

УДК 637.358

ББК 36.95

В 18

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.

РЕГУЛИРОВАНИЕ ЖИРНОКИСЛОТНОГО СОСТАВА В ПЛАВЛЕННЫХ СЫРНЫХ ПРОДУКТАХ

(рецензирована)

В статье представлены результаты экспериментального исследования, направленного на регулирование жирнокислотного состава в плавленых сырных продуктах. Установлено, что применение смеси масел (льняного, рапсового и соевого) в производстве плавленых сырных продуктов с заменой молочного жира на 50 % понижает плотность сырного теста, усиливает пластичность консистенции и улучшает текстуру.

Ключевые слова: *плавленый сырный продукт, растительное масло, жирнокислотный состав, льняное масло, соевое масло, рапсовое масло.*

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.

FATTY ACID COMPOSITION REGULATION IN PROCESSED CHEESE PRODUCTS

(Reviewed)

The article presents the results of a pilot study aimed at the regulation of fatty acid composition in the processed cream cheese products. It is found that use of oil mixture (linseed, rapeseed and soybean) in the production of processed cream cheese products with the replacement of milk fat by 50% decreases cheese dough density, increases consistency ductility and improves texture.

Keywords: *cream cheese product, vegetable oil, fatty acid composition, linseed oil, soybean oil, rapeseed oil.*

В современном мире во многих странах разработка функциональных продуктов питания является немаловажной частью государственной политики.

Их создание осуществляют на основе популярных традиционных продуктов, к ним же относятся и плавленые сыры. Специалисты разрабатывают и производят новейшие разновидности плавленых сыров и сырных продуктов с применением разнообразных функциональных ингредиентов. Плавленые сырные продукты – это концентрированные белковые продукты с повышенной биологической ценностью за счет оптимального содержания высокоусвояемого белка и жира [1, 2].

Сформировавшийся в современном обществе рацион предполагает пониженное потребление насыщенных жиров и холестерина животного происхождения. Полной противоположностью

являются растительные масла, содержащие ненасыщенные жиры. Рацион, по большей части состоящий из моно- и полиненасыщенных жирных кислот (МНЖК, ПНЖК), благоприятствует уменьшению уровня «плохого» холестерина, а из насыщенных жирных кислот – наоборот, повышению. Исходя из этого, идеальное питание должно включать больше МНЖК и ПНЖК [3, 4].

В связи с важным значением полиненасыщенных жирных кислот для здоровья человека одним из приоритетных направлений развития молочной отрасли является производство обогащенных плавленных сырных продуктов, содержащих омега-3 и омега-6 полиненасыщенные жирные кислоты.

В качестве обогащающих добавок выбраны растительные масла, содержащие омега-3 и омега-6 полиненасыщенные жирные кислоты, а также имеющие оптимальное соотношение между омега-3 и омега-6 жирными кислотами. Основными пищевыми источниками омега-3 и омега-6 жирных кислот служат растительные масла, в особенности льняное, оливковое, рапсовое, кунжутное, соевое, а также жиры рыб (тунец, макрель, сардины, сельдь, лосось, и др.) и морепродукты (морские водоросли).

Идеально сбалансированное питание должно содержать соотношение омега-6 и омега-3 от 5:1 до 15:1 (по рекомендации НИИ питания). Обширные клинические исследования доказывают положительное действие повышенного употребления омега-3 жирных кислот на общее состояние сердечно-сосудистой системы человека [5, 6].

В качестве основных объектов исследования были выбраны: плавленные сырные продукты, выработанные с растительными жирами – льняным, соевым, рапсовым и их смесью.

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

В качестве контрольных образцов использовали плавленный сырный продукт, полученный по традиционной рецептуре, в качестве опытных – с дополнительным внесением обогащающих добавок.

Качество готовых образцов оценивали по комплексу показателей качества сыров и сырных продуктов, учитывающему органолептические и физико-химические показатели.

Изменение жирнокислотного состава происходило за счет внесения заменителя молочного жира для придания функциональности продукту. В соответствии с поправками № 88-ФЗ, заменители должны составлять не более 50% от жировой фазы. Главной задачей при разработке рецептур является соответствие количества ненасыщенных жирных кислот нормам, рекомендуемым НИИ питания [2].

На основании литературного обзора были выбраны три растительных масла: льняное, соевое, рапсовое и их смесь. Органолептические показатели вносимых растительных масел описаны в таблице 1.

Жирнокислотный состав растительных масел и их смеси, как основная характеристика, представлена в таблице 2.

По органолептическим показателям и жирнокислотному составу была выбрана смесь масел как имеющая оптимальные показатели.

С перечисленными выше растительными маслами и их смесью были составлены рецептуры плавленного сырного продукта с заменой молочного жира до 50 %. Опытные образцы плавленного сырного продукта были оценены по органолептическим показателям по 5-балльной шкале.

Таблица 1 - Органолептические показатели растительных масел

Наименование	Вкус и запах	Цвет	Прозрачность
Льняное масло	Свойственные маслу льняному без постороннего привкуса и запаха	Желтый разной интенсивности с зеленоватым оттенком	Допускается легкое помутнение или «сетка»
Рапсовое масло	Свойственный рапсовому маслу, без постороннего запаха	Темно-желтый	Допускается легкое помутнение

Соевое масло	Без запаха, вкус обезличенного масла	Светло-желтый	Прозрачное
Смесь масел	Свойственные растительному маслу, без постороннего привкуса и запаха	Светло-желтый	Допускается помутнение

Таблица 2 - Состав растительных масел и их смеси

Наименование	НЖК	ПНЖК			
		МНЖК олеиновая (класс омега-9)	линолевая (класс омега-6)	α - линоленовая (класс омега-3)	γ - линоленовая (класс омега-6)
Рапсовое	5	20	14	2-3	-
Соевое	7,2-15,1	32,5-35,6	51,7-57	3-8	-
Льняное	8-10	14	25-50	21-45	30
Смесь масел	7-12,8	20-22,8	18,5-30,25	8,7-19	15

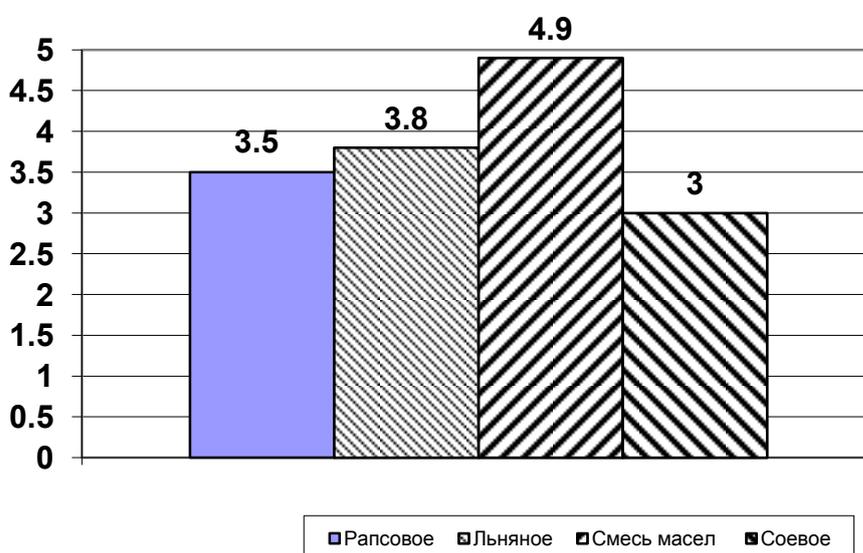


Рисунок 1 - Органолептическая оценка вкуса и запаха (балл)

Дозу внесения смеси масел варьировали от 10 до 50% с шагом 10 в плавленых сырных продуктах с массовой долей жира 30%, 45%, 60%.

Выявленное влияние дозы внесения смеси масел на органолептические характеристики представлено в таблице 3.

Таблица 3 - Органолептические характеристики плавленого сырного продукта в зависимости от дозы внесения смеси масел

Массовая доля жира в сухом веществе, %	Доза внесения смеси масел	Вкус и запах, баллы	Консистенция, баллы
30	10	4-5	4-5
45	10	4-5	4-5
60	10	4-5	4-5
30	20	4-5	4-5
45	20	4-5	4-5
60	20	4-5	4-5
30	30	5	4-5

45	30	5	4-5
60	30	5	4-5
30	40	5	4-5
45	40	5	4-5
60	40	5	4-5
30	50	5	5
45	50	5	5
60	50	5	5

Как видно из данных таблицы 3, лучшими по органолептическим показателям были образцы плавленого сырного продукта с заменой молочного жира смесью масел на 50%, имевшие которые имели ярко выраженный вкус и традиционную для продукта консистенцию.

Установлено, что независимо от дозы замены молочного жира от 10 до 50% вкус, запах продукта изменяется незначительно, в то время как консистенция продукта улучшается с увеличением процента замены молочного жира, делая ее более мажущейся, связанной при комнатной температуре.

Дальнейшие исследования проводили с опытным образцом плавленого сырного продукта с 50% содержанием заменителей молочного жира.

Сравнительная характеристика липидной составляющей, разработанного плавленого сырного продукта в сравнении с рекомендованной как «гипотетически идеальный жир» представлена в таблице 4.

Расчет биологической ценности липидной составляющей представлен в таблице 5.

Таблица 4 - Сравнительная характеристика содержания липидной составляющей

Образцы	Содержание жирных кислот в 100 г липидов		Соотношение содержания ненасыщенных и насыщенных ЖК	Соотношение содержания линолевой и линоленовой кислот
	Насыщенные жирные кислоты	Ненасыщенные жирные кислоты		
«Гипотетически идеальный жир»	0,53-0,62	0,38-0,47	0,6-0,9	7-10
Плавленый сырный продукт со смесью масел	0,54	0,46	0,85	7,7

Таблица 5 - Биологическая ценность липидной составляющей

Составляющие по рецептуре	Массовая доля жира, %	Жирные кислоты, г/100 г липидов				
		НЖК	МНЖК	ПНЖК	ω -3	ω -6
Сыр Голландский	24,9	14,3	5,95	0,64	-	0,64
Творог жирный	17,7	6,0	4,1	5,0	3,2	1,3
Творог нежирный	0,2	-	-	-	-	-
Сухое обезжиренное молоко	0,58	0,37	0,17	0,02	0,012	0,012
Масло сладко-сливочное	72,53	45,1	22,06	0,98	0,07	0,91

Смесь масел	99,9	47,9	36,9	25,8	2,1	23,4
Готовый продукт	60	20	11,7	5,3	0,6	4,6

Количество НЖК в продукте: $C = (33,2 \times 14,3) + (11,0 \times 47,9) + (7,8 \times 0) + (1,15 \times 0,37) + (5 \times 6) + (5,3 \times 45,1) / 63,45 = 20 \%$.

Количество МНЖК в продукте: $C = (33,2 \times 5,95) + (11,0 \times 36,9) + (7,8 \times 0) + (1,15 \times 0,17) + (5 \times 4,1) + (5,3 \times 22,06) / 63,45 = 11,7 \%$.

Количество ПНЖК в продукте: $C = (33,2 \times 0,64) + (11,0 \times 25,8) + (7,8 \times 0) + (1,15 \times 0,02) + (5 \times 5) + (5,3 \times 0,98) / 63,45 = 5,3 \%$.

Количество ω -3 в продукте: $C = (33,2 \times 0) + (11,0 \times 2,1) + (7,8 \times 0) + (1,15 \times 0,012) + (5 \times 3,2) + (5,3 \times 0,07) / 63,45 = 0,6 \%$

Количество ω -6 в продукте: $C = (33,2 \times 0,64) + (11,0 \times 23,4) + (7,8 \times 0) + (1,15 \times 0,012) + (5 \times 1,3) + (5,3 \times 0,91) / 63,45 = 4,6 \%$.

По полученным экспериментальным данным были определены оптимальные сроки годности продукта. Опытные образцы и контроль закладывались на хранение при следующих условиях: температура 2...4°C, относительная влажность, не более 85%. Продолжительность опыта составила 90 суток, при этом проверку показателей качества проводили каждые 10 суток.

В итоге показатели качества плавленого сырного продукта со смесью масел не изменились в течение всех 90 суток, однако в контроле они сохранились в течение 70 суток. Это результат высокой окислительной стабильности внесенных масел. Также вычислены оптимальные сроки хранения продукта с регулируемым жирнокислотным составом – 90 суток в условиях относительной влажности не более 85% и температуре 2...4°C [2, 4]. Но с учетом методов расчета сроков годности оптимальными приняты 60 суток.

Выводы:

1. Применение смеси масел (льняного, рапсового и соевого) в производстве плавленых сырных продуктов с заменой молочного жира на 50 % понижает плотность сырного теста, усиливает пластичность консистенции и улучшает текстуру.
2. Применение смеси масел позволяет использовать его в качестве заменителя молочного жира при производстве плавленых сыров и с низким содержанием жира в сухом веществе (20 % и ниже).
3. Применение смеси масел в готовом продукте принесет экономические выгоды предприятию.

Литература:

1. Овчарова Г.П., 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 плавленых 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 плавленых 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.