of texture properties and storage stability for kappa carrageenan in developing vegan gummy candies // *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 2022. Vol. 102. no. 9. pp. 3693–3702.
- 20 Krylova R.V., Klimina E.V., Zakharova I.I. The use of carrageenans in modern cooking. *Landscape magazine*. 2021. no. 73 (2). pp. 148–150. doi: 10.18411/lj 02–2021–73 (in Russian).

Сведения об авторах

Нина И. Мячикова к.т.н., доцент, кафедра технологии продуктов питания, Белгородский государственный национальный исследовательский университет, ул. Победы, 85, г. Белгород 308015, Россия, myachikova@bsu.edu.ru

 <https://orcid.org/0000-0001-7997-0605>

Юрий А. Болтенко к.т.н., кафедра технологии продуктов питания, Белгородский государственный национальный исследовательский университет, ул. Победы, 85, г. Белгород, 308015, Россия, boltenko@bsu.edu.ru

 <https://orcid.org/0000-0003-2183-2263>

Яна В. Чуркина ассистент, кафедра технологии продуктов питания, Белгородский государственный национальный исследовательский университет, ул. Победы, 85, г. Белгород, 308015, Россия, churkina_ya@bsu.edu.ru

 <https://orcid.org/0000-0000-0000-0000>

Лариса Н. Фролова д.т.н., профессор, кафедра машин и аппаратов пищевых производств, Воронежский государственный университет инженерных технологий, пр-т Революции, 19, г. Воронеж, fln-84@mail.ru

 <https://orcid.org/0000-0002-6505-4136>

Information about authors

Nina I. Myachikova Cand. Sci. (Engin.), assistant professor, Food technology department, Belgorod State National Research University, Pobedy Str., 85, Belgorod, 308015, Russia, myachikova@bsu.edu.ru

 <https://orcid.org/0000-0001-7997-0605>

Yuriy A. Boltenko Cand. Sci. (Engin.), Food technology department, Belgorod State National Research University, Pobedy Str., 85, Belgorod, 308015, Russia, boltenko@bsu.edu.ru

 <https://orcid.org/0000-0003-2183-2263>

Yana V. Churkina assistant, Food technology department, Belgorod State National Research University, Pobedy Str., 85, Belgorod, 308015, Russia, churkina_ya@bsu.edu.ru

 <https://orcid.org/0000-0000-0000-0000>

Larisa N. Frolova Cand. Sci. (Engin.), assistant professor, Department of Machines and Devices of Food Production, Voronezh State University of Engineering Technologies, Revolution Av., 19 Voronezh, 394036, Russia, fln-84@mail.ru

 <https://orcid.org/0000-0002-6505-4136>

Марина В. Чернова заведующая отделом общественного питания, Центр по внебюджетной деятельности, Белгородская областная клиническая больница Святителя Иосафа, ул. Некрасова, 8/9, г. Белгород, 308007, Россия, chernovam81@mail.ru

 <https://orcid.org/0000-0000-0000-0000>

Анна А. Дерканосова д.т.н., профессор, кафедра сервиса и ресторанного бизнеса, Воронежский государственный университет инженерных технологий, пр-т Революции, 19, г. Воронеж, 394036, Россия, aa-derk@yandex.ru

 <https://orcid.org/0000-0002-9726-9262>

Вклад авторов

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

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Marina V. Chernova Head of the Catering Department, Center for Extra-Budgetary Activities, Belgorod Regional Clinical Hospital of St. Joasaph, Nekrasova Str., 8/9, Belgorod, 308007, Russia, chernovam81@mail.ru

 <https://orcid.org/0000-0000-0000-0000>

Anna A. Derkanosova Dr. Sci. (Engin.), professor, service and restaurant business department, Voronezh State University of Engineering Technologies, Revolution Av., 19 Voronezh, 394036, Russia, aa-derk@yandex.ru

 <https://orcid.org/0000-0002-9726-9262>

Contribution

All authors are equally involved in the writing of the manuscript and are responsible for plagiarism

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Поступила 21/10/2024	После редакции 11/11/2024	Принята в печать 25/11/2024
Received 21/10/2024	Accepted in revised 11/11/2024	Accepted 25/11/2024