

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

Н. С. Ситнік
І. М. Демидов
З. П. Федякіна

ХІМІЧНЕ
переетерифікування
ЖИРІВ ТА ЙОГО
ЗНАЧЕННЯ
для ПРОМИСЛОВОСТІ:
одержання
переетерифікованих
харчових жирів
з використанням
нового каталізатора

Київ
АГРАРНА НАУКА
2019

Рекомендовано до друку
вченою радою УкрНДІОЖ НААН
10 липня 2018 р. (протокол № 6)

Рецензенти:

Т. Т. Носенко –

доктор технічних наук, доцент,
завідувач кафедри технології жирів та парфумерно-косметичних продуктів
Національного університету харчових технологій;

А. Б. Горальчук –

доктор технічних наук,
професор кафедри технології харчування
Харківського державного університету харчування та торгівлі

Ситнік Н. С., Демидов І. М., Федякіна З. П.

Х 46 **Хімічне переетерифікування жирів та його значення для промисловості: одержання переетерифікованих харчових жирів з використанням нового каталізатора.** – К.: Аграр. наука, 2019. – 64 с.

ISBN 978-966-540-457-6

У монографії представлено результати аналізу науково-технічної літератури щодо сучасних методів модифікації жирів, обґрунтування доцільності розробки та впровадження нового ефективного каталізатора переетерифікування жирів на основі гліцератів лужних металів. На підставі експериментальних досліджень доведено високу каталітичну активність гліцератів лужних металів як за зміною фізико-хімічних показників, так і триацилгліцерольного складу. Поряд із високою ефективністю розроблені каталізатори для переетерифікування харчових жирів, які відрізняються від промислових більшою безпечністю у використанні, подовженим строком придатності, нижчою вартістю.

Представлений матеріал може бути корисним для наукових співробітників та фахівців олієжирової, хімічної та інших галузей промисловості.

УДК 665.1

© Н. С. Ситнік, І. М. Демидов,
З. П. Федякіна, 2019

© Державне видавництво
«Аграрна наука» НААН, 2019

ISBN 978-966-540-457-6

Зміст

Вступ	5
<i>Розділ 1</i>	
СУЧАСНІ МЕТОДИ МОДИФІКАЦІЇ ОЛІЙ ТА ЖИРІВ	7
<i>Розділ 2</i>	
ПЕРЕЕТЕРИФІКУВАННЯ ЯК МЕТОД МОДИФІКАЦІЇ ОЛІЙ ТА ЖИРІВ	11
2.1 Хімічне переетерифікування	11
2.2 Ферментативне переетерифікування	18
<i>Розділ 3</i>	
ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА СУЧАСНИХ КАТАЛІЗАТОРІВ ХІМІЧНОГО ПЕРЕЕТЕРИФІКУВАННЯ ОЛІЙ ТА ЖИРІВ І ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМИ ЩОДО ВПРОВАДЖЕННЯ НОВИХ КАТАЛІЗАТОРІВ	20
<i>Розділ 4</i>	
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ НОВИХ КАТАЛІЗАТОРІВ ПЕРЕЕТЕРИФІКУВАННЯ НА ОСНОВІ ГЛІЦЕРАТІВ ЛУЖНИХ МЕТАЛІВ У ПРОЦЕСІ ОДЕРЖАННЯ ХАРЧОВИХ ЖИРІВ	26
<i>Розділ 5</i>	
ВИЗНАЧЕННЯ ТЕРМІНУ ЗБЕРІГАННЯ НОВОГО КАТАЛІЗАТОРА – ГЛІЦЕРАТУ КАЛІЮ ТА МОЖЛИВОСТІ ЙОГО РЕГЕНЕРУВАННЯ ІЗ ВІДНОВЛЕННЯМ КАТАЛІТИЧНОЇ АКТИВНОСТІ	39
<i>Розділ 6</i>	
ВПЛИВ ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ПОЧАТКОВОЇ ЖИРОВОЇ СИРОВИНИ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ НОВОГО КАТАЛІЗАТОРА ПЕРЕЕТЕРИФІКУВАННЯ – ГЛІЦЕРАТУ КАЛІЮ	41

Розділ 7

ВИЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ
ПЕРЕЕТЕРИФІКУВАННЯ ЖИРІВ ЗА НАЯВНОСТІ НОВОГО
КАТАЛІЗАТОРА 43

Розділ 8

ВИКОРИСТАННЯ НОВОГО КАТАЛІЗАТОРА ГЛІЦЕРАТУ КАЛІЮ
У ВИРОБНИЦТВІ ПЕРЕЕТЕРИФІКОВАНИХ ЖИРІВ
ІЗ СУМІШЕЮ ОЛІЙ ТА ЖИРІВ 48

Висновки 50
Додаток 52
Перелік використаних джерел 56

Вступ

Тенденція розвитку виробництва продукції з високою харчовою та біологічною цінністю, з покращеними споживчими, технологічними та смаковими властивостями, з використанням функціональних інгредієнтів є головним із сучасних напрямів удосконалення харчових підприємств. При цьому особливу увагу приділено впровадженню технологій, спрямованих на підвищення якості, гарантування безпечності, збереження природних властивостей харчової продукції.

Відомо, що потреби багатьох галузей харчової промисловості у жирах із різноманітними фізико-хімічними показниками задовольняють переважно завдяки виробництву модифікованих жирів.

Як інструмент модифікації харчових жирів особливої уваги заслуговує процес переетерифікування. В інших сучасних методах модифікації жирів (зокрема фракціювання, гідрування) водночас тією чи іншою мірою змінюється жирнокислотний та триацилгліцерольний склад цих жирів. Особливо це стосується процесу гідрування, використання якого при частковому гідруванні жирів (а це найбільш поширений варіант цього процесу) призводить до утворення трансжирних кислот у складі жирів.

Модифікація олій та жирів методом низькотемпературного каталітичного переетерифікування вирізняється тим, що не впливає на ступінь перетворення жирних кислот та не викликає їх ізомеризації, зокрема з утворенням трансізомерів. При цьому повністю зберігається жирнокислотний склад початкового жиру.

Переетерифікуванням жирів називають обмін радикалів жирних кислот (ацильних груп) між складноєфірними групуваннями триацилгліцеролів. Переетерифікування являє собою обмін жирнокислотними радикалами усередині однієї і тієї самої молекули триацилгліцеролу (внутрішньомолекулярне переетерифікування) або між двома триацилгліцеорами (міжмолекулярне переетерифікування).

У більш широкому сенсі під переетерифікуванням в органічній хімії розуміють усі процеси, у результаті яких кислотні радикали у складних ефірах змінюють своє положення відносно спиртового радикала. У цьому випадку розрізняють такі процеси:

- *ацидоліз* – витиснення однієї кислоти з ефіру іншою кислотою;
- *алкоголіз* – витиснення одного спирту іншим.

Продукти переетерифікування застосовують як у харчовій, так і косметичній, фармацевтичній, хімічній промисловості тощо.

У виробництві переетерифікованих жирів як каталізатори використовують алкоксиди (метилат або етилат натрію), лужні метали (натрій і калій), гідроксиди лужних металів та ін. Найпоширенішими каталізаторами є метилат та етилат натрію, які в Україні на сьогоднішній день не виробляють, а також є дуже реакційноспроможними та вибухо-, пожежонебезпечними речовинами. Під час контактування з повітрям алкоксиди швидко та безповоротно втрачають каталітичну активність.

У монографії представлено теоретичне обґрунтування розробки та використання нових каталізаторів, а також результати експериментальних досліджень, які підтверджують ефективність цих складових, позбавлених недоліків класичних каталізаторів.

Під час використання лужних каталізаторів, до яких відносять алкоксиди, в реакційній масі утворюється гліцерат-аніон, який є істинним каталізатором переетерифікування та призводить до подальших змін триацилгліцерольного складу. Отже, у роботі як каталізатори переетерифікування жирів представлено гліцерати лужних металів.

Наведено огляд літератури щодо застосування процесу переетерифікування як інструмента модифікації жирів, проблем, пов'язаних із використанням сучасних промислових каталізаторів, а також теоретичне та експериментальне обґрунтування застосування гліцератів лужних металів як каталізаторів хімічного переетерифікування.

Сучасні методи модифікації олій та жирів

У зв'язку із розширенням асортименту, збільшенням обсягів виробництва багатьох видів жировмісної продукції збільшуються потреби у певних видах жирів із потрібними фізико-хімічними та технологічними показниками. При цьому у використанні модифікованих жирів найважливішими показниками є температура плавлення, твердість та вміст твердих триацилгліцеролів. Необхідні значення даних показників досягаються саме завдяки різним методам модифікації.

На сучасному етапі розвитку олієжирової галузі актуальними постають питання випуску функціональних за призначенням та лікувально-профілактичних продуктів [1–3]. Нині провідні світові виробники розширюють свій асортимент саме завдяки удосконаленню корисних харчових продуктів [4–6].

Натомість простежується розвиток виробництва жирових продуктів із зниженим вмістом насичених жирних кислот, із збільшенням частки поліненасичених жирних кислот, виключенням холестеролвмісної сировини, підвищенням біологічної цінності, збагаченням продукту біологічно активними речовинами, вітамінами [7, 8]. При цьому як жирову сировину використовують рослинні олії, які є головним джерелом поліненасичених жирних кислот, а також фосфоліпіди, жиророзчинні вітаміни та ін. [9, 10].

Також відбувається пошук нетрадиційної для олієжирової галузі сировини. У роботі [11] досліджено властивості олій із рисових висівок та насіння гарбуза. Ці олії відносять до лінолево-олеїнового типу та містять біологічно активні речовини з вираженими антиокиснювальними й емульгуювальними властивостями, що є важливим фактором у виробництві різних видів олієжирових продуктів, хлібобулочних та борошняних кондитерських виробів.

Основними групами жирових продуктів є маргарини, спреди, кулінарні, кондитерські жири, замінники молочного жиру (ЗМЖ).