Научная статья

05.18.04 – Технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств (технические науки)

УДК663.674

doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2022.01.005

**РАЗРАБОТКА МОРОЖЕНОГО ИЗ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ МОЛОКА С ПОВЫШЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ ВИТАМИНА С**

**Анна Викторовна Борисова 1,** **Алина Николаевна Иванова 2,**

**Надежда Валерьевна Чикова 3, Екатерина Олеговна Бурлак 4**

1, 2, 3, 4Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

1anna\_borisova\_63@mail.ru, https://orcid.org/0000-0003-0833-987X

2 b-nikak@mail.ru

3 nadya.chikova.97@mail.ru

4k.broskev@gmail.com, https://orcid.org/0000-0001-5328-1799

***Аннотация.*** *Актуальной является разработка функциональных продуктов питания, оказывающих положительное физиологическое воздействие на организм.*

*Цель работы: разработать сливочное мороженое из различных видов молока с функциональной добавкой – витамином С.*

*В качестве основных ингредиентов при разработке рецептуры мороженого были использованы: молоко коровье, молоко козье, молоко растительное овсяное, полученный с помощью бактериальной закваски «Наринэль» йогурт, сливки, молоко сухое цельное, сахар-песок, крахмал. Для придания функциональных свойств продукту использовали сироп шиповника. Функциональные свойства мороженого были подтверждены расчетным путем. Разработали 4 рецептуры мороженого. По физико-химическим показателям определяли взбитость и скорость таяния.*

*Взбитость составила 5,2 % в образце № 1, 10,7 % в образце № 2, 4,4 % в образце № 3, 6,5 % в образце № 4. Скорость таяния в образце № 1 – 19,7 мин, в образце № 2 – 17 мин, в образце № 3 – 15,5 мин, в образце № 4 – 20,2 мин.*

*Экспериментальные образцы были обогащены витамином С за счет содержания этого витамина в сиропе шиповника, также благодаря сладости сиропа образцы мороженого содержат меньше добавленного сахара. Образец № 3 содержит пищевые волокна в своем составе благодаря исходному основному ингредиенту – растительному овсяному молоку. В образце № 4 содержатся пробиотические культуры. Полученные результаты можно использовать для расширения ассортиментной линейки функциональных продуктов питания.*

***Ключевые слова:*** *молочный продукт, мороженое, функциональный продукт, растительное молоко, сироп шиповника, пищевые волокна, пробиотики, мороженое йогуртовое.*

*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

***Для цитирования:*** Разработка мороженого из различных видов молока с повышенным содержанием витамина С / А. В. Борисова [и др.]. // Ползуновский вестник. 2022. № 1. С. 39–46. doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2022.01.005.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Original article

**ICE CREAM FROM DIFFERENT TYPES OF MILK WITH VITAMIN C**

**Anna V. Borisova 1, Alina N. Ivanova 2, Nadezhda V. Chikova 3,**

**Ekaterina O. Burlak 4**

1, 2, 3, 4 Samara State Technical University,Samara, Russia,

1anna\_borisova\_63@mail.ru, https://orcid.org/0000-0003-0833-987X

2 b-nikak@mail.ru

3 nadya.chikova.97@mail.ru

4k.broskev@gmail.com, https://orcid.org/0000-0001-5328-1799

***Abstract.*** *The development of functional food products that have a positive physiological effect on the body is relevant.*

*The purpose of the work: to develop a creamy ice cream from various types of milk with a functional additive - vitamin C.*

*The following were used as the main ingredients in the development of the ice cream recipe: cow's milk, goat's milk, vegetable oat milk, yogurt, cream, whole milk powder, granulated sugar, starch obtained with the help of the bacterial starter culture "Narinel". The functional properties of the ice cream were confirmed by calculation. We have developed 4 ice cream recipes. The physical and chemical parameters determined the churning and melting rate.*

*The whipping was 5.2% in sample №1, 10.7% in sample №2, 4.4% in sample №3, 6.5% in sample №4. The melting rate in sample №1 is 19.7 min, in sample №2 - 17 min, in sample №3 - 15.5 min, in sample №4 - 20.2 min.*

*The experimental samples were enriched with vitamin C due to the content of this vitamin in rosehip syrup, also due to the sweetness of the syrup, ice cream samples contain less added sugar Sample №3 contains dietary fiber in its composition due to the original main ingredient - vegetable oat milk. Sample No. 4 contains probiotic cultures. The results obtained can be used to expand the product range of functional food products.*

***Keywords:*** *dairy product, ice cream, functional product, vegetable milk, rosehip syrup, dietary fiber, probiotics, yogurt ice cream.*

***\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_***

***For citation:*** Borisova, A. V., Ivanova, A. N., Chikova, N. V. & Burlak, E. O. (2022). Ice cream from different types of milk with vitamin C. *Polzunovskiy vеstnik,* (1), 39-46. (In Russ.). doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2022.01.005.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**ВВЕДЕНИЕ**

Функциональные продукты питания – это продукты нового поколения, обогащенные физиологически функциональными пищевыми ингредиентами для сохранения и улучшения здоровья. Функциональные продукты оказывают физиологическое воздействие: положительно влияют на одну или несколько функций организма, помогают предупредить его старение и снизить риск заболеваний неинфекционной природы.

Настоящее время характеризуется высокой популярностью здорового образа жизни и правильного питания. Мировой рынок функциональных продуктов в 2018 г. составил 69,60 млрд долл., он очень интенсивно развивается и к 2030 г., по прогнозам экспертов, превысит 94,21 млрд долл. [1]. Поэтому производство функциональных продуктов на сегодняшний день является перспективным направлением. Ассортимент функциональных продуктов будет постоянно увеличиваться, т.к. данная ниша имеет большой спрос потребителей.

Перспективным направлением является использование в производстве современных молочных продуктов растительного сырья, так как в растениях содержится множество полезных биологически активных веществ (витамины, биофлавоноиды, антиоксиданты, дубильные вещества, макро- и микроэлементы). Сочетание молочной микрофлоры и биологически активных веществ экстрактов растений позволяют существенно расширить ассортимент функциональной продукции [2].

Плоды шиповника имеют большое значение как пищевое и лекарственное сырье, содержащее достаточно много витаминов и других полезных веществ. В 100 г сухого шиповника содержится 1200–1800 мг витамина С. От этого витамина зависят многие обменные процессы, такие как скорость протекания ферментативных реакций, скорость заживания ран, степень защитных свойств организма от различных заболеваний. В плодах шиповника сравнительно много (0,7–9,6 мг %) β-каротина, обеспечивающего нормальную функцию зрения и состояние слизистых оболочек.

Плоды шиповника также богаты органическими кислотами (яблочной, лимонной) и пектиновыми веществами содержание которых колеблется от 2–14 %. Пектиновые вещества оказывают нормализующий эффект на деятельность желудочно-кишечного тракта и выводят шлаки и другие вредные вещества из организма человека. В 100 г сухих плодов помимо β-каротина и витамина С содержатся витамин А 434 мкг; витамин В1, В2, В3 0,05 мг, 0,13 мг, 0,7 мг; витамин Е 1,7 мг; витамин Р 0,6 мг; кальций 28 мг; магний 8 мг; натрий 5 мг; калий 23 мг; фосфор 8 мг; железо 1,3 мг; марганец 19 мг; медь 37000 мкг; цинк 1,1 мг; молибден 4330 мкг [3]. Таким образом, продукт, изготовленный с использованием шиповника, удовлетворит суточную потребность человеческого организма в витамине С и поможет восполнить запасы других элементов.

Актуальным и перспективным направлением в производстве молочных продуктов является использование козьего молока. Питательная ценность такого молока заметно выше, чем коровьего. Козье молоко относится к группе казеиновых, так же, как и коровье, но в козьем молоке практически не содержатся белки, являющиеся источником аллергических реакций. Причем высокое содержание бета-казеина и низкое содержание лактозы позволяет употреблять молоко людям, которые плохо переваривают коровье молоко. Высокое содержание ненасыщенных жирных кислот препятствует отложению холестерина на стенках сосудов и способствует повышению иммунитета. Кроме того, такое молоко выводит из организма соли тяжелых металлов и радионуклидов, содержит в своем составе кальций, магний, фосфор, марганец, медь и витамины A, В12, C и D.

Основной состав козьего и коровьего молока очень похож с некоторыми отличиями. Козье молоко, как правило, имеет более высокий процент содержания сухих веществ, чем коровье молоко, а также белков, жиров и минеральных веществ. К примеру, по содержанию белка козье молоко почти не отличается от коровьего (в молоке коз ‒ 13,57 %, коров ‒ 11,36 %.) Но молоко коз отличается более высокой жирностью (5,23 %). Повышенная кислотность козьего молока (190 °Т) по сравнению с коровьим обусловлена более высоким содержанием белков. Одним из основных показателей, определяющих натуральность молока, является плотность. Козье молоко характеризуется более высокой плотностью. Это объясняется большим содержанием сухих веществ. Плотность козьего молока должна быть не менее 1028 кг/м3. Доминирующей казеиновой фракцией козьего молока является бета-казеин, тогда как казеины белков коровьего молока представлены главным образом альфа-S1-казеином. Основным сывороточным белком козьего молока является альфа-лактальбумин, а коровьего ‒ бета-лактоглобулин. При этом казеиновые и сывороточные белки, в том числе и бета-лактоглобулины и альфа-лактальбумин козьего и коровьего молока, отличаются не только по фракционному составу, но и, что особенно важно, по своим структурным, физико-химическим свойствам [4]. Производство мороженого с использованием козьего молока позволит расширить ассортимент мороженого, а также повысит питательную ценность изготавливаемого продукта.

В последние годы в связи с возросшим числом случаев непереносимости лактозы молока на рынке появились новые продукты, заменяющие по своим вкусовым и физическим характеристикам молоко, так называемый бренд «немолоко», представляющий заменитель молока на растительной основе. Такой продукт является гипоаллергенным, низкокалорийным (по сравнению с коровьим молоком), а также содержит витамины, минеральные элементы, растительную клетчатку, что улучшает процесс метаболизма. Известны данные по миндальному и рисовому молоку, доказывающие их низкую калорийность, гипоаллергенность и потенциальную возможность оказывать положительный эффект на здоровье человека [5]. Исходя из вышесказанного, мороженое, изготовленное с использованием растительного молока, будет обладать более богатым химическим составом за счет наличия в нем клетчатки, витаминов и минеральных веществ.

Еще одним вариантом улучшения усвояемости молочного белка в мороженом может быть сквашивание молочной основы йогуртовой закваской. Институт питания Академии медицинских наук рекомендует до 50 % суточного количества молока ежедневно потреблять в виде диетических кисломолочных продуктов [6]. Йогуртом называют кисломолочный продукт с повышенным содержанием сухих обезжиренных веществ молока, произведенный с использованием смеси заквасочных микроорганизмов ‒ термофильных молочнокислых стрептококков и болгарской молочнокислой палочки, концентрация которых должна составлять не менее чем 107 КОЕ в 1 г продукта, с добавлением или без добавления различных немолочных компонентов.

Кисломолочные продукты, в том числе йогурты, в диетическом и лечебном питании по своим функциональным свойствам превосходят молоко. Они включают в себя все составные части молока в наиболее усвояемом виде.

Согласно суждениям профессиональных врачей, йогурты оказывают позитивное влияние на пищеварительную, эндокринную, мочеполовую и сердечно-сосудистую системы человеческого организма. Особенно йогурт может быть полезен детям, так как он улучшает усвоение кальция и фосфора, регулирует нарушения, вызванных недостатком минеральных солей, способствует лучшему усвоению витаминов, усиливает сопротивляемость организма ребенка к инфекционным заболеваниям. В состав йогурта входят высококачественные протеины, липиды, углеводы, минеральные соли и витамины [7].

Целью данной работы являлось изготовление 4 рецептур мороженого на основе различных видов молока с повышенным содержанием витамина С.

**МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ**

В качестве ингредиентов при разработке рецептур мороженого были использованы:

- молоко коровье – жирность 3,2 %; пищевая ценность на 100 мл: 2,9 г белков, 3,2 г жиров, 4,7 г углеводов;

- молоко козье «Село Зелёное» – цельное, ультрапастеризованное, натуральное, жирность 2,8–5,6 %; пищевая ценность на 100 мл: 4,7 г углеводов, 3 г белков, 2,8–5,6 г жиров;

- растительное молоко «Nemoloko овсяное классическое» – жирность 3,2 %, не содержит добавленный сахар; пищевая ценность на 100 мл: 1 г белков, 3,2 г жиров, 6,5 углеводов, 3,9 г пищевых волокон, 0,1 г соли;

- сливки «Петмол» – жирность 33 %;

- молоко сухое цельное «ГОСТ» – жирность 26 %;

- сахар-песок;

- крахмал;

- йогурт, полученный из смеси мороженого на основе коровьего молока и закваски лиофилизированной «Наринэль»; бактериальный состав: *Lactococcus lactis subsp. cremoris, Lactococcus lactis subsp. lactis, Lactobacillus acidophilus* штаммы № 5e, № 3e, № 20T, № 336, № 22n5;

- для придания функциональных свойств продукту использовали сироп из плодов шиповника; пищевая ценность на 100 мл: 31,8 г шиповника экстракта жидкого, 0,3 г аскорбиновой кислоты, 67,7 г сахара, 0,2 г лимонной кислоты моногидрата. Количество внесенного сиропа шиповника обусловлено расчетом ингредиента пищевого функционального для придания продукту функциональных свойств.

Рецептуры мороженого приведены в таблице 1. Йогурт готовили по такой же рецептуре смеси на основе коровьего молока.

Таблица 1 – Рецептура мороженого (на 100 г)

Table 1 - Recipe of ice cream (per 100 g)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Сырье | Масса  сырья, г | В том числе, г | | | |
| сахарозы | жира | СОМО | сухих  веществ |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Мороженое из коровьего молока | | | | | |
| Молоко коровье цельное | 61,5 | – | 1,97 | 4,97 | 6,94 |
| Сливки | 11,7 | – | 3,86 | 0,67 | 4,52 |
| Молоко сухое цельное | 8,3 | – | 2,16 | 5,33 | 7,49 |
| Сахар-песок | 11,4 | 11,4 | – | – | 11,4 |
| Крахмал | 2,0 | – | – | – | 2,0 |
| Сироп шиповника | 5,0 | 3,5 | – | – | 3,5 |
| ВСЕГО | 99,9 | 14,9 | 7,99 | 10,97 | 35,85 |

Продолжение таблицы 1 / Table1continued

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | | | 2 | | | 3 | | | 4 | | | 5 | | | 6 | |
| Мороженое из козьего молока | | | | | | | | | | | | | | | |
| Молоко козье | | 63,6 | | – | | | 2,69 | | | 5,1 | | | | 7,57 | | |
| Сливки | | 9,3 | | – | | | 3,07 | | | 0,53 | | | | 3,6 | | |
| Молоко сухое цельное | | 8,6 | | – | | | 2,24 | | | 5,58 | | | | 8,0 | | |
| Сахар-песок | | 11,4 | | 11,4 | | | – | | | – | | | | 11,4 | | |
| Крахмал | | 2,0 | | – | | | – | | | – | | | | 2,0 | | |
| Сироп  шиповника | | 5,0 | | 3,5 | | | – | | | – | | | | 3,5 | | |
| ВСЕГО | | 99,9 | | 14,9 | | | 8,0 | | | 11,21 | | | | 36,07 | | |
| Мороженое из растительного молока | | | | | | | | | | | | | | | |
| Молоко  растительное овсяное | 59,6 | | | | – | | | 1,91 | | | – | | 6,5 | | |
| Сливки | 5,4 | | | | – | | | 1,78 | | | 0,31 | | 2,08 | | |
| Молоко сухое цельное | 16,6 | | | | – | | | 4,32 | | | 10,67 | | 14,98 | | |
| Сахар-песок | 11,4 | | | | 11,4 | | | – | | | – | | 11,4 | | |
| Крахмал | 2,0 | | | | – | | | – | | | – | | 2,0 | | |
| Сироп  шиповника | 5,0 | | | | 3,5 | | | – | | | – | | 3,5 | | |
| ВСЕГО | 100 | | | | 14,9 | | | 8,01 | | | 10,98 | | 40,46 | | |

**Приготовление йогурта**

В 1 л смеси мороженого из коровьего молока, подогретого до t = 36–38 ºС, внесли закваску «Наринэль». Перемешали, выдерживали в термостате при t = 36–38 ºС в течение 24 часов до образования плотного сгустка, каждые несколько часов проверяя показатель кислотности.

**Приготовление мороженого**

Подготовили смесь: молоко смешали со сливками и нагрели до t = 37 ºС. Сухие компоненты – сухое молоко, сахар-песок, крахмал – смешивали отдельно и вводили в смесь при той же температуре. Нагрели смесь до t = 75 ºC, выдерживали в течение 20 минут, непрерывно помешивая. Затем охлаждали до t = 4 ºC и подвергали фризерованию, добавив в смесь сироп шиповника. Для фризерования был использован фризер итальянской марки Nemox GELATO 5k SC, количество оборотов мешалки которого составляет 66 об/мин. При фризеровании происходит насыщение мороженого воздухом, который равномерно распределяется по всей массе в виде пузырьков.

Определяли органолептические свойства полученного мороженого, такие как консистенция, структура и вкус продукта, и визуально – внешний вид и цвет мороженого.

По физико-химическим показателям определяли взбитость и сопротивление мороженого таянию.

Метод определения взбитости мороженого по ГОСТ Р 52175-2003 основан на измерении масс фиксированного объема смеси, поступающей во фризер, и того же объема насыщенной воздухом смеси, выходящей из фризера, и расчете взбитости мороженого.

Скорость таяния мороженого определяли по следующей методике: образец мороженого отбирали специальным цилиндром и помещали на решетку, установленную над мерным цилиндром для измерения количества оттаявшей смеси. Сопротивление мороженого таянию характеризуется продолжительностью накопления 10 мл смеси, полученной при таянии мороженого при t = 25 ºС.

**РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ**

Изготовленное мороженое по рецептурам, указанным в таблице 1, позиционируется как функциональный продукт питания за счет введенного ингредиента пищевого функционального – витамина С. Суточная потребность в витамине С составляет 90 мг. Продукт считается функциональным, если содержание ингредиента пищевого функционального составляет не менее 15 % от суточной потребности, в случае витамина С это составляет 13,5 мг. В рецептуру мороженого включается сироп шиповника в количестве 5 мл, содержащий 15 мг витамина С. Поскольку сироп вводится в смесь мороженого непосредственно при замораживании до минус 6 ºС, авторами было принято допущение, что потери витамина С будут незначительными и приравнены к нулю. Согласно ГОСТ, витамин С обозначается как витамин С ‒ Аскорбиновая кислота (А-II-1-БВДЕ ГОСТ Р 54059-2010). Аббревиатура свидетельствует о подтвержденных и научно обоснованных функциях витамина С в организме человека, в том числе выполнении функций поддержания уровня глюкозы в крови, способности оказывать антиоксидантное действие для сохранения структуры и функциональной активности ДНК, защиты полиненасыщенных жирных кислот в мембранных липидах, сохранения структуры и функциональной активности белков, оказывать эффект поддержания деятельности сердечно-сосудистой системы за счет антиоксидантной защиты липидов клеточных мембран и липопротеидов, снижать риск развития остеопороза за счет обеспечения синтеза соединительной ткани, образующей каркас кости, обеспечивать системное иммуномодулирующее действие, антиоксидантную защиту, структурную и функциональную целостность мембран клеток иммунной системы [8-10].

При изготовлении йогурта из смеси мороженого из коровьего молока была использована закваска, содержащая пробиотические культуры *Lactobacillus acidophilus,* что дополнительно обогащает мороженое ингредиентом пищевым функциональным, способствующим поддержанию деятельности желудочно-кишечного тракта и иммунной системы. Изменение уровня кислотности йогурта в течение 24 часов представлено на рисунке 1.

Рисунок 1 – Изменение уровня кислотности йогурта

Figure 1 – Changing the acidity level of yogurt

Результаты органолептической оценки мороженого представлены в таблице 2.

По органолептическим показателям полученные образцы мороженого имели приятный, сладкий вкус, однородную консистенцию и равномерный светло-кремовый цвет (таблица 3). Для каждого вида мороженого характерен привкус основного использовавшегося ингредиента. Вкус сиропа шиповника не ощущался.

Таблица 2 – Органолептическая оценка образцов

Table 2 - Organoleptic analysis of samples

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Образец | Консистенция | Вкус и запах | Цвет |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| № 1 из коровьего молока | Однородная консистенция | Приятный, сладкий вкус с выраженным молочным ароматом и привкусом | Равномерный,  светло-кремовый |
| № 2 из козьего молока | Однородная консистенция | Приятный, сладкий вкус  с выраженным козьим ароматом и привкусом | Равномерный,  светло-кремовый |
| № 3 из растительного молока | Однородная консистенция | Приятный, сладкий вкус, выраженный овсяный привкус | Равномерный, светло-кремовый |

Продолжение таблицы 1 / Table 1 continued

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| № 4 из йогурта | Однородная консистенция | Сладкий и кисловатый вкус, выраженный приятный йогуртовый аромат и привкус | Равномерный, светло-кремовый |

Таблица 3 – Полученные образцы мороженого

Table 3 - Obtainedice cream samples

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
| Образец № 1 из коровьего молока | Образец № 2 из козьего молока | Образец № 3 из растительного  молока | Образец № 4 из йогурта |

Таблица 4 – Физико-химическая оценка образцов

Table 4 - Physico-chemicalanalysis of samples

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Физико-химические показатели | Образцы | | | |
| № 1 | № 2 | № 3 | № 4 |
| Взбитость, % | 5,2 | 10,7 | 4,4 | 6,5 |
| Скорость таяния, мин | 19,7 | 17 | 15,5 | 20,2 |

По физико-химическим показателям были получены данные, представленные в таблице 4.

Из таблицы 4 следует, что показатель взбитости в образце № 2 в два раза выше по сравнению со всеми остальными, это указывает на то, что больший процент жирности молока способствует большему насыщению смеси при ее взбивании. На данный показатель также влияет количество имеющихся в животном молоке белков, отчего можно сделать вывод, что в козьем молоке содержится много белков.

Практически равная скорость таяния у образцов № 1 и № 4, так как оба они изготовлены на основе из коровьего молока. Образцы при таянии сохраняли свою форму и плотную консистенцию в течение продолжительного времени. Показатель взбитости у образца на основе йогурта немного выше, чем у образца из коровьего молока за счет большей кислотности ингредиента.

Образец № 3 имеет наименьшую продолжительность таяния и низкий процент взбитости за счет отсутствия молочных белков – казеина и сывороточных белков, содержащихся как в коровьем, так и в козьем молоке – и присутствия не взбиваемых пищевых волокон, отчего образец недолго сохранял свою форму.

Выработанное мороженое по данным рецептурам по органолептическим, физико-химическим показателям и показателям безопасности соответствует требованиям Р ТС 033/2013 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции».

**ВЫВОДЫ**

Каждый экспериментальный образец обогащен витамином С до содержания выше 15 % от суточной нормы для взрослых за счет его содержания в сиропе плодов шиповника и что также поспособствовало уменьшению количества добавляемого сахара при приготовлении мороженого. Образец № 3, приготовленный из овсяного растительного молока, помимо того содержит в своем составе полезные для организма пищевые волокна, которые отсутствуют в животном молоке, а в образце № 4 присутствуют пробиотические культуры, входящие в состав закваски.

Образец из козьего молока, по сравнению с другими образцами, имеет наибольший процент взбитости, что можно охарактеризовать большим процентом насыщения мороженого воздухом и высоким количеством содержащихся молочных белков.

Образцы, приготовленные на основе коровьего молока и йогурта, в отличие от всех образцов, имеют высокую продолжительность таяния мороженого, тогда как у образца № 3 из овсяного растительного молока – самая наименьшая.

Таким образом, разработанные рецептуры позволяют снизить количества добавляемого сахара, обогатить мороженое витамином С, а также разнообразить вкусовой ряд полученных функциональных продуктов питания.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Ловкис З., Моргунова Е. Функциональные продукты питания // Наука и инновации. 2019. № 12. С. 13–17.

2. Borankulova A.S., Abdikaem U.D., Akhmet Z.S. Studies of the physico-chemical composition of the rosehip extract and syrup, obtained on the cottage cheese whey // Механикаитехнологии. 2019. № 3. С. 45–50.

3. Мажулина И.В., Тертычная Т.Н., Кривцова С.Н. Использование тритикалевой муки и плодов шиповника в технологии кексов // Инновационные технологии и технические средства для АПК. 2015. С. 217–221.

4. Исследование качества козьего молока в соответствии с требованиями, предъявляемыми к коровьему молоку / З.К. Конарбаева, Ф.Ш. Кайназарова, Г.О. Кантурева, Д.М. Арапбаева // Вестник алматинского технологического университета. 2017. № 1. С. 28–31.

5. Дадым А.С. Растительное молоко ‒ актуальный продукт нашего времени // Студенческая наука и ХХI век. 2018. № 2–1. С. 69–71.

6. Догарева Н.Г., Ребезов М.Б. Йогурт ‒ продукт лечебно-профилактического и специального питания // Университетский комплекс как региональный центр образование науки и культуры. 2017. С. 1566–1572.

7. Седых Е.Ю., Арнатович А.С., Кабанова Т.В. Йогурт как продукт функциональной направленности // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. 2018. № 20. С. 263–265.

8. ГОСТ Р 52349-2005. Продукты пищевые. Продукты пищевые функциональные. Термины и определения // М.: Издательство стандартов, 2016, 8 с.

9. ГОСТ Р 54059-2010. Продукты пищевые функциональные. Ингредиенты пищевые функциональные. Классификация и общие требования // М.: Издательство стандартов, 2019, 8 с.

10. МР 2.3.1.0253-21 Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации // М.: Роспотребнадзор, 2021, 36 с.

***Информация об авторах***

*А. В. Борисова – кандидат технических наук, доцент кафедры «Технология и организация общественного питания» Самарского государственного технического университета.*

*А. Н. Иванова, Н. В. Чикова, Е. О. Бурлак – магистранты факультета пищевых производств. Кафедра «Технология пищевых производств и биотехнология» Самарского государственного технического университета.*

**REFERENCES**

1. Lovkis, Z. & Morgunova, E. (2019). The functional foods. Science and innovation, (12), 13-17. (In Russ.).

2. Borankulova, A.S., Abdikaem, U.D. & Akhmet, Z.S. (2019). Studies of the physico-chemical composition of the rosehip extract and syrup, obtained on the cottage cheese whey. Mechanics and technology, (3), 45-50. (In Russ.).

3. Mazhulina, I.V., Tertychnaya, T.N. & Krivtsova, S.N. (2015). The use of triticale flour and rosehip fruits in cupcake technology. Innovative technologies and technical means for agriculture, 217-221. (In Russ.).

4. Konarbaeva, Z.K., Kainazarova, F.Sh., Kantureva, G.O. & Arapbaeva, D.M. (2017). The research of the quality of goat's milk in accordance with the requirements for cow's milk. Almaty Technological University vestnik, (1), 28-31. (In Russ.).

5. Dadym, A.S. (2018). Plant-based milk is an actual product of our time. Student Science and the XXI century, (2-1), 69-71. (In Russ.).

6. Dogareva, N.G. & Rebezov, M.B. (2017). Yogurt is a product of therapeutic and preventive and special nutrition. University complex as a regional center of education science and culture, 1566-1572. (In Russ.).

7. Sedykh, E.Yu., Arnatovich, A.S. & Kabanova, T.V. (2018). Yogurt as product of functional orientation. Topical issues of improving the technology of production and processing of agricultural products, (20), 263-265. (In Russ.).

8. Foodstuffs. Functional foods. Terms and definitions (2007). *HOST R 52349-2005 from 01 July 2007*. Moscow : Izdatel'stvo standartov. (In Russ.).

9. Functional foods. Functional food ingredients. Classification and general requirements (2012). HOST R 54059-2010 *from 01 Jan 2012.* Moscow : Izdatel'stvo standartov. (In Russ.).

10. Norms of physiological needs in energy and nutrients for various population groups of the Russian Federation (2021). МР 2.3.1.0253-21 *from 22 July 2021.* Moscow: Rospotrebnadzor. (In Russ.).

***Information about the authors***

*A. V. Borisova - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department "Technology and Organization of Public Catering" of Samara State Technical University.*

*A. N. Ivanova, N. V. Chirkova, E. O. Burlak - Master students of the Faculty of Food Production. The Department of "Food Production Technology and Biotechnology" of the Samara State Technical University.*

*Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.*

*The authors declare that there is no conflict of interest.*

*Статья поступила в редакцию 28.12.2021; одобрена после рецензирования 28.02.2022; принята к публикации 10.03.2022.*

*The article was received by the editorial board on 28Dec 21; approved after reviewing on 28 Feb 22; accepted for publication on 10 Mar 22.*