УДК 665.335.1

ГИДРАТАЦИЯ И ЩЕЛОЧНАЯ РАФИНАЦИЯ СОЕВОГО МАСЛА

Рахмонов К.С.,
Бухарский государственный технический университет.
Муродов Д.К.,
Бухарский государственный технический университет.
Мажидова Н.К.,
Бухарский государственный технический университет.
Умиркулова М.С.
Бухарский государственный технический университет.

Аннотация.В статье В последнее время на предприятиях по производству масел и смазок активно развиваются работы с участием иностранных инвесторов по внедрению новых технологий и одновременно созданию и расширению новых видов и ассортиментов продукции. Хорошие результаты в техническом перевооружении предприятий дает сотрудничество с фирмами Krupp, Sket (Германия), Alfa-Laval (Швеция), John Brown, Carver, Crown (США), Matson, Bollista (Италия), Польшей, Украиной, Россией.

Основным сырьем для производства растительного масла в Узбекистане является хлопчатник. В последние годы сокращение посевных площадей под хлопком привело к нехватке семян хлопчатника — сырья для масличной промышленности.

Для решения этой проблемы наше правительство поставило перед специалистами главную задачу по выращиванию других масличных культур и созданию линии по производству масла и нефтепродуктов. В настоящее время, помимо хлопкового семени, масложировые и масложировые предприятия широко перерабатывают импортную сою.

Соевое масло составляет лишь небольшую часть производимых в мире жидких масел. Он содержит 19–22% жира, 39–45% белка, 2,8–6,8% клетчатки, 3,3–6,4% золы и другие вещества. Соевое зерно можно назвать кладезем белка. Соевое масло быстро высыхает.

Потребителями нефтепродуктов являются многие отрасли народного хозяйства. Процесс рафинирования является заключительным этапом производства и первым этапом процесса переработки.

Ключевые слова- соевое масло, гидратация, фосфолипиды, щелочная рафинация, нейтрализация, свободные жирные кислоты, очистка масла, технологический процесс.

Abstract. In the article, Recently, oil and lubricants production enterprises have been actively developing work with the participation of foreign investors on the

ISSN 3030-3907

introduction of new technologies and, at the same time, the creation and expansion of new types and ranges of products. Good results in the technical re-equipment of enterprises are achieved through cooperation with the companies Krupp, Sket (Germany), Alfa-Laval (Sweden), John Brown, Carver, Crown (USA), Matson, Bollista (Italy), Poland, Ukraine, and Russia.

The main raw material for the production of vegetable oil in Uzbekistan is cotton. In recent years, the reduction of cotton-growing areas has led to a shortage of cotton seeds - raw materials for the oilseed industry.

To solve this problem, our government has set the main task for specialists to grow other oil crops and create a line for the production of oil and petroleum products. At present, in addition to cottonseed, oil and fat and oil and fat enterprises widely process imported soybeans.

Soybean oil makes up only a small part of the liquid oils produced in the world. It contains 19–22% fat, 39–45% protein, 2.8–6.8% fiber, 3.3–6.4% ash and other substances. Soybean grain can be called a storehouse of protein. Soybean oil dries quickly. Many sectors of the national economy are consumers of petroleum products. The refining process is the final stage of production and the first stage of the processing process.

Keywords: soybean oil, hydration, phospholipids, alkaline refining, neutralization, free fatty acids, oil purification, technological process..

Введение

В настоящее время масложировые предприятия Республики Узбекистан помимо семян хлопчатника перерабатывают семена сои, а также перерабатывают подсолнечник, сафлор и производят из них различную масложировую продукцию.

Масложировая промышленность производит растительные масла, маргарины, майонезы, хозяйственное и парфюмерное мыло и др. продукцию технического назначения. Получаемые из соевых бобов масла составлют лишь большую часть жидких масел, производимых в мире. В сое содержится 19-22% жира, 39-45% белка, 2,8-6,8% клетчатки, 3,3-6,4% золы и других веществ. Соевое масло можно назвать кладезем белка. [1.]

Рассмотрим технологию рафинации соевого масла одним из важнейших условий эффективности процесса гидратации фосфолипидов является качество воды, ее состав микро- и макрокомпонентов. Основное влияние на процесс гидратации оказывают общая жесткость и щелочность воды, концентрация ионов водорода (определяет показатель pH), наличие органических и взвешенных веществ.

ISSN 3030-3907

Методы.В лабораторных условиях исследовано влияние водопроводной и предварительно очищенной воды на высвобождение фосфолипидов из соевого масла при гидратации с разделением фаз центрифугированием. Для этого 100 г масла наливают в центрифужную пробирку, погружают в лабораторный миксер и постоянно перемешивают на водяной бане при температуре 50-56°С. В нагретое до нужной температуры при этой температуре масло медленно вливают 2,0% воды от массы масла и перемешивают в течение 15 мин до образования фосфолипидной эмульсии, хорошо отделяющейся от масла и осадков. Затем смесь центрифугировали при 2500 об/мин в течение 5 минут. Гидратированное соевое масло декантировали.[2]

цель исследования. В маслаперерабатывающей промышленности необходимо правильно выбирать метод нейтрализации и технологические режимы.

Методы нейтрализации различаются в основном принципами разделения фаз нейтрализованного масляно-мыльного раствора;

-периодическое разделение фаз в гравитационном поле на основе соленой воды;

-непрерывно-непрерывный эмульсионный метод разделения фаз в поле центробежных сил в щелочно-мыльной среде.

Рекомендуется периодически очищать небольшие объемы масла. Данный метод реализуется в нейтрализаторах объемом 5, 10, 20 м3.

Рафинация масел в периодическом процессе характеризуется низкой себестоимостью, малыми потерями масла с соапстоком и простотой технологической схемы.

Преимуществом периодического метода является большая продолжительность реакции, в результате чего щелочь омыляет нейтральное масло.

Фосфолипиды, являющиеся дифильными соединениями, гидролизуются в результате физико-химического и химического воздействия воды. Однако некоторые группы фосфолипидов, например фосфатные и полифосфатные кислоты, устойчивы к воде и остаются в масле. Эта закономерность отражена и в результатах исследования (табл 1), из которых видно, что при увеличении степени гидратации масла подготовленной водой до 11 % общий процент гидратации недостаточно высок и составляет 66 %.

ISSN 3030-3907

Табл 1.

Влияние качества воды на эффективность отделения фосфолипидов из соевого масла

Наименование показателей	Нерафинированное масло	Гидратированное водой	
		водопроводной водой жесткостью 4,0 мг*экв/л и щелочностью 2,9 мг*экв/л	с водой, приготовленной с жесткостью 0,1 мг*экв/л и щелочностью 0,4 мг*экв/л
1	2	3	4
При температуре 50°С			
Массовая доля фосфолипидов, %	0,9	0,45	0,33
Гидратация, %	—	50	64
1	2	3	4
При температуре 53°С			
Массовая доля фосфолипидов, %	0,9	0,41	0,31
Гидратланиш, %	—	55	66
При температуре 56°С			
Массовая доля фосфолипидов, %	0,9	0,41	0,31
Гидратланиш, %,	—	55	66

Для повышения эффективности процесса гидратации, то есть увеличения процента гидратации фосфолипидов, необходимо использовать гидратирующий агент, способствующий снижению агрегативной устойчивости связанных молекул фосфолипидов, их коагуляции и высвобождению в виде фосфолипидной эмульсии. По предварительным исследованиям установлено, что лимонная и яблочная кислота обладает рядом свойств, определяющих возможность использования в качестве гидратируещего агента.

Табл 2

Влияние смеси лимонной и яблочной кислот как гидратирующего агента на эффективность отделенияфосфолипидов из соевого масла

Количество использованного	Отделённые фосфолипиды в массовой доле (%), в соотношении лимонной и яблочной кислот		
	2:1	1:1	1:2

ISSN 3030-3907

реагента, по массе масла %			
0,05	87	90	85
0,10	90	93	87
0,15	91	93	87
0,20	91	93	86

Для очистки соевого масла в промышленности широко распространен метод щелочной нейтрализации . В результате рафинации по этому методу образуется жиронерастворимая соль жирных кислот, то есть мыло:

$$RCOOH + NaOH = RCOONa + H2O$$

Мы изучали влияние концентрации раствора гидроксида натрия на качественные показатели и выход рафинированного соевого масла. Исследовали образцы гидратированного форпрессового и экстракционного соевого масла (табл. 1. и табл. 2).[3]

Масло очищали перемешиванием реакционной массы в течение 90 секунд при температуре 22-25°С. Избыток раствора гидроксида натрия составлял 30% для прессового масла и 50% для экстракционного масла. Результаты экспериментальных исследований представлены в таблицах 3 и 4.

Табл 3

Влияние концентрации гидроксида натрия на характеристики рафинированного гидротированного масла

Образец, №	NaOH эритмаси концентрацияси, г/л	Показатели рафинированного масла		
		Кислотное число, мг КОН/г	Цветность, при 13,5 см слоя 35 жёлтых единиц, красные единицы	Выход относительно исходного, %
1	0 (контроль)	4,6	52	-
2	125	1,55	29	88
3	150	0,57	17	86
4	175	0,31	10	85
5	200	0,17	7	84
6	225	0,13	6	81

ISSN 3030-3907

Табл 4

Влияние концентрации гидроксида натрия на параметры рафинированного экстракционного масла

Образец, №	Концентрация раствора NaOH, г/л	Показатели рафинированного масла		
		Кислотное число, мг КОН/г	Цветность, при 13,5 см слоя 35 жёлтых единиц, красные единицы	Выход относительно исходного, %
1	0 (контроль)	8,10	52	-
2	300	4,60	29	88
3	325	1,17	17	86
4	350	0,46	10	85
5	375	0,21	7	84
6	400	0,17	6	81

Щелочная рафинация гидратированного масла протекает в мягких технологических режимах (T=22-250C, t=90 сек), с резким улучшением качества и увеличением выхода очищенного масла. Наилучшие результаты получаются при использовании гидроксида натрия с концентрацией 175 г/л и 375 г/л соответственно, дальнейшее увеличение этого параметра приводит к снижению выхода с незначительным изменением количества кислотного числа и цвета рафинированного масла.[4]

Процесс переработки также зависит от природы сырья. Следует отметить, что гидратированное и экстрагированное соевое масло требует меньшей рафинации чем форпрессовое масло, и требует применения щелочи высокой концентрации. На основании полученных данных определены оптимальные пределы концентрации раствора гидроксида натрия для гидратированного форпрессового (150-200 г/л) и экстракционного (350-375 г/л) подсолнечного масла.[5.6.7]

С учетом полученных результатов было проведено множество экспериментов по щелочной рафинации гидратированных соевых масел с различными исходными свойствами. Во всех случаях температура (22°C) и продолжительность перемешивания (90 с) были постоянными. Результаты экспериментальных исследований представлены в таблицах 5 и 6.

ISSN 3030-3907

Табл 5

Результаты щелочной очистки гидратированных нерафинированных растительных масел

Образец исходного сырья	Показатели гидратированного масла		Показатели рафинированного масла				
	Кислотное число, мг КОН/г	Цветность, при13,5 см слоя 35 жёлтых единиц, красные единицы	Режимы рафинации		Кислотное число, мг КОН/г	Цветность, при13,5 см слоя 35 жёлтых единиц, красные единицы	Выход из исходного сырья, %
			Концентрация, раствора NaOH г/л	Избыток щелочи %			
1	1,6	11	70	10	8,10	52	-
2	2,0	13	80	10	4,60	29	88
3	3,7	17	95	17	1,17	17	86
4	4,4	19	110	20	0,46	10	85
5	6,0	21	170	26	0,21	7	84
6	7,3	34	250	5	0,17	6	81

Ввывод. Процессы щелочной рафинации гидратированных соевых масел с различными исходными параметрами проводятся в мягких условиях и со значительно сниженным расходом гидроксида натрия. Это свидетельствует о значительном влиянии процесса гидратации масел активированными водными растворами. Улучшается качество рафинированного масла и увеличивается выход продукции во всех опытных образцах. Гидратация и щелочная рафинация являются важными этапами очистки соевого масла, обеспечивающими его высокое качество и стабильность при хранении. Гидратация позволяет эффективно удалить фосфолипиды и механические примеси, улучшая прозрачность и устойчивость масла. Щелочная рафинация нейтрализует свободные жирные кислоты, снижая кислотное число и удаляя нежелательные компоненты, такие как пигменты и остатки фосфолипидов.

Оптимальный подбор концентрации раствора NaOH, температуры и времени обработки играет ключевую роль в повышении эффективности процесса, минимизации потерь масла и снижении образования побочных продуктов. Современные методы рафинации направлены на улучшение

ISSN 3030-3907

технологических характеристик, снижение негативного воздействия на окружающую среду и сохранение биологически активных веществ.

Таким образом, комплексный подход к гидратации и щелочной рафинации позволяет получать качественное рафинированное соевое масло с улучшенными органолептическими и физико-химическими характеристиками.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Черняк М.И. Влияние химических реагентов на устойчивость соединений фосфолипидов с неомыляемыми липидами. Пищевая и перерабатывающая промышленность, 2000. № 2,.
2. Усмонов Р.А., Исматов Ш., Мажидов К.Х., Еров К., Аб¬дуллаев Р. Оптимальные условия получения рафинированного хлоп¬кового масла.// “Масло-жировая промышленность”, Москва, 2000, № 3,
3. Петров О.В. Сравнение поверхностно-активных свойств фосфолипидов, полученных из подсолнечного масла по различным технологиям. Пищевая и перерабатывающая промышленность, 2004, № 2
4. Е Е Файнберк И М Товбин “технологические проектирование жироперерабативающих предприятей” Москва 1983 й
5. Б Н Чубинидзе и др “оборудование препринятей масло жировой промищленности” М агропромиздат т 1985 й
6. U .X Xalimova” Yog’lar ishlap chiqarish texnologiyasi Toshkent o’quvchi 1982 y.
7. Y.Qodirov “yog’ moy maxsulotlarni ishlap chiqarish texnologiyasi” Toshkent Sharq nashri 2007 y.

ISSN 3030-3907