

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

О.М. Півень, В.Ю.Папченко, І.М. Демидов, Д.Є. Добрунов

ТЕХНОЛОГІЯ
стабілізації
ЖИРІВ
ЩОДО
ОКИСНЮВАЛЬНОГО
ПСУВАННЯ

Монографія

Київ
АГРАРНА НАУКА
2021

УДК 665.3
Т38

Рекомендовано до друку
вченою радою УкрНДІОЖ НААН
18 серпня 2020 р. (протокол № 9)

Рецензенти:

Ф.Ф. Гладкий – доктор технічних наук, професор кафедри технології жирів та продуктів бродіння, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»;

І.В. Кузнєцова – доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, головний науковий співробітник відділу цукру, цукровмісних продуктів та інгредієнтів (*Інститут продовольчих ресурсів НААН*)

Е 38 **О.М. Півень, В.Ю. Папченко, І.М. Демидов, Д.Є. Добрунов.**
Технологія стабілізації жирів щодо окиснювального псування. Київ: Аграрна наука, 2021. 124 с.

ISBN 978-966-540-519-1

Розглянуто теоретичні і практичні основи технології стабілізації харчових жирів за допомогою жиророзчинних рослинних екстрактів та способи підвищення термінів зберігання жиромісних продуктів. Розглянуто вплив окремих технологічних факторів на стійкість до окиснення кондитерських жирів.

Представлений матеріал може бути корисний науковим співробітникам, аспірантам, студентам та фахівцям олієжирової, хімічної та інших галузей промисловості.

УДК 665.3

ISBN 978-966-540-519-1

© О.М. Півень, В.Ю. Папченко,
І.М. Демидов, Д.Є. Добрунов, 2021
© Державне видавництво «Аграрна
наука» НААН, 2021

Зміст

ВСТУП.....6

Розділ 1

Наукові основи окиснення жирів	8
1.1. Механізм окиснення жирів	8
1.2. Кінетичні закономірності окиснення жирів	14
1.3. Кінетична класифікація інгібіторів радикально-ланцюгового окиснення.....	18
1.4. Інгібітори ланцюгового окиснення і проблема харчового псування жирів	20
1.4.1. Фосфоліпіди як антиоксиданти	26
1.4.2. Синергісти	28
1.5. Склад і послідовність утворення продуктів окиснення жирів.....	30
1.6. Вплив металів змінної валентності на процес окиснення вуглеводнів, жирних кислот та їх ефірів.....	35
1.6.1. Вплив нікелю на якість жирів.....	38

Розділ 2

Дослідження впливу технологічних факторів на стійкість до окиснення кондитерських жирів.....	42
2.1. Визначення факторів впливу на окиснення кондитерських жирів	42
2.2. Кількісна залежність періоду індукції від факторів, що впливають на стабільність кондитерського жиру до окиснення.....	43

Розділ 3

Дослідження антиокиснювальних властивостей екстрактів рослин	47
3.1. Розроблення антиоксиданту для кондитерського жиру.....	47

3.1.1. Вибір екстрагенту.....	48
3.1.2. Отримання жиророзчинного екстракту із листя шавлії.....	50
3.1.3. Вивчення антиоксидантної активності жиророзчинних екстрактів різних рослин. Вплив tokoферолу на їхню ефективність	52
3.2. Аналіз антиокиснювальної активності отриманих інгібіторів окиснення жирів.....	56
3.2.1. Вплив рослинних екстрактів на ланцюгову вільнорадикальну реакцію окиснення.....	57
3.2.2. Визначення ефективних констант швидкості реакції між інгібітором і пероксидним радикалом.....	58

Розділ 4

Способи підвищення термінів зберігання жирів та кондитерських виробів, що містять жири	62
4.1. Підвищення антиоксидантної стабільності суміші рослинних олій.....	62
4.2. Підвищення антиоксидантної стабільності соняшникової олії, що використовують для поливу крекери.....	67
4.3. Підвищення антиоксидантної стабільності пальмової олії.....	69
4.3.1. Використання стабілізованої пальмової олії для підвищення терміну зберігання ядра горіха і ядра соняшнику.....	70

Розділ 5

Використання сухих речовин екстрактів соняшникової макухи безлушпинного ядра як антиоксидантів	78
5.1. Загальні відомості про антиоксиданти, що містяться у соняшниковій макусі.....	78
5.2. Пілотна кавітаційна установка для диспергування насіння олійних культур	81

5.3. Загальна схема технологічних процесів виробництва харчового шроту, олії та жиророзчинного рослинного антиоксиданту з використанням кавітаційної установки.....	83
5.4. Отримання антиоксидантних речовин з соняшникового шроту із використанням методу кавітації.....	84
5.4.1. Отримання жиророзчинних рослинних антиоксидантів (сухих речовин екстрактів соняшникової макухи безлушпинного ядра)	85
5.5. Визначення раціональних параметрів екстрагування хлорогенової кислоти з соняшникової макухи.....	85
5.6. Вибір модельної системи для визначення антиоксидантних властивостей ЕСМ.....	89
5.6.1. Визначення «окиснюваності» модельного вуглеводню за наявності розроблених антиоксидантів.....	89
5.6.2. Вплив жиророзчинних рослинних антиоксидантів на ланцюгову вільнорадикальну реакцію окиснення.....	94
5.6.3. Визначення ефективних констант швидкості реакції між інгібітором і пероксидним радикалом.....	95
5.7. Дослідження антиокиснювальної дії розроблених жиророзчинних рослинних антиоксидантів на кондитерському жирі	100
5.8. Дослідження антиокиснювальної дії розроблених жиророзчинних рослинних антиоксидантів на купажованій олії	103
5.9. Визначення фізико-хімічних та органолептичних показників харчового жиророзчинного рослинного антиоксиданту	106
Висновок	108
Список використаних джерел	109

ВСТУП

Серед пріоритетних напрямів наукових досліджень в олієжировій галузі одним із найважливіших є розв'язання проблеми зменшення окиснюваності олій і жирів та забезпечення екологічної чистоти продукту. Сучасна технологія переробки жирів передбачає обов'язкове проведення повного циклу рафінації, під час якої вилучається з жирів частка природних антиоксидантів, що, своєю чергою спричинює інтенсивне окиснення цих жирів.

Проблема захисту жирів від окиснювального псування, незважаючи на пильну увагу до неї з боку дослідників, далека від свого розв'язання. Поглиблене вивчення механізму окиснювальних перетворень, що лежать в основі цих процесів безумовно необхідно. Однак сам по собі цей шлях навряд чи дасть змогу швидко отримати результати практичного характеру. Одним із простих та ефективних прийомів гальмування окиснювального псування жирів (особливо під час зберігання) є додавання речовин, які зумовлюють сповільнення цього процесу. Такими речовинами є інгібітори окиснення або антиоксиданти. Виявлення їх дії полягає у збільшенні індукційного періоду та зниженні швидкості окиснення.

Для досягнення максимальної користі від цього заходу треба грамотно вибрати антиоксидант або (що частіше виявляється максимально ефективним) суміш антиоксидантів. Універсальних антиоксидантів, однаково ефективних для будь-яких жирів, немає, тому вибір їх доцільно проводити експериментально, визначаючи їх ефективність за величиною періоду індукції окиснювальних перетворень системи жир–антиоксидант. Нині відома велика кількість антиоксидантів, одні біогенного (найчастіше рослинного) походження, інші – синтетичного, однак деякі рослинні антиоксиданти нетоксичні й доступні. Важливо відзначити, що такі рослинні антиоксиданти у порівнянні із синтетичними не лише безпечні для вживання, а й підвищують біологічну та фізіологічну цінність стабілізованих продуктів. Незважаючи на всі ці переваги, сьогодні на

практиці в Україні вкрай рідко застосовуються рослинні антиоксиданти, особливо жиророзчинні. Тому досить актуальною є тема щодо вивчення впливу рослинних антиоксидантів на процес окиснення жирів з метою розробки науково обґрунтованих технологічних заходів щодо їх використання. Доцільність застосування рослинних антиоксидантів має ґрунтуватися на поглибленому вивченні впливу взаємодії основних технологічних факторів на стабільність жирів до окиснення з подальшим розрахунковим аналізом терміну зберігання жирів способом оцінювання рівня інтенсивності процесів їх псування [1].