

Қазақстан Республикасы Тәуелсіздігінің 30 жылдығына арналған «Сейфуллин оқулары – 17: «Қазіргі аграрлық ғылым: цифрлық трансформация» атты халықаралық ғылыми – тәжірибелік конференцияға материалдар = Материалы международной научно – теоретической конференции «Сейфуллинские чтения – 17: «Современная аграрная наука: цифровая трансформация», посвященной 30 – летию Независимости Республики Казахстан.- 2021.- Т.1, Ч.2 - С.64-66

АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ МЕТОДЫ ФИЛЬТРАЦИИ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ

М.М. Какимов к.т.н., доцент

Ж.И. Сатаева., м.т.н., старший преподаватель

Т. Маратова, магистрант

Б.М. Искаков, PhDдокторант

Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина, г. Нур-Султан

Масложировая отрасль занимает одно из ведущих мест в продовольственном комплексе, связано это с разнообразием и уникальностью масложирового сырья, так и в важной роли жиров в питании человека. Масложировая отрасль входит в одну из сфер агропромышленного комплекса Республики Казахстан. Данная отрасль в Казахстане находится на стадии развития, демонстрируя внушительные результаты за последнее десятилетие. Согласно Стратегии «Казахстан – 2050» Елбасы дал поручение отходить от монокультуры пшеницы и проводить диверсификацию посевных полей. За последние 10 лет площадь масличных выросла более, чем в 2,5 раза [1].

На третьей международной конференции KazOil Президент Масложирового союза Казахстана К.Невзоров отметил, что в программе развития отрасли на третьем этапе мы полностью обеспечим себя по масличным, растительному маслу и выйдем более сосредоточенно на экспорт готовой продукции. Посевные площади под масличными к 2030 году могут быть увеличены до почти 5 млн га.

Растительные жиры и масла являются обязательными компонентами пищи, источником энергетического и пластического материала для человека, поставщиком необходимых для него веществ, которые участвуют в регулировании обмена веществ, кровяного давления, выделении из организма избыточного количества холестерина и др. [2]. На данный момент в Казахстане из масличных культур, которые используются для производства масла, возделываются подсолнечник, сафлор, рапс, лен и соя. В основном, население употребляет подсолнечное масло, хотя масла выше указанных культур имеют более питательные свойства.

Очистка масел от сопутствующих веществ получила название рафинации. При проведении рафинации необходимо не только удалить нежелательные примеси, но и сохранить все ценные вещества, содержащиеся в жире, не допустить их потерь и разложения. К примесям относятся: фосфатиды, воски, смолы, свободные жирные кислоты, пищевые

ароматические и вкусовые вещества, госсипол, слизи и др. Современные методы рафинации жиров и масел подразделяют на физические (отстаивание, центрифугирование, фильтрация); химические (гидратация, щелочная рафинация) и физико-химические (адсорбционная рафинация, дезодорация). Выбор метода рафинации зависит от состава и количества примесей, их свойств и назначения масла. В большинстве случаев для полной очистки масла применяют сочетание нескольких методов. Фосфатиды, стеролы, токоферолы повышают биологическую ценность масел, а воски, свободные жирные кислоты, госсипол – снижают его качество. Вместе с тем, наличие фосфатидов в масле ухудшает его технологические свойства, затрудняя рафинацию и гидрогенизацию. Поэтому первичная очистка масла имеет существенное значение в обеспечении сохранности его качества [2].

Растительные масла по способу очистки подразделяются на рафинированные и нерафинированные. Рафинированные масла проходят полный цикл очистки, в результате которой масло обесцвечивается и дезодорируется, при этом происходит потеря биологически активных веществ, а нерафинированные масла подвергаются частичной очистке - отстаиванию, фильтрации, гидратации и нейтрализации, имеют меньшую питательную ценность, так как в процессе гидратации удаляется часть биологически активных веществ [2]. Для традиционных методов очистки используют перлиты, цеолиты, кизельгур, активированный уголь, вакуумная фильтрация. Нерафинированные масла не сохраняют естественные вкусовые качества, красящие вещества, которые обладают антиоксидантными свойствами, поэтому при рафинации желательнее сохранить максимально все питательные вещества. Для сохранения природных активных биологических веществ и вкусовых свойств ученые ищут новые щадящие методы очистки и фильтрации растительных масел.

На сегодняшний день существуют несколько разработок методов фильтрации растительных масел. Один из основных является применение минеральных фильтровальных порошков. Их использование позволяет обеспечить более длительную работу фильтра, улучшить пропускную способность и получать высокую прозрачность фильтрата. Фильтровальный порошок наносится непосредственно на фильтровальную перегородку (ткань или сетку). Этот тип фильтрации известен как намывная фильтрация. Недостатком минеральных ФП (цеолиты, кизельгур, перлит и др.) является то, что, обладая высокоразвитой поверхностью, они содержат внутренние поры и капиллярные каналы, достигающие, например, для перлитов более 70% общего объема частиц. Это приводит к высоким потерям масла, уносимого внутренними порами, и повышенному расходу фильтровального порошка, так как не вся поверхность частиц обладает адсорбционной активностью к воскам, также могут придать маслу постоянный привкус [3].

Еще одним методом очистки является эксперимент ученых Федерального института промышленной собственности. Их способ заключался в том, что в нагретое до 80°C растительное масло вносили

адсорбент при постоянном перемешивании суспензии мешалкой в течение 20 мин. В качестве адсорбента использовали химический состав, мас. %: SiO_2 - 80,4, Al_2O_3 - 6,7, TiO_2 - 0,7, $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{FeO}$ - 3,7, K_2O - 1,6, Na_2O - 1,0, CaO - 0,6, MgO - 1,0, MnO - 0,1, обработанный 20%-ной серной кислотой при температуре 98-100°C в течение 2 ч при постоянном перемешивании, в виде частиц размером 0,1-0,3 мм в количестве 0,6-1,2% от массы масла. Затем отработанный адсорбент отделяют от масла при помощи центрифугирования. Изобретение позволяет улучшить качество очищенного масла за счет уменьшения содержания продуктов окисления и фосфорсодержащих веществ, снижения маслосоемкости адсорбента. К недостаткам данного способа следует отнести: сравнительно невысокую степень очистки растительных масел от нежелательных примесей; использование адсорбента с частицами размером 0,001-0,015 мм, что вызывает ряд технологических трудностей, осложнение процесса отделения адсорбента; потери растительных масел высокой маслосоемкости адсорбента [4].

Представители «ЮНК-Агропродукт» в качестве фильтрующего вещества используют мелкодиспергированную подсолнечную лузгу в количестве 7,0-8,5 кг/т с размерами частиц 0,01-0,8 мм. На этапе винтеризации смешивают растительное масло с подсолнечной лузгой, а очистку ведут при постепенном охлаждении масла от 40 до 8°C. Для основной фильтрации подается лузга с размерами частиц 0,01-0,8 мм, при соотношении 70% - в кристаллизатор - и 30% в экспозитор от общего количества лузги. Для предварительного намыва фильтровального слоя в масло дополнительно вводят 1,0-1,5 кг/т лузги с размерами частиц 0,3-0,8 мм. В результате улучшается качество масла и увеличивается пропускная способность фильтрации [3].

Известно много способов получения адсорбентов из рисовой лузги. Основными химическими компонентами являются: целлюлоза - 34-43%, гемицеллюлоза - 4,5-37%, лигнин - 19-47% и экстрактивные вещества. Фибриллярное строение целлюлозы и лигнина имеет довольно развитую пористую структуру, они определяют механическую прочность сырья и являются весьма стойкими в химическом отношении веществами. Гемицеллюлозы представляют собой смеси полисахаридов (пентозанов и гексозанов), которые способны к гидролизу под воздействием кислот. Для получения высокоактивного адсорбента из рисовой лузги кандидаты технических наук Каршинского инженерно-экономического института обрабатывали перекистью водорода, подвергали обжигу и измельчали. После измельчения из нее удаляли кремний при помощи щелочного раствора, полученную массу промывали до нейтральной среды. В полученную массу добавляли раствор алюмокальциевых квасцов, полученный адсорбент термически активировали без доступа кислорода в течение двух часов. Количество и концентрация используемого раствора алюмокальциевых квасцов менялось от 10 до 25% и от 10 до 45%, соответственно. Однако, с увеличением расхода реагента более 20% и концентрации более 40% эффективность сорбции уменьшается. Температура

термической активации менялась от 400°C до 800°C [5]. Данная технология позволяет получать адсорбенты, имеющие высокую адсорбционную способность.

После анализа существующих фильтровальных материалов для очистки растительных масел это стало началом для наших дальнейших исследований. В дальнейших исследованиях предстоит изучить эту тему более углубленно и начать использовать в качестве сорбентов отходы сельхоз переработки такие, как шелуха пшеницы и ячменя, лузга гречки, обмолот овса и другие крупяные отходы мукомольного и крупяного производства. Учитывая насыщенность нутриентами данных культур, есть вероятность, что, благодаря им, масло будет еще более питательнее. Изготовление таких сорбционных материалов позволяет решить сразу две проблемы: очистка растительных масел и утилизация отходов, что является актуальным для нашего государства.

Список использованной литературы

1. Стратегия "Казахстан-2050": новый политический курс состоявшегося государства
Послание Президента Республики Казахстан - Лидера Нации Н.А. Назарбаева народу Казахстана, г. Астана, 14 декабря 2012 года.
<https://adilet.zan.kz/rus/docs/K1200002050>
2. Кошевой Е.П. Технологическое оборудование предприятий производства растительных масел. Санкт-Петербург. -Гиорд; 2002. – 364 с.
3. Патент РФ 2459863, МПК C11B 3/00, B01J 20/22. Способ очистки растительных масел с применением подсолнечной лузги/ Ковалев. Ю.Н., Канифатов Е.Г. Общество с ограниченной ответственностью "ЮНК-Агропродукт"; опублик. 27.08.11, Бюл. №24. –4 с.:
https://yandex.ru/patents/doc/RU2459863C1_20120827.
4. Патент РФ 2392299, МПК C11B 3/00. Способ адсорбционной очистки растительных масел/ Бакун В. Г., Савостьянов А. П., Пономарев В. В., опублик. 20.06.10. Бюл. № 17. – 1с.: ил.
<https://patents.google.com/patent/RU2392299C2/ru?q=очистка+растительных+масел&oq=очистка+растительных+масел>.
5. Икромов О.С., Суванова Ф.У., Фармонов Ж.Б. Сорбенты для очистки растительных масел, журнал UNIVERSUM: Технические науки №5 .- Карши: Каршинский инженерно-экономический институт, 2019.- 31- 33.
<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37820882>.