



Научная статья

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

УДК 637.3

doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2022.04.015

 EDN: RGNCDO

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ РАСШИРЕНИЯ АССОРТИМЕНТА ОБОГАЩЕННЫХ ПЛАВЛЕННЫХ СЫРОВ

Ольга Николаевна Мусина ¹, Дарья Андреевна Усатюк ²,
Елена Михайловна Нагорных ³

^{1,2} ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробιοтехнологий», Барнаул, Россия

¹ musinaolga@gmail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4938-8136>

² d_usatyuk@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7852-1680>

^{1,3} Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова, Барнаул, Россия

³ elena_nagornikh@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3051-1381>

Аннотация. К концу XX столетия во многих странах мира сформировался широкий ассортимент плавленых сыров и сырных продуктов, которые имеют разное название: плавленый сыр, пастообразный плавленый сыр, сырный спред, сырный продукт, сырный препарат, сырное изделие, искусственный сыр, сыр-аналог и другие.

Органолептические свойства плавленого сыра определяются типом используемого сырья. Выраженный сырный вкус возможно получить, используя в рецептуре зрелые сыры, что экономически нецелесообразно, так как зрелые сыры и так пользуются большим спросом. Авторами статьи обосновано решение применения вкусоароматических добавок как для расширения ассортимента плавленых сыров, так и для увеличения их пищевой ценности. В качестве альтернативных вкусоароматических добавок в проводимых исследованиях использованы: порошок клубники, порошок манго, подсолнечный лецитин, сушеные молотые томаты, пшеничная клетчатка, овсяные отруби, смесь пшеничной клетчатки и овсяных отрубей, сок ирги, мед цветочный, смесь типа «Сказка» (сахар, какао, орехи, ванилин).

В статье приведен технологический процесс выработки экспериментальных образцов плавленого сыра с описанием основного сырья. Авторами приведена подробная рецептура для составления смеси для плавления. Описаны органолептические показатели полученных экспериментальных образцов плавленого сыра с указанием на перспективные варианты для дальнейших исследований.

Ключевые слова: плавленый сыр, молочный продукт, пастообразный сыр, вкусовые и ароматические добавки, технологический процесс, рецептура, органолептические показатели.

Для цитирования: Мусина О. Н., Усатюк Д. А., Нагорных Е. М. Исследование возможности расширения ассортимента обогащенных плавленых сыров // Ползуновский вестник. 2022. № 4. Т. 1 С. 121–125. doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2022.04.015. EDN: <https://elibrary.ru/WQWNIK>.

Original article

RESEARCH OF THE POSSIBILITY OF EXPANDING THE RANGE OF ENRICHED PROCESSED CHEESES

Olga N. Musina ¹, Daria A. Usatyuk ², Elena M. Nagornyh ³

^{1,2} Federal Altai Scientific Center of Agrobiotechnologies, Barnaul, Russia

¹ musinaolga@gmail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4938-8136>

² d_usatyuk@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7852-1680>

^{1,3} Polzunov Altai State Technical University, Barnaul, Russia

³ elena_nagornikh@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3051-1381>

Abstract. *By the end of the XX century, a wide range of processed cheeses and cheese products was formed in many countries of the world, which have different names - processed cheese, pasty processed cheese, cheese spread, cheese product, cheese preparation, cheese product, artificial cheese, cheese analog and others.*

The organoleptic properties of processed cheese are determined by the type of raw materials used. It is possible to get a pronounced cheese taste using mature cheeses in the recipe, which is not economically feasible, since mature cheeses are already in great demand. The authors of the article substantiate the decision to use flavoring additives both to expand the range of processed cheeses and to increase their nutritional value. As alternative flavoring additives in the conducted studies, the following were used: strawberry powder, mango powder, sunflower lecithin, dried ground tomatoes, wheat fiber, oat bran, a mixture of wheat fiber and oat bran, irgi juice, flower honey, a mixture of the "Fairy Tale" type (sugar, cocoa, nuts, vanillin).

The article presents the technological process of developing experimental samples of processed cheese with a description of the main raw materials. The authors have compiled and provided a detailed recipe for making a mixture for melting. The organoleptic parameters of the obtained experimental samples of processed cheese are described, indicating promising options for further research.

Keywords: *processed cheese, dairy product, pasty cheese, flavoring and aromatic additives, technological process, formulation, organoleptic indicators.*

For citation: Musina, O. N., Usatyuk, D. A. & Nagornyh, E. M. (2022). Research of the possibility of expanding the range of enriched processed cheeses. *Polzunovskiy vestnik*, 4 (1), 121-125. (In Russ.). doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2022.04.015. EDN: <https://elibrary.ru/RYCTNA>.

ВВЕДЕНИЕ

Для стабилизации свойств натуральных сыров существует технология, предусматривающая нагревание и использование солей-плавителей, в результате чего получают новый продукт, так называемый плавленый сыр. В последние десятилетия распространение получили плавленые сыры, изготавливаемые из смесей молочных и/или немолочных белков, молочного жира или растительного масла [1]. Существует множество разновидностей плавленых сыров. По своим физическим свойствам они делятся на два основных вида – твердые (ломтевые) и пастообразные. Основное отличие между ломтевыми и пастообразными плавлеными сырами состоит в содержании влаги, что влияет на их реологические свойства [2].

По ТР ТС 033/2013 плавленый сыр – это молочный продукт или молочный составной продукт, произведенный из сыра и (или) творога с использованием молочных продуктов и (или) побочных продуктов переработки молока, эмульгирующих солей или структурообразователей путем измельчения, перемешивания, плавления и эмульгирования смеси для плавления с добавлением или без добавления немолочных компонентов, вводимых не в целях замены составных частей молока [3]. Кроме того, плавленый сыр – это поликомпонентный пищевой продукт, основу которого составляют молочные сырьевые компоненты [4-7]. Различное соотношение между сырьевыми компонентами, а также использование немолочных ингредиентов обуславливают различие химического состава плавленых

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ РАСШИРЕНИЯ АССОРТИМЕНТА ОБОГАЩЕННЫХ ПЛАВЛЕННЫХ СЫРОВ

сыров, их органолептических, физико-химических показателей и пищевой ценности.

В последние годы увеличивается объем производства пастообразных сыров за счет удобства применения различных вкусовых и ароматических добавок. Научное обеспечение производства плавленных сыров предполагает постоянное обновление ассортимента и улучшения качества сыров. Расширение ассортимента плавленных сыров подразумевает разработку новых видов, обладающих более высокими показателями качества.

МЕТОДЫ

Технологический процесс производства, разрабатываемого плавленного пастообразного сыра, включает в себя следующие основные операции:

- подбор сырья для плавления;
- предварительная обработка сырья;
- измельчение сырья;
- подбор и приготовление солей-плавителей;
- составление сырной смеси;
- плавление сырной смеси;
- внесение вкусоароматических добавок;
- фасование и охлаждение.

В качестве основного сырья в работе были использованы: сыры сычужные полутвердые по ГОСТ 32260-2013; творог по ГОСТ 31453-2013; масло сливочное по ГОСТ 32261-2013; сметана по ГОСТ 31452-2012; молоко сухое обезжиренное по ГОСТ Р 52791-2007; соль пищевая по ГОСТ Р 51574-2018; сахар белый по ГОСТ 33222-2015. Соли-плавители подобраны с учетом получения нежной, пластичной, мажущейся консистенции и активной кислотности от 6,20 до 5,80 ед. рН.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В качестве альтернативных пищевых компонентов разработчиками предложено использовать: порошок клубники, порошок манго, подсолнечный лецитин, сушеные молотые томаты, пшеничную клетчатку [8], овсяные отруби [9], смесь пшеничной клетчатки и овсяных отрубей, сок ирги, мед цветочный, смесь типа «Сказка» (сахар, какао, орехи, ванилин).

Особое внимание уделено составлению сырной смеси. Дозировки всех компонентов смеси подобраны путем предварительных расчетов с учетом ранее заданных физико-химических показателей в готовом продукте. По итогам расчетов с применением формул материального баланса составлена таблица 1, где приведена масса компонентов смеси, количество жира, сухих веществ и влаги от каждого компонента.

Таблица 1 – Состав смеси для плавления

Table 1 – Composition of the melting mixture

Наименование сырья	Масса, кг	Количество СВ, кг	Количество жира, кг	Количество влаги, кг
Сыр п/тв сычужный	387,6	217,1	97,7	170,5
Творог	81,6	20,4	1,0	61,2
Масло крестьянское	279,9	209,9	202,9	70,0
Сливки	30,6	12,5	4,4	18,1
Сухое обезжиренное молоко	3,3	3,2	0,0	0,1
Соль пищевая	1,0	1,0	0,0	0,0
Лимонная кислота	5,1	5,1	0,0	0,0
Соле-плавитель	20,4	20,4	0,0	0,0
Вкусоароматическая добавка	20,4	20,4	0,0	0,0
Вода питьевая	190,1	0,0	0,0	190,1
Всего	1020,0	510,0	306,0	510,0
Выход	1020,0	510,0	306,0	510,0

Плавление сырной массы – основная и ответственная операция, которая заключается в нагревании и перемешивании сырной массы в присутствии солей-плавителей.

В процессе плавления изменяются вязкость, форма белка и минеральная часть сыра. Сырную массу в данной работе плавляли с помощью прибора «Термомикс ТМ5». Данный прибор позволяет регулировать скорость вращения ножей и температуру нагрева, что очень важно для осуществления правильного и равномерного плавления сырной смеси.

Вкусовые наполнители вводили в сырную массу в конце плавления, что необходимо для сохранения их цвета, аромата и содержащихся в них термолабильных биологически активных веществ. Доза вышеперечисленных наполнителей составляла от 0,5 до 5 %. В ходе проведения многократных выработок установлено, что оптимальной для всех добавок является дозировка 2 % от массы перерабатываемой смеси.

В таблице 2 представлены органолептические показатели экспериментальных образцов плавленного пастообразного сыра.

При органолептической оценке наибольшие баллы получили образцы плавленного сыра

с добавлением подсолнечного лецитина, порошка томатов, цветочного меда, пшеничной клетчатки, овсяных отрубей, смеси пшеничной клетчатки и овсяных отрубей.

Таблица 2 – Органолептические показатели

Table 2 – Organoleptic indicators

Наименование наполнителя	Вкус и запах	Консистенция	Цвет
1	2	3	4
Клубника (порошок)	Слабовыраженный	Плотная, глянцевая	Нехарактерный
Манго (порошок)	Пустоватый, слабовыраженный	Крупитчатая	Сероватый
Подсолнечный лецитин (порошок)	Чистый, молочный, сладковатый	Хорошая	Однородный
Томаты (порошок)	Отличный, выраженный томатный	Хорошая	Характерный, однородный
Пшеничная клетчатка	Выраженный, чистый	Хорошая	Однородный, с вкраплениями наполнителя
Отруби овсяные	Чистый, приятный	Хорошая	Однородный, с

Продолжение таблицы 2

Continuation of Table 2

1	2	3	4
			вкраплениями наполнителя
Смесь пшеничной клетчатки и отрубей овсяных	Выраженный сырный, чистый	В меру плотная, однородная	Однородный, с вкраплениями наполнителя
Сок ирги	Чистый, слабовыраженный	Слегка липкая	Интенсивное окрашивание
Мед цветочный	Хороший, с выраженным вкусом и ароматом меда	Отличная	Однородный, золотистый
Смесь «Сказка» (сахар, какао, орехи, ванилин)	Выраженный вкус и запах	Тугоплавкая	Неоднородный
Контроль	Чистый, сливочный	Слегка вязкая	Однородный

На рисунке 1 представлены выбранные для дальнейших исследований экспериментальные образцы плавленого пастообразного сыра со вкусоароматическими добавками.



Рисунок 1 – Плавленый пастообразный сыр со вкусоароматическими добавками

Figure 1 – Processed pasty cheese with flavoring additives

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ РАСШИРЕНИЯ АССОРТИМЕНТА ОБОГАЩЕННЫХ ПЛАВЛЕННЫХ СЫРОВ

ВЫВОДЫ

Изучена возможность расширения ассортимента плавленых сыров за счет внесения в их рецептуру клубники, манго, подсолнечного лецитина, томатов, пшеничной клетчатки, овсяных отрубей, смеси пшеничной клетчатки и овсяных отрубей, сока ирги, меда цветочного, смеси типа «Сказка» (сахар, какао, орехи, ванилин).

Установлено, что оптимальной для всех добавок является дозировка 2 % от массы перерабатываемой смеси.

Установлено, что наиболее перспективными с технологической точки зрения являются образцы сыров с добавлением клетчатки, овсяных отрубей и их смесевой композиции. Данные образцы характеризуются наиболее полным, насыщенным и выраженным сырным вкусом. Также обогащение пшеничной клетчаткой и овсяными отрубями плавленого сыра позволит повысить его соответствие критериям функционального продукта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тамим А.И. Плавленые сыры и сырные продукты / Пер. с англ. СПб.: Профессия, 2013. 376 с.
2. Кодекс Алиментариус. Маркировка пищевых продуктов / Пер. с англ. М.: Издательство «Весь Мир», 2006. 62 с.
3. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» (ТР ТС 033/2013). – URL: <https://docs.cntd.ru/document/499050562/> (дата обращения: 14.09.2022).
4. Мусина О.Н., Щетинин М.П., Сахрынин М.Н. Состояние и тенденции развития биотехнологии комбинированных молочных продуктов: монография. Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2006.
5. Мусина О.Н. Современное состояние биотехнологии комбинированных молочных продуктов (обзор). 2. Тенденции совершенствования основных видов комбинированных молочных продуктов // Хранение и переработка сельхозсырья. 2008. № 4. С. 62-65.
6. Свириденко Ю.Я., Дунаев А.В. Состояние и перспективы производства плавленых сыров // Сыроделие и маслоделие. 2009. № 4. С. 7-11.
7. МакСуини П.Л.Г. Практические рекомендации сыроделам / под ред. И.А. Шергиной. СПб.: Профессия, 2010. 374 с.
8. Броновец И.Н. Пищевые волокна - важная составляющая сбалансированного здорового питания // Медицинские новости. 2015. № 10. С. 46-48.
9. Школьникова М.Н. Овсяные отруби как сырье для функционального пищевого ингредиента / М.Н. Школьникова // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. 2020. Т. 9. № 1 (49). С. 80-84.

*Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
The authors declare that there is no conflict of interest.*

Статья поступила в редакцию 10.08.2022; одобрена после рецензирования 24.09.2022; принята к публикации 03.10.2022.

The article was received by the editorial board on 10 Aug 2022; approved after editing on 24 Sep 2022; accepted for publication on 03 Oct 2022.

Информация об авторах

О. Н. Мусина – д-р техн. наук, гл. науч. сотр., руководитель «Сибирского НИИ сыроделия» ФГБНУ Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий ФАНЦА.

Д. А. Усатюк – науч. сотр. лаб. научно-прикладных технологических разработок «Сибирского НИИ сыроделия» ФГБНУ ФАНЦА.

Е. М. Нагорных – аспирант ФГБОУ ВО АлтГТУ.

REFERENCES

1. Tamim A.Y. (2013). Processed cheeses and cheese products. St. Petersburg: Profession. (In Russ.).
2. Codex Alimentarius. Labeling of food products (2006). Moscow: Publishing House "The Whole World". (In Russ.).
3. Technical Regulations of the Customs Union "On the safety of milk and dairy products" (TR CU 033/2013) Retrieved from – <https://docs.cntd.ru/document/499050562>. (In Russ.).
4. Musina O.N., Shchetinin M.P. & Sakhrynin M.N. (2006). The state and trends in the development of biotechnologies of combined dairy products: monograph. Barnaul: AltSTU Publishing House. (In Russ.).
5. Musina O.N. (2008). The current state of biotechnology of combined dairy products (review). 2. Trends in the improvement of the main types of combined dairy products. Storage and processing of agricultural raw materials, № 4, 62-65. (In Russ.).
6. Sviridenko Yu.Ya. & Dunaev A.V. (2009). The state and prospects of production of processed cheeses. Cheese-making and butter-making, № 4, 7-11. (In Russ.).
7. Maksweeny P.L.G. (2010). Practical recommendations for cheese makers. St. Petersburg: Profession. (In Russ.).
8. Bronovets I.N. (2015). Dietary fiber is an important component of a balanced healthy diet. Medical news, № 10, 46-48. (In Russ.).
9. Shkolnikova M.N. (2020). Oat bran as a raw material for a functional food ingredient. XXI century: results of the past and problems of the present plus, Vol. 9. № 1 (49), 80-84. (In Russ.).

Information about the authors

O. N. Musina – D.Sc., Head of the «Siberian Research Institute of Cheese-Making» Federal Altai Scientific Centre of Agro-BioTechnologies (FASCA), Professor of the Institute for Biotechnology, Food and Chemical Engineering, Polzunov Altai State Technical University.

D. A. Usatiuk - research scientist, lab. of scientific and applied technological developments of the "Siberian Research Institute of Cheese-Makin», FASCA.

E. M. Nagornykh – PhD student, Polzunov Altai State Technical University.