

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИЙ ПОЛУЧЕНИЯ ЗАМЕНИТЕЛЕЙ МАСЛА КАКАО ИЗ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ И ЖИРОВ

Г.Н.БАФОЕВА, С.А.АБДУРАХИМОВ

Бухарский инженерно-технологический институт

Аннотация: В статье проанализировано несколько способов получения заменителей масла какао (ЗМК) из растительных масел и жиров.

Ключевые слова: какао масло, заменитель масло какао, гидрогенизация, переэтерификация, хлопковый пальмитин, саломас, триацилглицерид.

FEATURES OF TECHNOLOGIES FOR PRODUCTION OF COCOA BUTTER SUBSTITUTES FROM VEGETABLE OILS AND FATS

G.N. BAFOYEVA, S.A.ABDURAXIMOV,

Bukhara Engineering-Technological Institute

Abstract: The article analyzes several ways to obtain cocoa butter substitutes (CBS) from vegetable oils and fats.

Key words: cocoa butter, cocoa butter substitute, hydrogenation, transesterification, cotton palmitin, salomas, triacylglyceride

O‘SIMLIK MOYLARI VA YOG‘LARIDAN KAKAO MOYI O‘RINBOSARINI OLISHNING TEXNOLOGIK XUSUSIYATLARI

G.N. BAFOYEVA, S.A.ABDURAXIMOV

Buxoro muhandislik-texnologiya instituti

Annotatsiya. Maqolada o‘simlik moyi va yo‘g‘lardan kakao (KMO‘) moyi o‘rinbosarini olishning bir necha usullari tahlil qilindi.

Kalit so‘zlar: kakao moyi, kakao moyi o‘rnini bosuvchi moylar, yog' kislotasi tarkibi, oleodito‘yingan, salomas, triglitserid.

Масложировая промышленность является одной из важных отраслей пищевой промышленности. Её предприятия обеспечивают населения и народное хозяйство Республики Узбекистан маслами, маргариновой продукцией, майонезом, мылами, глицеринами и другим.

В настоящее время мировое производство гидрированных масел и жиров суммарно составляет около 8 млн. т/год, из них на долю США приходится порядка 3,5 млн. тонн, стран СНГ – около 1,2 млн. т. Область использования гидрированных жиров в развитых странах резко расширяется. Это объясняется

большим разнообразием сырьевой базы и усовершенствованием технологии каталитического гидрирования.

Следует отметить, что большой ассортимент саломасов, вырабатываемых в США и странах западной Европы, определяется стремлением более полно удовлетворить весьма широко потребности при производстве салатных масел, масел для консервирования, маргаринов, кулинарных, кондитерских и хлебопекарных изделий, а также мыловаренной, косметической и химической промышленности [1].

Учитывая необходимость переработки весьма разнообразного сырья и выпуска на их основе большого ассортимента саломасов, гидрирование, в основном, производится периодическим методом.

В масложировой отрасли пищевой промышленности республики Узбекистан основным направлением технического прогресса является создание новой, совершенствование и интенсификация существующие технологии переработки масел и жиров, обеспечивающие значительное повышение производительности технологического оборудования. Особое значение в этом направлении принадлежит производству гидрированных жиров различного назначения, потребность в которых постоянно растет.

В связи с этим, актуальными для промышленности являются теоретические и экспериментальные исследования, направленные на интенсификацию процесса гидрогенизации растительных масел и поиск новых источников получения гидрированных жиров, к которым относится хлопковый пальмитин.

В настоящее время гидрогенизация жиров осуществляется в автоклавах с применением порошкообразного, суспензированного никель-медного катализатора. Полученный саломас содержит катализатор, который отделяют фильтрацией. Стационарные катализаторы на гидрогенизационных заводах Республики Узбекистан пока не применяются. Катализаторы, применяемые в гидрогенизации жиров должны:

- а) обеспечить получение саломаса нужного качества, т.е. обладать избирательность действия;
- б) изготавливаться из доступных и недорогих материалов;
- в) процесс изготовления не должен быть особенно сложным;
- г) не требовать сложного оборудования, легко отделяться от саломаса, легко регенерироваться.

Основным сырьем для гидрогенизации является соевое, хлопковое рапсовое и некоторые другие растительные масла. Особенность триацилглицеридного состава указанных масел позволяет несколько снизить требования к селективности гидрирования диненасыщенных кислот. Хлопковое масло является основным сырьем жироперерабатывающей промышленности

Центральной Азии. Однако, его резервы недостаточны для полного обеспечения мощностей гидрогенизационных заводов региона и поэтому становится задача замены части этого масла другими маслами.

Значительная часть растительных масел в рафинированном виде непосредственно используется как пищевой продукт, а также как жидкий жировой компонент разнообразных пищевых продуктов маргаринов, кулинарных жиров, майонезов т.д.

Товарные жиры растительного и животного происхождения состоят из глицеридной и неглицеридной (нежировой) частей. Первая из них является смесью триглицеридов, различающихся по составу, строению и степени непредельности. Одно из наиболее серьезных современных задач рафинации жиров для пищевых целей заключается в необходимости максимального сохранения его пищевого достоинства и физиологической ценности. Тщательно рафинированное масло подвергается к гидрогенизации.

В зависимости от качества исходного сырья и режима его каталитической модификации получают жиры для маргариновой, кондитерской продукции, для производства туалетного и хозяйственного мыла и т.п.

Химические и физические свойства природных растительных масел и животных жиров зависят от их жирнокислотного состава и распределения жирных кислот в смеси триглицеридов.

Исправление процессом гидрирования с целью получения жиров с заданными свойствами заключается в подборе исходного сырья для гидрирования, катализатора, технологических условий процесса (температура, давление водорода, продолжительность гидрирования, количество катализатора, соотношение между скоростями подачи сырья и водорода).

Комбинируя регулируемые параметры процесса, в промышленном масштабе вырабатывают гидрированные жиры с различными свойствами. Для производства пищевых жиров с умеренной температурой плавления и однородной консистенцией гидрированию подвергают жидкие растительные масла, содержащие глицериды линолевой и полиненасыщенных жирных кислот.

В литературе имеется большое количество работ, [2] посвященных изучению процесса каталитической гидрогенизации растительных масел и жиров. Все они направлены на совершенствование каталитического процесса, т.е. на подбор более эффективного катализатора, определение оптимальных параметров процесса, условий его проведения. Сложность, а в некоторых случаях и противоречивость каталитических явлений является, по видимому, основной причиной того, что до настоящего времени нет универсальной теории гетерогенного катализа, позволяющей, в частности, полностью объяснить механизм гидрирования жиров.

Гидрогенизация жиров – это сложный каталитический процесс, где эффективность действия катализаторов обуславливается не только их природой, но и условиями ведения процесса.

Скорость гидрогенизации жиров зависит главным образом от состава их жирных кислот, активности, природы и количества катализатора, интенсивности барботажа водорода и равномерности распределения его в жире, от температуры нагрева жира. Скорость гидрогенизации повышается до известного предела по мере увеличения количества вводимого катализатора [3]. Однако при температуре 180°C и выше увеличение количества катализатора сверх 0,3-0,4 % от массы жира не приводит к значительному повышению скорости реакции. Это, по-видимому, связано с небольшой растворимостью водорода и малой скоростью его диффузии в жире. Оптимальное количество катализатора зависит также от дисперсности его частиц и др. факторов [4]. Поэтому в разных случаях оно может быть различным.

Автор работы [2] приходит к выводу, что с увеличением температуры гидрогенизации от 60°C до 100°C скорость её возрастает на палладиевом, платиновом катализаторах и на никеле Рения в среднем в два раза, а также возрастает селективность, в наименьшей мере это наблюдается в процессе, осуществленном с никель керамическим катализатором, в большем мере при работе с никелем Рения, платиной и палладием.

В.И. Шляхов, Д.В. Сокольский[5], изучая влияние температуры на скорость гидрирования хлопкового масла на скелетных катализаторах нашли, что при температурах 120-180°C температурный коэффициент реакции имеет значение, равное 1,30-1,35, в то время как при температурах 60-120°C и 180-200°C его значение приближается к единице.

Д.В.Сокольский, Н.А.Нечаев и др.[4] исследовали кинетические закономерности гидрирования хлопкового масла на скелетном никелевом катализаторе. Процесс проводился при давлении водорода 0,05-0,8 Мн/м².

Скорость гидрогенизации растет с увеличением давления до 0,6 Мн./м² и увеличением скорости пропускания водорода до 10 мл/мин. в области температур 120-220°C наблюдается низкая энергия активации.

Если гидрогенизация жиров протекает в диффузионной области, то скорость реакции при повышении температуры увеличивается до некоторого предела и далее не растет [5]. В кинетической области, изменение скорости реакции с повышением температуры протекает согласно уравнения Аррениуса .

Давление водорода оказывает существенное влияние на количественные и качественные показатели гидрогенизата. В случае больших скоростей подачи сырья, скорость насыщения пропорциональна давлению водорода, а при малых – корню квадратному из давления водорода [6].

По вопросу влияния интенсивности перемешивания на качественные показатели гидрогенизата высказано множество противоречивых мнений. Аналогичные выводы [5] можно сделать о влиянии количества катализатора на скорость гидрогенизации растительных масел. Однако, при гидрировании масла на стационарных катализаторах в колонных аппаратах этот параметр остается практически постоянным. Целесообразно осуществлять процесс гидрогенизации масел и жиров за возможно короткий период времени, о чем упоминается в работе [6].

В работе [6] изучено влияние количества подаваемого водорода на процесс гидрогенизации хлопкового масла на стационарных сплавных катализаторах С-3 и Д-4 в аппарате колонного типа. Показано, что наиболее рационально проводить процесс гидрогенизации растительных масел в установке колонного типа при скорости подачи барботажного водорода $100-120 \text{ ч}^{-1}$, что обеспечивает высокую активность и стабильность стационарных катализаторов, оптимальные физико-химические свойства получаемых саломасов.

Саломас для производства косметического стеарина марки 5-2 по ОСТ 18-373-81 получается в батарее из пяти колонн в режиме прямотока под давлением $0,6-1,0 \text{ Мпа}$. Однако использование различных видов жирового сырья и недостаточная степень его очистки сказывается на стабильности качества гидрогенизата и стеариновой кислоты, получаемой в результате дистилляции жирных кислот. Поэтому проведена модернизация существующей установки, которая заключалась в замене батареи колонн типовым автоклавом для гидрогенизации жиров вместимостью 12 м^3 .

На модернизированной установке в присутствии никель-медного катализатора, гидрированием хлопкового, пальмового масел и их смесей получен низко йодный саломас нужного качества, т.е. с йодным числом $10,0-13,8\%$ йода и титром $56,0-57,0 \text{ }^\circ\text{C}$ [10].

В работах [5] исследованы основные пути интенсификации технологии гидрогенизации хлопкового масла на никель-медных катализаторах с целью получения гидрогенизатов с заданными свойствами.

Предложено осуществлять циркуляцию реакционной массы, при помощи распылителя, установленной, на верхней части автоклава и насоса производительностью 20 т/час . Показано, что усовершенствование автоклава позволило на $10-15\%$ увеличить производство пищевого саломаса.

Гидрогенизация хлопкового масла интенсифицирована путем промотирования никель-медь алюминиевого катализатора германием, рением, оловом, родием и др. металлами. Для промотирующих металлов составлены убывающие ряды активности и селективности.

Для гидрогенизации жиров и масел предложено большое количество каталитически действующих металлов – как благородных, так и неблагородных. Первые обладают высокой каталитической активностью, но очень дороги для использования в заводской практике. Из неблагородных металлов с этой целью используют в основном дисперсные никелевые или смешанные никель-медные катализаторы.

Практикуется также применение сплавные никель-алюминиевых катализаторы. Практикуется также применение сплавные никель-алюминиевых катализаторов, промотированных различными добавками. Поиск новых, более эффективных катализаторов и способов гидрирования масел и жиров является актуальной научно-технической задачей.

Как видно, влияние рассмотренных технологических параметров на количественные и качественные показатели процесса гидрогенизации масел и жиров можно оценить по-разному. Прежде всего, это связано с природой применяемого катализатора и формой его использования с сочетанием и взаимовлиянием составных параметров процесса, аппаратным оформлением технологии ит.д.

Резюмируя рассмотренные способы и техника гидрогенизации масел и жиров можем сказать, что известные варианты технологии различаются в основном природой и формой применяемого катализатора, схемой организации материальных потоков, а также процессами подготовки сырья и обработки готовой продукции.

Список литературы.

1. Абдурахимов С.А., Суванова Ф.У., Салиджанова В.Ш., Глушенкова А.И. Оптимизации процесса гидрогенизации хлопкового масла.// Масло-жировая промышленность. 1982, №5.-С. 15-17.
2. Абдурахимов С.А., Суванова Ф.У., Салиджанова В.Ш. Математическое моделирование и оптимизация процессов гидрогенизации растительных масел в колонных аппаратах в растворителе (мисцелле) и без него на основании комплексного показателя качества получаемого гидрогенизата. //Тезисы докл.конференции «Актуальные проблемы пищевой и легкой промышленности». Бухара, 1982- С.106-107.
3. Абдурахимов С.А., Кадырова З.Х., Суванова Ф.У. Оптимизация процесса переэтерификации и биокатализаторах.//Масло-жировая промышленность, 1983, №7. – С.23-24.
- 4.Руководство по технологии получения и переработки растительных масел и жиров. /Под.общ. ред. А.Г. Сергеева, Н.Л. Меламуда, Р.Л. Перкеля. Л. ВНИИЖ, 1985. Т. III. кн.1. 287с.
- 5.Томас Дж., Томас Ч. Гетерогенный катализ. –М.: Мир, 1969. –350 с.