

Способы выделения жирных кислот из мылстоков
Абдикамалова А. Б.¹, Шарипова А. Ш.², Артикова Г. Н.³,
Сейтназарова О. М.⁴, Исмаилов Б. М.⁵

¹Абдикамалова Азиза Бахтияровна / Abdikamalova Aziza Bahtiyarovna – ассистент;

²Шарипова Айша Ибрагимовна / Sharipova Aysha Ibragimovna – кандидат химических наук, доцент,
кафедра физической и коллоидной химии;

³Артикова Гулзор Нарбаевна / Artikova Gulzor Narbaevna – ассистент,
кафедра общей и органической химии;

⁴Сейтназарова Оксана Муратбаевна / Seytnazarova Oksana Muratbaevna – ассистент,
кафедра физической и коллоидной химии;

⁵Исмаилов Бахтияр Муратбаевич / Ismailov Bahtiyar Muratbaevich – ассистент,
кафедра общей и органической химии,

Каракалпакский государственный университет, г. Нукус

Аннотация: изучены физико-химические характеристики мылстоков и исследованы закономерности взаимодействия мыльных растворов с серной кислотой. В результате исследований установлены оптимальные параметры процесса, обеспечивающие максимальное извлечение жирных кислот из получаемых продуктов.

Abstract: physico-chemical characteristics soapstock are studied and the regularities of interaction of soap solutions with sulfuric acid are researched. As a result of researches the optimum process parameters are installed for maximum extraction of fatty acids from the resultant solutions.

Ключевые слова: мылсток, жирные кислоты, госсипол, смола.

Key words: soapstock, fatty acids, gossypol, resin.

В производствах хлопкового масла и жирных кислот в зависимости от технологической схемы и способов выделения основных продуктов образуется множество вторичных продуктов и отходов [1, 2]. Обработка жиров растворами щелочи (химическая рафинация) является одним из наиболее распространенных методов. В результате химической рафинации образуются нерастворимые в нейтральном жире соли, мыла, водные растворы. Образовавшуюся мыльную массу называют мылстоком, которая обладая высокой стабилизирующей и абсорбционной способностью, увлекает из жира значительную часть примесей [3]. Мылсток экстракционных хлопковых масел содержит нейтральный жир, жирные кислоты, госсипол и продукты его превращения. Именно госсипол и продукты его превращения затрудняют использование мылстока в мыловаренной промышленности.

В настоящем исследовании был использован хлопковый мылсток Ходжелинского масложирового комбината (Республика Каракалпакстан), Здесь образовавшийся мылсток не перерабатывается, а отгружается в другие области Узбекистана. Поэтому, исследование процессов извлечения жирных кислот (ЖК) и госсипола мылстока для их использования в различных отраслях промышленности представляет научный и практический интерес.

Основной целью исследований является изучение и оптимизация процесса выделения из мылстока в свободном виде сырых жирных кислот (СЖК) и госсипола для использования их в важных отраслях промышленности для обеспечения уменьшения количества вредных выбросов в окружающую среду.

В качестве критерия оптимизации выбран выход ЖК в расчете на теоретически возможный, рассчитанный по содержанию кислот. Выход госсипола определяли после экстракции ЖК из смеси бензином. Для достижения поставленной цели были изучены физико-химические характеристики мылстоков и исследованы закономерности взаимодействия мыльных растворов с серной кислотой. Эксперименты по изучению механизма взаимодействия мылстоков с серной кислотой проводили на установке периодического действия, представляющей собой реактор с мешалкой, подогревом, обратным холодильником и дозатором для подачи реагентов. Содержание мыла и ЖК в мылстоке после щелочной обработки определяли по модифицированной методике ГОСТ 5480-59. Кислотное число установили по ГОСТ 5476-80. Концентрацию водородных ионов измерили с помощью ионометра марки И-160МИ. Массовую долю ЖК определяли методом жидкостной хроматографии. Реологические свойства мылстока и госсиполовой смолы исследовали на ротационном вискозиметре ВСН-3. Оценку результатов и их достоверности осуществляли с использованием системы компьютерной алгебры «Mathematica-10».

Мылсток имеет следующие показатели: цвет от темно-коричневого до светло-коричневого, консистенция при 20°C мазеобразная; содержат 57 % общего жира, 18,2 % нейтрального жира, 5,8 % нежировых веществ, 19,0 % влаги. Средний состав жирных кислот мылстока: C₁₄–1,63 %, C₁₆–48 %, C₁₈–21,4 %; средняя молекулярная масса 276. Способ выделения ЖК и госсипола осуществлялся следующим образом. Его разбавляют водой до концентрации 10-25 %, нагревают острым паром до 100-130°C. Гидролиз проводился в течение 1 часа. После охлаждения в смесь добавляли расчетное количество

раствора серной кислоты. Разложение осуществляют при температуре 80-90°C в течение 10-20 мин. Реакционную смесь направляют в отстойник, где происходит разделение смеси на два слоя. Верхний слой, состоящий из жирных кислот, промывают от следов сульфата натрия, а также серной кислоты и подают на дистилляцию. Полученная сульфатная вода используется для получения товарного сульфата натрия.

Влияние температуры и концентраций растворов на процесс выделения ЖК и госсипола приведено в таблице.

Проведенные исследования показали, что предварительное расщепление soapstovok гидролизом позволяет увеличить глубину разложения триглицеридов, что в свою очередь способствует увеличению концентраций свободных ЖК. При изучении воздействия температуры обнаружилось, что наибольший выход ЖК обеспечивает проведение процесса гидролиза в интервале 110-115°C, а процесс разложения идет эффективно при температурах 85-90°C. Концентрация омыляемой фракции перед разложением, концентрация раствора серной кислоты и его избыток оказывает влияние на выход продукта. Для предлагаемого нами метода выделения оптимальными параметрами являются: температура гидролиза 110-115°C, разложения 90°C, концентрация soapstovok 14-16 %, концентрация раствора серной кислоты 10-12 %. Избыток серной кислоты не требуется или не должен превышать 5 %, т.к. он понижает выход ЖК. Такие условия проведения процесса обеспечивает выход ЖК в количестве 80-85 % от их содержания в исходном soapstovok, а госсипол, как свободном, так и в связанном виде, извлекается в количестве до 60 %.

Влияние температуры и концентраций растворов на процесс выделения ЖК и госсипола

| Температура процесса гидролиза | Температура процесса разложения | Концентрация раствора серной кислоты, % | Концентрация раствора soapstovok, % | Избыток серной кислоты, % | pH кислотной воды | Выход ЖК, % | Выход госсипола, % |
|--------------------------------|---------------------------------|---|-------------------------------------|---------------------------|-------------------|-------------|--------------------|
| 100 | 80 | 5 | 5 | 10 | 3,5 | 51 | 32 |
| | | | 5 | 15 | 2,4 | 54 | 38 |
| | | | 15 | 10 | 3,6 | 60 | 44 |
| | | | 15 | 15 | 2,5 | 62 | 42 |
| 100 | 100 | 5 | 5 | 10 | 3,5 | 56 | 33 |
| | | | 5 | 15 | 2,2 | 60 | 38 |
| | | | 15 | 10 | 3,6 | 64 | 41 |
| | | | 15 | 15 | 2,3 | 61 | 40 |
| 130 | 80 | 5 | 5 | 10 | 3,4 | 52 | 33 |
| | | | 5 | 15 | 2,1 | 54 | 28 |
| | | | 15 | 10 | 3,3 | 58 | 38 |
| | | | 15 | 15 | 2,2 | 60 | 35 |
| 130 | 100 | 5 | 5 | 10 | 3,2 | 48 | 31 |
| | | | 5 | 15 | 2,1 | 49 | 28 |
| | | | 15 | 10 | 3,1 | 60 | 34 |
| | | | 15 | 15 | 2,1 | 57 | 33 |
| 100 | 80 | 15 | 5 | 10 | 2,5 | 67 | 38 |
| | | | 5 | 15 | 1,9 | 61 | 31 |

| | | | | | | | |
|--|--|--|----|----|-----|----|----|
| | | | 15 | 10 | 2,6 | 80 | 50 |
| | | | 15 | 15 | 1,9 | 73 | 45 |

Литература

1. *Макаров С. В.* Принципы экологии и ресурсосбережения в масложировой промышленности: учеб. пособие / С. В. Макаров, Н. В. Степычева, Т. Е. Никифорова. Иван. гос. хим.-тех. ун-т. – Иванова, 2011. - 240 с.
2. *Селиванов С. Е.* Утилизация отходов soapстоков / С. Е.Селиванов, М. И. Кулик. – М.: Дрофа, 2008. – 239 с.
3. *Горелова О. М., Кравченко Н. И.* Исследование возможности переработки жиросодержащих отходов производства, растительных масел. Ползуновский вестник № 4 Т. 1 2015. с 68 – 72.