

ALKALINE REFINING OF SUNFLOWER OIL WITH A NEW TYPE OF REAGENT

Shodiev B.M, Majidov K.Kh.

Bukhara Engineering-Technological Institute

Refining technology of sunflower oil with a new type of alkaline reagent has been studied. The use of a new type of reagent allows significantly improving the quality indicators and the physical-chemical characteristics of refined oils.

Keywords: sunflower oil, alkaline refining, new reagent, quality indicators, physical-chemical characteristics, separation efficiency.

Введение. Сырые растительные масла и жиры содержат в своем составе различные сопутствующие вещества, которых необходимо удалить путем обработки сырья щелочными растворами [1-3]. Щелочная рафинация масел и жиров осуществляется с использованием растворов гидроксида натрия [4-6] различной концентрации в зависимости от исходного кислотного числа сырого масла. В последнее время особое внимание уделяют на использование новых видов реагентов в технологии щелочной рафинации подсолнечных масел.

В связи с этим исследования направленные в изучение новых реагентов в технологии щелочной рафинации масел и жиров представляется актуальным.

Цель работы направлена на щелочной рафинации подсолнечного масла с новым видом реагента.

Объектами исследования являлось сырые подсолнечные масла, щелочные растворы гидроксида натрия и нового реагента, технология рафинации, показателям качества сырья и продукции.

Методы исследования для анализа и оценки качества сырья и рафинированных масел использованы современные методы физико-химического исследования, определены показатели масел и щелочных реагентов.

Результаты и обсуждение

Основной исследований являлось улучшение качества и увеличение выхода нейтрализованного подсолнечного масла за счет снижения отходов нейтрального жира и улучшения эффективности процесса разделения эмульсионной системы соапстока для более полного отделения нейтрализационного масла.

На основании многократных проведенных исследований установлено, что нитрилотриметиленфосфоновая кислота НТМФК обладает рядом свойств, обуславливающих возможность ее применения в качестве реагента [7].

Проводили исследования технологии нейтрализации гидратированного подсолнечного масла с новым реагентом, состоящим из смеси NaOH и НТМФК в соотношениях, соответственно (10:1; 5:1; 3,3:1) и предварительно активированной воды

Исследования технологии нейтрализации свободных жирных кислот гидратированного подсолнечного масла осуществляли при температурах 60, 70 и 80°C и расчетном количестве реагента - 0,5%-ного водного раствора в количестве 0,055 - 0,065% от массы масла. Соапсток отделяли методом отстаивания в течение 45 минут.

Эффективное воздействие исследованного реагента на нейтрализацию свободных жирных кислот связано с высокой поверхностной активностью молекул НТМФК, обусловленной сочетанием в них большого числа основных и кислотных донорских центров, позволяющих образовывать комплексные соединения со свободными жирными кислотами, фосфолипидами и катионами металлов. Это способствовало снижению вязкостных свойств системы «соапсток - нейтральное масло» и поверхностного натяжения. В табл.1. приведены данные, показывающие влияние 0,5%-ного водного раствора реагента в количестве 0,055 - 0,065 % от массы масла на реологические показатели.

Таблица 1.

Влияние исследованного реагента на реологические показатели системы «соапсток - нейтральное масло»

Процентное содержание реагента	Поверхностное натяжение (м Н/м)	Эффективная вязкость (Па*с)
0	30,7	30,1
0,055	26,5	24,8
0,060	23,0	22,3
0,065	23,9	22,6

После нейтрализации и разделения фаз в масле содержится некоторое количество мыла, ухудшающее вкус и последующие процессы рафинации, остатки мыла удаляются промывкой горячей водой.

Поэтому проведено исследование влияния активированной воды на эффективность промывки нейтрализованного масла.

В центрифужную пробирку наливали масло, опускали в водяную баню, погружали в мешалку и нагревали до 90°C при постоянном помешивании. В него медленно вводили воду в количестве 10% от массы масла и перемешивали 2 минуты, затем смесь центрифугировали в течении 5 минут. Для повышения эффективности процесса добавляли лимонную кислоту при промывке обычной водой и смесь лимонной и яблочной кислот в количестве 0,001% от массы масла при промывке подготовленной водой. Промытое масло декантировали и определяли содержание мыла (табл.2.).

Таблица 2.

Влияние качества воды на эффективность промывки нейтрализованного подсолнечного масла

Содержание мыла в образце масла		
До промывки	Промытого обычной водой с жесткостью 4,0 мг*эquiv/л и щелочностью 2,9 мг*эquiv/л	Промытого подготовленной водой с жесткостью 0,1 мг»equiv/л и щелочностью 0,4мг»equiv/л
0,06%	0,01%	—

Анализ полученных данных показывает эффективность применения активированной воды, так как остаточного содержания мыла в нейтрализованном масле не обнаруживается.

В связи с тем, что влага в масле способствует увеличению кислотного числа, промытое масло высушивали. Для этого масло наливали во взвешенный стакан и нагревали при непрерывном перемешивании мешалкой до тех пор пока не исчезала пена, а проба масла после охлаждения пробирки в проточной воде оставалась прозрачной.

Качественные показатели нейтрализованного по традиционной и предлагаемым технологиям рафинации подсолнечного масла, промытого и высушенного приведены в табл.3.

Таблица 3.

Физико-химические показатели нейтрализованного подсолнечного масла, отделенного от соапстока

Наименование показателей	Показатели при применении нового реагента, процент от массы масла			Показатели при применении традиционной технологии
	0,055	0,060	0,065	
При температуре 60°C				
Кислотное число, мг КОН/г	0,23	0,21	0,20	0,28
Массовая доля, %: мыла фосфолипидов	0,1	0,08	0,07	0,27
	0,05	0,04	0,03	0,14
При температуре 70°C				
Кислотное число, мг КОН/г	0,22	0,19	0,19	0,22
Массовая доля, %: мыла фосфолипидов	0,09	0,07	0,07	0,26
	0,04	0,03	0,03	0,13
При температуре 80°C				
Кислотное число, мг	0,22	0,20	0,20	0,24

КОН/г			0	
Массовая доля, %: мыла фосфолипидо	0,08	0,06	0,0	0,24
	0,03	0,03	0,0	0,11

Для оценки полученных результатов использовали контрольный образец подсолнечного масла, нейтрализованного по традиционной технологии с NaOH.

На основании сравнительного анализа физико-химических показателей нейтрализованного подсолнечного масла, отделенного от соапстока (табл.4.) и самого соапстока (табл.5.), полученных при нейтрализации по традиционной и разработанной технологиям установлено, (рис.8) что при нейтрализации по рекомендуемой технологии наилучшие результаты получены при добавлении 0,06% реагента от массы масла при температуре процесса 70°C. При этом количество отделившегося нейтрализованного масла увеличилось на 18% и составило 92% от общего объема системы «соапсток - нейтральное масло». Необходимо отметить, что отделение соапстока от нейтрализованного масла происходит в 2 раза быстрее за 25 минут. Концентрация общего жира в соапстоке уменьшена на 12% при улучшении в 2 раза соотношения омыленного к нейтральному жиру.



Рис. 1. Эффективность разделения эмульсии при внесении реагента

Таблица 4. Физико-химические показатели отделяемого соапстока от нейтрализованного подсолнечного масла

Наименование показателей	Показатели при применении нового реагента, процент от массы масла			Показатели при применении традиционной технологии
	0,055	0,06	0,065	
При температуре 60°C				
Массовая доля, %: общего жира жирных кислот(жк)	17,59	17,06	16,68	19,9
нейтрального жира (нж)	13,32	13,25	13,10	10,41
	6,03	5,8	5,5	9,02

		4	80	
Соотношение ЖК:НЖ	2,21	2,2 7	2, 26	1,15
При температуре 70°C				
Массовая доля, %: общего жира жирных кислот(жк) нейтрального жира (нж)	17,44	17, 12	16 ,87	19,21
	13,44	13, 01	12 ,94	9,97
	5,69	5,3 8	5, 37	8,80
Соотношение ЖК:НЖ	2,38	2,4 2	2, 41	1,13
При температуре 80°C				
Массовая доля, %: общего жира жирных кислот(жк) нейтрального жира (нж)	17,45	17, 10	16 ,89	18,6
	13,40	13, 02	13 ,01	9,32
	5,61	5,3 9	5, 38	8,51
Соотношение ЖК:НЖ	2,39	2,4 1	2, 42	1,09

Таблица 5.

Качественные показатели подсолнечного масла, полученного по предлагаемой технологии нейтрализации свободных жирных кислот

Наименование показателей	Показатели нейтрализованного, промытого и высушенного подсолнечного масла		
	По рекомендуемой технологии	По традиционной технологии	
1	2	3	
Кислотное число, мг КОН/г	0,18	0,22	
Массовая доля, % мыла фосфолипидов влаги и летучих веществ	-	0,006	
	0,03	0,05	
	0,07	0,1	
Перекисное число ммоль I_2 О/кг	0,5	1,3	
Цветное число, мг йода	8	10	
1	2	3	
Содержание токоферолов, мг/100г	58	51	
Массовая доля металлов, мг/кг:			
	Fe	0,21	0,96
	Cu	0,11	0,64
	Mg	0,53	0,97
	Na	0,62	2,31
Ca	0,68	1,52	

Таким образом, проведенные исследования показали эффективность применения в технологии нейтрализации свободных жирных кислот подсолнечного масла нового реагента, состоящего из смеси гидроксида натрия и нитрилотриметиленфосфоновой кислоты в соотношении 5:1 в количестве 0,06% от массы масла и предварительно подготовленной воды, позволившего:

- улучшить качественные показатели нейтрализованного подсолнечного масла за счет снижения значений кислотного, перекисного и цветного чисел

Список использованной литературы:

1. М.Ф.Зайниев, А.В.Джамалов, С.Ш.Исмаев, К.Х.Мажидов. Влияние способа очистки на качество и химический состав хлопкового масла. /Спец.выпуск «Химия природных соединений», 1998, с.45-46.
2. Арутюнян Н.С. и др. Технология переработки жиров. М.: Пищепромиздат. 1999.
3. Еров К.Б.,Абдуллаев Р.Р.,Тожиддинов Р.Х., Исмаев С.Ш., Маждов К.Х. О содержание сопутствующих маслу веществ при переработке с хлопковых семян. //«Химия природных соединений»,Ташкент, 2001,Спецвыпуск, с.16-17.
4. Маждов К.Х.,Исмаев С.Ш. Повышение качества рафинированного хлопкового масла.//«Пищевая промышленность», Москва, 1996 - № 4, с.20.
5. Лабораторный практикум по технологии переработки жиров. /Н.С.Арутюнян, Е.А.Аришева, Л.И.Янова, М.А.Камышан. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. – 152 с.
6. Руководство по технологии и переработке растительных масел и жиров / Ред. кол. А.Г. Сергеев и др. – Л.: ВНИИЖ, 1975. Т.II С. 240-245.
7. Киншаков К.Д. «Совершенствование технологии рафинации растительных масел и создание новых эмульсионных продуктов» Автореферат. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. Москва-2013.
8. Yo N. K. DIAGNOSTICS OF MATHEMATICAL DEVELOPMENT OF CHILDREN //European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences Vol. – 2020. – Т. 8. – №. 1.