

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
УКРАЇНСЬКИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ
ОЛІЙ ТА ЖИРІВ

Л.М. Кузнецова, В.Ю. Папченко, І.М. Демидов

ФРАКЦІЮВАННЯ
ТРОПІЧНИХ ОЛІЙ

Київ
АГРАРНА НАУКА
2015

УДК 665.3
ББК 35.782
Ф82

*Рекомендовано до друку вченою радою
Українського науково-дослідного інституту олій та жирів НААН
3 липня 2014 р. (протокол № 8)*

Рецензент

Ф.Ф. Гладкий – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри технології жирів та продуктів бродіння Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»

В.О. Бахмач – кандидат технічних наук, доцент кафедри Технології жирів і парфумерно-косметичних продуктів Національного університету харчових технологій.

Ф82 *Кузнецова Л.Н., Папченко В.Ю., Демидов І.М. Фракціювання тропічних олій.* – К.: Аграр. наука, 2015. – 48 с.

ISBN 978-966-540-408-8

Викладено сучасні методи фракціювання тропічних олій, як промислові, так і лабораторні. Представлено нові наукові дані щодо сольвентного фракціювання пальмової олії з використанням як розчинника етилового спирту.

Представлений матеріал може бути корисним науковим співробітникам і фахівцям олієжирової, хімічної та інших галузей промисловості.

УДК 665.3
ББК 35.782

ISBN 978-966-540-408-8

© Л.М. Кузнецова, В.Ю. Папченко,
І.М. Демидов, 2015
© Державне видавництво
«Аграрна наука» НААН, 2015

ЗМІСТ

Передмова	4
1. Загальні положення.....	5
2. Методи фракціювання триацилгліцеринів	7
3. Сухе фракціювання. Промислові та лабораторні способи фракціювання	7
4. Водне фракціювання за допомогою детергентів. Промислові та лабораторні способи фракціювання	18
5. Фракціювання з розчинником. Промислові та лабораторні способи фракціювання	24
6. Сольвентне фракціювання тропічних олій з використанням етилового спирту	32
Література	42

Харчові жири та олії є складними багатокомпонентними сумішами різних триацилгліцеринів, які мають різні температури плавлення. У харчових продуктах властивість плавлення і температура помутніння жирів є важливими показниками їхньої функціональності. Нині маргаринова, кондитерська та інші галузі харчової промисловості України мають значну потребу в жирах, які виокремлюються вузьким діапазоном твердості, температурою плавлення та іншими структурно-механічними і фізико-хімічними властивостями.

Із середини 90-х років минулого століття поряд із традиційними оліями у харчовий раціон населення України почали потрапляти разом із кондитерською, хлібопекарською й олієжировою продукцією різні фракції тропічних олій: кокосової, пальмової, пальмоядрової та ін. В асортименті харчових жирів вони представлені як у нативному вигляді, так і у вигляді різних комбінацій рослинних і тваринних жирів – маргарини і вершково-рослинні суміші. Ці складні олієжирові суміші не були придатні для виробництва масла, молока згущеного, сиру, сметани, морозива, а тому в Європі прискореними темпами стали розвиватися технології створення нових олієжирових сумішей (замінників молочного жиру, какао-масла та ін.) шляхом модифікації жирів для одержання із них продуктів із заданими фізичними властивостями. Виробництво харчових продуктів з використанням у рецептурі тропічних жирів стало новим напрямком деяких галузей харчової промисловості.

Модифіковані жири одержують завдяки гідрогенізації, переетерифікації або фракціюванню. Розділені на фракції жири та олії можна використовувати у харчуванні. Так, фракцію харчового жиру з низькою точкою плавлення можна повноцінно замінити на звичайні салатні олії, а фракцію харчового жиру з більш високою точкою плавлення можна, наприклад, використати для виробництва маргарину, шортенінгів та кулінарних жирів, крім того, середні фракції доречно застосувати як сировину замінника какао-масла.

Процес фракціювання – це термохімічна реакція, при якій триацилгліцерини з різними температурами плавлення розділяються на фракції з різною кристалічною структурою. Більш насичені триацилгліцерини з високими температурами плавлення відокремлюються від менш насичених за допомогою фільтрування, що здійснюється при певних температурах [1].

Фракціювання можна проводити для видалення небажаних компонентів, прикладом чого є депарафінація (вінтеризація), що дає змогу одержати рідкі олії, які не дають помутніння при низьких температурах. Розділення жирів або олій на фракції також дає можливість отримати два і більше продуктів з різною функціональністю з одного початкового жирового продукту. Найвідоміше застосування цього типу фракціювання для одержання еквівалентів какао-масла або його замінників [2–4].

Технологія фракціювання тропічних олій, а саме пальмової олії, широко розповсюджена за кордоном [4]. Упродовж 1971–1986 рр. у Малайзії, Індонезії, а також у країнах Африки, Близького Сходу, Центральної та Південної Америки було введено в експлуатацію 30 установок із фракціювання сумарною потужністю близько 1 млн т переробленої сировини на рік. Такі самі установки з фракціювання пальмової олії, а також інших олій і жирів, існують і в європейських країнах, США, Австралії [5, 6].

Розділення фракцій жирів та олій ґрунтується на відмінностях розчинності триацилгліцеринів, що входять до складу даного продукту. Ці відмінності безпосередньо пов'язані з типом триацилгліцеринів у жировій системі. Тип триацилгліцерину визначається його жирнокислотним складом і розподілом жирних кислот за окремими позиціями у молекулі триацилгліцерину [1].

Компоненти жирів або олій, які значно різняться за температурою плавлення, можуть бути розділені шляхом кристалізації і подальшої фільтрації для видалення більш тугоплавкої частини. При практичному здійсненні фракційної кристалізації можлива ефективність відді-

лення кристалів від рідини, що залежить як від способу розділення, так і від фазової поведінки системи. Фракціювання можна розділити на наступні послідовні стадії [1]:

- охолодження олії нижче температури кристалізації для утворення центрів кристалізації в результаті переохолодження;
- поступове зростання кристалів і їхнє відділення від рідкої фази;
- розділення кристалічної і рідкої фаз.

При фракціонованій кристалізації [3], яку часто використовують у промисловому масштабі, відбувається розділення різноманітних триацилгліцеринів, що містяться в рослинних або тваринних жирах. Складові з більш високою точкою плавлення викристалізуються і тверда фракція механічно відділяється від рідкої.

Характеристика і хімічний склад фракцій, ступінь розділення рідкої і твердої фракцій залежать, перш за все, від методу охолодження, який визначає форму і розмір кристалів. Жири та олії кристалізуються в декількох поліморфних формах, як правило α , β та β' . У цьому самому порядку змінюються стабільність, температура і теплота плавлення, щільність поліморфних форм. Швидкість кристалізації β -форми вища, ніж β' -форми, яка у свою чергу кристалізується швидше, ніж α . Швидке охолодження викликає сильне переохолодження, яке призводить до утворення великої кількості дрібних, безформних, м'яких кристалів змішаного типу, що насилу відділяються під час фільтрування. Поступове охолодження олії сприяє формуванню стійких β - і β' -кристалів, які легко відділяються фільтруванням від рідкої фази [1, 7].

Розділені на фракції жири та олії можна застосовувати у харчуванні.

2. МЕТОДИ ФРАКЦІЮВАННЯ ТРИАЦИЛГЛІЦЕРИНІВ

Нині для одержання фракціонованих олій та жирів використовують три істотно різні процеси фракціювання триацилгліцеринів [1, 5, 6, 8]:

- *сухе фракціювання* – процес термомеханічного розділення суміші триацилгліцеринів шляхом кристалізації розплаву з наступним розділенням фракцій фільтрацією у вакуумі (процес «Тіртіо»);
- *водне фракціювання з детергентом* – модифіковане фракціювання у розплаві з розділенням фракцій сепаруванням або центрифугуванням за допомогою водних розчинів поверхнево-активних речовин (процес «Альфа-Лаваль Ліпофрак»);
- *фракціювання з розчинником* – процес розділення суміші триацилгліцеринів у розплаві з використанням розчинника (ацетону, гексану) з наступною фільтрацією у вакуумі (процес «Бернардіні»).

Технологічні режими фракціювання олій та жирів є секретами фірм.

Основною технологічною проблемою перелічених методів є не сама кристалізація, а наступне розділення фракцій. Так, слід відзначити, що розділення фракцій пальмової олії, високоплавкі компоненти якої порівняно легко формуються у вигляді стійкої крупнокристалічної фази, стикається з меншими технічними ускладненнями, ніж фракції інших олій, а також тваринних жирів [9].

3. СУХЕ ФРАКЦІЮВАННЯ. ПРОМИСЛОВІ ТА ЛАБОРАТОРНІ СПОСОБИ ФРАКЦІЮВАННЯ

Сухе фракціювання – найстаріший з методів фракціювання полягає у поступовому заморожуванні жирів або олій за допомогою холодного повітря чи рідкого холодогента [1, 7, 10].

Переваги фракціювання було випадково виявлено європейськими транспортними компаніями, що імпортують кокосову олію з