

ВІДГУК

опонента Гринченко Ольги Олексіївни
на дисертаційну роботу Демидової Анастасії Олександрівни
«**Науково-практичні основи раціональної технології очищення і захисту від
псування рослинних жирів**»,

що подана на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук
за спеціальністю 05.18.06 - технології жирів, ефірних масел і парфумерно-
косметичних продуктів

Актуальність теми. Обумовлена російським воєнним вторгненням соціально-економічна та гуманітарна криза вимагає вирішення багатьох поточних проблем, одне з яких – забезпечення стійкої продовольчої безпеки в нашій державі. Воєнні дії, глобалізація економіки суттєво вплинули на переробну та харчову промисловість. Змінилися не тільки умови їх функціонування, а й структура взаємодії споживачів з продовольчої системою щодо придбання, виробництва і споживання харчової продукції.

Повною мірою це відноситься й до продукції олієжирової промисловості, зокрема, виробництва рафінованих рослинних жирів, обсяги виробництва і споживання яких постійно зростають. Проте рослинні жири піддаються негативному впливу зовнішніх чинників як на стадії виробництва (проходячи стадії очищення, на яких на них впливають у тому числі високими температурами, вилучають корисні біоактивні речовини тощо), так і на стадії використання. В харчовій промисловості та ресторанній індустрії їх використовують, переважно, під час смаження, запікання харчових продуктів. Тобто має місце застосування високотемпературного впливу за умов, коли олії вже суттєво позбавлені природного антиоксидантного захисту.

Окремо зазначу, що вагомим для будь-яких харчових продуктів, у тому числі жирів, є забезпечення їх безпеки. Складні ефіри жирних кислот 2- і 3-моноклорпропан-1,2-діолу (MCPD) і гліцидилові ефіри (GE) є хімічними забруднювачами рафінованих олій і продуктів на їх основі. Вони утворюються під час дезодорування жирів та інших високотемпературних процесів і сьогодні привертають значну увагу науковців та суспільства. Вирішення проблеми одержання рафінованих жирів з низьким або нульовим вмістом ефірів MCPD та гліцидолу є однією з найбільш актуальних задач світової олієжирової промисловості.

Основна причина псування жирів полягає в їхній здатності до окиснення. Суттєвого гальмування окиснення можна досягнути шляхом введення антиоксидантів. Тому задача пошуку ефективних антиоксидантів рослинного походження є актуальною і, в перспективі, допоможе не лише подовжити строки зберігання жировмісних харчових продуктів, але й підвищити рентабельність виробництв з переробляння рослинної сировини.

Виходячи з цього, дослідження, спрямовані на розробляння технологій, які зменшують негативний вплив на жири та захисту рафінованих жирів від окисного псування, лежать в площині вирішення важливої проблеми національної економіки нашої держави, реалізація якої дозволить наповнити продовольчий ринок України безпечною продукцією з новими споживними властивостями за використання вітчизняної сировини та ресурсозберігаючих технологій.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційну роботу виконано у рамках трьох фундаментальних держбюджетних науково-дослідних робіт МОН України, які виконувались у Національному технічному університеті «Харківський політехнічний інститут», а також двох робіт МОН України, які виконувались у Українському науково-дослідному інституті олій та жирів Національної Академії аграрних наук, що, безумовно, підтверджує її важливість для національної економіки України.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих в дисертаційній роботі. Мета роботи, завдання, спрямовані на її досягнення, повністю узгоджується з розробленою програмою дослідження. Викладені в дисертації наукові положення і висновки обґрунтовано проведеними аналітичними та експериментальними дослідженнями, що підтверджується використанням стандартних та спеціальних методів дослідження. Вони базуються на чинних національних стандартах, гармонізованих з міжнародними та європейськими, а також спеціальних методах дослідження, зокрема, хроматографічних, електрофоретичних, спектрометричних, структурно-механічних та інших, на застосуванні прикладних комп'ютерних програм, математичного моделювання та оптимізації зі статистичним обробленням результатів дослідження.

Наукові положення, висновки і рекомендації, які сформульовано у дисертації, доповідались і обговорювались на профільних науково-практичних конференціях й одержали позитивну оцінку наукової спільноти.

Результати досліджень взаємоузгоджені, відповідають рівню вітчизняних та іноземних вчених, перевірені та підтверджені під час промислової апробації.

Достовірність результатів досліджень. Достовірність результатів дисертаційного дослідження Демидової А.О. підтверджується методологічною обґрунтованістю: містить чітко сформульовані ціль і завдання дослідження, опис методології, яка використовується для їх досягнення. Результати дослідження характеризуються об'єктивністю, їх оброблено за допомогою відповідних статистичних методів, що дозволяє підтвердити або спростувати гіпотези дослідження з відповідною достовірністю. Основні результати дослідження опубліковано в наукових журналах та пройшли експертизу, що також служить додатковим підтвердженням достовірності результатів. Результати дослідження впроваджено у виробництво, відгуки на апробацію є позитивними та відповідають результатам, зазначеним у дисертаційній роботі.

Наукове значення отриманих результатів. Експертиза дисертаційної роботи дозволяє зробити висновок, що одержані здобувачем нові наукові положення розв'язують важливу науково-прикладну проблему переробляння та захисту рослинних жирів від окисного псування, що є важливим у забезпеченні сталих ланцюгів постачання харчової сировини, стійкої продовольчої безпеки.

Здобувачем доведено наукову концепцію дисертаційної роботи, яка полягає в тому, що підвищення селективності процесів переробляння рослинних жирів, виключення високих температур та інших чинників утворення токсичних компонентів призводить до зниження витрат на переробляння жирів та покращення показників якості та безпеки.

Наукова новизна одержаних результатів дослідження полягає у тому, що дисертантом *вперше*:

- висунуто та експериментально підтверджено наукову концепцію активного впливу на смак та запах жирів шляхом проведення реакцій перетворення альдегідів та кетонів на ацеталі та кетаналі;

- встановлено закономірності, виявлено механізми впливу і науково обґрунтовано можливість повного знеособлення запаху та смаку соняшникової, лляної олій, риб'ячого жиру в результаті взаємодії з етиловим спиртом за присутності кислотного каталізатору за температури 90 °С;

- виявлено закономірності зменшення вмісту продуктів окиснення в жирах (у 2-4 рази за пероксидним числом), а також усунення відчуття згіркнення в результаті взаємодії жирів з етиловим спиртом за присутності кислотного каталізатору;

- доведено антиоксидантну активність речовин, одержаних водно-спиртовим екстрагування з регіональної рослинної сировини;

- розроблено та підтверджено методику швидкого визначення строків зберігання рослинних жирів шляхом встановлення залежності швидкості самоініціювання жирів від температури при підвищених температурах та екстраполяції даних на низькі;

- експериментально підтверджено, що збільшення вмісту гідропероксидів та альдегідів в соняшниковій олії приводить до збільшення вмісту 3-МСПД-ефірів в результаті дезодорування, тобто доведено, що продукти окиснення жирів є попередниками утворення 3-МСПД-ефірів. Навпаки, не виявлено кореляції між кількістю продуктів окиснення, кислотністю олії та кількістю ефірів гліцидолу, які утворились в результаті дезодорування соняшникової олії.

Ключовими технологічними рішеннями дослідження є низькотемпературне дезодорування, нові технології гідратування, оброблення соняшникових фосфатидних концентратів та дезодораційних дистилатів, одержання та використання натуральних антиоксидантів на базі рослин, вилучення продуктів окиснення та захист жирів від утворення ефірів 3-хлор-1,2-пропандіолу та гліцидолу.

Практичне значення отриманих результатів. Практичне значення отриманих в ході досліджень результатів полягає в створенні та промисловій апробації нових технологічних рішень, а саме: розробленні технології низькотемпературного дезодорування, ефективних технологій гідратування, одержання концентратів фітостеролів та токоферолів на основі дезодораційних дистилатів, методів дезодорування та зниження в'язкості соняшникового лецитину, розшарування фосфоліпідної емульсії, швидкого методу визначення строку збереження рослинних жирів, технологій вилучення продуктів окиснення зі складу жирів.

Основні результати роботи впроваджено на виробничих потужностях ТОВ «КАПРО ОЙЛ», ПФ «Феу», ПРАТ «Нововодолазький молокозавод», ТОВ «Ніка-компані 2015».

Повнота викладення результатів досліджень в опублікованих працях. Основні положення та результати дисертаційної роботи достатньо повно опубліковані в 40 наукових працях, серед яких 23 статті (14 з них опубліковано у фахових наукових журналах України, 9 – в наукових виданнях, що входять до науково-метричних баз Scopus та Web of Science), а також 14 матеріалів та тез доповідей на науково-практичних конференціях, 2 патенти на корисну модель.

Рівень і кількість публікацій та апробації матеріалів роботи на конференціях повністю відповідають вимогам МОН України. Участь здобувача у роботах, що опубліковані у співавторстві, зазначена в рефераті.

Оцінка змісту дисертаційної роботи. Дисертаційна робота Демидової А.О. складається зі вступу, семи розділів, висновків, списку використаних джерел та 5 додатків. Загальний обсяг дисертації становить 332 сторінки; з них 81 рисунок по тексту; 2 рисунка на 2 окремих сторінках; 69 таблиць по тексту; 9 таблиць на 14 окремих сторінках, список використаних джерел з 282 найменувань, 5 додатків на 10 сторінках. Оформлення дисертації відповідає встановленим вимогам.

У вступі обґрунтовано актуальність теми роботи, її зв'язок з науковими програмами, представлено мету та задачі дослідження, наукову новизну, практичне значення роботи, висвітлено особистий внесок здобувача та апробацію роботи.

У першому розділі розкрито особливості та основні недоліки деяких стадій очищення рослинних жирів, особливості перебігу процесу окиснення жирів, визначено напрями розвитку технологічної системи.

У другому розділі наведено програму та методики дослідження, які застосовано в роботі: стандартизовані та ті, що були адаптовані або розроблені під задачі дослідження.

Третій розділ присвячено підвищенню ефективності гідратування рослинних жирів. Доведено доцільність використання як гідратаційних агентів сумішей харчових кислот, деяких солей. Розглянуто вплив запропонованих способів гідратування на показники якості олії та побічного продукту стадії – фосфатидного концентрату. Досліджено вплив способу гідратування на утворення ефірів 3-MCPD та гліцидолу в дезодорованій соняшниковій олії.

В четвертому розділі наведено способи покращення якісних показників найбільш коштовного побічного продукту рафінування рослинних жирів – лецитину, а також одержання біологічно активних речовин з побічного продукту іншої стадії рафінування – дезодораційного дистиляту. Розглянуто способи зменшення в'язкості лецитину, його дезодорування. Висвітлено способи розшарування фосфоліпідної емульсії з метою зниження собівартості стадії одержання лецитину. Запропоновано два способи одержання концентратів фітостеролів і токоферолів зі соняшникового дезодораційного дистиляту. Наведений компонентний склад одержаних концентратів біоактивних речовин та технологічна схема їхнього одержання.

В п'ятому розділі розглянуто результати досліджень, які доводять можливість дезодорування рослинних жирів відповідно до запропонованого принципово нового підходу – шляхом хімічних взаємодій основних одоруючих компонентів жирів та виведенням продуктів реакції. Встановлено вплив умов реакції, компонентів реакції на можливість дезодорування різних жирів. Доведено позитивний вплив низькотемпературного дезодорування на зменшення продуктів окиснення в жирах, розглянуто особливості цього процесу. Визначено, що в результаті низькотемпературного дезодорування не відбувається утворення ефірів 3-MCPD та гліцидолу. Запропоновано нову послідовність стадій рафінування при впровадженні низькотемпературного дезодорування, проведено експериментальну оцінку впливу нового циклу рафінування на показники якості соняшникової олії.

В шостому розділі наведено результати оцінки поширених на території

України рослин – потенційних джерел антиоксидантів. Одержано дані антиоксидантної активності вилучених водно-спиртовим екстрагуванням компонентів рослин. Розглянуто способи підвищення ефективності екстрагування антиоксидантів, одержано дані щодо синергетичних ефектів між одержаними антиоксидантами та токоферолами, одержаними антиоксидантами та аскорбіновою кислотою. Експериментально доведено доцільність та ефективність застосування рослинних антиоксидантів для стабілізації окиснювального псування жирів при різних умовах використання жирів.

В цьому розділі наведено результати реалізації розробленого методу швидкого (високотемпературного) методу визначення строку зберігання рослинних жирів. Важливою особливістю методу є одержання даних передбачення строку зберігання одночасно на широкому діапазоні температур. Досліджено в умовах низькотемпературного окиснення (28 °C) кінетику окиснення основних рослинних жирів за пероксидними та анізидиновими числами, яка пов'язана з формуванням відчуття згіркнення. Експериментально доведено, що продукти окиснення жирів можуть бути виведені зі складу жирів за рахунок обробки їх деякими харчовими речовинами, наприклад, розчинами цукрів, деякими спиртами, амонієм вуглекислим, сечовиною тощо. Досліджено вплив продуктів окиснення на утворення ефірів 3-MCPD та гліцидолу в дезодорованій соняшниковій олії.

Висновки за розділами відповідають одержаним в розділах результатам, є стислими та лаконічними.

Висновки за роботою сформульовано у повній відповідності до задач дослідження, лаконічно та чітко.

Список використаних джерел охоплює сучасні зарубіжні та вітчизняні публікації в кількості 282 найменування.

Зміст реферату розкриває основний зміст дисертації, наукові результати, практичну значущість роботи та особистий внесок здобувача.

По дисертаційній роботі можна зробити наступні зауваження:

1. Характерними кваліфікаційними ознаками дисертаційної роботи є узагальнення як на етапі постановки завдань, так і їх реалізації. Стосовно завдань дисертаційної роботи, то вони визначаються актуальністю дослідження та підпорядковуються меті роботи. У дисертації ж завдання дослідження сформульовано вужче, ніж одержані результати. Так, жодне із завдань дослідження не передбачає встановлення закономірностей процесів, механізмів, в той час як вони знайшли висвітлення в науковій новизні результатів дослідження.

2. В розділі 3 здобувач доводить, що ацетат кальцію навіть у кількості 0,01 % по відношенню до олії є ефективним гідратаційним агентом і дозволяє знизити кількість фосфоровмісних речовин в соняшниковій олії до 0,042 % у перерахунку на стеаролеолецитин (табл. 3.7, с.133). Однак незрозуміло, яким чином досягається рівномірний розподіл в олії такої малої кількості гідратаційного агента, особливо у виробничих умовах.

3. В розділі 4.2 здобувачка досліджує способи одержання соняшникового дезодораційного дистилату концентрату токоферолів, хоча одержані продукти – це суміш, яка переважно містить інші біоактивні речовини – фітостероли. Доречно

було б називати цільові продукти концентратами фітостеролів та токоферолів та розширити рекомендації щодо їхнього застосування поза антиоксидантні властивості.

4. При визначенні впливу продуктів окиснення на органолептичні показники олій (с.278 і нижче, розділ 7), а також в табл. 5.14, 5.15 тощо автор наводить значення анізидинового числа з точністю до сотих, в той час як у відповідності до ДСТУ EN ISO 6885:2019 «Жири тваринні і рослинні та олії. Визначення анізидинового числа» необхідно проводити визначення з точністю до другого десятиного знаку з подальшим округленням до першого десятиного знаку.

5. Математичну обробку результатів експериментів (с. 136, с. 217 тощо) більш доцільно було б навести у додатках. До того ж, деякі результати мають високу похибку досліду.

6. В таблиці 4.4 (с. 157) наведено фракційний склад фосфоліпідних продуктів, загальний вміст спирторозчинних та спиртонерозчинних фракцій при дезодоруванні фосфатидного концентрату спиртом-ректифікатом складає 126,6 %, а при дезодоруванні фосфатидного концентрату абсолютованим спиртом загальний вміст спирторозчинних та спиртонерозчинних фракцій становить 124,6 %. Даний результат потребує додаткового пояснення.

7. Як сказано в дисертації «такі полярні речовини, як токофероли, здатні адсорбуватися на активованому вугіллі» (с. 165-166, розділ 4.2). Таке ствердження стосується і м-ксилолу. Це невірно. По-перше, токофероли, як і м-ксилол не є полярними речовинами, оскільки за шкалою полярності Рошнайдера вони належать до речовин середньої полярності. По-друге, активоване вугілля належить до адсорбентів зворотного елюотропного ряду, тобто чим полярніша речовина тим гірше вона адсорбується на активованому вугіллі, а чим менш полярна речовина, тим активніше вона адсорбується на активованому вугіллі. Найвірогідніше, справа в тому, що речовини з ароматичним кільцем в молекулі адсорбуються на активованому вугіллі дуже активно. Таким чином обґрунтування вилучення токоферолів з гексанового розчину не є правильним, хоча висновки і практичний результат такого методу цілком переконливі.

8. Робота містить редакційні неточності, описи, невдалі формулювання. Так, має місце використання різних формулювань одного терміну, наприклад: застосовується вираз «олієжирова промисловість», «олійножирова промисловість», а також «олійно-жирова промисловість» (с.31). Використано терміни «одоруючі» речовини, «фосфоліпідна емульсія», що невірно. Згідно з ДСТУ 6032:2008 «Олії. Переробляння. Терміни та визначення понять» слід використовувати терміни «одорувальні» речовини та «фосфатидна емульсія» відповідно.

9. В додатках до дисертаційної роботи бажано навести техніко-економічні розрахунки, які підтверджують економічну доцільність впровадження у виробництво і використання технічних розробок здобувачки.

Вказані зауваження не впливають на загальну позитивну оцінку виконаної роботи. В цілому робота написана фаховою технічною мовою відповідно до прийнятої в галузі науково-технічної термінології. Дисертаційна робота є цілісною, завершеною працею, яка містить нові наукові та практичні результати, важливі для олієжирової промисловості.

Висновок

Дисертаційна робота Демидової Анастасії Олександрівни «Науково-практичні основи раціональної технології очищення і захисту від псування рослинних жирів» відповідає паспорту спеціальності 05.18.06 - технології жирів, ефірних масел і парфумерно-косметичних продуктів. Дисертація є цілісною, структурованою, завершеною науково-дослідною роботою, що спрямована на вирішення важливої для олієжирової промисловості проблеми одержання якісної та безпечної продукції за умови застосування ресурсощадних технологій. Поршень академічної доброчесності в дисертаційній роботі Демидової А.О. та в наукових публікаціях, в яких оприлюднено основні результати роботи, не виявлено. За актуальністю, науковою новизною одержаних результатів, їх достовірністю, практичною цінністю, об'ємом і рівнем одержаних результатів та висновків дисертаційна робота відповідає вимогам п. п. 7, 8, 9 «Порядку присудження та позбавлення наукового ступеня доктора наук», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 17 листопада 2021 року № 1197, а здобувачка Демидова Анастасія Олександрівна заслуговує присудження наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.18.06 - технології жирів, ефірних масел і парфумерно-косметичних продуктів.

Опонент

завідувачка кафедри харчових технологій в ресторанній індустрії Державного біотехнологічного університету, доктор технічних наук, професор



Ольга ГРИНЧЕНКО

22.03.2024

Ліднице О. Гринченко засвідчую:
 Я. В. О. Іванович
 Відділ кадрів
 А. Варевікіна

