DOI - 10.32743/UniTech.2021.86.5.11688

**НЕТРАДИЦИОННЫЙ ПОДХОД К ДЕМЕТАЛЛИЗАЦИИ САЛОМАСА
ДЛЯ МАРГАРИНОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ****Рузибаев Акбарали Турсунбаевич**

канд. техн. наук, доцент,
Ташкентский химико-технологический институт
Республика Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: akbar216@mail.ru

Ачилова Санобар Собировна

докторант,
Ургенчский государственный университет
Республика Узбекистан, г. Ургенч

Абдурахимов Саидакбар Абдурахманович

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

Кахрамонов Фатхулло Отабек угли

магистр,
Ташкентский химико-технологический институт,
Республика Узбекистан, г. Ташкент

Муяссаров Зоҳид Равшан угли

магистр,
Ташкентский химико-технологический институт,
Республика Узбекистан, г. Ташкент

Эсанов Шахзод Шерзод угли

магистр,
Ташкентский химико-технологический институт,
Республика Узбекистан, г. Ташкент

**UNCONVENTIONAL APPROACH TO DEMETALLIZATION OF SALOMAS
FOR MARGARINE INDUSTRY****Akbarali Ruzibayev**

Candidate technical sciences, docent,
Tashkent Chemical-Technological Institute
Uzbekistan, Tashkent

Sanobar Achilova

PhD student, Urgench State University,
Uzbekistan, Urgench

Saidakbar Abdurakhimov

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

Fatkhulloh Kakhromonov

Master of Science,
Tashkent Chemical-Technological Institute
Uzbekistan, Tashkent

Zokhid Muyassarov*Master of Science,
Tashkent Chemical-Technological Institute
Uzbekistan, Tashkent***Shakhzod Esonov***Master of Science,
Tashkent Chemical-Technological Institute
Uzbekistan, Tashkent*

АННОТАЦИЯ

В данной статье показаны методы получения пищевого саломаса из хлопкового масла. Предложено использование детоксиканта при гидрогенизации хлопкового масла для получения пищевого саломаса. Установлено, что при гидрогенизации никель-медным катализатором хлопкового масла с детоксикантом можно получить наилучший пищевой саломас, чем традиционным способом. При использовании силиката натрия вместо обычной щелочи в процессе рафинации увеличивает деметаллизацию саломаса и ее устойчивость к окислению.

ABSTRACT

This article shows methods for obtaining refined edible fat from cottonseed oil. The use of a detoxifier in the hydrogenation of cottonseed oil for the production of edible fat is proposed. It has been established that the hydrogenation of cottonseed oil with a detoxifier with a nickel-copper catalyst can produce a better edible fat than the traditional method. When sodium silicate is used instead of conventional alkali in the refining process, it increases the demetallization of the fat and its resistance to oxidation.

Ключевые слова: саломас хлопковый, гидрогенизации, катализатор, детоксикант, силикат натрия

Keywords: hydrogenated cottonseed oil, hydrogenation, catalyst, detoxifier, sodium silicate.

Саломас это продукт получаемых при гидрогенизации растительных масел в присутствии катализатора. В качестве катализатора обычно используется никелевый катализатор. После завершения процесса никель отделяют от саломаса в два этапа. Для очистки гидрируемой смеси от следов никелевого катализатора ее фильтруют с использованием самоочищающегося картриджного фильтра, не требующего предварительного нанесения фильтровального слоя. После очищения продукта на картриджном фильтре осуществляют деметаллизацию на вертикальных и полировочных фильтрах. После окончательной фильтрации в деметаллизированном пищевом саломасе остаточное содержание никеля не должно превышать 0,7 мг/кг (согласно ТР ТС 021 содержание никеля в саломасе не более 0,7 мг/кг). Некоторые производители используют 2 основных этапа очистки жира от никеля: фильтрация саломаса через высокоэффективный фильтр и дополнительное отбеливание (деметаллизация). Максимально полное выведение никеля из гидрированных жиров обусловлено еще и тем, что присутствующие в жирах металлы и их соли, являются катализаторами окисления, и могут спровоцировать реверсию вкуса и запаха специализированного жира в процессе хранения [1].

В зависимости от технологического подхода в процессе фильтрации и очищения саломаса содержание остаточного никеля может превысить нормы. Остаточный никель в саломасе дальнейшем попадает в организм человека при употреблении. В литературных источниках приведены данные о влиянии никеля на организм человека. Происходит активация ферментов, угнетение сердечно-сосудистой системы, участие в процессе кроветворения, окислительно-

восстановительных процессах организма, в структурной организации и функционировании ДНК, РНК, белков, а также обладает антиадреналиновым эффектом, что положительно влияет на организм человека. Несмотря на множество положительных функций этого элемента, большие дозы никеля способны негативно влиять на состояние организма в целом. Его токсичное действие обусловлено ингибированием ферментов, вследствие переменной степени окисления, влияние на нервную систему, снижение активности металлоферментов, нарушение синтеза белков, ДНК и РНК, снижение иммунитета. А также он способен вызывать аллергические реакции, угнетение сердечно-сосудистой системы [2]. Попадание никеля в организм человека тесно связано с качеством очистки саломаса. Поэтому надо усовершенствовать процесс очистки саломаса от никеля и других токсичных веществ.

Требования к сырью определяются назначением саломаса, необходимостью снижения расхода катализатора и обеспечения максимальной производительности гидрогенизационных установок.

Для производства пищевого саломаса используют растительные масла и топленые животные жиры высшего и I сортов, рыбные жиры [3-5].

Из веществ, сопутствующих маслам и жирам, наиболее сильное дезактивирующее воздействие на катализатор оказывают соединения сульфидной серы, соли жирных кислот и щелочных металлов, госсипол и его производные, фосфолипиды. Даже ничтожные количества сульфидной серы быстро и необратимо нейтрализует катализатор.

Фосфатиды, остатки мыла, красители, сульфидные соединения, свободные жирные кислоты и

т. д. Хорошо известны, насколько они могут отравить катализатор[6]. Было показано, что использование различных детоксификаторов (асбест, отбеливатель, активированный уголь, силикагель) эффективно устраняет каталитические токсины в маслах и жирах, снижает расход катализатора и ускоряет процесс гидрирования [7]. Чтобы эффективно использовать индивидуальные свойства и селективные сорбционные свойства адсорбентов, а также снизить их расход, целесообразно использовать комплекс адсорбентов. Для этого был приготовлен состав из смеси детоксификаторов (активированный уголь: отбеливающий грунт 50:50).

Известно, что степень стойкости к окислению жиров и масел оценивается по количеству их пероксидов и анизидов. Значения этих показателей напрямую зависят от качества обрабатываемого

сырья, степени насыщения жирными кислотами масла, условий процесса переработки масла и количества веществ, ускоряющих процесс окисления в масле. В частности, изучено отрицательное влияние остаточного металлического никеля на стойкость к окислению саломаса.

Чтобы изучить влияние остаточного металлического никеля на степень стойкости к окислению саломаса, полученных из растительных масел, и уменьшить количество продуктов окисления, хлопковое масло гидрогенизировали в присутствии детоксиканта. В этом случае хлопковое масло гидрировали в лабораторном устройстве при температуре 180 °С в присутствии катализатора Ni: Cu и детоксикантов. Время гидрирования составляло 60 минут. Результаты экспериментов представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Физико-химические показатели нерафинированных пищевых саломасов полученных из хлопкового масла

Наименование показателей	Нерафинированный пищевой саломас, полученного	
	без детоксиканта	с добавлением детоксиканта
Цвет при 15-20°С	От белого до светло-желтого с сероватым оттенком	
Температура плавления, °С	31-34	32-36
Твердость при 15°С, г/см	160-320	
Кислотное число, мг КОН	1,1	1,0
Содержание влаги и летучих веществ, %	0,15	0,15
Содержание никеля, мг/кг	11,0	9,8
Содержание твердых триглицеридов при 20°С, %	29-37	29-40
Перекисное число, ммоль О/кг	14,6	12,1
Йодное число, г J ₂ /100 г	78,5	75,7
Анизидиновое число	2,6	2,2

Данные в таблице 1 показывают, что при гидрировании масел в присутствии детоксиканта остаточное содержание никеля в саломасах, значения пероксидного и анизидинового чисел ниже, чем при гидрогенизации без детоксиканта. Это объясняется сорбцией активного металлического никеля, веществами, ускоряющими процесс окисления и частичной демеетализацией саломасы. В результате демеетализации саломасы количество пероксидов снизилось с 14,6 до 12,1 мг · экв. О₂/кг, а количество анизида - с 2,6 до 2,2.

Полученные саломасы по требованиям маргаринового сырья подвергаются щелочной рафинации, фильтрации, промывки и сушке. До настоящего времени в АО «Тошкент ёг-мой комбинати» рафинацию саломасов осуществляли с использованием водного раствора каустической соды, которая является высокоактивным реагентом по сравнению с силикатом натрия т.п. Это обуславливало низкие выходы рафинированного саломаса с наличием высокого содержания остаточного катализаторного металла (никеля, меди и железа), которые являются сильными катализаторами образования перекисных

и вторичных продуктов окисления. Нами с целью устранения вышеуказанных недостатков осуществлен поиск рационального щелочного реагента для рафинации пищевых саломасов. При этом выбор был остановлен на силикате натрия, который по активности ниже традиционной каустической соды, а по избирательности выше его в 1,3-1,5 раза [8, 9].

Главным преимуществом раствора силиката натрия является его избирательное взаимодействие со свободными жирными кислотами, практически без омыления триглицеридов и отсутствие растворенного в масле кислых мыл, что сокращает последующие процессы многократной промывки и сушки пищевого саломаса.

Учитывая это, нами проведены опыты по рафинации пищевого саломаса с использованием традиционной каустической соды (NaOH) с концентрацией 100 г/л и предлагаемого раствора силиката натрия (Na₂O·n·SiO₂) с концентрацией 60 г/л при 20 °С. Интенсивность перемешивания пищевого саломаса поддерживались при 3 м/с. Полученные результаты представлены в табл. 2.

Таблица 2.

Физико-химические показатели рафинированного пищевого саломаса, полученного из хлопкового масла на водном растворе каустической соды (контроль) и силиката натрия

Наименование показателей пищевого саломаса	Рафинация водным раствором каустической соды	Рафинация водным раствором силиката натрия
Кислотное число, мг КОН/г	0,35	0,31
Перекисное число, ммоль/кг	7,50	7,10
Цветность, усл.ед.	4	3
Анизидиновое число, усл.ед.	2,0	1,8
Остаточное содержание никеля, мг/кг	0,65	0,47
Выход, %	94,6	97,2

Из табл. 2 видно, что замена традиционной каустической соды на водный раствор силиката натрия позволяет повысить качество получаемых рафинированных пищевых саломасов из хлопкового масла, а также увеличить выход на 2,6 и 2,8% соответственно. Это обусловлено тем, что рекомендуемый

силикат натрия имея в своем составе окиси кремния (SiO_2) выполняет роль адсорбента при удалении остаточных металлов (никеля), красящих пигментов, перекисного и анизидинового чисел пищевого саломаса и др.

Список литературы:

1. Ларин А.Н. Общая технология отрасли: Учеб. пособие. Иваново: Иван. гос. хим.-технол. ун-т, 2006. 76 с
2. Genchi G., Carocci A., Lauria G., Sinicropi M.S., Catalano A. (2020). Nickel: human health and environmental toxicology. Int. J. Environ. Res. Public Health 17:679. 10.3390/ijerph17030679
3. Рузibaев А.Т., Салиджанова Ш.Д. Исследования процесса получения маргарина на основе местных жировых сырья // Universum: Технические науки: 2017. №10(43). с. 9-11.
4. Tursunbayevich R.A., Dilmurodovna S.S., Polatovich R.D. Cottonseed oil as a valuable raw material to obtain trans-free margarine // Journal of critical reviews. – 2020. – Т. 7. – №. 9. – С. 572-577.
5. Rakhimov D.P., Abdullaev U.S., Rakhimov P.H., Ruzibaev A.T. Getting a modified interesterification using the combination of liquid oils and solid fat. Austrian Journal of Technical and Natural Sciences, 2020, n.3-4, pp. 3-9.
6. Hermut Klimmek. Influence of various catalyst poisons and other impurities on fatty acid hydrogenation // J. Amer. Oil Chem. Soc. 1984.-Vol.61. -P.200-204
7. Мажидов К.Х., Абдурахимов А., Кадиров Ю. Влияние активированного угля на гидрогенизацию хлопкового масла. Масложирая пром-сть, 1979, № 10.-с. 23-24.
8. Скипин А.И. Рафинация светлых масел и жиров раствором силиката натрия. Обмен передовым техническим опытом. М.: Пищепромиздат, 1957–10с.
9. Ачилова С.С., Рузibaев А.Т., Абдурахимов С.А., Ходжаев С.Ф. Рафинация пищевых саломасов полученных из темного и светлого растительных масел водным раствором силиката натрия // Universum: Технические науки: 2020. №3(72). с. 21-25.