

«М.А.Гендельманның 110 жылдығына арналған «Сейфуллин окулары – 19» халықаралық ғылыми-практикалық конференциясының материалдары = Материалы международной научно-практической конференции «Сейфуллинские чтения – 19», посвященной 110 - летию М.А. Гендельмана». - 2023. - Т.І, Ч.І.- С. 297-299.

УДК 665.3

СПОСОБЫ РЕГЕНЕРАЦИИ ОТРАБОТАННЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ

*Сатаева Ж.И., Машанова Н.С., Смагулова М.Е.
Казахский агротехнический исследовательский университет им.
С.Сейфуллина, г.Астана*

Пищевые отходы – причина всех видов воздействия производства продуктов питания на окружающую среду (интенсивное использование и загрязнение земельных и водных ресурсов, резкое сокращение биоразнообразия, выбросы парниковых газов) без каких-либо преимуществ, связанных с питанием людей. Таким образом, пищевые отходы подрывают устойчивое развитие. До сих пор возможности, предоставляемые сокращением пищевых отходов, оставались в основном неиспользованными и недостаточно используемыми.

Утилизация отходов требует особого внимания. Немаловажным фактором успеха утилизации отработанных растительных масел является не только непосредственно сам процесс, но и правильная организация всех сопутствующих мероприятий, связанных с накоплением, хранением и перевозкой. Столкнувшись с такой проблемой, как утилизация масла. Ее игнорирование и замалчивание может обернуться настоящей экологической катастрофой. Отходы производства в связи со своей токсичностью.

Современные способы очистки предполагают сочетание механических и химических способов:

отстаивание и фильтрация: позволяют избавиться от крупных фракций, в том числе от остатков пищи в отработанном продукте;

- абсорбция;
- добавление спиртов, в том числе этилового: в процессе производства биотоплива.

Очистка отработанного растительного масла требует налаженного производства и специального оборудования и реагентов, поэтому она доступна только специализированным компаниям-переработчикам, которые закупают отработанное растительное масло у ресторанов и кафе, предлагая им привлекательную цену и возможность избавиться от вредных отходов.

В растительных маслах нежелательными примесями являются растворенные в масле красящие вещества группы хлорофила (зеленые порфирированные пигменты) и каротиноиды (оранжевые пигменты), жирные кислоты, белковые молекулы, ионы тяжелых металлов и других неполярных

молекул. Среди пигментов наиболее нежелательны в составе масел хлорофиллы, т.к. активируют в нем процессы окисления и старения, являясь прооксидантами, в то время как каротиноиды (провитамин А) являются не только ценным биологическим компонентом масел, но и антиоксидантами.

Как известно, для удаления нежелательных примесей и загрязнителей масел, влияющих на их потребительские качества, используют осветляющие составы.

Способ снижения цветности и кислотного числа (КЧ) масел представляется введением в масла бентонитовых порошков, модифицированных в условиях повышенной температуры (90-110°C) водными растворами серной кислоты (10-25%) с последующей обработкой водным раствором хлорида алюминия для регулирования $H^+ : Al^3$ форм кислотности поверхностного слоя адсорбента [1].

Основной недостаток указанного способа снижения цветности и кислотного числа масел состоит в дополнительном внесении в состав масла следов серной кислоты и хлорида алюминия, которые в составе пищевых растительных масел оказывают токсическое воздействие на живые организмы.

Способ очистки масел адсорбционным методом, включает обработку масел адсорбентом, в котором в качестве адсорбента используют углеродный адсорбент с эффективным радиусом пор 8-200 нм и удельным объемом пор более 0,85 см³/г [2].

Для получения адсорбента используют отходы производства карбида молибдена, которые дополнительно обрабатывают хлором при 500-1000°C. Количество адсорбента необходимое для очистки, составляет 0,5-5 вес.% от веса масла. Время адсорбции составляет 20-30 мин.

Основной недостаток указанного способа очистки пищевых масел состоит в возможности значительного обогащения его состава соединениями на основе молибдена и хлора, которые могут оказать негативное воздействие на живой организм. Кроме того, практически все осветляющие составы, на основе активных углей (в отличие от бентонитовых глин) в большей степени удаляют каротиноиды, а не хлорофиллы из состава масел, что снижает соответственно их биологическую ценность.

Адсорбционный способ очистки нейтральных масел и жиров кизельгуром [3]. К недостаткам данного метода очистки можно отнести то, что в результате очистки достигается только отбеливающий эффект.

Также известен способ очистки нейтральных масел, в котором в качестве адсорбента используется силикагелевый адсорбент Trisyi с рН 3,0-4,0 в количестве 0,05-2,0% от массы масла. Время адсорбции составляет 5-30 мин. [4]

Недостатком этого способа является присутствующая в сорбенте свободная серная кислота в количестве 0,2-0,8%, которая может вступать в реакцию с компонентами, входящими в состав масла или оставаться в виде примесей в готовом продукте.

Известен также способ адсорбционной очистки растительных масел минеральным адсорбентом на основе глины ТИХА-АСКАНЕ [5].

Для осветления масла этим способом адсорбент на основе глины ТИХА-АСКАНЕ с дисперсностью зерен 25-70 мкм и рН 7,8-8,5 смешивают с исходным маслом в соотношении 1:(2,5-3,5). Процесс адсорбции ведут в течение 30-40 мин. Эффективность глин ТИХА-АСКАНЕ авторы повышают за счет снижения концентрации присутствующих в ней балластных веществ. Основным недостатком данного метода очистки связан с негативным окислительным воздействием активных глин на масло.

В настоящее время широко используются осветляющие составы, на основе смесей активных углей с бентонитовыми глинами, например осветляющий состав Асканит [6]. К недостаткам известных способов осветления с использованием осветляющих составов, на основе смесей активных, углей с бентонитовыми глинами можно отнести необходимость использования дополнительной операции при подготовке осветляющего состава - смешение входящих в него компонентов.

Способ регенерации отработанного фритюрного масла, в котором в качестве полярного адсорбента используют пенополистирол также известен. Данный адсорбент в виде крошки слоем 37,5-40,0 г/см³ на 1 кг жира помещают на фильтрующую перегородку. Скорость фильтрации составляет 25-30 кг/м², выход регенерированного масла 75%, количество полярных соединений не превышает 20%, КЧ менее 2,5 мг КОН. [Авторское свидетельство СССР № 1648963 «Способ регенерации отработанного фритюрного масла», МПК 6 С11В 3/10, опубл. 15.09.1995 г.].

Основным недостатком этого метода очистки масел является возможность внесения в его состав продуктов деструктивного распада полистирола, который неизбежен в условиях принудительной диффузии масла.

Пищевые растительные масла необходимо подвергать полному циклу рафинации с целью выведения вредных для организма веществ, улучшения товарного вида, повышения органолептических характеристик, а также обеспечения стойкости к окислению.

Для получения рафинированных растительных масел с низким цветным числом и длительным сроком хранения масла подвергаются отбелке, т.е. адсорбционной рафинации.

Раствор перекиси водорода (H₂O₂) обычно используется при отбеливании растительных масел для улучшения цвета после очистки масел соляным раствором. Гиргис и др. [7] изучали очистку отработанного пальмового масла с завода по производству картофельных чипсов. Горячий рассол (5% NaCl, вес/объем) использовали для промывки растительного масла при ~90°C путем перемешивания со скоростью 60 об/мин в течение часа, после охлаждения две фазы (рассол с примесями и промытое масло) разделяли сифонированием. Промывка соляным раствором показала некоторое улучшение уровня примесей из-за отработанного кулинарного масла и улучшение цвета. H₂O₂ дополнительно улучшает цвет растительного

масла, снижение цвета может быть связано с действием перекиси водорода на некоторые пигменты за счет высвобождения свободного кислорода. Феликс и др. также изучали обработку масла для жарки с помощью солевого раствора. Этот процесс включал три этапа, а именно: фильтрацию для удаления твердых частиц, промывку соляным раствором при 90°C соляным раствором (10% NaCl, масса/объем) для удаления примесей и дезодорирование порошком миндальной скорлупы. Однако для удаления молекул, придающих запах, масло по-прежнему имеет запах жареного.

В данной работе для отбелки и очистки отработанных растительных масел, полученные жарки в организациях общественного питания города Астана были исследованы различные природные адсорбенты.

Опыты проводили в следующем порядке: в реактор загружали растительное масло, добавляли необходимое количество исследуемого порошкообразного адсорбента. Полученная суспензия (масло - адсорбент) перемешивается с помощью мешалки при температуре 90±5°C. Процесс отбеливания проводится под вакуумом в течение определенного времени. Температуру в адсорбере измеряют с помощью термометра. Затем адсорбент отделяют фильтрованием через бумажный фильтр.

При определении качественных показатели было установлено снижение кислотности и изменение цвета масла.

Данные, полученные при исследовании различных марок отбельных глин, послужили основанием для научно обоснованного' выбора и применения в отечественной масложировой промышленности эффективных адсорбентов, выгодных с экономической и технологической точек зрения.

Список использованной литературы

1 Авторское свидетельство СССР № 1640149 «Способ отбелки хлопкового масла», МПК 5 C11B 3/10, опубл. 07.04.1991 г.

2 Авторское свидетельство СССР № 1497206 «Способ адсорбционной очистки растительных масел», МПК 5 C11B 3/10, опубл. 30.07.1989 г.

3 Масложировая промышленность, 1973, № 9, с.17-19; Масложировая промышленность, 1977, № 10, с.22-23.

4 Патент РФ № 2081896 «Способ очистки нейтрализованных масел или жиров», МПК 6 C11B 3/10, опубл. 20.06.1997 г.

5 Патент РФ № 2044765 «Способ очистки растительного масла», МПК 6 C11B 3/10, опубл. 27.09.1995 г.

6 Машкова Н.В. Очистка растительных масел и пути стабилизации масложировой продукции при хранении. М.: РАСХН, АгроНИИТЭИПП. Серия: Масложировая промышленность. Обзорная информация. - Вып.3. - 1995. - 16 с.

7 Proctor A., Clark P.C. and Parcer C.A. Характеристики адсорбента золы рисовой шелухи в промышленных условиях отбеливания соевого масла USA, 1995 г. 459...462с.