ПОЛУЧЕНИЕ ЗАМЕНИТЕЛЯ МОЛОЧНОГО ЖИРА ПУТЕМ ПЕРЕЭТЕРИФИКАЦИИ ХЛОПКОВОГО ПАЛЬМИТИНА С МЕСТНЫМИ ТРИАЦИЛГЛИЦЕРИДАМИ

Раджабова Юлдуз Мухаммаджановна
главный технолог ООО «SARDOBA AGRO HOLDING»
Республика Узбекистан, г. Ташкент

Ходжаев Сарвар Фахреддинович
докторант,
Ташкентский химико-технологический институт
Республика Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: dakn3s_93@mail.ru

Абдурахимов Саидакбар Абдурахманович
д-р. техн. наук, профессор,
Ташкентский химико-технологический институт,
Республика Узбекистан, г. Ташкент

Акрамова Раъно Рамизитдиновна
доктор философии (PhD), доц,
Ташкентский химико-технологический институт,
Республика Узбекистан, г. Ташкент

OBTAINING A MILK FAT SUBSTITUTE BY INTERESTERIFICATION OF COTTON PALMITIN WITH LOCAL TRIACYLGLYCERIDES

Yulduz Radjabova
Chief technologist LTD «SARDOBA AGRO HOLDING»
Uzbekistan, Tashkent

Sarvar Khodjaev
Assistant, Tashkent Chemical-Technological Institute
Uzbekistan, Tashkent

Saidakbar Abdurakhimov
Doctor of technical sciences, professor,
Tashkent Chemical-Technological Institute
Uzbekistan,

Akramova Rano
doctor of philosophy (PhD), assistant professor,
Tashkent Chemical-Technological Institute,
Uzbekistan, Tashkent

АННОТАЦИЯ

В статье изложена рецептуры смесей масел и жиров для получения заменителей молочного жира методом переэтерификации. Установлено, что проведенные исследования получения заменителей молочного жира в смеси хлопкового пальмитина с местными триацилглицеридами позволяет получить данный продукта согласно стандарту.

ABSTRACT

The article describes a recipe for obtaining a milk fat substitute by interesterification of oils and fats mixtures. It has been established that the studies carried out to obtain milk fat substitutes in a mixture of cotton palmitin with local triacylglycerides makes it possible to obtain this product in accordance with the standard.

Ключевые слова: переэтерификация, хлопковый пальмитин, соевое масло, топленный жир, линолевая кислота, линоленовая кислота.

Keywords: interesterification, cottonseed palmitic, soybean oil, rendered fat, linoleic acid, linolenic acid.

Библиографическое описание: Получение заменителя молочного жира путем переэтерификации хлопкового пальмитина с местными триацилглицеридами // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. Раджабова Ю.М. [и др.]. 2020. 12(81). URL: *https://7universum.com/ru/tech/archive/item/11100* (дата обращения: 24.12.2020).

В мире из года в год растет потребность в производстве и применение заменителя молочного жира в пищевой и других промышленностях [1]. Заменитель молочного жира характеризуется высоким содержанием ненасыщенных жирных кислот, особенно линолево (ω-6)- и линоленовой (ω-3) групп [2]. Каждое государство исходя из имеющегося у него сырья использует технологию получения того или иного заменителя молочного жира [3].

Основные физико-химические показатели продуктов до и после переэтерификации определяли по следующим методом:

- массовую доля влаги и летучих веществ, температуры плавление и твердость определяли по ГОСТ 976-81 [4];
- кислотное число определяли по ГОСТ 5476-80 [5];
- перекисное число определяли по ГОСТ 26593-85 [6];
- цветность соевого масло определяли по ГОСТ 5477-2015 [7];
- йодное число соевого масло определяли по ГОСТ 5475-69 [8];
- жирно-кислотный состав масел и жиров определяли методом газовой хроматографии в хроматографе Shimadzu Nexus 2030 по ГОСТ 30418-96 [9].

В Узбекистане основным видом растительных масел, используемых для переработки, является хлопковое масло, которое содержит до 24% пальмитиновой кислоты с температурой плавления от 19 до 25°С. Пальмитин относиться к мазеобразным жирам со специфическими реологическими свойствами. Его получают путем низкотемпературного фракционирования рафинированного хлопкового масла при температуре 7±0,5°С и разделение от ненасыщенных триацилглицеридов [10].

Вторым твёрдым жирам при получении заменителя молочного жира является топленный животный жир [2] со следующими показателями: кислотное число – 0,4 мг КОН/г, перекисное число – 5,2 ммоль акт. О/кг и температуру плавления 37-38°С, твердость при 15°С по Каминскому – 400 г/см.

Третий компонент смеси является рафинированное соевое масло с йодным числом 120 мг J_2, цветностью 6 мг J_2, кислотным и перекисным числами – 0,27 мг КОН/г и 2,3 ммоль акт. О/кг, соответственно.

В табл. 1 представлены основные показатели заменителя молочного жира стандартизованное согласно ГОСТ 31648-2012 [11].

Таблица 1.

Основные стандартизованные показатели получаемых заменителей молочного жира

Наименование показателя	Значение показателя
Массовая доля жира, %, не менее	99,5
Массовая доля влаги и летучих веществ, %, не более	0,5
Температура плавления, °С	27-36
Отношение полиненасыщенных жирных кислот к насыщенным, не менее	0,3
Массовая доля линолевой и линоленовой кислот, %	15,0-25,0
Отношение линолевой кислоты (ω-6) к линоленовой (ω-3)	от 5 до 15
Перекисное число, ммоль активного кислорода/кг, не более	2,0
Кислотное число, мг, КОН/г, не более	0,3

Как видно из табл. 1, заменители молочного жира должны иметь температуру плавления в пределах 27-36°С, а отношение полиненасыщенных жирных кислот к насыщенным должен быть не менее 0,3 (3:10). Массовая доля линолевой и линоленовой жирных кислот 15-25% при отношении линолевой кислоты (ω-6) к линоленовой (ω-3) от 5 до 15. Причем, кислотное и перекисное числа не должны быть более 0,3 мг КОН/г и 2,0 ммоль акт. О/кг.

Таблица 2.

Жирно-кислотные составы местных триацилглицеридов для получения заменителей молочного жира

Наименование жирных кислот	Формула	Массовая доля жирных кислот в следующих местных триацилглицеридах, %		
		Соевое масло	Хлопковый пальмитин	Животный жир
Пальмитиновая	$C_{16:0}$	8,2	32,7	24,5
Пальмитолеиновая	$C_{16:1}$	0,3	0,8	0,4
Стеариновая	$C_{18:0}$	2,8	2,7	32,6
Олеиновая	$C_{18:1}$	23,5	13,1	38,3
Линолевая	$C_{18:2}$	55,7	48,8	1,6
Линоленовая	$C_{18:3}$	8,6	0,2	1,1
Остальные		0,9	1,7	1,5
ИТОГО:		100	100	100

Для разработки рецептур получения заменителей молочного жира из местных триацилглицеридов, нами были изучены их жирно-кислотные составы, результаты анализов которых представлены в табл. 2.

Из табл. 2 видно, что соевое масло содержит больше всего ω-3 (8,6%) и ω-6 (55,7%) полиненасыщенных жирных кислот, чего на много меньше в топленном животном жире. В животном жире содержание стеариновой кислоты ($C_{18:0}$) – 32,6% и пальмитиновой ($C_{16:0}$) – 24,5%, когда как у хлопкового пальмитина стеариновая кислота не более 2,7%, а пальмитиновой – 32,7%.

На основе вышеуказанных данных (табл. 2) нами были разработаны 3 рецептур для получения заменителей молочного жира в следующем составе:

- рецептура 1: соевое масло 25, хлопковый пальмитин 25 и топленный жир 50, (%);
- рецептура 2: соевое масло 20, хлопковый пальмитин 20 и топленный жир 60, (%);
- рецептура 3: соевое масло 15, хлопковый пальмитин 15 и топленный жир 70, (%).

Процесс переэтерификации осуществляли в лабораторной установке под вакуумом 20-30 мм рт. ст., при температурах 45-50°С и перемешивании смесей жиров при 100 об/мин. При этом, расход порошкообразного катализатора – этилата натрия составил 0,04% от массы смеси жиров.

Жирно-кислотный состав и физико-химические показатели полученных переэтерификатов представлены в табл. 3.

Таблица 3.

Основные физико-химические и жирно-кислотные составы переэтерификатов полученных из местных триацлиглицеридов

Наименование показателей переэтерификатов	Показатели переэтерификатов полученных по следующим рецептурам		
	Рецептура 1	**Рецептура 2**	**Рецептура 3**
Массовая доля влаги и летучих веществ, %	0,1	0,1	0,1
Температура плавления, °С	26,4	28,3	34,2
Отношение полиненасыщенных жирных кислот к насыщенным	0,74	0,56	0,4
Массовая доля линолевой и линоленовой кислот, %	29,8	23,9	18,9
Отношение линолевой кислоты (ω-6) к линоленовой (ω-3)	9,6	9,0	8,0
Перекисное число, ммоль активного кислорода/кг	4,2	3,8	3,3
Кислотное число, мг КОН/г	0,37	0,35	0,34
Жирно-кислотный состав, %			
Пальмитиновая $C_{16:0}$	22,6	22,8	23,4
Пальмитолеиновая $C_{16:1}$	0,4	0,5	0,4
Стеариновая $C_{18:0}$	17,8	21,1	23,6
Олеиновая $C_{18:1}$	28,2	30,3	32,3
Линолевая $C_{18:2}$	27,0	21,5	16,8
Линоленовая $C_{18:3}$	2,8	2,4	2,1
Остальные	1,2	1,4	1,4
ИТОГО:	100	100	100

Как видно из табл. 3, переэтерификат полученный по рецептуре 1 практически не пригоден в качестве заменителя молочного жира. По 2 рецептуре получен переэтерификат пригодный в качестве заменителя молочного жира с условием, что он будет использован из-за высокого содержание ненасыщенных жирных кислот в пищевых продуктах. Заменитель молочного жира полученных по рецептуре 3 имеет меньше 5% полиненасыщенных жирных кислот относительно по рецептуре 2.

Следует отметить, что все переэтерификаты полученные по 3 рецептурам имеют завышенные значения кислотного и перекисного чисел, что будет снижена до требований стандарта в процессах рафинации, промывки, сушки и дезодорации.

Таким образом, проведенные исследования получения заменителей молочного жира в смеси хлопкового пальмитина с местными триацилглицеридами показали возможность производства данного продукта согласно стандарту ГОСТ 31648-2012. Из них выявлено, что рецептуры 2 и 3 позволяют получать стандартизованные показатели заменителей молочного жира.

Список литературы:

1. Степанова Л.И. Заменители молочного жира SDS и СОЮЗ – гарантия качества вашей продукции // Молочная промышленность. - 2010. - № 10. - С. 48-49.

2. Павлова И.В. Вопросы технического регулирования в области производства ЗМЖ // Павлова И.В., Долганова Н.В. и др. - Молочная промышленность. - 2013.- № 8. – с. 10-11.
3. Рахимов Д.П. Получение модифицированных переэтерификатов с помощью комбинации жидких масел и твердых жиров. // Наука и современное общество: актуальные вопросы, достижения и инновации сборник статей IV Международной научно-практической конференции (Пенза, 30 июля 2020 г.). – Пенза, 2020. – С. 17-20.
4. ГОСТ 976-81. Маргарин, жиры для кулинарии, кондитерской и хлебопекарной промышленности. Правила приемки и методы испытаний.
5. ГОСТ 5476-80. Масла растительные. Методы определения кислотного числа.
6. ГОСТ 26593-85. Масла растительные. Метод измерения перекисного числа.
7. ГОСТ 5477-2015. Масла растительные. Методы определения цветности.
8. ГОСТ 5475-69. Масла растительные. Методы определения йодного числа.
9. ГОСТ 30418-96. Масла растительные. Метод определения жирнокислотного состава.
10. Бафоева Г.Н. Хлопковый пальмитин - ценное сырье для получения заменителя масла какао // Бафоева Г.Н., Ашуров Ф.Б., Абдурахимов С.А. Масложировая промышленность - Москва. - 2012. - № 1. - С. 29-30.
11. ГОСТ 31648-2012. Заменители молочного жира. Технические условия.