ISSN 2074-9414 (Print)
ISSN 2313-1748 (Online)

https://doi.org/10.21603/2074-9414-2019-2-201-208
УДК 637.677.19

Оригинальная статья
http://fptt.ru/

К вопросу об использовании пищевых волокон в сметанном продукте[i]

О. И. Долматова*, А. В. Дошина

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий»,
394036, Россия, г. Воронеж, проспект Революции, 19

Дата поступления в редакцию: 26.03.2019
Дата принятия в печать: 21.06.2019

**e-mail: Olgadolmatova@rambler.ru*

© О. И. Долматова, А. В. Дошина, 2019

Аннотация. Объем потребления сметаны в России ежегодно растет. По данным ФСГС РФ, ФТС РФ, Tebiz Group, объемы производства сметаны в России за 2014–2018 гг. увеличились на 5,55 %. Однако производство сметаны остается ниже, чем ее потребление. Решением данной проблемы может стать выпуск сметанных продуктов, которые позволят восполнить недостающее количество сметаны, а добавление немолочных компонентов – придать продукту функциональную направленность. Авторы предлагают использовать в качестве функционального ингредиента клетчатку. Были изучены такие молочные продукты, как сметана и сметанный продукт с массовой долей жира 20 %, а также компоненты растительного происхождения: клетчатка «Витаминная поляна», клетчатка ржаная, клетчатка пшеничная, клетчатка пшеничная с солодкой, морковное пюре. В ходе технологического процесса получения сметанного продукта осуществляли подбор наиболее оптимального рецептурно-компонентного состава сметанного продукта. Применяли стандартные методы исследований по изучению органолептических, физико-химических и микробиологических показателей молочных продуктов. Установлено, что 2,5 % клетчатки в составе сметанного продукта улучшает его потребительские свойства, оставляя оригинальный вкус и запах продукта. В качестве цветокорректирующего и вкусоформирующего компонента использовали морковного пюре. Его дозировку определяли опытным путем. Наибольшую суммарную оценку получил образец сметанного продукта с массовой долей морковного пюре 5,0 %. Обогащенный сметанный продукт получали по технологической схеме производства сметаны с добавлением немолочных компонентов на стадии нормализации. Установлено, что образцы сметанного продукта с клетчаткой в наименьшие сроки восстанавливают структуру и характеризуются повышенным показателем вязкости по сравнению с контрольным образцом. Проведены выработки сметанного продукта с клетчаткой пшеничной с солодкой и морковным пюре. Опытные образцы сметанных продуктов и сметаны были заложены на хранение в течение 20 суток при температуре 6 ± 2 °С. Установлен срок годности сметанного продукта – 14 суток.

Ключевые слова. Сметанный продукт, пищевые волокна, клетчатка, технология, показатели качества

Для цитирования: Долматова, О. И. К вопросу об использовании пищевых волокон в сметанном продукте / О. И. Долматова, А. В. Дошина // Техника и технология пищевых производств. – 2019. – Т. 49, № 2. – С. 201–208. DOI: https://doi.org/10.21603/2074-9414-2019-2-201-208.

Original article

Available online at http://fptt.ru/eng

Dietary Fiber in Sour Cream Products

O.I. Dolmatova*, A.V. Doshina

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

Received: March 26, 2019
Accepted: June 21, 2019

**e-mail: val@bti.secna.ru*

© O.I. Dolmatova, A.V. Doshina, 2019

Abstract. The consumption of sour cream in Russia is growing every year. According to the data obtained from the Federal State Statistics Service and the Federal Customs Service, the production volume of sour cream in Russia in-creased by 5.55% in 2014–2018. However, the production of sour cream remains lower than its consumption. The solu-tion may be in production of sour cream products, which will make it possible to satisfy the demand, while non-dairy components will make the products functional. The authors propose to use fiber as a functional ingredient. The present research featured sour cream, a sour cream product with a 20% fat content, and such components of plant origin as fiber of Vitaminaya Polyana brand, rye fiber, wheat fiber, wheat fiber with licorice, and carrot puree. The authors selected the most optimal formula and composition for sour cream products. Standard research methods were used to study the sensory, physical, chemical, and microbiological indicators of the dairy products. The experiment revealed that 2.5% of fiber in the composition of sour cream product improved its consumer properties while preserving the original taste and smell of the product. Carrot puree was used as a color correcting and flavoring component. Its dosage was determined empirically. The sample of sour cream product with a carrot puree fraction of 5.0% received the highest overall rating. Fortified sour

[i] Материал опубликован в рамках II Международного симпозиума «Инновации в пищевой биотехнологии». 13–14 мая 2019 г., Кемерово, Кемеровский государственный университет.

cream was obtained according to the technological scheme of production of sour cream with the addition of non-dairy components at the standardizing stage. The samples of sour cream product with fiber were found to promptly restore its structure and were characterized by an increased viscosity index compared with the control sample. The research resulted in a sour cream product with wheat fiber, licorice, and carrot puree. Samples of sour cream products and sour cream were stored for 20 days at a temperature of 6 ± 2 °C. The study established the optimal shelf life as 14 days.

Keywords. Sour cream product, dietary fiber, fiber, technology, quality indicators

For citation: Dolmatova OI, Doshina AV. Dietary Fiber in Sour Cream Products. Food Processing: Techniques and Technology. 2019;49(2):201–208. (In Russ.). DOI: https://doi.org/10.21603/2074-9414-2019-2-201-208.

Введение

Современные молочные производства осуществляют комплексную переработку сырья, выпускают широкий ассортимент продуктов. Они оснащены механизированными и автоматизированными линиями, а также новейшим оборудованием и технологией производства. К основному ассортименту вырабатываемой продукции можно отнести молоко питьевое, кисломолочные напитки, сметану, творог и др.

Сметана является национальным продуктом. Объем потребления сметаны в России ежегодно растет. По данным ФСГС РФ, ФТС РФ, Tebiz Group, объемы производства сметаны в России за 2014–2018 гг. увеличились на 5,55 %. Однако производство сметаны остается ниже, чем ее потребление. Решением данной проблемы может стать выпуск сметанных продуктов, которые позволят восполнить недостающее количество сметаны, а добавление немолочных компонентов – придать продукту функциональную направленность [1].

В настоящее время комбинирование молочного и растительного сырья весьма актуально. Полезные свойства компонентов различного происхождения взаимно дополняют друг друга и придают готовому продукту новые функционально-технологические свойства: увеличение сроков годности продукта, снижение его себестоимости, улучшение потребительских качеств и др.

Известно, что сметана и сметанный продукт отличаются по консистенции. Одним из вариантов улучшения структуры сквашенных молочных продуктов является обогащение их пищевыми волокнами [2–5].

Богатые пищевыми волокнами рационы оказывают положительное влияние на здоровье человека, так как их потребление приводит к снижению риска возникновения ряда заболеваний. Источниками пищевых волокон служат различные злаковые культуры, фрукты, овощи и другие растительные объекты. Волокна значительно увеличивают объем потребляемой пищи без увеличения калорийности, так как, впитывая воду, многократно увеличиваются в объеме, тем самым оказывая воздействие на пищеварительный тракт. Это создает чувство полноты и сытости.

Авторы предлагают использовать в качестве функционального ингредиента клетчатку.

Объекты и методы исследования

Были изучены следующие молочные продукты: сметана и сметанный продукт с массовой долей жира 20 %, а также компоненты растительного происхождения: клетчатка «Витаминная поляна», клетчатка ржаная, клетчатка пшеничная и клетчатка пшеничная с солодкой, морковное пюре.

Клетчатка «Витаминная поляна» содержит в своем составе оболочку пшеничного зерна, плоды яблока и шиповника, ягоды клюквы, черники и брусники. В 100 г продукта содержится: 8 г белка, 3 г жира, 5 г углеводов. Энергетическая ценность продукта – 334/80 кДж/ккал. Сочетание целебных свойств клетчатки и сибирских дикоросов благотворно влияет на обмен веществ и сопротивляемость различным заболеваниям. Регулярное потребление клетчатки улучшает работу кишечника, нормализует вес и обмен веществ, обогащает рацион растительными волокнами, предотвращает болезни, связанные с неправильным питанием, очищает пищеварительный тракт.

Клетчатка ржаная представлена в виде оболочки ржаного зерна. Содержит комплекс витаминов группы В, макро- и микроэлементов. В 100 г клетчатки содержится: 12,2 г белка, 3,4 г жира, 8,9 г углеводов. Энергетическая ценность продукта – 644/154 кДж/ккал. Нормализует работу желудочно-кишечного тракта, способствует очистке его от шлаков и токсинов, профилактике онкологических заболеваний. Регулярное употребление клетчатки позволит нормализовать обмен веществ, снизить массу тела и улучшить общее самочувствие.

Клетчатка пшеничная мелкая содержит клетчатку пшеничную без добавления дополнительных компонентов (диаметр частиц ≤ 100 мкм). В 100 г продукта содержится: 16 г белка, 3,8 г жира, 23,5 г углеводов. Энергетическая ценность – 780/186 кДж/ккал. От гранулометрического состава сырья зависит его действие на организм человека. Мелкая клетчатка оказывает свое немедленное положительное действие на весь верхний отдел брюшной полости, оптимизируя функциональную активность желудка, тонкого кишечника, печени, селезенки, поджелудочной железы, легких и сердца. Ее присутствие в кишечнике человека способствует улучшению качества первичного переваривания пищи и предпочтительному всасыванию в кровь наиболее значимых ее составных частей. Клетчатка получена путем измельчения наружного слоя зерен пшеницы. Частично перевариваясь в просвете желудка и кишечника, она снабжает организм так называемыми минорными компонентами, необходимыми в борьбе с кариесом, тучностью, высоким содержанием сахара и холестерина в крови, заболеваниями легких, печени и желчного пузыря. Регулярный прием мелкой пшеничной клетчатки

нормализует состав микрофлоры, находящейся в желудке и верхних отделах кишечника.

Клетчатка пшеничная мелкая с солодкой имеет следующий состав: клетчатка пшеничная, корень солодки молотый. В 100 г продукта содержится: 16 г белка, 3,8 г жира, 23,5 г углеводов, 1,05 мг витамина B_1, 1,35 мг витамина B_2, 10,5 мг витамина PP. Энергетическая ценность продукта – 780/186 кДж/ккал. Клетчатка пшеничная с солодкой оптимизирует все стороны деятельности кишечника: улучшает переваривание пищи, создает условия для попадания биологически активных веществ в циркулирующую по телу человека кровь, улучшает тонус мускулатуры кишечной трубки, нормализует микрофлору. Клетчатка естественным образом поддерживает нормальный уровень холестерина и сахара в крови. Благодаря введению в ее состав известной лекарственной травы солодки, она приобретает дополнительные свойства. Нормализует взаимодействие эндокринной, иммунной и центральной нервной систем, положительно влияет на работу легких, почек и мочевого пузыря, улучшает дыхательную функцию. Восстанавливая тонкое взаимодействие между сердцем, почками и легкими, солодка регулирует водно-солевой обмен.

Морковное пюре приготовлено из отборной моркови с добавлением питьевой воды. Процесс приготовления морковного пюре включает следующие технологические операции: приемка сырья и оценка его качества, очистка моркови, измельчение ее до размера частиц 4 ± 1 мм, разваривание в течение 25 ± 5 мин при температуре 110 °С, гомогенизация смеси до размера частиц 20 ± 5 мкм, фасование пюре при температуре не ниже 80 °С, стерилизация продукта. Энергетическая ценность продукта – 67/16 кДж/ккал. Из овощных пюре морковное считается наиболее полезным. Морковь богата ß-каротином (провитамином А), необходимым для хорошего зрения и здоровья кожи, а также повышает биологическую ценность готового продукта.

В ходе технологического процесса получения сметанного продукта осуществляли подбор наиболее оптимального рецептурно-компонентного состава сметанного продукта. Применяли стандартные методы исследований по изучению органолептических, физико-химических и микробиологических показателей молочных продуктов.

Вязкость сметаны и сметанного продукта определяли в лаборатории Центра стратегического развития научных исследований ФГБОУ ВО «ВГУИТ» на приборе «Вискозиметр Брукфильда DV II+PRO».

Влагопоглащающую способность клетчатки определяли методом центрифугирования, гранулометрический состав – в соответствии с ГОСТ 33399-2015.

Все исследования проводили в трехкратной повторности.

Результаты и их обсуждение

В связи с тем, что задачей нашего исследования является улучшение структурных показателей сметанного продукта, проведена оценка влагопоглощающей способности четырех образцов клетчатки мелкого помола. Связывание влаги клетчаткой осуществляется капиллярным способом. Важными факторами являются длина и толщина волокна [6].

Влагопоглащающая способность – это функциональное свойство пищевых волокон, отвечающее за связывание влаги за счет уникальной природной капиллярной структуры волокон. Большую роль при определении вышеуказанного показателя играет температура воды. Это связано с тем, что при различных температурных режимах подогрева питьевой воды и времени выдержки в ней сырья степень набухания пищевых волокон различается. Учитывая данные российских ученых, были выбраны оптимальные режимы набухания образцов клетчатки: температура воды – 90 °С, длительность выдержки 30 мин [7]. Результаты влагопоглощающей способности образцов клетчатки представлены на рисунке 1.

Наилучшие показатели влагопоглащающей способности отмечены у образцов клетчатки «Витаминная поляна» и клетчатки пшеничной с солодкой.

В качестве цветокорректирующего и вкусоформирующего компонента использовали морковного пюре [8, 9]. Дозировку морковного пюре определяли опытным путем по трем показателям: гармоничность вкуса, консистенция, цвет (табл. 1).

Наибольшую суммарную оценку получил образец с массовой долей морковного пюре 5,0 %.

Сметанный продукт получали по следующей технологической схеме.

Молоко подогревали до температуры 40–45 °С. Такой режим предусмотрен для улучшения результата сепарирования за счет уменьшения вязкости почти в два раза по сравнению с холодным молоком.

Подготовленные компоненты (клетчатку и морковное пюре) вносили в сливки. Смесь нормализовали для получения продукта стандартного состава по массовой доле жира.

Сливки с растительными компонентами пастеризовали при 86 ± 2 °С с выдержкой 2–10 мин или

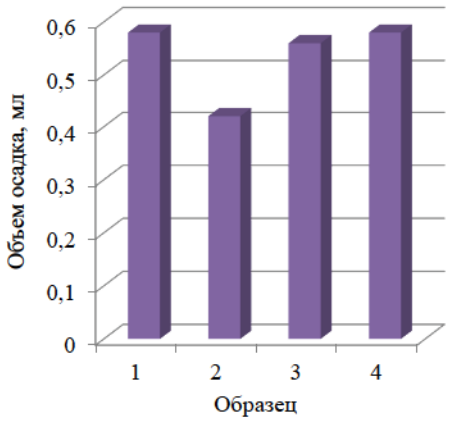

Рисунок 1. Влагопоглащающая способность клетчатки: образец 1 – клетчатка «Витаминная поляна»; образец 2 – клетчатка ржаная; образец 3 – клетчатка пшеничная; образец 4 – клетчатка пшеничная с солодкой

Figure 1. Moisture absorbing ability of fiber: sample 1 – Vitamin Glade fiber; sample 2 – rye fiber; sample 3 – wheat fiber; sample 4 – wheat fiber with licorice

Таблица 1. Органолептические показатели сметанного продукта с морковным пюре

Table 1. Sensory characteristics of the sour cream with carrot puree

Показатель	Коэффициент значимости	Оценка показателя, балл					
		Массовая доля морковного пюре, %					
		3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5
Гармоничность вкуса	0,4	3	4	4	4	5	4
Консистенция	0,2	5	5	5	5	5	4
Цвет	0,4	2	3	3	4	5	4
Итого		3,0	3,8	3,8	4,2	5,0	4,0

92 ± 2 °С с выдержкой до 20 с. Пастеризация необходима для уничтожения посторонних и патогенных микроорганизмов, разрушения фермента липазы. При высокотемпературных режимах тепловой обработки в сливках образуются летучие ароматические вещества, продукт приобретает специфический «ореховый» привкус и аромат. С повышением температуры пастеризации усиливаются также гидратационные свойства белков. Это способствует лучшей водоудерживающей способности и изменению консистенции продукта.

Пастеризованную смесь охлаждали до температуры 60–70 °С и направляли на гомогенизацию.

Затем смесь охлаждали до температуры заквашивания. Закваску готовили на чистых культурах молочнокислых стрептококках, сливочных и ароматобразующих бактерях. Смесь сквашивали при температуре 24 ± 2 °С, перемешивали и оставляли в покое на 11–16 ч. После заполнения емкости заквашенную смесь перемешивали 10–15 мин. Повторное перемешивание смеси производили спустя 1–1,5 ч.

Сквашивание проводили до образования сгустка и достижения кислотности 65–80 °Т. При сквашивании протекает ряд биохимических процессов: гетероферментативное молочнокислое брожение молочного сахара, коагуляция казеина и гелеобразование. Во время сквашивания продолжается процесс отвердевания молочного жира. Сквашенный продукт перемешивали до однородной консистенции в течение 3–15 мин.

Продукт охлаждали до температуры не менее 18 °С, фасовали и направляли для доохлаждения и созревания в мелкой таре на 6–12 ч. Развитие молочнокислых стрептококков при понижении температуры резко замедляется, ароматобразующая микрофлора продолжает свою жизнедеятельность, что придает продукту специфический кисломолочный вкус и аромат. Густая консистенция образуется за счет отвердевания части молочного жира (около 45 %) и гидратации белков [10].

После этого технологический процесс считается законченным, а продукт готовым к реализации.

Анализ свежевыработанных образцов сметанных продуктов проводили в сравнении со сметаной, выработанной по традиционной технологии (контрольный образец).

Одним из показателей качества сметаны и сметанных продуктов является вязкость. Вязкость (или внутреннее трение) – это свойство жидкости оказывать сопротивление относительному смещению слоев при сдвиге, растяжении и других видах деформации. При введении в продукт пищевых волокон его вязкость увеличивается, что благоприятно сказывается на внешнем виде и консистенции.

Определено оптимальное количество вносимой клетчатки. Дозировку варьировали от 1 до 5 % с интервалом 0,5 %. Установлено, что 2,5 % клетчатки в составе сметанного продукта улучшает его потребительские свойства, оставляя оригинальный вкус и запах продукта. Добавление клетчатки в продукт в большем количестве приводит к возникновению специфического «хлебного» вкуса и аромата.

Изучение показателя вязкости продуктов проводили в образцах с ненарушенным сгустком, нарушенном (после тщательного перемешивания продукта) и восстановленном [11]. Эксперимент проводили при температуре 20 °С, так как она является рекомендуемой при определении вышеуказанного показателя. Результаты представлены на рисунке 2.

Установлено, что образцы сметанного продукта с клетчаткой в наименьшие сроки восстанавливают структуру и характеризуются повышенным показателем вязкости по сравнению с контрольным образцом.

Для сквашенных молочных продуктов кислотность является одним из главных показателей качества [12]. Титруемая кислотность включает в себя как диссоциированную, так и недиссоциированную части кислот, минеральных солей, белков и иных титруемых соединений, находящихся в молочных продуктах. Повышенная кислотность сметанного продукта может

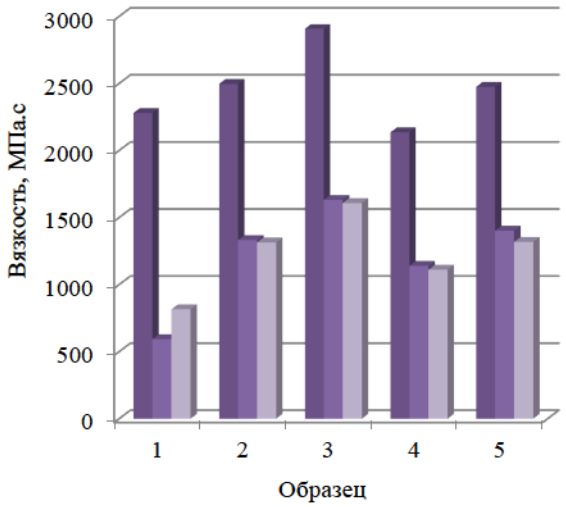

Рисунок 2. Вязкость сметаны и сметанных продуктов: образец 1 – сметана; образец 2 – сметанный продукт с клетчаткой «Витаминная поляна»; образец 3 – сметанный продукт с клетчаткой ржаной; образец 4 – сметанный продукт с клетчаткой пшеничной; образец 5 – сметанный продукт с клетчаткой пшеничной с солодкой

Figure 2. Viscosity of sour cream and sour cream products: sample 1 – sour cream; sample 2 – sour cream prod-uct with Vitamin Glade fiber; sample 3 – sour cream product with rye fiber; sample 4 – sour cream product with wheat fiber; sample 5 – sour cream product with wheat fiber and licorice

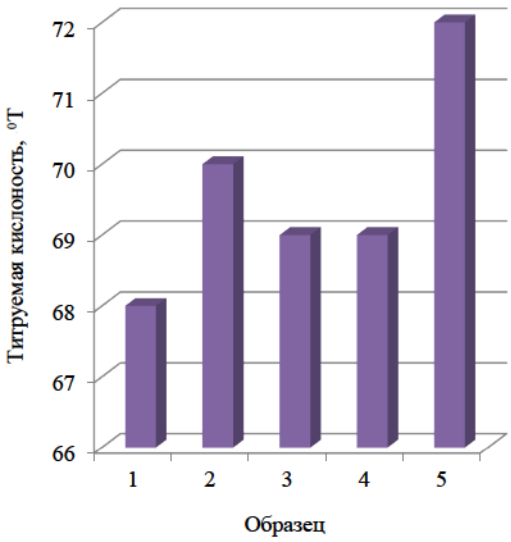

Рисунок 3. Титруемая кислотность сметаны и сметанных продуктов: образец 1 – сметана; образец 2 – сметанный продукт с клетчаткой «Витаминная поляна»; образец 3 – сметанный продукт с клетчаткой ржаной; образец 4 – сметанный продукт с клетчаткой пшеничной; образец 5 – сметанный продукт с клетчаткой пшеничной с солодкой

Figure 3. Titratable acidity of sour cream and sour cream products: sample 1 – sour cream; sample 2 – sour cream product with Vitamin Glade fiber; sample 3 – sour cream product with rye fiber; sample 4 – sour cream product with wheat fiber; sample 5 – sour cream product with wheat fiber and licorice

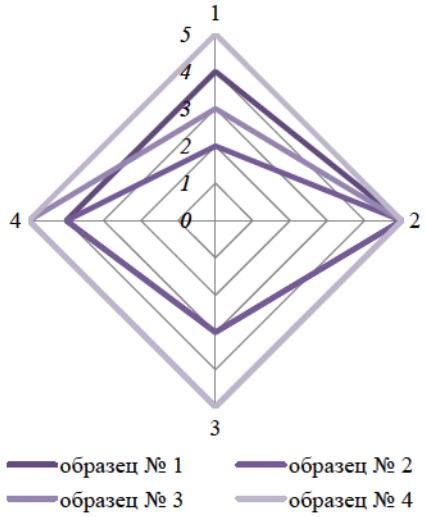

Рисунок 4. Органолептические показатели сметанных продуктов с клетчаткой: 1 – вкус и запах; 2 – консистенция; 3 – цвет; 4 – внешний вид

Figure 4. Sensory characteristics of sour cream products with fiber: 1 – taste and smell; 2 – consistency; 3 – color; 4 – appearance

привести к выявлению таких пороков, как нечистый вкус и запах, излишне кислые вкус и запах, отстой сыворотки, преждевременная порча продукта и т. д. Полученные данные по показателю кислотности сметаны и сметанных продуктов представлены на рисунке 3.

Согласно требованиям ГОСТ 31452-2012 кислотность продукта при массовой доле жира от 10 до 22 % составляет 65–100 °Т. Отмечено увеличение титруемой кислотности сметанных продуктов на 1–4 °Т относительного контрольного образца. Все результаты находятся в пределах рекомендуемой нормы. Установлено, что внесение клетчатки не оказывает отрицательного действия на титруемую кислотность свежевыработанного продукта.

Следующим этапом работы стало определение конкретного вида клетчатки по органолептическим показателям готового продукта из четырех представленных образцов: образец № 1 – сметанный продукт, обогащенный клетчаткой «Витаминная поляна»; образец № 2 – сметанный продукт, обогащенный клетчаткой ржаной; образец № 3 – сметанный продукт, обогащенный клетчаткой пшеничной; образец № 4 – сметанный продукт, обогащенный клетчаткой пшеничной с солодкой (рис. 4).

На основании проведенных экспериментов выбран образец сметанного продукта с клетчаткой пшеничной с солодкой. Последняя придает сметанному продукту нежную консистенцию, сладковатый приятный вкус и запах.

Затем проводили исследования сметанных продуктов со всеми немолочными компонентами с ранее установленными оптимальными дозировками (морковное пюре – 5 % и клетчатка – 2,5 %): образец № 1 – сметанный продукт, обогащенный клетчаткой «Витаминная поляна» и морковным пюре; образец № 2 – сметанный продукт, обогащенный клетчаткой ржаной и морковным пюре; образец № 3 – сметанный продукт, обогащенный клетчаткой пшеничной и морковным пюре; образец № 4 – сметанный продукт, обогащенный клетчаткой пшеничной с солодкой и морковным пюре. Оценку продуктов проводили по четырем показателям: внешний вид, гармоничность вкуса, консистенция, цвет (табл. 2).

Наибольшую суммарную оценку получил образец № 4 сметанного продукта с клетчаткой пшеничной с солодкой и морковным пюре.

Определяли влияние добавленных немолочных компонентов на хранимоспособность продуктов [13–17]. Сметана и сметные продукты были заложены на хранение в течение 20 суток при температуре

Таблица 2. Органолептические показатели сметанных продуктов с клетчаткой и морковным пюре

Table 2. Sensory characteristics of sour cream products with fiber and carrot puree

Показатель	Коэффициент значимости	Оценка показателя, балл			
		Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3	Образец № 4
Внешний вид	0,2	4	4	5	5
Гармоничность вкуса	0,2	4	2	3	5
Консистенция	0,4	5	5	5	5
Цвет	0,2	5	3	5	5
Итого		4,6	3,8	4,6	5,0

Таблица 3. Показатели качества продуктов

Table 3. Product quality indicators

Наименование показателя	Характеристика	
	Сметана	Сметанный продукт
Органолептические показатели		
Внешний вид и консистенция	Однородная недостаточно густая масса с глянцевой поверхностью, слегка вязкая консистенция	Однородная густая масса с глянцевой поверхностью, вязкая консистенция
Вкус и запах	Чистые, кисломолочные, без посторонних привкусов и запахов	Чистые, кисломолочные, сладковатые, без посторонних привкусов и запахов
Цвет	Белый, однородный по всей массе	Кремовый, однородный по всей массе
Физико-химические показатели		
Массовая доля жира, %	20	20
Массовая доля белка, %	2,6	3,0
Титруемая кислотность, ºТ	68	72
Фосфатаза и пероксидаза	отсутствует	отсутствует
Микробиологические показатели		
КМАФАнМ, КОЕ/(см^3) г	1×10^7	1×10^7
Масса продукта, (см^3) г, в которой не допускается БГКП (колиформы)	0,001	0,001
Количество дрожжей и плесеней, КОЕ/(см^3) г	0	0

6 ± 2 °С. Ежедневно проводили исследования показателей качества продуктов (табл. 3).

Показатели качества сметаны и сметанного продукта на протяжении 14 суток оставались неизменны. На 20 сутки хранения продукты не соответствовали требованиям ГОСТ 31452-2012 и ТР ТС 033/2013: произошло расслоение, вкус и запах характеризовался как нечистый, кислый, титруемая кислотность – более 100 ºТ, дрожжи и плесени – более 100 в сумме.

Установлен срок годности сметанного продукта – 14 суток.

Выводы

Установлена возможность применения клетчатки при производстве сметанного продукта в количестве 2,5 %.

Доказана целесообразность использования в качестве цветокорректирующего и вкусоформирующего компонента морковного пюре в количестве 5 %.

Проведена выработка сметанного продукта. Установлено, что образцы с клетчаткой в наименьшие сроки восстанавливают структуру и характеризуется повышенным показателем вязкости по сравнению с контрольным образцом.

Проведены исследования показателей качества сметанного продукта с клетчаткой пшеничной с солодкой и морковным пюре. Доказано, что введение немолочных компонентов в сметанный продукт не снижает его хранимоспособности, по сравнению со сметаной, улучшает реологические свойства продукта. Срок годности сметанного продукта составляет 14 суток.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Список литературы

1. Кайшев, В. Г. Функциональные продукты питания: основа для профилактики заболеваний, укрепления здоровья и активного долголетия / В. Г. Кайшев, С. Н. Серегин // Пищевая промышленность, 2017. – № 7 – С. 8–14.

2. Содержание пектинов в различных видах плодовых культур и их физико-химические свойства / Д. Р. Созаева, А. С. Джабоева, Л. Г. Шаова [и др.] // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2016. – Т. 68, № 2. – С. 170–174. DOI: https://doi.org/10.20914/2310-1202-2016-2-170-174.

3. Кондрашина, В. В. Пищевые волокна и их роль в формировании здоровья человека / В. В. Кондрашина // Современные научные исследования и инновации. – 2017. – Т. 73, № 5. – С. 5.

4. Пирогова, Е. Н. Пищевые волокна «Цитри-Фай» для спредов пониженной жирности / Е. Н. Пирогова, Е. В. Топникова, И. В. Губина // Молочная промышленность. – 2017. – № 9. – С. 63–64.

5. Особенности применения пищевых волокон SENSEFI в производстве мороженого пломбир / А. А. Творогова, Т. В. Коновалова, И. А. Гурский [и др.] // Пищевая промышленность. – 2016. – № 10 – С. 34–36.

6. Хвыля, С. И. Структурные особенности пшеничной клетчатки для мясных продуктов / С. И. Хвыля, А. А. Габараев, В. А. Пчелкина // Техника и технология пищевых производств. – 2013. – Т. 29, № 2. – С. 71–75.

7. Белозерова, М. С. Разработка состава и технологии молочного десерта с морковной клетчаткой / М. С. Белозерова, Т. Н. Евстигнеева, А. А. Григорьева // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2016. – Т. 68, № 2. – С. 140–147. DOI: https://doi.org/10.20914/2310-1202-2016-2-140-147.

8. Густинович, В. Г. Обоснование применения порошков тыквы и моркови в производстве галет функционального назначения / В. Г. Густинович // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2017. – Т. 79, № 4. – С. 152–156. DOI: https://doi.org/10.20914/2310-1202-2017-4-152-156.

9. Тихомиров, А. А. Сенсорный контроль качества сырья и упаковки на пищевых предприятиях / А. А. Тихомиров // Пищевая промышленность. – 2016. – № 7 – С. 18–20.

10. Горбатова, К. К. Химия и физика молока и молочных продуктов / К. К. Горбатова, П. И. Гунькова – СПБ. : ГИОРД, 2012. – 336 с.

11. Структурированные молокосодержащие продукты с растительными наполнителями / Л. В. Голубева, О. И. Долматова, Е. И. Бочарова [и др.] // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2012. – Т. 54, № 4. – С. 79–81.

12. Банникова, А. В. Новые технологические решения по созданию йогуртов с пищевыми волокнами / А. В. Банникова // Техника и технология пищевых производств. – 2014. – Т. 34, № 3. – С. 5–10.

13. Догарева, Н. Г. Кисломолочные продукты с пищевыми волокнами / Н. Г. Догарева, М. Б. Ребезов // «Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры» : материалы Всероссийской научно-методической конференции / Оренбургский государственный университет. – Оренбург, 2016. – С. 1095–1105.

14. Захарова, Л. М. Функциональный кисломолочный продукт с экстрактом шиповника и пищевыми волокнами / Л. М. Захарова, С. С. Лозманова // Молочная промышленность. – 2014. – № 4. – С. 58.

15. Применение ß-глюкана в технологии творога: ресурсосбережение и функциональность / Е. В. Богданова, А. Н. Пономарев, Е. И. Мельникова [и др.] // Молочная промышленность. – 2017. – № 7. – С. 50–51.

16. Решетник, Е. И. Исследование возможности обогащения кисломолочных продуктов пищевой добавкой «Лавитол-арабиногалактан» / Е. И. Решетник, Е. А. Уточкина, А. П. Пакусина // Техника и технология пищевых производств. – 2010. – Т. 17, № 2. – С. 3–7.

17. Инулинсодержащая композиция для молокосодержащих продуктов / А. Н. Пономарев, Е. И. Мельникова, Е. В. Богданова [и др.] // Молочная промышленность. – 2012. – № 8. – С. 80–81.

References

1. Kaishev VG, Seregin SN. Functional Food Products: The Basis for Disease Prevention, Health Promotion and Active Longevity. Food Industry. 2017;(7):8–14. (In Russ.).

2. Sozaeva DR, Dzhaboeva AS, Shaova LG, Tsagoeva OK. The pectin content in different types of fruit crops and their physicochemical characteristics. Proceedings of the Voronezh State University of Engineering Technologies. 2016;68(2):170–174. (In Russ.). DOI: https://doi.org/10.20914/2310-1202-2016-2-170-174.

3. Kondrashina VV. Pishchevye volokna i ikh rol′ v formirovanii zdorov′ya cheloveka [Dietary fibers and their role in shaping human health]. Modern scientific researches and innovations. 2017;73(5):5. (In Russ.).

4. Pirogova EN, Topnikova EV, Gubina IV. Dietary fibers 'Citri-fi' for low-fat spreads. Dairy Industry. 2017;(9):63–64. (In Russ.).

5. Tvorogova AA, Konovalova TV, Gursky IA, Bazali VN, Avramova SV. Features of the Application Dietary Fibers SenseFi in the Manufacture of Sundae Ice-Cream. Food Industry. 2016;(10):34–36. (In Russ.).

6. Hvilya SI, Gabaraev AA, Pchelkina VA. Structural features of wheat fiber for meat products. Food Processing: Techniques and Technology. 2013;29(2):71–75. (In Russ.).

7. Belozerova MS, Evstigneeva TN, Grigoreva AA. Development of composition and technology of dairy dessert with carrot fiber. Proceedings of the Voronezh State University of Engineering Technologies. 2016;68(2):140–147. (In Russ.). DOI: https://doi.org/10.20914/2310-1202-2016-2-140-147.

8. Gustinovich VG. Rationale for the use of pumpkin and carrot powders in the production of functional biscuits. Proceedings of the Voronezh State University of Engineering Technologies. 2017;79(4):152–156. (In Russ.). DOI: https://doi.org/10.20914/2310-1202-2017-4-152-156.

9. Tikhomirov AA. Sensory Quality Control of Raw Materials and Packaging on Food Enterprises. Food Industry. 2016;(7):18–20. (In Russ.).

10. Gorbatova KK, Gun′kova PI. Khimiya i fizika moloka i molochnykh produktov [Chemistry and physics of milk and dairy products]. St. Petersburg: GIORD; 2012. p. 336. (In Russ.).

11. Golubeva LV, Dolmatova OI, Bocharova EI, Dolmatova GS. Structured products are milk with vegetable fillings. Proceedings of the Voronezh State University of Engineering Technologies. 2012;54(4):79–81. (In Russ.).

12. Bannikova AV. New solutions for creation of yogurts containing dietary fibers. Food Processing: Techniques and Technology. 2014;34(3):5–10. (In Russ.).

13. Dogareva NG, Rebezov MB. Kislomolochnye produkty s pishchevymi voloknami [Fermented milk products with dietary fibers]. 'Uni-versitetskiy kompleks kak regional′nyy tsentr obrazovaniya, nauki i kul′tury': materialy Vserossiy-skoy nauchno-metodicheskoy konferentsii ['University complex as a regional center of education, science, and culture': Proceedings of the All-Russian scientific-methodical conference]; 2016; Orenburg. Orenburg: Orenburg State University; 2016. p. 1095–1105. (In Russ.).

14. Zaharova LM, Lozmanova SS. Functional fermented milk product with hip extract and food fibers. Dairy Industry. 2014;(4):58. (In Russ.).

15. Bogdanova EV, Ponomarev AN, Mel′nikova EI, Bolgova MS. Application of ß-glucan in the curds technology: resource-saving and functionality. Dairy Industry. 2017;(7):50–51. (In Russ.).

16. Reshetnik EI, Utochkina EA, Packusina AP. Investigation of Possibility of Fermented Milk Enrichment with the Food Additive 'Lavitol (Arabinogalaktan)'. Food Processing: Techniques and Technology. 2010;17(2):3–7. (In Russ.).

17. Ponomarev AN, Mel'nikova EI, Bogdanova EV, Samoilova MA. Inulincontaining composition for products containing milk. Dairy Industry. 2012;(8):80–81. (In Russ.).

Сведения об авторах

Долматова Ольга Ивановна

канд. техн. наук, доцент кафедры технологий продуктов животного происхождения, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», 394036, Россия, г. Воронеж, проспект Революции, 19, тел.: +7 (427) 255-27-65, e-mail: Olgadolmatova@rambler.ru
https://orcid.org/0000-0002-4450-8856

Дошина Анастасия Владимировна

студент, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», 394036, Россия, г. Воронеж, проспект Революции, 19, тел.: +7 (427) 255-27-65, e-mail: nastyadoshina@yandex.ru

Information about the authors

Olga I. Dolmatova

Cand.Sci.(Eng.), Associate Professor of the Department of Technologies for Products of Animal Origin, Voronezh State University of Engineering Technologies, 19, Revolution Ave., Voronezh, 394036, Russia, phone: +7 (427) 255-27-65, e-mail: Olgadolmatova@rambler.ru
https://orcid.org/0000-0002-4450-8856

Anastasia V. Doshina

Student, Voronezh State University of Engineering Technologies, 19, Revolution Ave., Voronezh, 394036, Russia, phone: +7 (427) 255-27-65, e-mail: nastyadoshina@yandex.ru