

Разработка состава и технологии молочного десерта с морковной клетчаткой

Мария С. Белозерова,¹ solovmaria@yandex.ru
Татьяна Н. Евстигнеева,¹ romihka@mail.ru
Александра А. Григорьева¹ grisash@yandex.ru

¹ кафедра прикладной биотехнологии, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, ул. Ломоносова, 9, г. Санкт-Петербург, 191002, Россия

Реферат. Развитие современных традиционных технологий переработки растительного сырья приводит к уменьшению содержания в нём пищевых волокон. В связи с этим возникает необходимость создания категории продуктов, в которые дополнительно вводятся функциональные ингредиенты. Проведены исследования по изучению возможности применения морковной клетчатки при производстве молочных продуктов с целью обогащения их состава пищевыми волокнами. На первом этапе исследования определяли влияние температуры и времени выдержки на способность к набуханию морковной клетчатки. На основании органолептической оценки различных образцов молочных продуктов с пищевыми волокнами, в качестве молочной основы для производства десерта выбрана сметана с массовой долей жира 20 и 25%. Отработана методика внесения морковной клетчатки в продукт и выбрана её оптимальная доза равная 3%. В качестве вкусового наполнителя использовали сироп какао, который наилучшим образом сочетался со сметанной основой. Проведены исследования по определению соотношения какао-порошка и сахара-песка в сиропе какао, которое позволит получить продукт с гармоничным сочетанием исследуемых компонентов. Определена рациональная доза внесения наполнителя равная 30% от массы продукта, позволяющая получить десерт с высокими потребительскими свойствами. Установлено, что при производстве молочного десерта морковную клетчатку целесообразно вносить в состав смеси для приготовления сиропа, т. к. технологические параметры данных операций практически аналогичны. На заключительном этапе исследования изучали влияние морковной клетчатки на срок годности разработанного продукта. Было установлено, что хранимоспособность разработанного продукта не уменьшается по сравнению с контрольным образцом, не содержащим пищевые волокна.

Ключевые слова: пищевые волокна, сметана, сметанный продукт, сироп-какао

Development of composition and technology of dairy dessert with carrot fiber

Maria S. Belozerova,¹ solovmaria@yandex.ru
Tatiana N. Evstigneeva,¹ romihka@mail.ru
Aleksandra A. Grigoreva¹ grisash@yandex.ru

¹ applied biotechnology department, ITMO University, Lomonosova str., 9, St.-Petersburg, 191002, Russia

Summary. The development of modern traditional technologies of processing of plant raw material leads to a reduction of content in it of fiber. In this regard, it becomes necessary to create a category of products, which are additionally introduced functional ingredients. Conducted researches on studying possibility of using the carrot fiber in the production of dairy products in order to enrich the composition of them dietary fiber. At the initial stage of the study determined the effect of temperature and time of exposure to the swelling capacity of carrot fiber. Based on the organoleptic evaluation of various samples of dairy products with food fibers sour cream with fat mass fraction 20 and 25% is offered as a dairy basis for production of a dessert. The technique of introducing carrot fiber in a product is perfected and its optimal dose equal to 3% is selected. As a flavor filler used cocoa syrup, which is best combined with sour cream base. The research carried out to determine the ratio of cocoa powder and sugar in cocoa syrup, which will allow to obtain a product with a harmonious combination of the studied components. Flavoring fillers are chosen and the rational dose equal to 30% by weight of the product allowing to receive a dessert with high consumer properties is defined. It was found that it is expedient to introduce carrot fiber into the mixture to prepare syrup, because technological parameters of these transactions are almost similar. At the final stage of the study examined the effect of carrot fiber for a period of validity of the developed product. It was found that shelf life of developed product is not reduced compared with the control sample containing no dietary fibers.

Keywords: dietary fiber, sour cream, sour cream product, cocoa syrup

Введение

Современный рынок молочных продуктов характеризуется расширением ассортимента функциональных продуктов. Создание новинок в этой группе позволяет производителям расширить аудиторию и увеличить объёмы потребления молочных продуктов.

В категории обогащённых молочных продуктов при выборе товара решающими критериями для потребителей являются – эффективность и полезные свойства, вкус, привлекательный внешний вид и текстура, разнообразие добавок.

Для цитирования

For citation

Белозерова М. С., Евстигнеева Т. Н., Григорьева А. А. Разработка состава и технологии молочного десерта с морковной клетчаткой // Вестник ВГУИТ. 2016. № 2. С 140–147. doi:10.20914/2310-1202-2016-2-140-147

Belozerova M. S., Evstigneeva T. N., Grigoreva A. A. Development of composition and technology of dairy dessert with carrot fiber. Vestnik VSUET [Proceedings of VSUET]. 2016. no 2 pp. 140–147 (in Russ.). doi:10.20914/2310-1202-2016-2-140-147

Одним из важнейших ингредиентов, используемых для обогащения продуктов питания, в том числе молочных, являются пищевые волокна [1, 4–6].

Рационы, богатые пищевыми волокнами, оказывают положительное влияние на здоровье человека, так как их употребление приводит к снижению риска возникновения ряда заболеваний [4].

Источниками пищевых волокон служат различные злаковые культуры, фрукты, овощи и другие растительные объекты [2].

Одним из известных способов обогащения продуктов питания пищевыми волокнами является введение в продукт их очищенных препаратов [3]. Этот способ имеет ряд достоинств:

- отсутствие нежелательных сопутствующих компонентов и вредных примесей;
- микробиологическая чистота;
- стандартизированные технологические характеристики;
- прогнозируемый технологический эффект;
- возможность комбинирования волокон с другими функциональными ингредиентами;
- получение продуктов с заданными органолептическими и физико-химическими свойствами.

Цель настоящей работы, проводимой на кафедре прикладной биотехнологии Университета ИТМО, – разработка состава и технологии молочного десерта, обогащённого морковной клетчаткой.

1.1 Материалы и методы

Объектами исследования служили морковная клетчатка (МК), выработанная ООО «Вента Плюс», какао-сиропы с МК, десерты на основе сметаны с МК.

Морковная клетчатка ООО «Вента Плюс» – продукт, произведённый из моркови путём экстракции, очищения, сушки и измельчения. По внешнему виду МК представляет собой порошок светло-бежевого цвета, имеющий специфический сладковатый вкус.

По данным производителя, МК имела следующие ф.-х. характеристики:

- балластные вещества: нерастворимые/растворимые – 94,5/2,5;
- массовая доля влаги – не более 8,0%;
- массовая доля золы – не более 3,0%;
- массовая доля белка – 2,4%;
- массовая доля жира и углеводов – 0,4%;
- средняя длина волокон – 300 мкм, средняя толщина – 25 мкм.

Влагопоглощающую способность МК определяли методом центрифугирования. В центрифужные пробирки 10 мл вносили 0,1 г МК и доводили объём дистиллированной водой с определённой температурой до метки

10 мл. После чего образец выдерживали заданное время и подвергали центрифугированию. О влагопоглощающей способности МК судили по объёму осадка и общему объёму смеси.

Влагоудерживающую способность десерта оценивали центрифугированием образцов в течение 30 мин, определяя через каждые 5 мин, объём выделившейся сыворотки.

Опытные и контрольный образцы десертов были произведены из коровьего молока, соответствующего требованиям ГОСТ Р 31449–2013 (Молоко коровье сырое. Технические условия) и Технического регламента Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» (ТР ТС 033/2013). Кроме того, применяли закваску, состоящую из *Lc. lactis*, *Lc. cremoris*, *Lc. diacetylactis* (ТУ 9229–369–00419785–04).

Титруемую кислотность десертов определяли по ГОСТ 3624–92 (Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности). Активную кислотность – потенциометрическим методом.

Органолептические показатели продуктов определяли в соответствии с ГОСТ Р ИСО 22935–3–2011 (Молоко и молочные продукты – Органолептический анализ – Часть 3: Руководство по оценке соответствия техническим условиям на продукцию для определения органолептических свойств путём подсчёта баллов). Образцы оценивались квалифицированной комиссией в составе 12 человек (в возрасте от 22 до 28 лет).

Все исследования проводились в трёхкратной повторности; полученные данные были обработаны с использованием методов математической статистики.

1.2 Результаты и обсуждение

Изучали влияние температуры воды на способность волокон морковной клетчатки к набуханию вышеописанным способом. Температуру воды варьировали от 20 до 90 °С с шагом 10 °С, продолжительность выдержки составляла 10 мин.

Отмечено, что в диапазоне температур от 20 до 50 °С объём осадка морковной клетчатки не изменился. Начиная с 60 °С, объём осадка увеличился, при этом общий объём воды с МК, напротив, имел тенденцию к уменьшению, что свидетельствует о впитывании морковной клетчаткой воды. На следующем этапе изучали влияние температурно-временных режимов на влагопоглощающую способность МК (таблица 1). При этом температуру воды изменяли в диапазоне 60–90 °С, а продолжительность выдержки – от 10 до 40 мин. Начальный объём осадка составлял 2,0 мл, общий объём воды с морковной клетчаткой – 10,0 мл.

Таблица 1
Влияние температурно-временных режимов на
влагопоглощающую способность морковной
клетчатки

Table 1
Influence of temperature and time on the
moisture-absorbing ability of carrot fiber

№ п/п	Температура, °C	Объем осадка/объем воды с осадком, мл Volume of sediment/water volume with sediment, ml			
		Продолжительность выдержки, мин Duration of exposure, min			
		10	20	30	40
1	60	2,2/9,6	2,2/9,4	2,4/9,0	2,4/9,0
2	70	2,2/9,6	2,2/9,4	2,4/9,0	2,4/9,0
3	80	2,2/9,6	2,4/9,2	2,6/8,6	2,6/8,6
4	90	2,2/9,6	2,4/9,2	2,6/8,6	2,6/8,6

Наиболее высокая влагопоглощающая способность МК отмечена при температуре воды 80 и 90 °C. Увеличение длительности выдержки в диапазоне от 10 до 30 мин сопровождалось уменьшением общего объема смеси, дальнейшая выдержка не оказала влияния на анализируемый показатель. Можно сделать вывод о том, что 1 весовая единица морковной клетчатки при выдержке её в воде с температурой 80–90 °C в течение 30 мин впитывает около 14 весовых единиц воды.

На следующем этапе работы подбирали молочную основу для десерта с МК. При выборе объектов для обогащения морковной клетчаткой сравнивали сметану с массовой долей жира (м. д. ж.) 15 %, творог обезжиренный, кефир и питьевое пастеризованное молоко м. д. ж. 2,5%.

В образцы указанных продуктов вносили по 2 % морковной клетчатки (из расчёта по исходной сухой МК). Необходимую по рецептуре массу МК заливали водой с температурой 90 °C в соотношении 1/14, выдерживали при указанной температуре 30 мин, охлаждали до 20 °C, после чего полученную насыщенную влагой клетчатку соединяли с продуктом, тщательно перемешивая с помощью блендера. Опытные образцы выдерживали в течение суток в холодильнике при температуре (4±2) °C для стабилизации структуры продукта. Затем проводили органолептическую оценку продуктов, оценивая их вкус, запах, цвет и консистенцию по пятибалльной шкале (рисунок 1). Контрольные образцы всех продуктов (без клетчатки) были оценены максимальным баллом по всем показателям.

Анализ результатов органолептической оценки опытных образцов свидетельствовал о том, что введение в состав продуктов морковной клетчатки незначительно ухудшало их вкус

и запах. В меньшей степени это касалось сметаны, к тому же добавление МК увеличило её вязкость, что положительно оценивается потребителями. Вследствие этого в качестве основы для молочного десерта, обогащённого морковной клетчаткой, была выбрана сметана.

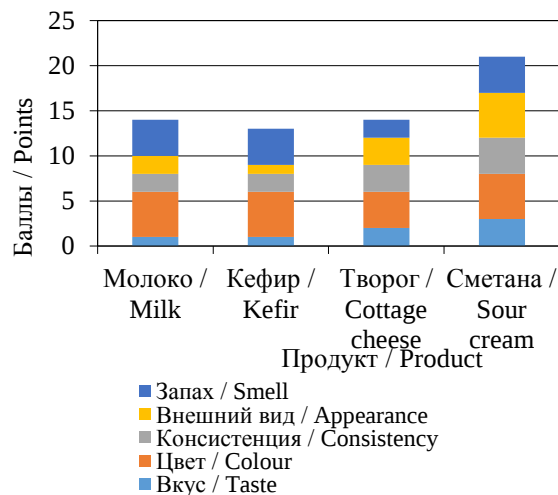


Рисунок 1. Органолептические показатели молочных продуктов с морковной клетчаткой

Figure 1. Organoleptic of dairy products with carrot fiber

Представлялось целесообразным проанализировать, как влияет массовая доля жира сметанной основы с МК на её органолептические показатели. В связи с тем, что наибольшим спросом потребителей пользуется сметана с относительно низкой массовой долей жира, способом, изложенным выше, были приготовлены опытные образцы сметанных продуктов м. д. ж. 10, 15, 20 и 25% сморковной клетчаткой в количестве 2% и произведена их органолептическая оценка (рисунок 2).

Наиболее высокую оценку получили опытные образцы с м. д. ж. 20 и 25%. Они отличались выраженным сливочным вкусом, более густой консистенцией в отличие от образцов с меньшей м. д. ж., менее заметной крупитчатостью. В то же время сделан вывод о том, что введение в состав продукта морковной клетчатки требует подбора вкусовых наполнителей, в наибольшей степени сочетающихся по вкусу со сметано-морковной основой, придающих готовому продукту привлекательную для потребителя консистенцию.

В качестве наполнителей для исследований были выбраны сахар-песок, плодово-ягодный и какао сиропы. С применением указанных наполнителей были приготовлены опытные образцы сметанных продуктов. Наполнители в количестве 5% вносили в сметанную основу одновременно с подготовленной морковной клетчаткой. Контролем служил образец сметано-морковной основы без наполнителя.

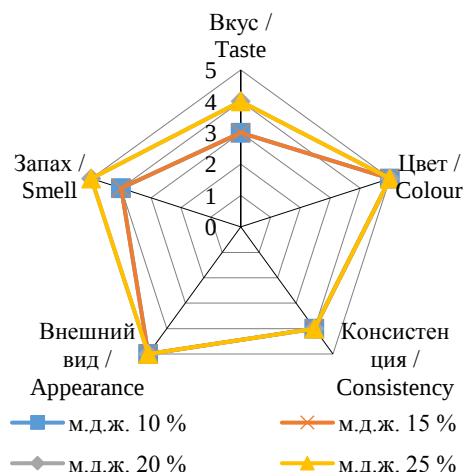


Рисунок 2. Органолептические показатели сметанных продуктов с различной массовой долей жира

Figure 2. Organoleptic of sour cream products with different fat content

Органолептическая оценка контрольного и опытных образцов (рисунок 3) показала, что по всем анализируемым показателям эксперты отдали предпочтение образцу с сиропом какао. Частицы какао, привычные для потребителя в составе других продуктов, делали незаметной крупитчатость, обусловленную частицами клетчатки. Вкус и аромат какао также гармонично сочетался со сметанной основой. Внесение плодово-ягодного сиропа (клюквенного) привело к приобретению продуктом довольно жидкой консистенции, добавление сахара-песка также не дало ожидаемого результата.

В дальнейшем определяли соотношение сметаны и сиропа какао в продукте. При приготовлении сиропа на этом этапе исследования

смешивали какао и сахар в соотношении 1:1 по массе, добавляли горячее молоко с температурой $(62 \pm 2)^\circ\text{C}$. Масса молока в 3 раза превышала массу смеси какао и сахара. Полученную смесь нагревали до температуры $(87 \pm 2)^\circ\text{C}$, выдерживали при этой температуре 30 мин, фильтровали, охлаждали до 20°C и добавляли к сметане в количестве от 5 до 35% (от массы смеси) при перемешивании до достижения однородного цвета и консистенции. Проводили органолептическую оценку продукта, при этом анализируемыми показателями были выбраны: гармоничность вкуса какао, степень сладости продукта и его цвет (таблица 2).

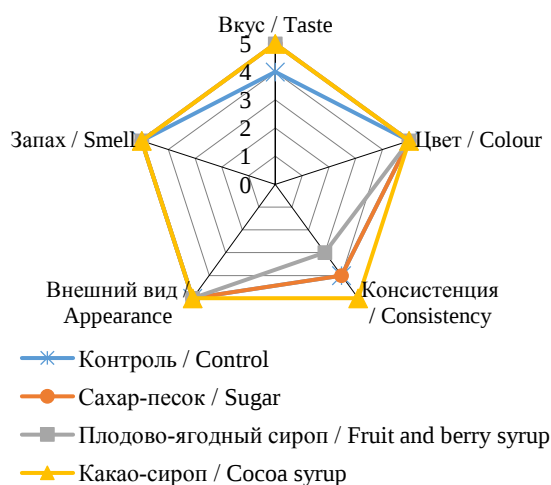


Рисунок 3. Органолептические показатели сметанных продуктов с различными вкусовыми наполнителями

Figure 3. Organoleptic of sour cream products with different flavored

Таблица 2

Органолептические показатели продукта с различной дозой сиропа какао

Table 2

Organoleptic of product with different cocoa syrup dose

Показатель Factor	Коэффициент значимости Significance coefficient	Оценка показателя, балл Rank index, point						
		Массовая доля сиропа какао, % Mass fraction of cocoa syrup, %						
		5	10	15	20	25	30	35
Гармоничность вкуса какао The harmony of cocoa flavor	0,4	1	2	2	3	4	5	4
Сладкий вкус Sweet taste	0,4	1	1	1	1	1	1	1
Цвет Colour	0,2	1	1	2	3	4	5	5
Суммарная оценка с учетом коэффициента значимости The total score based on significance coefficient		1	1,4	1,6	2,2	2,8	3,4	3,0

Наибольшую суммарную оценку получил опытный образец с массовой долей сиропа какао 30%. Он обладал достаточно выраженным вкусом какао. Дальнейшее увеличение дозы сиропа какао в продукте снизило балльную

оценку по показателю «гармоничность вкуса какао», так его как привкус был оценён как «чрезмерный». Во всех анализируемых образцах отмечен недостаточно сладкий вкус продукта. Поэтому на следующем этапе работы

определяли соотношение какао-порошка и сахара-песка в приготовлении сиропа, позволяющее получить в продукте наиболее гармоничное сочетание вкуса данных компонентов.

Соотношение какао-порошка и сахара-песка в приготовлении сиропов варьировали

от 1:1 до 1:6. Масса молока составляла 3 части от смеси какао-порошка и сахара. Выработывали образцы сметанных продуктов, добавляя в молочную основу какао-сиропа в количестве 30% от массы продукта (таблица 3).

Таблица 3

Органолептика продукта с различным соотношением какао-порошка и сахара-песка в сиропе какао

Table 3

Organoleptic characteristics of the product with various proportions of cocoa powder and sugar in cocoa syrup

Показатель Factor	Коэффициент значимости Significance coefficient	Оценка показателя, балл Rank index, point					
		Соотношение какао-порошка и сахара-песка в сиропе Proportions of cocoa powder and sugar in cocoa syrup					
		1:1	1:2	1:3	1:4	1:5	1:6
Гармоничность вкуса какао The harmony of cocoa flavor	0,4	5	5	5	5	5	5
Сладкий вкус Sweet taste	0,4	1	2	3	4	5	3
Цвет Colour	0,2	5	5	5	5	5	5
Суммарная оценка с учетом коэффициента значимости The total score based on significance coefficient		3,4	3,8	4,2	4,6	5,0	4,2

Наибольший балл по показателю «сладкий вкус» и, соответственно, суммарную оценку, имел образец с соотношением какао-порошка и сахара-песка 1:5. При соотношении 1:4 сладкий вкус был выражен недостаточно, а при 1:6 – несколько чрезмерно.

Так как рекомендуемый способ подготовки морковной клетчатки (выдержка в воде с температурой 80–90 °С 30 мин) практически аналогичен режиму приготовления сиропа какао (выдержка смеси какао, сахара и молока в течение 30 мин при температуре 85–89 °С), представлялось целесообразным провести исследования по изучению возможности совмещения указанных технологических операций.

Для этого вырабатывали два опытных образца сметанных десертов с м. д. ж. 20%, в состав которых входили сироп какао (30% от массы смеси) и 2% морковной клетчатки. Причём в одном случае, клетчатку вносили в сухом виде в смесь какао, сахара и молока с температурой 60–62 °С, подогревали до 85–89 °С и выдерживали 30 мин при перемешивании, после чего охлаждали до 20 °С и соединяли со сквашенными сливками необходимой жирности.

В другом случае, клетчатку после выдержки в воде с температурой 90 °С в течение 30 мин охлаждали до 20 °С и вносили в смесь сквашенных сливок и сиропа какао. Оба образца

перемешивали и оставляли в покое для созревания при температуре (4±2) °С на 10 часов.

Органолептическая оценка десертов не выявила существенных различий между обоими образцами. Поэтому предложено при производстве сметанных десертов вносить морковную клетчатку в смесь ингредиентов при варке сиропа какао.

На следующем этапе работы определяли рациональную дозу МК. Для этого в соответствии с вышеуказанными рекомендациями вырабатывали опытные образцы сметанных десертов, варьируя массовую долю клетчатки от 1 до 4%. Контролем служил образец без пищевых волокон. Результаты органолептической оценки опытных и контрольного образцов представлены в таблице 4.

Отмечено, что наилучшие органолептические показатели имели опытные образцы с массовой долей МК 2 и 3%. По сравнению с контрольным образцом они обладали более густой, вязкой консистенцией, привкус клетчатки практически не ощущался. Образец с массовой долей МК 4% был слишком густой, практически утратил текучесть, в нём явно проявился посторонний привкус. В связи с этим при производстве молочных десертов на основе сметаны и сиропа какао массовая доля вносимой морковной клетчатки не должна превышать 3%.

Органолептические показатели продукта с различной массовой долей морковной клетчатки

Table 4

Organoleptic characteristics of the product with different mass fraction of carrot fiber

Показатель Factor	Коэффициент значимости Significance coefficient	Оценка показателя, балл Rank index, point				
		Массовая доля МК, % Mass fraction of CF, %				
		–	1	2	3	4
Вкус и запах Taste and smell	0,4	5	5	5	5	3
Цвет Colour	0,1	5	5	5	5	5
Консистенция Consistency	0,3	3	4	5	5	3
Внешний вид Appearance	0,2	5	5	5	5	3
Суммарная оценка с учетом коэффициента значимости The total score based on significance coefficient		4,4	4,7	5,0	5,0	3,2

Проведены исследования по изучению хранимостпособности молочного десерта в соответствии с методическими указаниями МУК 4.2.1847–04 (Санитарно-эпидемиологическая оценка обоснования сроков годности и условий хранения пищевых продуктов).

На основе сметаны с массовой долей жира 25% были выработаны десерты без МК, а также с МК в количестве 1, 2 и 3%.

Десерты, а также исходная сметана были заложены на хранение при температуре 0–4 °С. При хранении определяли титруемую (рисунок 4) и активную кислотность, влагоудерживающую способность продуктов, оценивали их органолептические показатели.

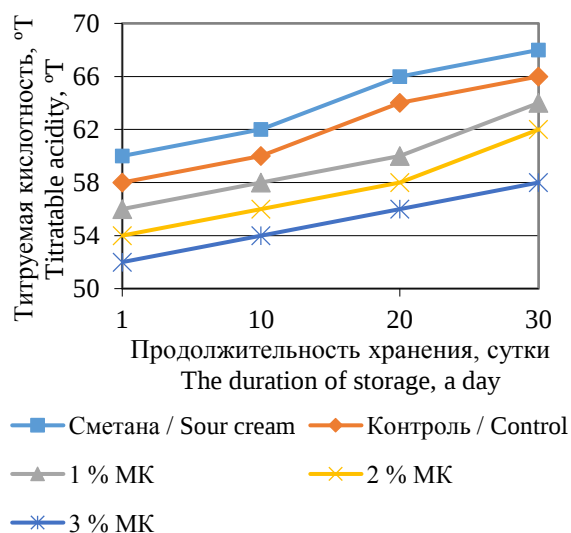


Рисунок 4. Изменение титруемой кислотности в образцах в процессе хранения

Figure 4. Titratable acidity of the samples changing during storage

Как видно из рисунка 4, десерты по сравнению со сметаной обладали более низкой титруемой кислотностью, что обусловлено их составом. На протяжении всего срока хранения продуктов значения титруемой кислотности увеличились незначительно.

По ГОСТ Р 31452–2012 (Сметана. Технические условия) титруемая кислотность в сметане не должна превышать 100 °Т.

Опытные данные изменения активной кислотности (рисунок 5) согласуются со значениями титруемой кислотности, они также свидетельствуют о стабильности качества продуктов при хранении.

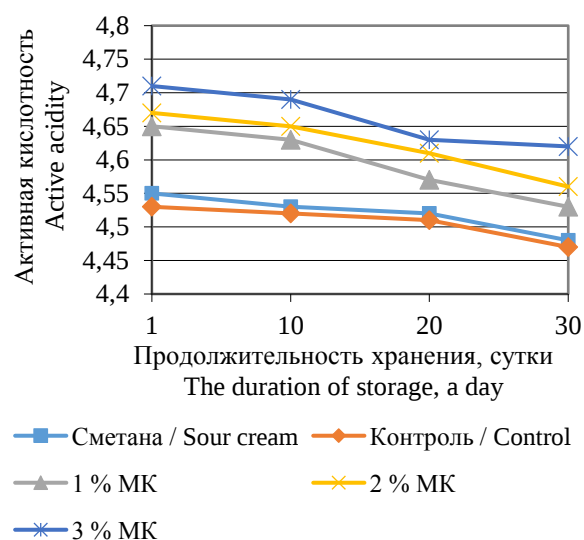


Рисунок 5. Изменение активной кислотности образцов в процессе хранения

Figure 5. Acidity of the samples changing during storage

При хранении продуктов отмечено снижение их влагоудерживающей способности (рисунок 6), что вполне естественно, однако можно отметить, что введение морковной клетчатки весьма положительно сказывается на этом показателе.

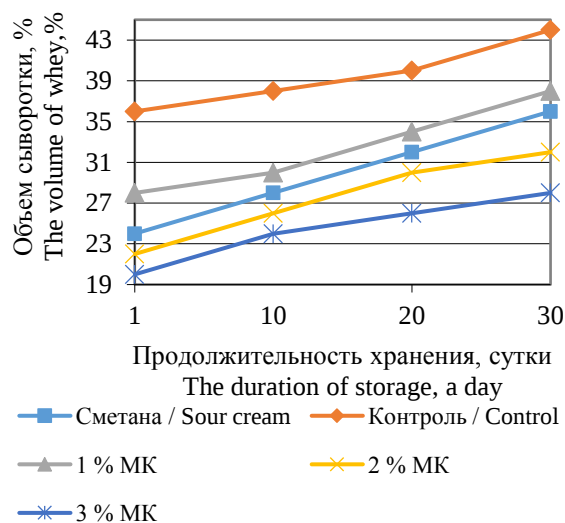


Рисунок 6. Влагоудерживающая способность образцов в процессе хранения

Figure 6. Water retention capacity of the samples during storage

Результаты органолептической оценки образцов также свидетельствовали о том, что введение в состав продукта морковной клетчатки не ухудшает хранимостепособность десертов по сравнению со сметаной. В соответствии с действующей в России нормативной и технической документацией каждый изготовитель

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Пономарев А.Н., Мельникова Е.И., Скрыльникова Е.С. и др. Пищевые волокна в производстве обогащенного творога // Молочная промышленность. 2013. № 8. С. 45–46.
- 2 Юргель С.Д., Евстигнеева Т.Н. Молочный кисель, обогащенный пищевыми волокнами // От науки к бизнесу «Трансфер технологий – новое измерение». Мат. IX Международного форума, Санкт-Петербург. 2015. С. 178.
- 3 Тарте Р. Ингредиенты в производстве мясных изделий. Свойства, функциональность, применение. СПб: Профессия, 2015. 450 с.
- 4 Dhingra D., Michael M., Rajput H. et al. Dietary fibre in foods: a review // Journal of Food Science and Technology. 2012. V. 49. № 3. P. 255–266.
- 5 Yangilar F. The Application of Dietary Fibre in Food Industry: Structural Features, Effects on Health and Definition, Obtaining and Analysis of Dietary Fibre: A Review // Journal of Food and Nutrition Research. 2013. V. 1. № 3. P. 13–23
- 6 Верболюз Е. И., Антупьев В. Т., Кобыда Е.В. Исследование эффективности

самостоятельно определяет срок годности сметаны и сметанных продуктов исходя из конкретных условий производства.

Заключение

На основании проведенных исследований были сделаны следующие выводы:

- Доказана возможность применения морковной клетчатки при производстве молочных продуктов с целью обогащения их состава пищевыми волокнами.
 - С целью предварительной подготовки клетчатки её следует выдерживать в воде с температурой 80–90 °С в течение 30 мин для набухания.
 - В качестве молочной основы для производства десерта предложена сметана с массовой долей жира 20 и 25%.
 - В качестве вкусового наполнителя целесообразно использовать сироп какао в количестве 30% от массы продукта.
 - Рациональное соотношение массы какао и сахара при приготовлении сиропа какао составляет 1:5.
 - При производстве десерта с сиропом какао морковную клетчатку следует вводить в состав смеси для приготовления сиропа без предварительной подготовки.
 - Доза внесения морковной клетчатки при производстве десертов на основе сметаны не должна превышать 3%.
- Введение в состав молочного десерта морковной клетчатки не ухудшает хранимостепособность продукта по сравнению со сметаной.

предварительной подготовки молочных продуктов к переработке // Вестник Международной академии холода. 2014. № 3. С. 69–72

REFERENCES

- 1 Ponomarev A.N., Melnikova E.I., Skrylnikova E.S. et al. Dietary fiber in the production of enriched curd. *Molochnaya promyshlennost'* [Dairy industry] 2013, no. 8, pp. 45–46. (in Russian).
- 2 Yurgel S.D., Evstigneeva T.N. Milk kisel enriched by dietary fiber. Materialy IX Mezhdunarodnogo Forumu «Ot nauki k biznesu "Transfer tekhnologii – novoe izmerenie" [Proc. IX Int. Forum «From science to business "Technology transfer – a new dimension"», Saint-Petersburg. 2015. pp. 178. (in Russian).
- 3 Tarte R. Ингредиенты v proizvodstve myasnnykh izdelii. Svoistva, funktsional'nost', primeneniye [Ingredients in meat products. Properties, functionality and applications]. Saint-Petersburg, Professiya. 2015. 450 p. (In Russian).
- 4 Dhingra D., Michael M., Rajput H. et al. Dietary fibre in foods: a review. *Journal of Food Science and Technology*. 2012, vol. 49, no. 3, pp. 255–266.

5 Yangilar F. The Application of Dietary Fibre in Food Industry: Structural Features, Effects on Health and Definition, Obtaining and Analysis of Dietary Fibre: A Review. Journal of Food and Nutrition Research. 2013, vol. 1, no. 3, pp. 13–23.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Мария С. Белозерова к. т. н., старший преподаватель, кафедра прикладной биотехнологии, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, ул. Ломоносова, 9, г. Санкт-Петербург, 191002, Россия, solovmaria@yandex.ru

Татьяна Н. Евстигнеева к. т. н., доцент, кафедра прикладной биотехнологии, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, ул. Ломоносова, 9, г. Санкт-Петербург, 191002, Россия, romihka@mail.ru

Александра А. Григорьева магистрант, кафедра прикладной биотехнологии, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, ул. Ломоносова, 9, г. Санкт-Петербург, 191002, Россия, grisash@yandex.ru

КРИТЕРИЙ АВТОРСТВА

Мария С. Белозерова предложила методику проведения эксперимента, подготовка рукописи в соответствии с требованиями

Татьяна Н. Евстигнеева написание рукописи, консультации в ходе исследований

Александра А. Григорьева обзор литературы, проведение эксперимента и несёт ответственность за плагиат

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ПОСТУПИЛА 11.04.2016

ПРИНЯТА В ПЕЧАТЬ 13.05.2016

6 Verboloz E. I., Antufiev V. T., Kobyda E. V. Study to efficiency of preliminary preparing the milk products to conversion. *Vestnik Mezhdunarodnoi akademii kholoda*. [Proceedings of the International Academy of Refrigeration] 2014, no. 3, pp. 69–72. (in Russian).

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Maria S. Belozerova PhD, senior lecturer, applied biotechnology department, ITMO University, Lomonosova str., 9, St.-Petersburg, 191002, Russia, solovmaria@yandex.ru

Tatiana N. Evstigneeva PhD, associate professor, applied biotechnology department, ITMO University, Lomonosova str., 9, St.-Petersburg, 191002, Russia, romihka@mail.ru

Aleksandra A. Grigoreva master student, applied biotechnology department, ITMO University, Lomonosova str., 9, St.-Petersburg, 191002, Russia, grisash@yandex.ru

CONTRIBUTION

Maria S. Belozerova proposed a method of the experiment and preparation of the manuscript according to the requirements

Tatiana N. Evstigneeva wrote the manuscript, consultations during the study

Aleksandra A. Grigoreva review of the literature, conducted an experiment and is responsible for plagiarism

CONFLICT OF INTEREST

The authors declare no conflict of interest.

RECEIVED 4.11.2016

ACCEPTED 5.13.2016