Вестник ВГУИТ/ Proceedings of VSUET ISSN 2226-910X E-ISSN 2310-1202
DOI: http://doi.org/10.20914/2310-1202-2025-3-87-95 Оригинальная статья/Research article
УДК 664.3 Open Access Available online at vestnik-vsuet.ru

Разработка и определение показателей качества и безопасности сливочно-растительного спреда в сублимированной форме для специализированного питания

Ирина А. Ивкова [1] ia.ivkova@omgau.org 0000-0002-8233-2177
Сергей А. Коновалов [1] sa.konovalov@omgau.org 0000-0003-3537-8081
Анастасия А. Екимова [1] aa.ekimova20z35@omgau.org 0009-0000-2650-6390
Анна А. Дерканосова [2] aa-derk@ya.ru 0000-0002-9726-9262
Владимир В. Пойманов [2] v-poymanov@yandex.ru 0000-0001-7274-3557
Константин К. Полянский [2,3] mto.vrn@mail.ru 0000-0002-8817-1466

1 Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, ул. Институтская площадь, 1, г. Омск, 644008, Россия
2 Воронежский государственный университет инженерных технологий, пр-т Революции, 19, г. Воронеж, 394036, Россия
3 Воронежский филиал Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова, ул. Карла Маркса, 67А, г. Воронеж, 394030, Россия

Аннотация. Технология обычных спредов довольно хорошо апробирована благодаря работам ВНИИ Жиров (Санкт-Петербург), ВНИИС (Вышемирский Ф.А. с учениками.), ВНИМИ (Москва), ВГУИТ (г. Воронеж) и др. Результаты исследований довольно успешно внедрены в промышленность (Землянский молочный завод воронежской обл.), г. Санкт-Петербург, Москва и другие. Что касается сублимированного спреда, то пока не отработаны оптимальные режимы, требующие уточнения. Импортозамещение, а России – это процесс замены иностранных товаров отечественными, то есть произведенными внутри страны. Этот процесс направлен на уменьшение зависимости от импорта и стимулирование развития собственной промышленности и производства. Создание продукта на молочной основе (сухого сливочно-растительного спреда) с повышенной пищевой ценностью и улучшенными характеристиками качества осуществляется в Омском ГАУ совместно с ФГБУНУ «Федеральный исследовательский центр фундаментальной и трансляционной медицины» (ФИЦ ФТМ) г. Новосибирска в рамках гранта РНФ (№ 23-26-10019 «Новые биотехнологии получения специализированной молочной продукции повышенной пищевой ценности и хранимоспособности для отдалённых районов Омской области и регионов с ограниченными ресурсами натурального молочного сырья») на период 2023-2024 гг. На сегодняшний день чрезмерно актуальны разработки научных принципов, приемов и методов создания технологий сухих молочных консервов повышенной хранимоспособности и пищевой ценности для общего и специализированного питания отдаленных районов РФ с ограниченными ресурсами молока, в том числе Арктик. В соответствии с задачами научного проекта были проведены исследования, научная концепция которая заключалась в направленном формировании показателей качества сливочно-растительного спреда, повышенной пищевой ценности и хранимоспособности, путем разработки инновационных технологий с заменой части животного жира на жиры растительного происхождения, богатые ненасыщенными жирными кислотами, а также антиокислительных комплексов для стабилизации продукта в процессе длительного хранения с целью пролонгирования их сроков годности. Объектом исследования являлся сухой сливочно-растительный спред. Проведены исследования по определению показателей качества и безопасности сухого сливочно-растительного спреда в сублимированной форме. Выработанный продукт отвечает заданным требованиям и относится к категории органических продуктов, вырабатываемых из экологически чистого сырья, имеет высокую пищевую ценность, устойчивость при длительном хранении, хорошую транспортабельность и высокие качественные показатели.

Ключевые слова: сублимационная сушка, растительные жиры, антиокислители, сухой сливочно-растительный спред, показатели качества, показатели безопасности.

Development and determination of quality and safety indicators of a creamy vegetable spread in freeze-dried form for specialized nutrition

Irina A. Ivkova [1] ia.ivkova@omgau.org 0000-0002-8233-2177
Sergey A. Konovalov [1] sa.konovalov@omgau.org 0000-0003-3537-8081
Anastasia A. Ekimova [1] aa.ekimova20z35@omgau.org 0009-0000-2650-6390
Anna A. Derkanosova [2] aa-derk@ya.ru 0000-0002-9726-9262
Vladimir V. Poymanov [2] v-poymanov@yandex.ru 0000-0001-7274-3557
Konstantin K. Polyansky [2,3] mto.vrn@mail.ru 0000-0002-8817-1466

1 Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin, Institutskaya Ploshchad, 1 str., Omsk, 644008, Russia
2 Voronezh State University of Engineering Technologies, Revolution Av., 19 Voronezh, 394036, Russia
3 Voronezh Branch of the Plekhanov Russian University of Economics, Karl Marx. 67A. Voronezh, 394030, Russia

Для цитирования
Ивкова И.А., Коновалов С.А., Екимова А.А., Дерканосова А.А., Пойманов В.В., Полянский К.К. Разработка и определение показателей качества и безопасности сливочно-растительного спреда в сублимированной форме для специализированного питания // Вестник ВГУИТ. 2025. Т. 87. № 3. С. 87–95. doi:10.20914/2310-1202-2025-3-87-95

For citation
Ivkova I.A., Konovalov S.A., Ekimova A.A., Derkanosova A.A., Poymanov V.V., Polyansky K.K. Development and determination of quality and safety indicators of a creamy vegetable spread in freeze-dried form for specialized nutrition. Vestnik VGUIT [Proceedings of VSUET]. 2025. vol. 87. no. 3. pp. 87–95. (in Russian). doi:10.20914/2310-1202-2025-3-87-95

© 2025, Ивкова И.А. и др. / Ivkova I.A. et al.
This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License

Abstract. The technology of conventional spreads is quite well tested due to the works: Research Institute of Fats (St. Petersburg), VNIIS (Vyshemirsky F.A. with students.), VNIMI (Moscow), VGUIT (Voronezh), etc., the practical part is quite successfully carried out in the industry (Zemlyansky dairy plant of the Voronezh region), St. Petersburg, Moscow and others. As for the sublimated spread, it is not yet worked out and requires great efforts. Import substitution in Russia is the process of replacing foreign goods with domestic ones, that is, those produced within the country. This process is aimed at reducing dependence on imports and stimulating the development of domestic industry and production. The creation of a milk-based product (dry creamy-vegetable spread) with increased nutritional value and improved quality characteristics is carried out at the Omsk State Agrarian University together with the Federal Research Center for Basic and Translational Medicine (FRC FTM) in Novosibirsk within the framework of a grant from the Russian Science Foundation (No. 23 -26-10019 "New biotechnologies for producing specialized dairy products with increased nutritional value and storage capacity for remote areas of the Omsk region and regions with limited resources of natural dairy raw materials") for the period 2023-2024. Today, the development of scientific principles, techniques and methods for creating technologies for canned dry milk with increased storage capacity and nutritional value for general and specialized nutrition in remote areas of the Russian Federation with limited milk resources, including the Arctic, is extremely relevant. In accordance with the objectives of the scientific project, research was carried out, the scientific concept of which consisted in the targeted formation of quality indicators of a creamy-vegetable spread, increased nutritional value and storage capacity, through the development of innovative technologies with the replacement of part of animal fat with fats of vegetable origin, rich in unsaturated fatty acids, and as well as antioxidant complexes to stabilize the product during long-term storage in order to prolong their shelf life. The objects of the study were a dry creamy vegetable spread. Research has been conducted to determine the quality and safety indicators of dry creamy vegetable spread in freeze-dried form. The produced product meets the specified requirements and belongs to the category of organic products produced from environmentally friendly raw materials, having high nutritional value, long-term storage stability, good transportability and high organoleptic, quality and safety results.

Keywords: freeze drying, vegetable fats, antioxidants, dry creamy vegetable spread, quality indicators, safety indicators..

Введение

В современных условиях, где увеличивается психический и физический стресс, здоровое питание превращается в глобальную тенденцию, зависимую от общественных и экологических факторов. Больше 65% людей планеты сосредоточены на своем здоровом образе и питании [1, 6]. Главной спецификой сбалансированного питания, типичного для всех стран мира, взаимосвязанной с избыточным употреблением высококалорийных питательных веществ и постоянным недостатком важных физиологических функциональных компонентов [3].

Производство функциональных продуктов здорового питания, в том числе молочных, совершенствование традиционных продуктов общего питания - основные направления при переработке сырья для получения продуктов здорового питания.

Чтобы удовлетворить потребности в питательных веществах, в рационе людей должно содержаться более 20 000 т. компонентов всех типов, в том числе растительного и животного происхождения [2,20].

Значения употребления молока и молочных продуктов в питании трудно переоценить. Трудности, связанные с их производством и потреблением, всегда остаются актуальными. Одной из важнейших задач является создание молочной продукции с заменого молочного жира на растительный жир с длительным сроком хранения, и улучшенными показателями качества, разработка инновационных технологий [9], использование современного оборудования и улучшение культуры производства. Новые технологии в пищевой промышленности способствуют повышению качества, безопасности и конкурентоспособности данной продукции [1].

На фоне недостатка и больших цен на натуральное молочное сырье идет расширение на производство консервов на молочной основе, где частично заменяется молочный жир на жиры растительного происхождения, что гарантирует получение молочных продуктов с высокой пищевой ценностью.

Внесение растительного жира меняет состав жировой основы продукта в требуемом направлении и создает продукт с функциональными свойствами для специального назначения. В связи с чем определена цель исследования – разработка и исследование показателей качества и безопасности сухого сливочно-растительного спреда в сублимированной форме.

Материалы и методы

Объект исследования: сухой сливочно-растительный спред в сублимированной форме. Исследования готового продукта проводили на кафедре Ветеринарно-санитарной экспертизы продуктов животноводства и гигиены сельскохозяйственных животных ФГБОУ ВО «Омский ГАУ» и в аккредитованном центре Бюджетное учреждение Омской области «Омская областная ветеринарная лаборатория» по показателям, регламентированным стандартами и характеризующим состав его основных частей. При работе использовалась стандартные и общепринятые методы исследований. Для обработки полученных данных использовали статистические методы анализа.

Результаты

Для обеспечения стабильности продукта в течение длительного хранения мы провели исследования для определения оптимального вида и количества антиоксидантов, таких как флавоноиды и аминокислоты, для использования в рецептуре нового продукта.

Были изучены биофлавоноиды, включая кверцетин, дигидрокверцитин, а также различные аминокислоты, такие как цистин, цистеин, метионин, триптофан и другие, в качестве ингибиторов окислительных процессов [4].

Изучались концентрации аминокислот на уровне 0,2–0,3% от массы продукта. Использовалась аскорбиновая кислота и витамин «С».

Информация об антиоксидантных свойствах, изученных для трех различных концентраций аминокислот после выдержки в термостате в течение 48 ч при температуре 102 °С, приведена в таблице 1.

Таблица 1.

Антиокислительный эффект аминокислот

Table 1.

Antioxidant effect of amino acids

№ испытания | Test number	Наименование аминокислоты | Amino acid	Антиокислительный эффект, ед. АОА | Antioxidant effect, units of antioxidant activity		
1	Лизин | Lysine	дозировка, % | dosage, %		
2	Метионин | Methionine	0,1	0,2	0,3
3	Триптофан | Tryptophan	2,19±0,12	2,28±0,12	2,33±0,11
4	Цистеин | Cysteine	4,42±0,15	4,57±0,19	4,60±0,21

Таким образом, можно сделать вывод, что антиокислители, добавленные в молочный жир, оказывают ингибирующее воздействие на процессы окисления жира. Среди них наиболее эффективным является цистеин - серосодержащая аминокислота [9,16]. При добавлении данной аминокислоты устойчивость молочного жира увеличивается более чем в 5 раз, в то время как при добавлении лизина - всего в 2 раза. Показатели окисленности в образцах с добавлением аминокислоты в дозировке 0,3% незначительно отличались от показателей с массовой долей аминокислоты, равной 0,2% от массы жира [7,18,19]. Поэтому для стабилизации продукта при хранении рекомендуется использовать оптимальную концентрацию аминокислоты, равную 0,2% от веса жира.

Рисунок 1А и рисунок 1Б показывают эффективность антиокислительных комплексов биофлавоноида ДКВ с витамином «С» в зависимости от дозировки их внесения. Динамика показателей окисленности показана на рисунках.

Оптимальной дозировкой для стабилизации продукта в хранении выбран образец, содержащий 0,02% ДКВ в композиции с 0,02% витамина С.

Обсуждение

На основании проведенных исследований были разработаны рецептуры сухого сливочно-растительного спреда для различных массовых долей молочного жира в применяемых в качестве сырья молочных сливках (жирностью 25,30 и 40%) [5,17], а также различного количества растительной добавки “Эколакт” (от 30 до 50 %). Данные представлены в таблицы 2.

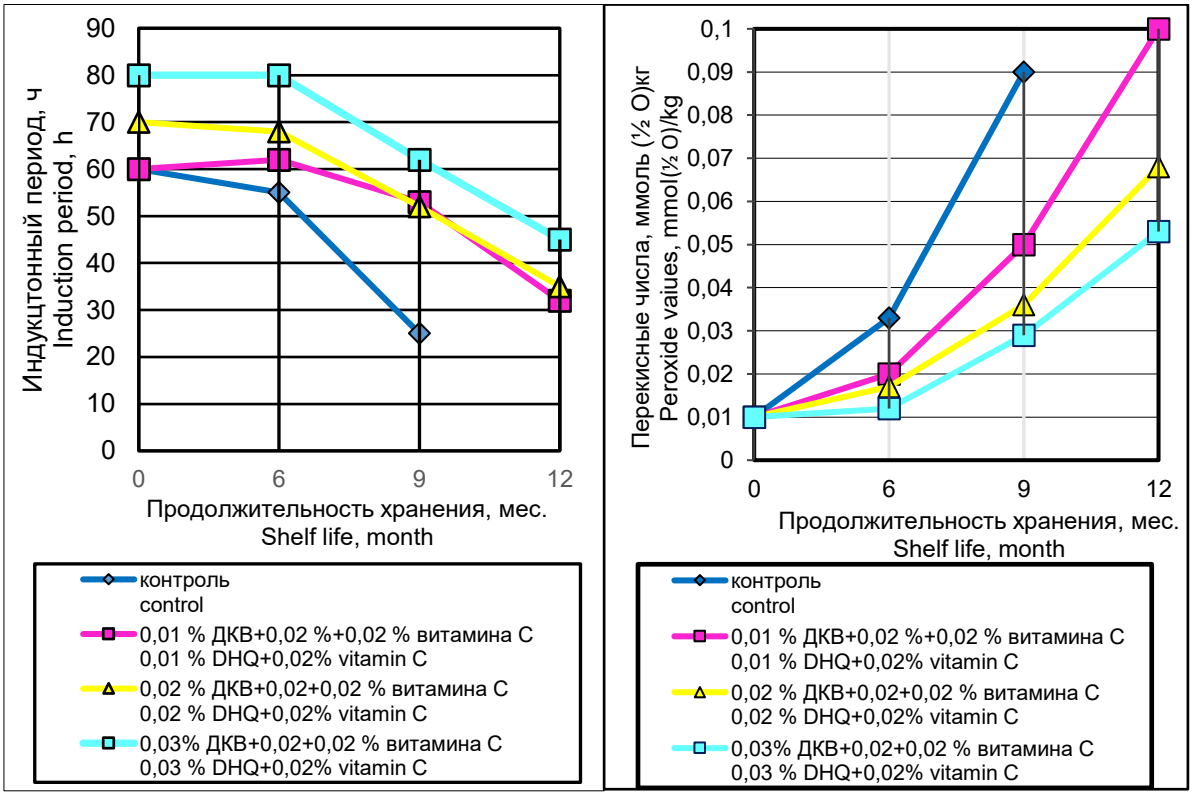


Таблица 2.

Рецептуры сухого высокожирного молокосодержащего продукта

Table 2.

Formulations for dry high-fat milk-containing product

Наименование компонентов Name of components	Расчет рецептуры от 100% | Formulation calculation from 100%		
Сливки с массовой долей жира 25% | Cream with a fat content of 25%	Рецептура 1 | Formulation 1	Рецептура 2 | Formulation 2	Рецептура 3 | Formulation 3
Сливки с массовой долей жира 30% |Cream with a fat content of 30%	69,913	-	-
Сливки с массовой долей жира 40% | Cream with a fat content of 40%	-	59,903	-
Заменитель молочного жира “Эколакт” | Milk fat substitute "Ekolakt"	-	-	49,893
Спиртовой раствор дигидрокверцетина | Alcohol solution of dihydroquercetin	30	40	50
Витамин С | Vitamin C	0,01	0,02	0,03
Культура бактериальная пробиотическая AiBi серии B 6.10 mix | Probiotic bacterial culture AiBi series B 6.10 mix	0,075	0,075	0,075

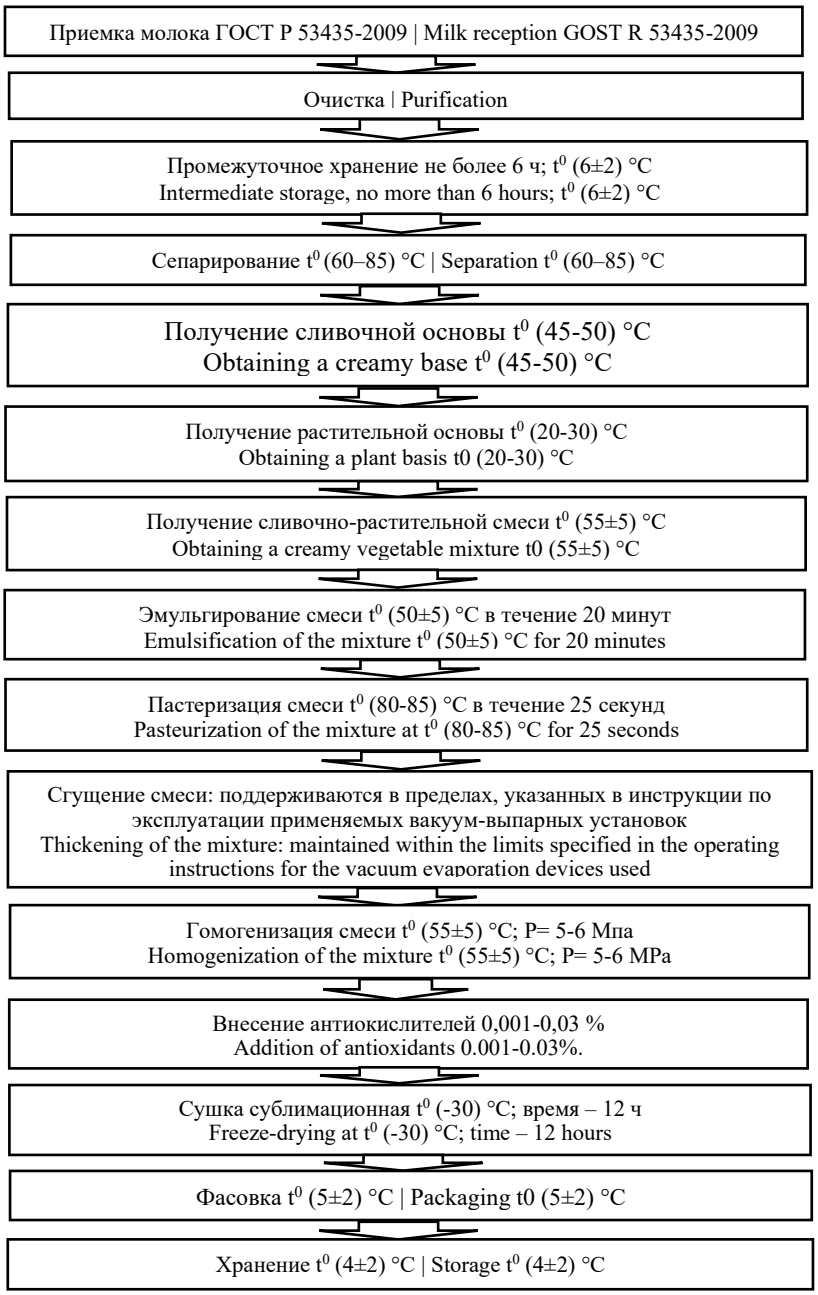


Рисунок 1. Технологическая схема 1 процесса производства сухого сливочно-растительного спреда.
Flowchart 1 of the process of production of dry creamy-vegetable spread.

На основе анализа, проведенного в ходе исследований, была составлена схема технологического процесса получения сублимированного продукта, который имеет высокую пищевую ценность и может быть использован в качестве специализированного продукта. На технологической схеме 1 представлена последовательность технологических операций, которые необходимы для изготовления сухого сливочно-растительного спреда в сублимационной форме [8,10].

Для сушки сливочно-растительной смеси был использован прогрессивный метод сублимации, как наиболее щадящий и сохраняющий все нативные первоначальные свойства молока-сырья (витамины, ферменты и т.п.). Именно продукт в сублимированной форме имеет способность легко и быстро восстанавливаться и приобретать требуемую консистенцию при восстановлении [6,14,21]. Связи с этим выработка сублимированного сливочно-растительного спреда производилась на сушилке LP30(SXX) [11].

В готовом продукте было проведено определение жирнокислотного состава методом газовой хроматографии; результаты представлены в таблице 3 [12,16]. Использовали газовый хроматограф, колонка SP-2560 100 m×0,25 mm× ×0,2 um [4,8,14]. В процессе исследования и точного определения использовался метод процентной нормализации по площади.

Также были рассчитаны соотношения метиловых эфиров жирных кислот (табл. 4).

Таблица 3.

Жирнокислотный состав сухого сливочно-растительного спреда

Table 3.

Fatty acid composition of dry creamy vegetable spread

№ п\п | Nos	Наименование показателя | Name of the indicator	Количество, % |Quantity, %
1	Арахиновая кислота | Arachidic acid	0,2
2	Бегеновая кислота | Behenic acid	менее 0,1 | less than 0,1
3	Деценовая кислота | Decene acid	0,3
4	Каприловая кислота | Caprylic acid	1,2 ± 0,4
5	Каприновая кислота | Capric acid	2,9 ± 0,4
6	Капроновая кислота | Caproic acid	1,9 ± 0,4
7	Лауриновая кислота | Lauric acid	3,2 ± 0,4
8	Линолевая кислота | Linoleic acid	3,3 ± 0,4
9	Линоленовая кислота | Linolenic acid	0,4
10	Масляная кислота | Butyric acid	2,6 ± 0,4
11	Миристиновая кислота | Myristic acid	10,8 ± 2,2
12	Миристолеиновая кислота | Myristoleic acid	0,9 ± 0,4
13	Олеиновая кислота | Oleic acid	25,8 ± 2,2
14	Пальмитиновая кислота | Palmitic acid	29,9 ± 2,2
15	Пальмитолеиновая кислота | Palmitoleic acid	1,7 ± 0,4
16	Стеариновая кислота | Stearic acid	11,0 ± 2,2
17	Прочие кислоты | Other acids	3,9 ± 0,4

Таблица 4.

Соотношение жирных кислот в сухом сливочно-растительного спреде

Table 4.

Fatty acid composition of dry creamy vegetable spread

№ п\п | Nos	Наименование показателя | Name of the indicator	Количество, % Quantity, %
1	Соотношение метиловых эфиров жирных кислот молочного жира стеариновой к лауриновой | The ratio of methyl esters of fatty acids of milk fat stearic to lauric	3,4 ± 0,4
2	Соотношение массовых долей суммы олеиновой и линолевой к сумме лауриновой, миристиновой, пальмитиновой и стеариновой | The ratio of the mass fractions of the sum of oleic and linoleic to the sum of lauric, myristic, palmitic and stearic	0,5
3	Соотношение метиловых эфиров жирных кислот молочного жира линолевой к миристиновой | The ratio of methyl esters of fatty acids of milk fat linoleic to myristic	0,3
4	Соотношение метиловых эфиров жирных кислот молочного жира олеиновой к миристиновой | The ratio of methyl esters of fatty acids of milk fat oleic to myristic	2,4 ± 0,4
5	Соотношение метиловых эфиров жирных кислот молочного жира пальмитиновой к лауриновой | The ratio of methyl esters of fatty acids of milk fat palmitic to lauric	9,3 ± 2,2

В лабораторных условиях аккредитованного исследовательского центра проведены также исследования на содержание бактерий, вирусов, токсинов и др., представляющих потенциальную опасность для человека.

В рамках испытаний показателей безопасности продукта были исследованы следующие показатели, представленные в таблице 5.

Таблица 5.

Результаты испытаний показателей безопасности сухого сливочно-растительного спреда

Table 5.

Test results of safety indicators of dry creamy vegetable spread

№ п/п| Nos	Наименование показателя | Name of the indicator	Ед. изм.| UoM.	Результат испытаний| Test result
Антибиотики (амфениколы) | Antibiotics (amphenicols)			
1	Левомицетин(Хлорамфеникол) | Levomycetin (Chloramphenicol)	мг/кг | mg/kg	менее 0,000012| less than 0,000012
Токсичные элементы | Toxic elements			
2	Кадмий | Cadmium	мг/кг | mg/kg	менее 0,0015 | less than 0,0015
3	Мышьяк | Arsenic	мг/кг | mg/kg	менее 0,04 | less than 0,04
4	Ртуть | Mercury	мг/кг | mg/kg	менее 0,004 | less than 0,004
5	Свинец | Lead	мг/кг | mg/kg	менее 0,01 | less than 0,01
Микотоксины | Mycotoxins			
6	Афлатоксин М1| Aflatoxin M1	мг/кг| mg/kg	менее 0,0005 | less than 0,01
Пестициды | Pesticides			
7	ГХЦГ (α, β, γ-изомеры) | HCH (α, β, γ-isomers) |	мг/кг | mg/kg	менее 0,005 | less than 0,005
8	ДДТ и его метаболиты| DDT and its metabolites	мг/кг | mg/kg	менее 0,005 | less than 0,005
Микробиологические показатели | Microbiological indicators			
9	S. aureus | S. aureus	г | g	не обнаружено в 0,1| not found in 0,1
10	БГКП (колиформы) | coliform bacteria	г| g	не обнаружено в 0,01 | not found in 0,01
11	Дрожжи и плесени (сумма) | Yeast and mold (sum)	КОЕ/см^3| CFU/cm^3	менее 1,0x10^{-1}| less than 1,0x10-1
12	КМАФАнМ | Number of mesophilic aerobic and facultative anaerobic microorganisms	КОЕ/г| CFU/g	3,6x10^{-1}| 3,6x10^{-1}
13	Патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы| Pathogenic microorganisms, including salmonella	г | g	не обнаружено в 25 | not found in 25

Исходя из данных таблицы 5 видно, что количество антибиотика левомицетина в продукте составляет менее 0,000012 мг/кг. Данное значение показателя является допустимым (должно быть менее 0,0003 мг/кг) [5,10,12].

Наряду с антибиотиками исследовали содержание таких опасных веществ как микотоксины и пестициды. При исследовании сухого спреда количества данных веществ не превышают допустимой концентрации [6,10].

Содержание токсичных элементов (кадмий = менее 0,0015 мг/кг; мышьяк = менее 0,04 мг/кг; ртуть = менее 0,004 мг/кг; свинец = менее 0,01 мг/кг) в сухом высокожирном молокосодержащем продукте, согласно исследованию, не превышает нормы [10,12].

Микробиологическая безопасность сухих молочных продуктов – важный аспект, означающий отсутствие опасных для здоровья микроорганизмов в готовой продукции. Определяли следующие микробиологические показатели: S. aureus, БГКП (колиформы), Дрожжи и плесени (сумма), КМАФАнМ, патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы.

Показатель КМАФАнМ предоставляет информацию о возможном загрязнении продукта микроорганизмами, вызывающими пищевые отравления и порчу продуктов. КМАФАнМ в исследуемом сухом молочном продукте 3,6 х 10^{-1} КОЕ/г. Дрожжей и плесеней - 3,6x10^{-1} КОЕ/г [5,10,12].

S. aureus не обнаружено в 0,1 г продукта. Бактерий группы кишечной палочки (БГКП) не обнаружено в 0,01 г продукта. Патогенных микроорганизмов не обнаружено в 25 г сухого молочного продукта [6,110,12].

Органолептические показатели сухого сливочно-растительного спреда в сублимированной форме представлены в таблице 6:

Таблица 6.

Органолептические показатели сухого сливочно-растительного спреда

Table 6.

Organoleptic properties of dry creamy vegetable spread

Консистенция | Consistency	Вкус | Taste
Сухой порошок с наличием комочков, рассыпающихся при незначительном усилии | Dry powder with lumps that crumble under slight force |	Чистый, слегка сладковатый, свойственный высокожирному молокосодержащему продукту, без посторонних вкусов и запахов | Clean, slightly sweet, typical of a high-fat milk-containing product, without foreign tastes or odors

Восстановление продукта осуществляется водой с t = 60 ± 5 ^{0}C в течение 10-15 мин.

При восстановлении продукт приобретает способность к намазыванию и использованию в восстановленном виде для целей общего и специализированного питания.

Заключение

1. Разработана технология производства сливочно-растительного спреда в сублимированной форме с увеличенной пищевой ценностью и длительным сроком годности для специализированного назначения.

2. Определены типы и количества натуральных антиоксидантов для обеспечения стабильности продукта в течение длительного хранения: биофлавоноид дигидрокверцетин и аминокислота цистеин.

3. Разработаны антиокислительные комплексы для продления сроков годности, включающие в себя следующие компоненты: дигидрокверцетин (0,02%) + витамин С (0,02%), цистеин (0,2%) + витамин С (0,02%) к содержанию жира в продукте.

4. Для увеличения пищевой ценности и продления срока годности продукции проведена замена части нестабильного молочного жира животного происхождения на растительные заменители, содержащие значительное количество ненасыщенных жирных кислот в соотношении 50:50. Был использован ЗМЖ «Эколакт», произведенный из натурального растительного сырья компанией «ООО» Эфко-Ингредиент.

5. Для увеличения пищевой ценности продукта добавляли консорциум бифидобактерий: AiBi серии B 6.10 mix.

6. С цель сохранения пищевой и витаминной ценности продукта, его сушку следует осуществлять методом сублимации.

Разработанный продукт рекомендуется для регионов с ограниченными ресурсами натурального молочного сырья, решения проблем питания Арктической зоны РФ, людей, находящихся в автономных и экстремальных условиях существования.

Литература

1 Стратегия повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года: утв. распоряжением Правительства Рос. Федерации от 29 июня 2016 г. № 1364-р. URL: http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201607040001 (дата обращения: 30.06.2023).

2 Волков А.В., Григорьева И.Ф. Мировой тренд на развитие производства продукции на растительной основе как инструмент достижения Целей устойчивого развития ООН // Управление и политика. 2023. Т. 2. № 2. С. 8–26. doi: 10.24833/2782-7062-2023-2-2-8-26

3 Данкверт А., Джапаридзе Т. Уровень потребления молока — здоровье нации // Молочное и мясное скотоводство. 2010. № 2. С. 2–5.

4 Panchal B., Bhandari B. Butter and dairy fat spreads // Dairy Fat Products and Functionality: Fundamental Science and Technology / Ed. by T. Truong, B. Bhandari, N. Prakash. Cham: Springer International Publishing, 2020. P. 509–532. doi: 10.1007/978-3-030-41661-4_21

5 Ивкова И.А., Гелеверя О.Д., Быченко А.А. Совершенствование ветеринарно-санитарного контроля качества молока и молочной продукции для детского питания // Современные тенденции развития ветеринарной науки и практики: сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции (Омск, 2022 г.). Омск, 2022. С. 156–159.

6 Ивкова И.А., Надточий А.Ю., Екимова А.А. Способ получения растительно-жировой эмульсии при производстве молокосодержащей продукции // Вестник Омского государственного аграрного университета. 2025. № 1 (57). С. 110–114.

7 Моргунова Е.М., Кондратенко С.А. Методологические подходы и принципы повышения качества и конкурентоспособности пищевых продуктов // Пищевая промышленность: наука и технологии. 2023. Т. 16. № 2. С. 19–30.

8 Berdikulov M.A., Kenzhebayeva S.S., Omarova A.T. et al. Determination of the residual content of veterinary drugs in raw materials of animal origin by enzyme immunoassay method // Herald of Science of S. Seifullin Kazakh Agro Technical Research University. Veterinary sciences. 2024. № 3 (007). С. 37–44. doi: 10.51452/kazatuvc.2024.3(007).1727

9 Молочная промышленность в России переходит на выпуск дешевых продуктов // Dairy news. 2025. URL: https://dairynews.today/news/molochnaya-promyshlennost-v-rossii-perekhodit-na-v.html (дата обращения: 30.09.2025).

10 Овсянников Ю.А. Основные направления улучшения питания населения России // Агропромышленный вестник Урала. 2017. № 6 (156). С. 77–81.

11 Семенов Г.В., Ермаков С.А., Краснова И.С. Вакуумная сублимационная сушка пищевых продуктов: температурные границы для рационального использования в промышленном производстве // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. 2022. № 2-3 (386-387). С. 51–57.

12 Санитарно-бактериологические исследования методом разделенного импеданса: методические указания. М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2010. 76 с.

13 Павлова Т.А., Дунаев А.В., Топникова Е.В. и др. Спред как продукт здорового питания // Переработка молока. 2020. № 5 (247). С. 6–11.

14 Топникова Е.В. Подробнее о методах оценки натуральности сливочного масла // Сыроделие и маслоделие. 2021. № 2. С. 52–56.

15 Chen C., Chaudhary A., Mathys A. Dietary change scenarios and implications for environmental, nutrition, human health and economic dimensions of food sustainability // Nutrients. 2019. V. 11. № 4. P. 856.

16 Onyeaka H., Jalata D.D., Mekonnen S.A. Mitigating physical hazards in food processing: Risk assessment and preventive strategies // Food Science & Nutrition. 2023. V. 11. № 12. P. 7515–7522.

17 Shchegolkov N.F., Ivanov S.V., Petrov A.A. et al. The quality and safety of cottage cheese depending on the milk of cows of different breeds and the use of rennet // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. 2022. № 1. С. 45–52.

18 Najmitdinova G.K. Scientific study of the chemical composition of dairy products // Open Access Repository. 2023. V. 4. № 02. P. 11–18.

19 Gavrilova N., Chernjpolskaya N., Rebezov M. et al. Advanced biotechnology of specialized fermented milk product // International Journal of Recent Technology and Engineering. 2019. V. 8. № 2. P. 2718–2722.

20 Elagizi A., Lavie C.J., O'keefe E. et al. An update on omega-3 polyunsaturated fatty acids and cardiovascular health // Nutrients. 2021. V. 13. № 1. P. 204. doi: 10.3390/nu13010204

21 Poymanov V.V., Nazarov S.A., Toroptsev V.V. et al. Study of freeze-drying process of bacterial concentrates in the apparatus using thermoelectric modules // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2021. V. 640. P. 072027. doi: 10.1088/1755-1315/640/7/072027

References

1 Strategy for improving the quality of food products in the Russian Federation until 2030 (approved by the Order of the Government of the Russian Federation dated June 29, 2016 No. 1364-r). Available at: https://docs.cntd.ru/document/420363999 (accessed June 30, 2023). (in Russian)

2 Volkov A.V., Grigoryeva I.F. World trend in the development of plant-based products as a tool for achieving the UN Sustainable Development Goals. Management and Policy. 2023. vol. 2. no. 2. pp. 8–26. doi: 10.24833/2782-7062-2023-2-2-8-26 (in Russian)

3 Dankvert A., Japaridze T. The level of milk consumption is the health of the nation. Dairy and Beef Cattle Farming. 2010. no. 2. pp. 2–5. (in Russian)

4 Panchal B., Bhandari B. Butter and dairy fat spreads. Dairy Fat Products and Functionality: Fundamental Science and Technology. Ed. by T. Truong, B. Bhandari, N. Prakash. Cham: Springer International Publishing, 2020. pp. 509–532. doi: 10.1007/978-3-030-41661-4_21

5 Ivkova I.A., Geleverya O.D., Bychenko A.A. Improvement of veterinary and sanitary quality control of milk and dairy products for baby food. Modern trends in the development of veterinary science and practice: collection of materials of the All-Russian (National) Scientific and Practical Conference (Omsk, 2022). Omsk, 2022. pp. 156–159. (in Russian)

6 Ivkova I.A., Nadtochiy A.Yu., Ekimova A.A. Method for obtaining a vegetable-fat emulsion in the production of milk-containing products. Bulletin of Omsk State Agrarian University. 2025. no. 1 (57). pp. 110–114. (in Russian)

7 Morgunova E.M., Kondratenko S.A. Methodological approaches and principles for improving the quality and competitiveness of food products. Food Industry: Science and Technology. 2023. vol. 16. no. 2. pp. 19–30. (in Russian)

8 Berdikulov M.A., Kenzhebayeva S.S., Omarova A.T. et al. Determination of the residual content of veterinary drugs in raw materials of animal origin by enzyme immunoassay method. Herald of Science of S. Seifullin Kazakh Agro Technical Research University. Veterinary sciences. 2024. no. 3 (007). pp. 37–44. doi: 10.51452/kazatuvc.2024.3(007).1727

9 Dairy industry in Russia is switching to the production of cheap products. Dairy News. 2025. Available at: https://dairynews.today/news/molochnaya-promyshlennost-v-rossii-perekhodit-na-v.html (accessed September 30, 2025). (in Russian)

10 Ovsyannikov Yu.A. Main directions for improving the nutrition of the Russian population. Agro-industrial Bulletin of the Urals. 2017. no. 6 (156). pp. 77–81. (in Russian)

11 Semenov G.V., Ermakov S.A., Krasnova I.S. Vacuum freeze-drying of food products: temperature limits for rational use in industrial production. Proceedings of Universities. Food Technology. 2022. no. 2-3 (386-387). pp. 51–57. (in Russian)

12 Sanitary and bacteriological studies by the method of divided impedance: methodological guidelines. Moscow: Federal Center for Hygiene and Epidemiology of Rospotrebnadzor, 2010. 76 p. (in Russian)

13 Pavlova T.A., Dunayev A.V., Topnikova E.V. et al. Spread as a healthy food product. Milk Processing. 2020. no. 5 (247). pp. 6–11. (in Russian)

14 Topnikova E.V. More about methods for assessing the naturalness of butter. Cheese Making and Butter Making. 2021. no. 2. pp. 52–56. (in Russian)

15 Chen C., Chaudhary A., Mathys A. Dietary change scenarios and implications for environmental, nutrition, human health and economic dimensions of food sustainability. Nutrients. 2019. vol. 11. no. 4. p. 856. doi: 10.3390/nu11040856

16 Onyeaka H., Jalata D.D., Mekonnen S.A. Mitigating physical hazards in food processing: Risk assessment and preventive strategies. Food Science & Nutrition. 2023. vol. 11. no. 12. pp. 7515–7522. doi: 10.1002/fsn3.3773

17 Shchegolkov N.F., Ivanov S.V., Petrov A.A. et al. The quality and safety of cottage cheese depending on the milk of cows of different breeds and the use of rennet. Technologies of the food and processing industry of the agro-industrial complex – healthy food products. 2022. no. 1. pp. 45–52. (in Russian)

18 Najmitdinova G.K. Scientific study of the chemical composition of dairy products. Open Access Repository. 2023. vol. 4. no. 02. pp. 11–18.

19 Gavrilova N., Chernjpolskaya N., Rebezov M. et al. Advanced biotechnology of specialized fermented milk product. International Journal of Recent Technology and Engineering. 2019. vol. 8. no. 2. pp. 2718–2722. doi: 10.35940/ijrte.B1122.0982S219

20 Elagizi A., Lavie C.J., O'keefe E. et al. An update on omega-3 polyunsaturated fatty acids and cardiovascular health. Nutrients. 2021. vol. 13. no. 1. p. 204. doi: 10.3390/nu13010204

21 Poymanov V.V., Nazarov S.A., Toroptsev V.V. et al. Study of freeze-drying process of bacterial concentrates in the apparatus using thermoelectric modules. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2021. vol. 640. p. 072027. doi: 10.1088/1755-1315/640/7/072027

Сведения об авторах

Ирина А. Ивкова д.т.н., профессор, кафедра ветеринарно-санитарной экспертизы продуктов животноводства и гигиены сельскохозяйственных животных, Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, пр-т ул. Институтская пл., 1, г. Омск, 644008, Россия, ia.ivkova@omgau.org
https://orcid.org/0000-0002-8233-2177

Сергей А. Коновалов к.т.н., доцент, кафедра продуктов питания и пищевой биотехнологии, Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, ул. Институтская пл., 1, г. Омск, 644008, Россия, sa.konovalov@omgau.org
https://orcid.org/0000-0003-3537-8081

Анастасия А. Екимова аспирант, кафедра ветеринарно-санитарной экспертизы продуктов животноводства и гигиены сельскохозяйственных животных, Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, Институтская пл., 1, г. Омск, 644008, Россия, aa.ekimova20z35@omgau.org
https://orcid.org/0009-0000-2650-6390

Анна А. Дерканосова д.т.н., профессор, кафедра ресторанного бизнеса, Воронежский государственный университет инженерных технологий, пр-т Революции, 19, г. Воронеж, 394036, Россия, aa-derk@ya.ru
https://orcid.org/0000-0002-9726-9262

Владимир В. Пойманов к.т.н., доцент, кафедра машин и аппаратов пищевых производств, Воронежский государственный университет инженерных технологий, пр-т Революции, 19, г. Воронеж, 394036, Россия, v-poymanov@yandex.ru
https://orcid.org/0000-0001-7274-3557

Константин К. Полянский д.т.н., профессор, кафедра управления социально-экономическими системами и бизнес-процессами, Воронежский филиал Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова, ул. Карла Маркса, 67А, г. Воронеж, 394030, mto.vrn@mail.ru
https://orcid.org/ 0000-0002-8817-1466

Information about authors

Irina A. Ivkova Dr. Sci. (Engin), proffessor, Department of veterinary and sanitary examination of livestock products and hygiene of farm, Omsk State Agrarian University named after. P.A. Stolypin, R Institutskaya square, 1, Omsk, 644008, ia.ivkova@omgau.org
https://orcid.org/0000-0002-8233-2177

Sergey A. Konovalov Cand. Sci. (Engin.), associate professor, food and food biotechnology department, Omsk State Agrarian University named after. P.A. Stolypin, Institutskaya square, 1, Omsk, 644008, Russia, sa.konovalov@omgau.org
https://orcid.org/0000-0003-3537-8081

Anastasia A. Ekimova postgraduate student, Department of veterinary and sanitary examination of livestock products and hygiene of farm, Omsk State Agrarian University named after. P.A. Stolypin, Institutskaya square, 1, Omsk, 644008, Russia, aa.ekimova20z35@omgau.org
https://orcid.org/0009-0000-2650-6390

Anna A. Derkanosova Dr. Sci. (Engin) proffessor, restaurant business department, Voronezh State University of Engineering Technologies, Revolution Avenue, 19, Voronezh, Russia, aa-derk@ya.ru
https://orcid.org/0000-0002-9726-9262

Vladimir V. Poymanov Cand. Sci. (Engin.), associate professor, department of food production machines and apparatuses, Voronezh State University of Engineering Technologies, Revolution Avenue, 19, Voronezh, Russia, v-poymanov@yandex.ru
https://orcid.org/0000-0001-7274-3557

Konstantin K. Polyansky Dr. Sci. (Engin) professor, management of socio-economic systems and business processes department, Voronezh branch of the Plekhanov Russian University of Economics, Karl Marx, st., 67A, Voronezh, Russia, mto.vrn@mail.ru
https://orcid.org/ 0000-0002-8817-1466

Вклад авторов

Ирина А. Ивкова предложил методику проведения эксперимента и организовал производственные испытания
Сергей А. Коновалов консультация в ходе исследования
Анастасия А. Екимова обзор литературных источников по исследуемой проблеме, провел эксперимент, выполнил расчёты
Анна А. Дерканосова консультация в ходе исследования
Владимир В. Пойманов консультация в ходе исследования
Константин К. Полянский консультация в ходе исследования

Contribution

Irina A. Ivkova proposed a scheme of the experiment and organized production trials
Sergey A. Konovalov consultation during the study
Anastasia A. Ekimova review of the literature on an investigated problem, conducted an experiment, performed computations
Anna A. Derkanosova consultation during the study
Vladimir V. Poymanov consultation during the study
Konstantin K. Polyansky consultation during the study

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Поступила 01/03/2025	**После редакции** 18/04/2025	**Принята в печать** 20/09/2025
Received 01/03/2025	**Accepted in revised** 18/04/2025	**Accepted** 20/09/2025