

«М.А.Гендельманның 110 жылдығына арналған «Сейфуллин оқулары – 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. 294-296.

**УДК 665.383**

## **РЕГЕНЕРАЦИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ**

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

Отработанное кулинарное фритюрное масло содержит различные загрязнения. Жарка во фритюре остается популярным методом приготовления таких продуктов, как птица, рыба, креветки, картофель, овощи, разные приправы, используемые для панировки. Жарка во фритюре происходит дома, в столовых, ресторанах и во всей пищевой промышленности. В частности, жареные во фритюре продукты популярны из-за их характерного вкуса и аромата. Этот вкус и аромат зависят от качества масла для жарки, потому что жареные продукты частично поглощают жарящую среду. Таким образом, качество фритюрного масла важно как для потребителей продуктов питания, так и для предприятий общественного питания.

Приготовление полуфабрикатов, картофельных чипсов, пирожков, фастфудов и т. д., происходит в масштабах массового производства, когда большое количество растительного масла нагревается в кастрюлях или чанах до температуры примерно 150-200°C или выше. Большое количество продуктов погружается в одно и то же масло для приготовления пищи, проходит через горячее масло по конвейеру и впоследствии готовится к упаковке, отправке и будущему употреблению. Постоянное использование таких фритюрниц приводит к истощению и загрязнению масла. Простого добавления свежего растительного масла недостаточно для поддержания растительного масла в пригодном для использования состоянии.

При такой высокотемпературной длительной обработке выделение воды из пищевых соков вызывает гидролиз в масле, который приводит к образованию свободных жирных кислот (СЖК), окислительной дегенерации жиров, скапливаются мелкие кусочки и частицы пищи, окисленные жирные кислоты превращаются во вторичные и третичные побочные продукты, которые вызывают неприятный привкус и запах масла и жареных продуктов, а также происходит карамелизация, что приводит к помутнению и потемнению цвета масла.

Рекомендуемый максимально допустимый уровень СЖК составляет от 3 до 4%. Контроль содержания свободных жирных кислот примерно до 0,4% может предотвратить ускорение расщепления жиров фритюрного масла.

Эффективная обработка использованного растительного масла для предотвращения загрязнения включает удаление частиц пищи, удаление фосфолипидов, дезодорацию и отбелку. Для обработки отработанного масла для жарки был разработан ряд различных процессов, но ни один из существующих на сегодняшний день процессов не был достаточно эффективным для обработки всех физических и химических изменений отработанного масла.

Различные природные и синтетические адсорбенты используются для адсорбции жирорастворимых побочных продуктов разложения и удаления нерастворимых частиц. К природным адсорбентам относятся аттапульгиты, бентониты, цеолиты, активированный уголь, каолин, активный кремнезем, диатомовая земля, активный оксид алюминия и активная магнезия. Синтетические адсорбенты включают смеси силикатов, оксидов магния и алюминия, а также различные силикаты, образующиеся при сплавлении оксидов извести, магния и алюминия с диатомовой землей. Обычно сухие адсорбирующие порошки диспергируют в масле для фритюрницы с образованием суспензии, а затем циркулируют через фильтр и возвращают обратно в фритюрницу до тех пор, пока не образуется фильтрующий слой или осадок, а фритюрница не освобождается от мелких частиц и частиц. Затем очищенное фритюрное масло перекачивается обратно во фритюрницу [1].

В соответствии с рекомендациями Службы безопасности пищевых продуктов и инспекции FDA (FSIS) «Руководство по инспекции мяса и птицы», которое регулирует промышленные фритюрницы для мяса и птицы, указывается, что пригодность масел, используемых для жарки во фритюре, для дальнейшего использования можно определить по степени пенообразования во время использования или по цвету, запаху и вкусу.

Кремний относится к классу, состоящему из силикатов металлов, включая силикат магния и силикат кальция, перлит, пумицит, риолит, вулканический пепел, силикагель, вермикулит и диатомовую землю. Эти процессы эффективны для предотвращения образования мыла и фильтрации пищевых частиц из отработанного кулинарного масла, но эти процессы не обесцвечивают и не дезодорируют отработанное масло.

Натуральный антиоксидантный материал, например, лимонную кислоту (лимонные корки), винную кислоту (тамаринд), аскорбиновую кислоту и т.п. применяют для предотвращения прогорклости, чтобы хелатировать любые ионы металлов, которые могут катализировать образование перекиси.

Некоторые изобретения предлагают регенерацию путем непосредственного добавления фильтрующего материала к отработанному маслу для жарки во фритюрнице. Фильтрующий материал содержит частицы материала, которые равномерно распределяются во взвешенном состоянии

по всей жидкой массе отработанного масла для жарки, а частицы материала фильтрующего материала эффективно поглощают загрязняющие вещества и отбеливают отработанное масло для жарки, продлевая срок службы этого масла для жарки.

В качестве фильтрующего материала используются смеси силикатных соединений, например синтетический аморфный кремнезем, аморфный силикат магния, диатомовую землю, аморфный алюмосиликат, Они удаляют следовые металлы (лиганды), термические и окислительные полимеры, спирты, кетоны, альдегиды, кислотные, полярные, летучие, основные соединения, альдегиды, кетоны, а также различные остаточные примеси, вызывающие неприятный запах, неприятный привкус и цвет в отработанном растительном масле [2].

Раскрыта композиция, которая полезна для снижения (на 50% или более) скорости накопления свободных жирных кислот и ухудшения окраски кулинарных масел в точках быстрого питания и других заведениях общественного питания. Композиция состоит по существу из трех определенных компонентов: диатомита, синтетического гидрата силиката кальция и синтетического гидрата силиката магния [3].

Композиция из смеси силиката кальция и лимонной кислоты используется в способе продления срока годности масла для жарки путем смешивания силиката кальция с лимонной кислотой, введения смеси в масло для жарки и обеспечения смеси для подмешивания в масло за счет конвекционных потоков в масле. Масло фильтруют и добавляют композицию по настоящему изобретению ежедневно или на другой основе, в зависимости от использования [4].

Пористый или перфорированный пакет, содержащий измельченную кожуру разных цитрусовых фруктов, выдерживают в пищевом масле для ингибирования ускоренного образования свободных жирных кислот и других органических загрязнителей [5]. Антиоксидант, содержащийся в измельченной кожуре фруктов, содержит лимонную и аскорбиновую кислоту, летучее эфирное масло придает приятный аромат. Пористый материал имеет поры, достаточно большие, чтобы обеспечить выход водяного пара из указанной оболочки, но достаточно маленькие, чтобы предотвратить просачивание кусочков кожуры через указанный материал.

При обработке и восстановлении отработанного масла для жарки используются комбинации адсорбентов и антиоксидантов, которые неожиданно улучшают адсорбционные и другие свойства отработанного масла для жарки, качество и срок службы, так что восстановленное масло для жарки можно использовать повторно. Смесь адсорбентов включает силикат кальция, силикат магния и один из пористого риолитового материала и диоксид кремния в эффективных количествах для значительного снижения содержания свободных жирных кислот в обработанном отработанном фритюрном масле, а также улучшает общую полярную составляющую, стабильность масла и его цвет [6].

Фильтры могут быть заполнены различными материалами или фильтрующими добавками, адсорбентами или нейтрализующими агентами, обычно в форме порошков или частиц, для удаления свободных жирных кислот, окисленных жирных кислот и других побочных продуктов из масла. Такие материалы включают силикат магния, диатомит, силикат кальция и щелочные материалы, такие как гидроксиды щелочноземельных металлов, оксиды щелочноземельных металлов, карбонаты щелочных металлов, бикарбонаты щелочных металлов, карбонаты щелочноземельных металлов, и силикаты щелочных металлов [7].

В качестве фильтрующего материала был использован порошкообразный стекловидный риолит, в частности пумицит, содержащийся в целлюлозной фильтровальной бумаге и т.п., через который циркулирует кулинарный жир с целью удаления насыщенных жирных кислот [8].

Обломок гранит-порфира, содержащий амфибол был исследован в качестве фильтрующего материала [9]. Гранит-порфир, содержащий амфибол, демонстрирует хороший антиоксидантный эффект против масла для жарки, и масло для жарки рециркулируется при контакте с гранит-порфиром, тем самым предотвращая его разложение.

В способе очистки фритюрного жира используются природный активированный уголь и опока. Колонка заполняется наполовину активированным углем, а наполовину опокой. Изобретение позволяет быстро, легко и эффективно очистить отработанное масло, а также удалить токсичные вещества с целью повторного использования масла [10].

Исходя из вышеизложенного, можно констатировать, что проблема регенерации отработанных кулинарных масел создает предпосылки для новых исследований в подборе адсорбентов и антиоксидантов для очистки и вторичного использования.

#### Список использованной литературы

- 1 Rao R. M., Abdulfattah A. F., Husseiny A. A. Rejuvenation of used cooking oil : заяв. пат. 11588428 США. – 2008.
- 2 Gyann J. Method of filtering spent cooking oil : пат. 4764384 США. – 1988.
- 3 Duensing W. J., Miga C. J. Cooking oil treating system and composition therefor : пат. 4112129 США. – 1978.
- 4 Papanton J. A. Cooking oil additive and method of using : пат. 6210732 США. – 2001.
- 5 Liebermann B. E. Method for cleaning edible oils using an immersible packet containing citrus peels and a packet for cleaning edible oils : пат. 5068115 США. – 1991.
- 6 Akoh C. C., Reynolds Jr A. E. Recovery of used frying oils : пат. 6187355 США. – 2001.

7 Munson J. R., Roberts P. Method of filtering used cooking oil : пат. 6482326 США. – 2002.

8 Cohen M. D. Method for extracting fatty acids from shortening : пат. 4235795 США. – 1980.

9 Kurata K. Method for purifying cooking oil and cooking oil filter apparatus : заяв. пат. 11090307 США. – 2005.

10 Патент RU2218386 C11 В3/00, 3/10. Способ очистки фритюрного жира. Симакова И.В. Патентообладатель Симакова И.В. Заявл. 08.04.2022, опубл. 10.12.2003.