

Варивода Альбина Алексеевна, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии хранения и переработки растениеводческой продукции факультета перерабатывающих технологий ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет», тел.: 8(918)0416560;

Смирнова Надежда Сергеевна, кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры технологии хранения и переработки растениеводческой продукции факультета перерабатывающих технологий ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет», тел.: 8(918)04198500;

Коваленко Марина Павловна, старший преподаватель кафедры технологии хранения и переработки растениеводческой продукции факультета перерабатывающих технологий ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет», тел.: 8(918)2502050.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ НИЗКОКАЛОРИЙНОГО СПРЕДА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

(рецензирована)

В статье представлена технология комбинированных по жировому компоненту низкокалорийных спредов с прогнозируемыми характеристиками за счет внесения микропартикулята сывороточных белков. Разработана рецептура низкокалорийного биологически ценного сливочно-растительного спреда с внесением микропартикулята сывороточных белков.

***Ключевые слова:** спред, микропартикулят, сывороточные белки, низкокалорийный продукт, функциональный продукт, технология.*

Varivoda Albina Alexeevna, Candidate of Technical Sciences, associate professor of the Department of Technology of Storage and Processing of Plant Products of the Faculty of Processing Technologies of FSBEI HE "Kuban State Agrarian University", tel.: 8 (918) 0416560;

Smirnova Nadezhda Sergeevna, Candidate of Technical Sciences, a senior lecturer of the Department of Technology of Storage and Processing of Plant Products of the Faculty of Processing Technologies of FSBEI HE "Kuban State Agrarian University", tel.: 8 (918) 04198500;

Kovalenko Marina Pavlovna, a senior lecturer of the Department of Technology of Storage and Processing of Plant Products of the Faculty of Processing Technologies of FSBEI HE "Kuban State Agrarian University", tel.: 8 (918) 2502050.

DEVELOPMENT OF FUNCTIONAL PURPOSE LOW-CALORIE SPREAD TECHNOLOGY

(Reviewed)

The article presents a combined technology for low-calorie spread fat component with predictable characteristics due to the introduction of whey proteins micro particulate. Low-calorie biologically valuable cream-vegetable spread recipe with the introduction of whey proteins micro particulate is developed.

Keywords: spread, micro particulate, whey proteins, low-calorie product, functional product, technology.

С учетом основных положений теории сбалансированного питания, современными учеными определены теоретические основы ресурсосберегающих технологий, подтверждена перспективность комплексной переработки вторичных источников сырья, разработаны основы проектирования многокомпонентных продуктов питания с направленным регулируемым химическим составом согласно рекомендации института Питания РАМН. Актуальным направлением в этой области считается создание продуктов, входящих в повседневный рацион питания, особое место среди которых занимает сливочное масло [1].

Однако пониженная биологическая ценность и высокая ресурсоемкость технологии производства сливочного масла создали предпосылки для изучения и создания его модифицированных видов. В основе развития ассортимента видоизменённого сливочного масла лежит два направления: 1 – изменение содержания жировой фазы и плазмы за счет снижения жира и

увеличения количества плазмы и процентной доли в ней сухих веществ; 2 – регулирование содержания жирных кислот путем замены молочного жира немолочными [2].

Анализ литературы показал, что наиболее перспективным направлением считается снижение калорийности спредов. При этом белок, витамины, минеральные вещества и микроэлементы в низкокалорийных спредах должны быть максимально сохранены. А, следовательно, сохранена, пищевая ценность этих продуктов и их польза для здоровья.

В связи с этим, целью настоящей работы является разработка рецептур и обоснование технологии сливочно-растительных спредов функционального назначения с использованием микропартикулята сывороточных белков [3].

В качестве основных объектов исследования были выбраны: спреды, выработанные с микропартикулятом сывороточных белков.

При проведении экспериментов использовали общепринятые и специальные методы анализа состава и свойств сырья и готовой продукции.

В качестве контрольных образцов использовали сливочно-растительный спред, полученный по традиционной рецептуре, в качестве опытных – с дополнительным внесением микропартикулята сывороточных белков.

Качество готовых образцов оценивали по комплексу показателей качества сливочных масел и спредов, который учитывает органолептические и физико-химические показатели качества.

В процессе переработки молока в сыр, творог, казеин образуется жидкий побочный продукт – сыворотка, составляющая 80-85 % от общего объема перерабатываемого молока.

В сыворотку переходит половина сухих веществ молока-сырья, то есть 6%. В этом объеме сухих веществ содержится 0,7-0,9 % сывороточных белков, отличающихся повышенной биологической ценностью, обусловленной оптимальным составом и сбалансированностью незаменимых аминокислот, обеспечивающих регенерацию белков печени, образование гемоглобина и белков плазмы крови [4].

В таблице 1 показаны состав и свойства молочной сыворотки, обусловленные видом и особенностями технологии ее получения.

Таблица 1 - Состав и свойства сыворотки

Состав сыворотки	Подсырная	Творожная
Сухое вещество, всего, % в том числе	4,5-7,2	4,2-7,4
Молочный жир	0,3-0,5	0,05-0,3
Белковые азотистые соединения	0,5-0,8	0,56-0,8
Небелковые азотистые соединения	0,1-0,2	0,08-0,18
Молочный сахар (лактоза)	3,9-4,9	3,2-5,1
Зола (минеральные вещества)	0,52	0,6
кальций	1,3	1,2
фосфор	0,34	0,34
натрий	0,95	0,85
калий	1,3	1,18
хлориды	26,2	28,6
Молочная кислота	20	60-75
рН (активная кислотность)	5,0	5,0
Титруемая кислотность, Т	242	232

На первый взгляд, сыворотка – это вода, ее содержится 93,5 % (в 1000 кг сыворотки всего 6,5 кг сухих веществ), чем и объясняется, нежелание переработчиков извлекать из «воды» составные элементы сыворотки.

Ценность молочной сыворотки состоит именно в том, что при переработке молока на белковые продукты (сыр, творог) в сыворотку переходит основное количество соли и микроэлементов молока,

основная часть водорастворимых витаминов. Особенно много в сыворотке витаминов В группы, что делает возможным употреблять ее в качестве успокаивающего напитка. Кроме витаминов группы В, в ней содержатся аскорбиновая кислота, никотиновая кислота, холин, витамин А, витамин Е и биотин [5].

Особую функциональную и пищевую ценность сыворотки составляют сывороточные белки – альбумины (0,4...0,5 %) и глобулины (0,06...0,08 %), а также фракция белков протеозо-пептоны (0,06...0,18 %). Биологическая ценность сывороточных белков обусловлена содержанием в них всех 8 незаменимых аминокислот: это валин, лейцин, изолейцин, лизин, метионин, триптофан, треонин и фенилаланин. Незаменимые аминокислоты не синтезируются в организме человека, без них белковые молекулы, играющие роль пластического материала, необходимого для построения новых клеток и тканей, образования биологически активных веществ, ферментов и гормонов, не могут быть построены.

Подсырная сыворотка содержит свободных аминокислот в 4 раза больше, чем в исходном молоке, а творожная сыворотка больше в 10 раз, что объясняется более интенсивным гидролизом белков молока при производстве творога. Содержание незаменимых аминокислот в молоке и сыворотке гораздо выше, чем в растительных продуктах, мясе и рыбе.

Коллоидное состояние сывороточных белков определяет их легкую доступность и перевариваемость протеолитическими ферментами. Усваиваемость белков сыворотки организмом человека – 97 %, белка казеина молока – 95 % [6, 7]. Сывороточные белки, в отличие от молочного белка казеина, растворимы в воде и легко поддаются сгущению и сушке, что нашло широкое применение при производстве концентратов сывороточных белков (КСБ) в качестве дополнительного источника высокоценного белка в технологии традиционных молочных продуктов. Именно ценнейший состав молочной сыворотки заставил исследователей и переработчиков во всем мире по-новому взглянуть на сыворотку и технологию ее переработки.

Одним из инструментов, позволяющих наиболее эффективно перерабатывать молоко и молочную сыворотку, являются установки мембранной фильтрации. Например, при переработке молочной сыворотки на участке производства творога и сыров применяют оборудование для нанофильтрации и обратного осмоса.

В последнее время в науке и практике молочной отрасли появилось новое понятие, относящееся к белкам молочной сыворотки, «микропартикуляция». В основе процесса микропартикуляции лежит выделение сывороточных белков ультрафильтрацией с последующей направленной обработкой денатурированных сывороточных белков: нагревание и механическое воздействие в целях микрогранулирования, в результате чего формируются агломераты сывороточных белков, аналогичные жировым шарикам. Благодаря этой операции альбуминная масса принимает уникальные свойства, что способствует открытию новых возможностей для использования концентратов денатурированных сывороточных белков (КДСБ) в технологии многих видов молочных продуктов. Сывороточные белки, подвергшиеся микропартикуляции, ведут себя как жиры, придают сливочность маложирным продуктам и могут выступать в качестве заменителей жира. Микропартикулят сыворотки используется для замены молочного жира в продуктах: спредах, изделиях на основе творога, кисломолочных продуктах и десертах.

За рубежом эта технология отработана и реализована в части использования на уровне заменителей жира. При анализе литературной информации, наиболее популярный белковый имитатор жира Simplese®-100, произведенный из концентрата денатурированных сывороточных белков (КДСБ). Применение данного имитатора молочного жира – микропартикулята сывороточных белков Simplese®-100 имеет следующие преимущества:

- повышенная эффективность и экологичность переработки молока, за счет использования вторичных сырьевых ресурсов и как следствие повышение рентабельности производства;
- отсутствие необходимости использования дополнительного сырья при переработке молока;
- увеличение ассортимента нежирных продуктов, придание им яркого вкуса, нежной сливочной консистенции и в результате рост потребительского спроса;
- повышенная пищевая и биологическая ценность продуктов при уменьшении их калорийности в 2 раза и придание им функциональной направленности;

- целенаправленное изменение состава белкового концентрата благодаря использования современных методик молекулярно-ситовой фильтрации.

В данной работе исследовалась возможность улучшения качественных характеристик спредов с использованием микропартикулята сывороточных белков. В качестве вещества, заменяющего молочный жир, введен в технологию микропартикулят сывороточных белков марки Simplese®-100. Исследовались сливочно-растительные спреды, характеристика которых представлена в таблице 2.

Таблица 2 - Физико-химические показатели сливочно-растительных спредов

Наименование	Массовая доля, %			
	Общего жира,	Молочного жира, от общего жира	Кислотность, не более	Массовая доля трансизомеров олеиновой кислоты в жире, %, не более
Спред, выработанный по традиционной технологии	От 39 до 95	От 50 до 95	3,5	8
Спред, выработанный с микропартикулятом сывороточного белка	От 25 до 45	От 25 до 55	2,5	3

Введение в рецептуру продуктов переработки молочной сыворотки (деминерализованной сухой, сгущенной) придают спредам более тонкий вкус. Добавление микропартикулята сывороточных белков улучшает органолептические свойства маложирных спредов [8].

В таблице 3 приведены показатели низкокалорийных спредов с микропартикулятом сывороточных белков Simplese®-100.

Микропартикулят сывороточных белков Simplese®-100 вносили в состав рецептуры в сухом виде в расчетном количестве к объему сырьевой смеси и контролировали все необходимые параметры (белок и т.д.), технологический процесс осуществляли в соответствии с действующим технологическим регламентом (опытные партии с микропартикулятом сывороточных белков Simplese®-100 и контрольные образцы без применения микропартикулята сывороточных белков Simplese®-100).

Спреды контрольных партий без применения концентрата денатурированных сывороточных белков при обычной технологии характеризовались плотной консистенцией, имели вкус чистый, молочный, соответствующий данному виду, но отличались грубоватым оттенком.

Таблица 3 - Органолептические показатели спредов с микропартикулятом сывороточных белков Simplese®-100

Показатели	Спред, выработанный по традиционной технологии	Спред, выработанный с микропартикулятом сывороточных белков
Вкус и аромат	Сливочный, сладкосливочный или кисло-сливочный вкус и аромат. При внесении пищевкусовых и ароматических добавок – привкус, свойственный добавкам	Чистый, молочный, нежно-сливочный вкус и аромат
Консистенция	Пластичная, однородная, плотная или мягкая. Поверхность среза блестящая, слабоблестящая или матовая, сухая на вид	Пластичная, однородная, мягкая. Поверхность среза блестящая
Цвет теста	От белого до светло-желтого, однородный по всей массе, или обусловленный внесенными добавками. Допускается наличие отдельных вкраплений добавок	От белого до светло-желтого, однородный по всей массе

Разработана рецептура спреда (таблица 4), обогащенного микропартикулятом сывороточного белка, отвечающего новейшим требованиям диетологии и тенденциям развития пищевых продуктов.

Таблица 4 - Рецептура спреда с микропартикулятом сывороточного белка

Наименование	Массовая доля компонентов, %
Растительное масло	18,30
Кокосовый жир	10,00
Пальмовый жир	3,00
Микропартикулят сывороточных белков	16,8
Соль	1,00
Ароматизатор «масло»	0,12
β-каротин	0,05
Вода	50,73

Технология приготовления такого спреда на установке типа «Штефан» включает следующие операции:

- растворение эмульгатора в масляной фазе;
- нагрев до 65°C;
- плавление жира при 65°C;
- охлаждение до 45°C;
- растворение микропартикулята сывороточных белков, стабилизатора и всех сухих составляющих рецептуры в воде;
- нагрев до 74°C, выдержка в течение 3 мин.;
- охлаждение до 45°C;
- введение водной фазы в масляную;
- эмульгирование;
- фасовка.

Выводы:

1. Разработана рецептура низкокалорийного биологически ценного сливочно-растительного спреда с внесением микропартикулята сывороточных белков.
2. Проведена комплексная оценка предложенного спреда по органолептическим и физико-химическим показателям.
3. Применение микропартикулята сывороточных белков Simplese®-100 в производстве спредов улучшает пластичность консистенции и текстуру.
4. Улучшает вкусовой профиль в готовом продукте, спред приобретает специфический сливочный вкус «кипяченных» сливок, мягкость и нежность, приятно ощутимые при оценке органолептических свойств маложирных спредов.
5. Применение микропартикулята сывороточных белков Simplese®-100 позволяет использовать его в качестве имитатора молочного жира при производстве спредов с низким содержанием жира.

Литература:

1. Овчарова Г.П., Варивода А.А., Ипполитов С.А. Тенденции развития мирового рынка молочных продуктов // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2012. №37. С. 280-286.
2. Овчарова Г.П., Варивода А.А., Ипполитов С.А. Аналитический обзор ситуации на рынке плавящихся сыров // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2013. №41. С. 186-190.
3. Варивода А.А., Овчарова Г.П. Технология производства сыра: учебное пособие. Саарбрюккен: Palmarium Academic Publishing, 2013. 185 с.
4. Варивода А.А. Молочная сыворотка мембранной обработки в технологии плавящихся сыров

// Международный научно-исследовательский журнал. 2014. №1/2(21). С. 80-84.

5. Варивода А.А., Овчарова Г.П. Технология хранения и переработки молока и молочных продуктов: учебное пособие. Саарбрюккен: Palmarium Academic Publishing, 2013. 256 с.

6. Донченко Л.В. Технология функциональных продуктов питания: учебное пособие. Краснодар: КубГАУ, 2009. 253 с.

7. Варивода А.А., Овчарова Г.П. Комплексная переработка молочной сыворотки мембранными методами // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. 2013. Т. 3, №6. С. 61-64.

8. Компьютерное моделирование белково-витаминных композитов, сбалансированных по содержанию незаменимых аминокислот / Л.Д. Ерашова [и др.] // Хранение и переработка сельхозсырья. 2007. №6. С. 62-64.