



Зберігання та переробка продукції

УДК 665.12
© 2019

РІДКЕ МИЛО НА ОСНОВІ СОАПСТОКІВ, ОТРИМАНИХ ЗА НЕЙТРАЛІЗАЦІЇ ОЛІЙ СЕЛЕКТИВНИМИ РОЗЧИННИКАМИ

І.П. Петік¹, П.Ф. Петік², З.П. Федякіна³

^{1,2}кандидати технічних наук

*Український науково-дослідний інститут олій та жирів НААН
просп. Дзюби, 2а, м. Харків, 61019, Україна*

e-mail: ¹igor171984@gmail.com, ²direktor.fatoil@gmail.com, ³pererobka.fatoil@gmail.com

Надійшла 4.09.2018

Мета. Отримати інформацію про розчинність солей жирних кислот (мил) триацилгліцеринів ряду олій в основі нейтралізувального розчину обґрунтованого компонентного складу (вода:етанол:гліцерин у співвідношенні 30:30:40), а також визначити ступінь збільшення цієї розчинності порівняно з контрольним розчинником, який використовують у сучасній технології нейтралізації олій та жирів, — водою. **Методи.** Солі жирних кислот (мила) отримано способом омилення зразків рафінованих соняшникової, пальмо-ядрової, кокосової олій, а також ряду жирних кислот гідроксидом натрію, виділення жирних кислот із суміші та їх подальшого омилення. Для планування експерименту і обробки даних застосовано математичні методи з використанням програмних пакетів Microsoft Excel і Statistica. **Результати.** Досліджено розчинність отриманих натрієвих солей стеаринової, пальмітинової, міристинової, лауринової, олеїнової, лінолевої і ліноленової жирних кислот у 3-компонентному нейтралізувальному розчині за різних температур. Досліджено граничну розчинність натрієвих солей (мил) пальмового стеарину, пальмової, кокосової, пальмоядрової олій, пальмового олеїну, соняшникової і соєвої олій в основі нейтралізувального розчину від температури. **Висновки.** Обґрунтовано рекомендації щодо розчинності натрієвих солей жирних кислот та їх сумішей в нейтралізувальному розчині, а саме: гранична розчинність солей означених жирних кислот та їх сумішей, що містяться в цих оліях, у нейтралізувальному розчині за температури 60–65°C коливається в межах від 25 до 47%; гранична розчинність мил жирних кислот в заданому діапазоні температур в основі нейтралізувального розчину перевищує таку в воді в 2,5–4,7 рази. Запропоновано використовувати концентровані сапостоки після нейтралізації олій та жирів в нейтралізувальному розчині обґрунтованого складу після подальшої обробки як рідке туалетне мило. Причому концентрація сапостоку в ньому (в перерахунку

на жирні кислоти) має становити близько 20% (згідно з вимогами нормативної документації на рідке мило).

Ключові слова: солі жирних кислот, мильно-лужний розчин, поверхневий натяг, розчинність, рідке мило.

<https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201901-11>

Олійно-жирова галузь в Україні працює в умовах зростання вартості сировинних та енергетичних ресурсів. Сформовані ринкові умови практично виключають реалізацію нерафінованих олій і жирів, тому актуальною є розробка пропозицій щодо інтенсифікації процесів рафінації.

Процес рафінації олій та жирів у мильно-лужному середовищі поширений в промисловості і вважається ефективним. Однак ця технологія має ряд недоліків. Один із них пов'язаний з обмеженням загальної швидкості процесу стадією коалесценції крапель рафінованої олії (жиру) на межі розподілу фаз. Практично на межі розподілу рафінованої олії (жиру) та мильно-лужного розчину утворюється шар емульсії, і це змушує знижувати подачу олії (жиру), а для усунення емульсійного шару переривати процес для видалення цього шару. Ще один недолік методу нейтралізації в мильно-лужному середовищі — утворення розбавлених соапстоків, які потребують подальшого концентрування випарюванням під вакуумом. Соапстоки — це відстої, що утворюються в результаті лужного рафінування рослинних олій та жирів. Вміст загального жиру в соапстоках за безперервного способу нейтралізації олій та жирів у мильно-лужному середовищі становить 10% і більше; нейтральні триацилгліцерини зазвичай становлять там до 70% від загального вмісту жиру в соапстоці, тобто вміст власне мила в соапстоці становить близько 3% [1–5].

З огляду на це є актуальним вирішення питань щодо раціональних способів отримання високоякісного продукту — нейтралізованої олії (жиру), максимального заощадження ресурсної бази виробництва і отримання концентрованих соапстоків, що практично не містять нейтрального жиру, переробку яких буде значно полегшено [6, 7].

У роботах [8–10] встановлено кількісні залежності поверхневого натягу та густини

зразків основи нейтралізувального розчину від концентрації компонентів (води, етанолу і гліцерину), а також обґрунтовано оптимальний склад відносно поверхневого натягу та густини основи цього розчину для олій (жирів). Ці розробки дають змогу підвищити ефективність нейтралізації олій у мильно-лужному середовищі, а саме, підвищити концентрацію соапстоків і практично виключити вміст у них нейтрального жиру.

Розроблена основа нейтралізувального розчину, крім води, містить етанол і гліцерин, що робить її значно дорожчою за воду, яку традиційно використовують у цій технології. Виходячи з цього, виникає питання визначення способів застосування соапстоків після нейтралізації олій (жирів) в основі нейтралізувального розчину. Запропоновано використовувати концентровані соапстоки після нейтралізації жирів у системі ВГЕ після подальшої обробки як рідке туалетне мило [8, 9].

Мета досліджень — отримання інформації про розчинність солей жирних кислот (мил) триацилгліцеринів ряду олій в основі нейтралізувального розчину обґрунтованого компонентного складу (вода:етанол:гліцерин у співвідношенні 30:30:40), а також визначення ступеня збільшення цієї розчинності порівняно з контрольним розчинником, який використовують у сучасній технології нейтралізації олій та жирів (води).

Для досягнення мети досліджень потрібно вирішити такі завдання: визначити граничну розчинність солей жирних кислот триацилгліцеринів ряду олій у нейтралізувальному розчині обґрунтованого складу від температури розчинення; запропонувати використання соапстоків після нейтралізації олій та жирів у нейтралізувальному розчині обґрунтованого складу.

Матеріали та методи досліджень. Для проведення досліджень використано: соняшкову олію згідно з ДСТУ 4492:2005; кокосову

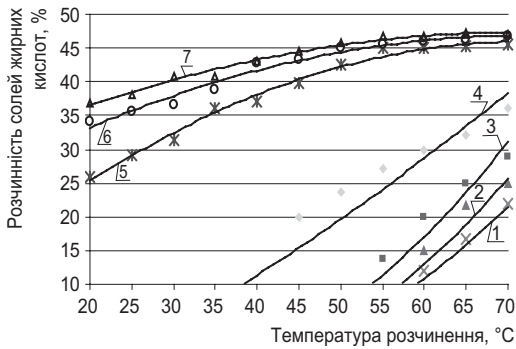


Рис. 1. Залежність граничної розчинності мил: 1 – стеаринової; 2 – пальмітинової; 3 – міристинової; 4 – лауринової; 5 – олеїнової; 6 – лінолевої; 7 – ліноленої жирних кислот в основі нейтралізувального розчину від температури

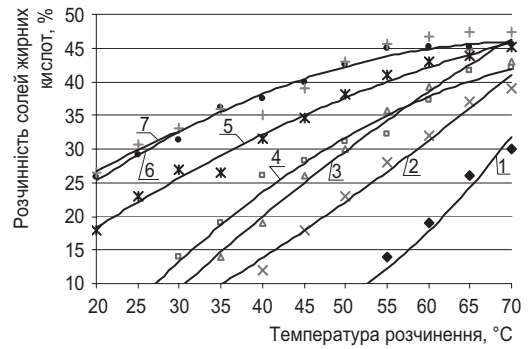


Рис. 2. Залежність граничної розчинності мил: 1 – пальмового стеарину; 2 – пальмової; 3 – кокосової; 4 – пальмоядрової олій; 5 – пальмового олеїну; 6 – соняшникової; 7 – соєвої олій в основі нейтралізувального розчину від температури

олію згідно з ДСТУ 4562:2006; пальмоядрову олію згідно з ДСТУ 4563:2006; стеарин пальмовий згідно з ДСТУ 4439:2005; олеїн пальмовий згідно з ДСТУ 4438:2005; кислоти: стеаринову згідно з ДСТУ 6024:2008; олеїнову згідно з ДСТУ 4830:2007; пальмітинову згідно з ДСТУ 6024:2008; міристинову згідно з ДСТУ 4830:2007; лауринову згідно з ДСТУ 4830:2007; лінолеву згідно з ДСТУ 6024:2008; ліноленову згідно з ДСТУ 4830:2007; натрію гідроксид згідно з ГОСТ 4328.

Солі жирних кислот (мила) отримано омиленням зразків рафінованих соняшникової, пальмоядрової, кокосової олій, а також ряду жирних кислот гідроксидом натрію, виділення жирних кислот із суміші та їх подальшого омилення. Для планування експерименту і обробки даних застосовано математичні методи з використанням програмних пакетів Microsoft Excel і Statistica [11, 12].

Результати досліджень. Досліджено розчинність отриманих натрієвих солей жирних кислот у 3-компонентному нейтралізувальному розчині за різних температур (рис. 1).

Аналізуючи графічні описи залежності граничної розчинності мил стеаринової, пальмітинової, міристинової, лауринової,

олеїнової, лінолевої і ліноленої жирних кислот в основі нейтралізувального розчину від температури, можна дійти висновку, що вирішальне значення в характері розчинності солей жирних кислот в основі нейтралізувального розчину мають молекулярна маса жирної кислоти та ступінь ненасиченості її молекули.

Досліджено граничну розчинність натрієвих солей (мил) жирних кислот окремих олій в основі нейтралізувального розчину від температури розчинення (рис. 2). Вирішальне значення в ступені розчинності натрієвих солей жирних кислот окремих олій в основі нейтралізувального розчину мають будова і співвідношення жирних кислот, що входять до складу олій, а отже, і температура плавлення олій.

Виходячи з результатів досліджень, гранична розчинність мил жирних кислот дослідженого ряду олій в основі нейтралізувального розчину за температури 60–70°C коливається в межах від 25% (для пальмової олії) до 47% (для соняшникової та соєвої олій), що перевищує таку в воді в 2,5–4,7 раза.

Висновки

Обґрунтовано рекомендації щодо розчинності натрієвих солей жирних кислот та їх сумішей в нейтралізувальному розчині,

а саме: гранична розчинність солей означених жирних кислот та їх сумішей, що містяться в цих оліях, у нейтралізувальному

розчині за температури 60–65°C коливається в межах від 25 до 47%; гранична розчинність мил жирних кислот в заданому діапазоні температур в основі цього розчину перевищує таку в воді в 2,5–4,7 раза. Запропоновано використовувати концентровані соапстоки після нейтралізації

олій та жирів в нейтралізуючому розчині обгрунтованого складу після подальшої обробки як рідке туалетне мило. Причому концентрація соапстоку в ньому (в перерахунку на жирні кислоти) має становити близько 20% (згідно з вимогами нормативної документації на рідке мило).

Петик І.П.¹, Петик П.Ф.², Федякіна З.П.³

Український науково-дослідницький інститут масел і жирів НААН, просп. Дзюби, 2а, г. Харків, 61019, Україна; e-mail: ¹igor171984@gmail.com, ²direktor.fatoil@gmail.com, ³pererobka.fatoil@gmail.com

Жидкое мыло на основе соапстоков, полученных при нейтрализации масел селективными растворителями

Цель. Получить информацию о растворимости солей жирных кислот (мыл) триацилглицеринов ряда масел в основе нейтрализующего раствора обоснованного компонентного состава (вода:этанол:глицерин в соотношении 30:30:40), а также определить степень увеличения этой растворимости по сравнению с контрольным растворителем, используемым в современной технологии нейтрализации масел и жиров, — водой.

Методы. Соли жирных кислот (мыла) получены путем омыления образцов рафинированных подсолнечного, пальмоядрового, кокосового масел, а также ряда жирных кислот гидроксидом натрия, выделения жирных кислот из смеси и их дальнейшего омыления. Для планирования эксперимента и обработки данных применены математические методы с использованием программных пакетов Microsoft Excel и Statistica.

Результаты. Исследована растворимость полученных натриевых солей стеариновой, пальмитиновой, миристиновой, лауриновой, олеиновой, линолевой и линоленовой жирных кислот в 3-компонентном нейтрализующем растворе при различных температурах. Исследована предельная растворимость натриевых солей (мыл) пальмового стеарина, пальмового, кокосового, пальмоядрового масел, пальмового олеина, подсолнечного и соевого масел в нейтрализующем растворе от температуры.

Выводы. Обоснованы рекомендации по растворимости натриевых солей жирных кислот и их смесей в нейтрализующем растворе, а именно: предельная растворимость солей указанных жирных кислот и их смесей, содержащихся в этих маслах, в нейтрализующем растворе при температуре 60–65°C колеблется в пределах от 25 до 47%; предельная растворимость мыл жирных кислот в заданном диапазоне температур в нейтрализующем растворе превышает таковую в воде в 2,5–4,7 раза. Предложено использовать

концентрированные соапстоки после нейтрализации масел и жиров в нейтрализующем растворе обоснованного состава после дальнейшей обработки как жидкое туалетное мыло. Причем концентрация соапстока в нем (в пересчете на жирные кислоты) должна составлять около 20% (согласно требованиям нормативной документации на жидкое мыло).

Ключевые слова: соли жирных кислот, мыльно-щелочной раствор, поверхностное натяжение, растворимость, жидкое мыло.

<https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201901-11>

Petik I.¹, Petik P.², Fediakina Z.³

Ukrainian research institute of oils and fats of the NAAS, Ave. Dziuba, 2a, Kharkiv, 61019, Ukraine; e-mail: ¹igor171984@gmail.com; ²direktor.fatoil@gmail.com; ³pererobka.fatoil@gmail.com

Liquid soap based on soapstock obtained by neutralizing oils with selective solvents

The purpose. To gain the information on solubility of salts of fatty acids (soaps) triacylglycerols of some oils in the composition of neutralizing solution of the justified componental composition (water : ethanol : glycerin in ratio of 30:30:40) and also to determine extent of increase of such solubility in comparison with the control dissolvent used in contemporary technique of neutralization of oils and fats - water.

Methods. Salts of fatty acids (soap) are gained by saponification of samples of refined sunflower, palm-kernel, coconut oils, and also of some fatty acids by sodium hydroxide, secretion of fatty acids from a mixture and their further saponification. To plan experiments and process data they used mathematical methods and software packages Microsoft Excel and Statistica.

Results. Solubility of the gained sodium salts by stearin, palmitic, myristic, lauric, oleic, linoleic and linolenic fatty acids in 3-component neutralized solution is probed at various temperatures. Limiting solubility of sodium salts (soaps) of palm stearine, palm, coconut, palm-kernel oils, palm olein, sunflower and soya oils in neutralized solution from temperature is probed.

Conclusions. Recommendations on solubility of sodium salts of fatty acids and their mixtures in neutralized solution are justified, namely: limiting solubility of salts of the indicated fatty acids and their mixtures containing in these oils in neutralized solution at the temperature

of 60–65°C vary within the limits 25–47%; limiting solubility of soaps of fatty acids in the set temperature range in neutralized solution exceeds those in water in 2,5–4,7 times. They offered to use concentrated soap stocks after neutralization of oils and fats in neutralized solution of the justified contents after the further machining as liquid toilet soap. And

density of soap stock in it (in count on fatty acids) should make about 20% (according to demands of normative documentation on liquid soap).

Key words: *salts of fatty acids, soap-alkali solution, surface tension, solubility, liquid soap.*

<https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201901-11>

Бібліографія

1. Арутюнян Н.С., Корнена Е.П., Нестерова Е.А. Рафинация масел и жиров. Теоретические основы, практика, технология, оборудование. Санкт-Петербург: ГИОРД, 2004. 288 с.

2. Crengros J. The refining of sunflower oil. *J. Oil & Fats International*. 1994. № 6. P. 19–23.

3. Leibovitz Z., Rucnenstein C. New processes in degumming, bleaching, deacidification deodorization and winterizing of adible oils. *Revue France Corps gras*. 1991. № 7/8. P. 303–308.

4. Пат. 2258734 РФ С11В3/00. Способ рафинации растительного масла. В.М. Шевченко, В.И. Худолей, В.В. Исаева и др. ЗАО «Рабочий». № 2004124025/13; заявл.: 10.08.2004; опубл. 20.08.2005.

5. Dijkstra A.J., Van Opstal M. The total degumming process. *J. Amer. Oil Chem. Soc.* 1998. V. 66, Is. 7. С. 1002–1009.

6. Ливинский А.А. Тенденции развития технологии рафинации и оборудования для ее осуществления в отечественной практике. *Масла и жиры*. 2005. № 11. С. 16–17.

7. Кошкареев И.А. Тенденции развития производства подсолнечных рафинированных растительных масел. *Масложировая промышленность*. 2002. № 3. С. 14–16.

8. Петік І.П., Гладкий Ф.Ф., Федякіна З.П. та ін.

Вплив компонентного складу основи нейтралізуючого розчину на його характеристики. *Вісник Національного технічного університету «Харківського політехнічного інституту»*. Харків: НТУ «ХПІ», 2011. № 58. С. 31–35.

9. Петік І.П., Гладкий Ф.Ф., Федякіна З.П., Белінська А.П. Состав основи нейтралізуючого розчину як фактор ефективності рафінації олій та жирів. Технічні науки: стан, досягнення і перспективи розвитку м'ясної, олієжирової та молочної галузей: матеріали Міжнар. наук.-техн. конф., 22–23 березня, 2012 р.; оргкомітет: А.І. Українець (голова). Київ: НУХТ, 2012. С. 108.

10. Петік І.П. Зниження вмісту продуктів окиснення в оліях, які пройшли нейтралізацію в розчині, що містить етанол. *Вісник Національного технічного університету «Харківського політехнічного інституту»*. Харків: НТУ «ХПІ», 2013. № 16 (989). С. 150–152.

11. Агапьев Б.Д., Белов В.Н., Кесаманлы Ф.П. и др. Обработка экспериментальных данных. Санкт-Петербург: Изд-во СПб. ГТУ, 2001. 83 с.

12. Елисеєва И.И., Юзбашев М.М. Общая теория статистики: учебник; под ред. И.И. Елисеевой. 5-е изд., перераб. и доп. Москва: *Финансы и статистика*, 2004. 656 с.