



Кіщенко В. А.,
Левчук І. В.,
Голубець О. В.,
Тимченко В. К.,
Куниця К. В.

МЕТОДОЛОГІЯ ВИЯВЛЕННЯ ДОМІШКИ КУРЯЧОГО ЖИРУ У СОНЯШНИКОВІЙ ОЛІЇ

У статті представлено результати дослідження щодо можливості використання методів визначення жирнокислотного, ацилгліцеринового і складу стеринової фракції для виявлення фальсифікації соняшникової олії курячим жиром. Показано, що основним методом виявлення фальсифікації є метод визначення складу стеринової фракції, який дозволяє виявити навіть 0,5 % сторонньої домішки тваринного походження, а додатковим — метод визначення індивідуального ацилгліцеринового складу.

Ключові слова: фальсифікація, соняшникова олія, курячий жир, жирнокислотний, ацилгліцериновий склад, стерина фракція.

1. Вступ

Застосування сучасних аналітичних методів контролю значно розширило можливості вірогідного підтвердження якості, оцінки харчової цінності та виявлення фальсифікації олій, жирів та продуктів на їх основі. Важливими гігієнічними характеристиками якості жирних продуктів нарівні із загальними показниками безпеки, кислотними та пероксидними числами є концентрація і склад жирних кислот та ацилгліцеринів, стеринів, жиророзчинних вітамінів. Ці показники не тільки характеризують харчову цінність, але й виступають критеріями натуральності і фальсифікації продукції [1].

Останнім часом методичну базу, яка дозволяє проводити дослідження олій та жирів за цими показниками, було суттєво поновлено. До таких методик слід віднести: ДСТУ ISO 558-2001 «Жири та олії тваринні і рослинні. Аналізування методом газової хроматографії метилових ефірів жирних кислот», ДСТУ ISO 3594-2001 «Жир молочний. Виявлення рослинного жиру методом газорідинної хроматографії стеринів (контрольний метод)», ДСТУ ISO 6799-2002 «Жири та олії тваринні і рослинні. Визначання складу стеринової фракції. Газохроматографічний метод» [2–4].

Завдяки бурхливому розвитку птахівництва в Україні нагальною стала проблема утилізації курячого жиру, ресурси якого весь час зростають. Крім того, в олієжировій промисловості почали з'являтися замовлення щодо поставок на експорт харчових купажів соняшникової олії та топленого курячого жиру. Однак, дотепер не існує ні національного, ні приватного стандарту на таку продукцію, що унеможливило технохімічний контроль виробництва і створює сприятливі умови для фальсифікації соняшникової олії більш дешевим курячим жиром [5].

Тому виникла необхідність розробити методологію виявлення наявності курячого жиру у соняшниковій олії та запровадити в промислову практику сучасні інструментальні методи — перш за все, хроматографічні, які дозволяють отримувати повну та корисну інформацію щодо жирного продукту (жирнокислотний і триацилгліцериновий склад, склад стеринів тощо).

2. Аналіз літературних даних і постановка проблеми

Для ідентифікації харчових олій та жирів широко використовується метод визначення загального жирнокислотного складу. Він базується на гідролізі триацилгліцеринів, які є основною складовою частиною жирів будь-якого походження, до жирних кислот з наступним отриманням їх летких похідних (метилових або етилових ефірів) [2].

Одним з методів встановлення справжності (виявлення фальсифікації) природних жирів є визначення стеринного складу. У жирах тваринного походження основним стерином є холестерин, представниками стеринів рослинного походження або фітостеринів є β -ситостерин, кампестерин, стигмастерин та ін. [6]. Визначання складу стеринової фракції газохроматографічним методом за ДСТУ ISO 6799-2002 базується на отриманні неомильного залишку, відокремленні стеринів за допомогою тонкошарової хроматографії від сполук, що заважають їх ідентифікації, та розділенні окремих стеринів методом газорідинної хроматографії [4].

Виявлення у складі стеринової фракції холестерину, у кількості, що перевищує його природний вміст у даному виді олії, дозволяє зробити висновок про додавання тваринного жиру. Такий підхід, зокрема, використано для визначення домішок курячого жиру у кокосовій олії [7]. Достовірне збільшення масової частки холестерину спостерігалось вже при додаванні 0,25 % курячого жиру.

Триацилгліцериновий склад більшості жирів рослинного та тваринного походження характеризується наявністю значної кількості індивідуальних триацилгліцеринів, співвідношення яких є характерною ознакою певного виду жиру [8]. Ідентифікація цих сполук є складним аналітичним завданням, але водночас дозволяє встановити наявність домішок [9]. Зокрема, при додаванні до соняшникової олії 20 % курячого жиру виявлено суттєві зміни у співвідношенні триацилгліцеринів діолеопальмітин:стеароолеолінолеат (POO/SOL), діпальмітолеат (PPO), три пальмітин (PPP) та пальмітолеостеарат (POS). Загалом, вміст діненасичених триацилгліцеринів змінювався більше, ніж дінасичених [10].

Таким чином, найбільш достовірними показниками, які характеризують якість та автентичність олієжирової продукції є жирнокислотний та ацилгліцериновий склад, а також параметри стеринної фракції, які визначають хроматографічними і спектрометричними методами [11].

3. Об'єкти, мета та задачі дослідження

Об'єктами даного дослідження є олія соняшникова за ДСТУ 4492:2005 [12], жир курячий топлений та промислові суміші соняшникової олії з курячим жиром.

Метою даного дослідження є створення наукових і методологічних підходів щодо виявлення фальсифікації соняшникової олії курячим жиром.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні задачі:

- проаналізувати стан нормативної та наукової інформації щодо методів ідентифікації олій та жирів;
- експериментально дослідити можливість використання методів визначення жирнокислотного, ацилгліцеринового і складу стеринної фракції для цілей фальсифікації соняшникової олії курячим жиром;
- сформулювати методологічні принципи виявлення домішок курячого жиру у соняшниковій олії.

4. Методи дослідження соняшникової олії, топленого курячого жиру та промислової суміші соняшникової олії з курячим жиром

Для дослідження використовували методи газорідної хроматографії. Підготовку зразків жиру у вигляді метилових ефірів жирних кислот здійснювали відповідно до ДСТУ ISO 5509-2002 [13].

Жирнокислотний склад визначали на газовому хроматографі Hewlett Packard HP-6890 із застосуванням капілярної колонки HP-88 (88 %-cyanopropyl aryl-polysiloxane, Agilent Technologies) довжиною 100 м, з внутрішнім діаметром 0,25 мм та товщиною нерухомої фази 0,2 мкм за наступних умов: швидкість потоку газу-носія (гелій) — 1,2 мл/хв, коефіцієнт поділу потоку — 1:100, температура випарувача — 280 °С, температура детектора (ПІД) — 290 °С, температурний режим колонки — поступовий нагрів від 60 °С до 230 °С.

Для ідентифікації хроматографічних піків та об'єкту хроматограм використовували суміш метилових ефірів жирних кислот 37 Component FAME Mix т. м.

Supelco (кат. № 47885-U). Реєстрацію та обробку хроматограм здійснювали за допомогою персонального комп'ютера, оснащеного програмним забезпеченням HP ChemStation.

Визначення складу стеринної фракції і масової частки холестерину проводили на газовому хроматографі CP-3800 (Varian) на капілярній колонці з інтегрованою предколонкою MET-Biodiesel довжиною 14 м, внутрішнім діаметром 0,53 мм і товщиною фази 0,16 мкм (Supelco). Швидкість потоку газу-носія (гелій) — 5,0 мл/хв, коефіцієнт поділу потоку — 1:20, температура випарувача — 360 °С, температура детектора (ПІД) — 390 °С, температурний режим колонки — нагрів від 160 °С до 280 °С зі швидкістю 10 °/хв, через 1 хв — до 340 °С зі швидкістю 40 °/хв. Для побудови градувальної залежності площі піка від концентрації холестерину використовували стандартний зразок виробництва Sigma-Aldrich®. Ідентифікацію та інтегрування піків проводили з використанням програмного забезпечення «Galaxy».

Підготовка зразків для досліджень здійснювалась згідно [14]. Триацилгліцериновий склад визначали на газовому хроматографі CP-3800 (Varian) з використанням капілярної колонки «CP-TAP CB for triglycerides» (Varian) довжиною 25 м, з внутрішнім діаметром 0,25 мм і товщиною фази 0,10 мкм. Умови аналізу: швидкість потоку газу-носія (гелій) — 1,3 мл/хв, температура інжектора — 390 °С, температура детектора (ПІД) — 390 °С, температурна програма термостату: початкова — 300 °С, витримати протягом 3 хв; нагрів 5 °/хв до 350 °С, витримати протягом 10 хв; нагрів 5 °/хв до 355 °С, витримати протягом 20 хв.

5. Результати дослідження ідентифікації соняшникової олії та курячого жиру

Проблема ідентифікації олій рослинного походження залишається актуальною задачею при виявленні фальсифікації, а також при необхідності встановлення складу багатокомпонентних сумішей. Тому в першу чергу дослідження авторів статті були спрямовані на визначення жирнокислотного складу об'єктів з метою підтвердити, або спростувати дані літературних джерел про схожість (автентичність) жирнокислотного складу соняшникової олії та курячого жиру. Отримані дані жирнокислотного складу олії соняшникової нерафінованої та рафінованої дезодорованої (в тому числі за вимогами Кодексу Аліментаріус CODEX STAN 210) та курячого жиру результати представлено в табл. 1.

Таблиця 1

Жирнокислотний склад олії соняшникової та курячого жиру

Назва жирної кислоти	Олія соняшникова			Курячий жир
	Вимоги CODEX STAN 210	Нерафінована	Рафінована дезодорована	
Міристинова кислота (C _{14:0}), %	<0,50	0,08±0,02	0,08±0,02	0,46±0,09
Пальмітинова кислота (C _{16:0}), %	3,00–10,00	7,20±0,40	7,00±0,40	22,60±1,10
Пальмітолеїнова кислота (C _{16:1}), %	<1,00	0,16±0,04	0,29±0,06	3,20±0,30
Стеаринова кислота (C _{18:0}), %	1,00–10,0	3,50±0,40	3,50±0,40	8,60±0,90
Олеїнова кислота (C _{18:1}), %	14,00–35,00	24,00±1,20	27,50±1,40	51,10±2,30
Лінолева кислота (C _{18:2}), %	55,00–75,00	63,90±3,20	60,00±3,00	12,80±0,60
Ліноленова кислота (C _{18:3}), %	<0,30	0,05±0,01	0,09±0,02	0,30±0,06
Арахінова кислота (C _{20:0}), %	<1,50	0,30±0,06	0,30±0,06	0,08±0,02
Гадолеїнова кислота (C _{20:1}), %	<0,50	0,08±0,02	0,13±0,03	0,49±0,1
Бегенова кислота (C _{22:0}), %	<1,00	0,65±0,04	0,65±0,04	менше 0,02
Ерукова кислота (C _{22:1}), %	<0,50	менше 0,02	менше 0,02	менше 0,02
Лігноцерінова кислота (C _{24:0}), %	<0,50	менше 0,02	0,19±0,05	менше 0,02
Нервонова кислота (C _{24:1}), %	<0,50	менше 0,02	менше 0,02	менше 0,02

Дані табл. 1 свідчать про те, що курячий жир містить більше пальмітинової кислоти ($C_{16:0}$), пальмітолеїнової ($C_{16:1}$) та олеїнової ($C_{18:1}$) кислот і значно менше лінолевої ($C_{18:2}$) кислоти, ніж відповідні зразки соняшникової олії.

З іншого боку, дослідження промислових зразків соняшникової олії з ймовірною домішкою курячого жиру (табл. 2) показали, що така суміш повністю відповідає вимогам CODEX STAN 210 щодо жирнокислотного складу соняшникової олії.

Таблиця 2

Жирнокислотний склад олії соняшникової з ймовірною домішкою курячого жиру

Назва жирної кислоти	Вимоги CODEX STAN 210	Промислова суміш
Міристинова кислота ($C_{14:0}$), %	<0,5	0,1
Пальмітинова кислота ($C_{16:0}$), %	3,0–10,0	6,9
Пальмітолеїнова кислота ($C_{16:1}$), %	<1,0	0,2
Стеаринова кислота ($C_{18:0}$), %	1,0–10,0	3,5
Олеїнова кислота ($C_{18:1}$), %	14,0–35,0	28,3
Лінолева кислота ($C_{18:2}$), %	55,0–75,0	59,9
Ліноленова кислота ($C_{18:3}$), %	<0,3	0,2
Арахінова кислота ($C_{20:0}$), %	<1,5	0,2
Гадолеїнова кислота ($C_{20:1}$), %	<0,5	менше 0,1
Бегенова кислота ($C_{22:0}$), %	<1,0	0,7
Ерукова кислота ($C_{22:1}$), %	<0,5	менше 0,1
Лігноцеринова кислота ($C_{24:0}$), %	<0,5	менше 0,1
Нервонова кислота ($C_{24:1}$), %	<0,5	менше 0,1

Таким чином, незважаючи на відносну простоту і відтворюваність результатів, метод визначення жирнокислотного складу не може бути застосованим у випадку фальсифікації соняшникової олії курячим жиром.

Наступним етапом досліджень промислових зразків соняшникової олії з ймовірною домішкою курячого жиру було визначення складу стерінової фракції. Експериментальні дані представлено в табл. 3 і вони свідчать про те, що соняшникова олія містить домішку тваринного жиру (значно підвищений вміст холестерину – 11,3 % проти нормативної величини <0,7 %).

Таблиця 3

Стеріновий склад олії соняшникової з домішкою курячого жиру

Найменування стерину	Масова частка стеринів (відносна), %	
	Вимоги CODEX STAN 210	Промисловий зразок соняшникової олії
холестерин	<0,7	11,3
брасикастерин	0,05–0,2	0,2
кампестерин	7,4–12,9	7,4
стигмастерин	7,0–11,5	8,7
d-7-кампестерин	0,05–5,3	2,2
β -ситостерин	56,2–65,0	50,7
d-5-авенастерин	0,05–6,9	3,2
d-7-стигмастерин	7,0–24,0	12,9
d-7-авенастерин	3,1–6,5	3,3

Звичайно, метод визначення складу стерінової фракції є досить тривалим за процедурою і потребує високої кваліфікації дослідника, але він є досить чутливим.

Опрацювання масиву даних щодо стерінового складу модельних сумішей соняшникової олії з курячим жиром (0,5–5,0 %) показали, що цей метод здатен виявляти навіть 0,5 % домішки.

В якості додаткового методу при ідентифікації олій може бути використано аналіз їх ацилгліцеринового складу. Тривалий час з цією метою використовували метод рідинної хроматографії, який дозволяє розділити і ідентифікувати індивідуальні триацилгліцерини. Однак для багатьох лабораторій такий підхід є непридатним внаслідок великих затрат на придбання та утримання рідинного хроматографа. В той же час визначення ацилгліцеринового складу методом газової хроматографії обмежено здатністю неполярних колонок розділяти ацилгліцерини лише за сумарним числом вуглецевих атомів. Альтернативою рідинній хроматографії може стати застосування для газохроматографічного аналізу колонок із фазою середньої полярності, на яких розділення залежить не лише від кількості атомів вуглецю, а й від ступеня насиченості. Для практичної реалізації такого підходу достатньо газового хроматографа, оснащеного полум'яно-іонізаційним детектором, полярною колонкою для визначення жирнокислотного складу і колонкою середньої полярності для визначення співвідношення індивідуальних триацилгліцеринів.

Авторами статті було застосовано капілярну колонку CP-TAP CB for triglycerides (довжина 25 м, внутрішній діаметр 0,25 мм, товщина фази 0,10 мкм) для визначення триацилгліцеринового складу найбільш поширених в Україні видів рослинних олій. Вимірювання проводили на газовому хроматографі HP 6890.

Наочним прикладом спроможності методу є визначення індивідуального ацилгліцеринового складу пальмової олії, яка відрізняється великою різноманітністю ацилгліцеринів. Хроматограма, отримана при розділенні ацилгліцеринів пальмової олії на неполярній фазі (5 % феніл-метилполісилоксан), характеризується наявністю п'яти основних піків, що відповідають групам триацилгліцеринів з 46, 48, 50, 52 та 54 атомами вуглецю (рис. 1, а). При аналізованні на фазі з середньою полярністю виявлено індивідуальні ацилгліцерини у складі кожної групи: 3 піки у складі групи С 48, 4 – у групі С 50, 5 – у групі С 52 і 4 – у групі С 54 (рис. 1, б).

Застосування методу визначення індивідуального ацилгліцеринового складу під час дослідження промислових зразків соняшникової олії з ймовірною домішкою курячого жиру підтвердили задовільне розділення піків індивідуальних ацилгліцеринів під час використання капілярної колонки середньої полярності. Чутливість методу для дослідження зразків складає 0,5 % домішки.

Таким чином, підтверджено що для ідентифікації олій та жирів, особливо промислового виробництва (індивідуальних і у вигляді купажів) потрібно використання комплексного підходу для визначення складу та структури жирних кислот, ацилгліцеринів і деяких супутніх речовин.

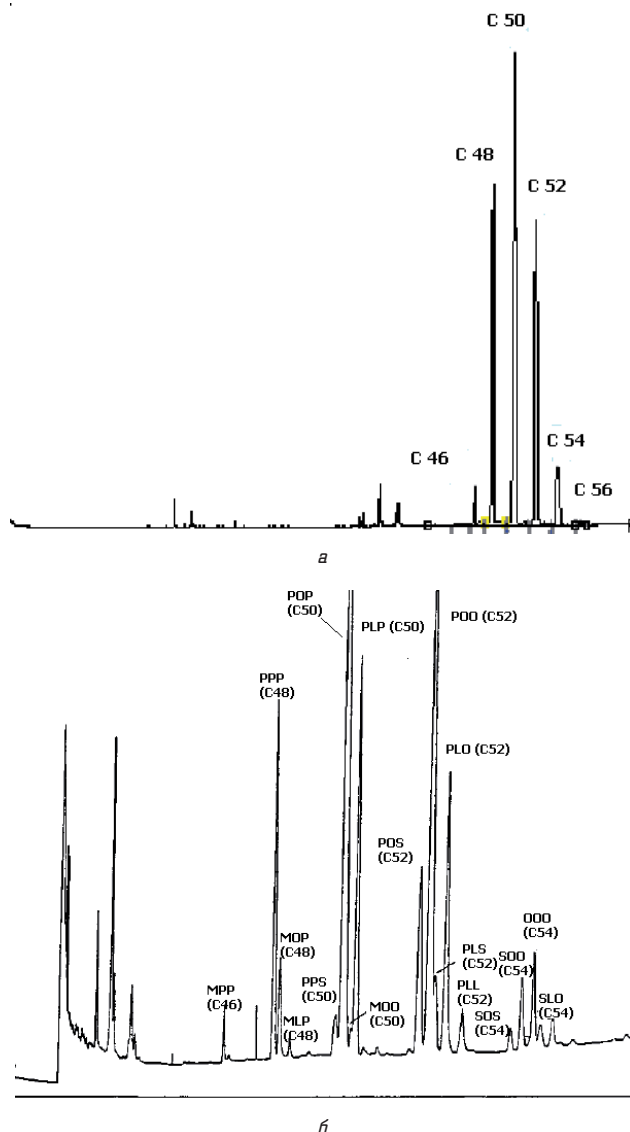


Рис. 1. Хроматограма ацилгліцеринів пальмової олії:
а — колонка vi-5 ht; б — колонка CP-TAP CB for triglycerides

6. Обговорення результатів дослідження ідентифікації соняшникової олії та курячого жиру

Перевагою проведеного дослідження є те, що воно проведене вперше. Дотепер проблема нецільового використання курячого жиру, в т. ч. для фальсифікації соняшникової олії не була предметом наукових досліджень. Недолік дослідження — відсутність даних моніторингу щодо жирнокислотного, індивідуального ацилгліцеринового і стеринового курячого жиру різних виробників України.

Результати даного дослідження будуть використані для розробки національних стандартів щодо курячого жиру і його купаїв із соняшниковою олією, а також у технохімконтролі сировини і готової продукції жиропереробних виробництв, які виробляють або використовують купаї жирів різного походження.

Проведене дослідження є продовженням подібних досліджень, виконаних на інших жирних об'єктах (молочний жир і його суміші з рідкими і твердими рослинними оліями, гідрованим риб'ячим жиром і т. ін.).

Автори статті планують продовжити дослідження з метою розробки алгоритму розрахунку сумарного ацилгліцеринового складу сумішей соняшникової олії та курячого жиру на підставі значень масових часток індивідуальних ацилгліцеринів компонентів.

7. Висновки

Проаналізовано стан нормативної та наукової інформації щодо методів ідентифікації олій та жирів та виявлено необхідність створення нормативного документа щодо топленого курячого жиру та його купаїв із соняшниковою олією.

Експериментально досліджено можливість використання методів визначення жирнокислотного, ацилгліцеринового і складу стеринової фракції для виявлення фальсифікації соняшникової олії курячим жиром.

Встановлено та підтверджено раундом міжлабораторного тестування зразків соняшникової олії з домішкою курячого жиру, що для виявлення факту фальсифікації основним методом є метод визначення складу стеринової фракції, який дозволяє виявити навіть 0,5 % стеринової домішки тваринного походження, а додатковим — метод визначення індивідуального ацилгліцеринового складу.

Література

1. Эллер, К. И. Аналитические методы контроля качества и подлинности масложировой продукции [Текст] / К. И. Эллер, С. В. Волкович // *Масла и жиры*. — 2006. — № 11(69). — С. 16.
2. ДСТУ ISO 558:2001. Жири та олії тваринні і рослинні. Аналізування методом газової хроматографії метилових ефірів жирних кислот [Текст]. — Чинний від 2003-01-01. — Київ: Держспоживстандарт України, 2002. — 8 с.
3. ДСТУ ISO 3594:2001. Жир молочний. Виявлення рослинного жиру методом газорідної хроматографії стеринів (контрольний метод) [Текст]. — Чинний від 2003-01-01. — Київ: Держспоживстандарт України, 2002. — 7 с.
4. ДСТУ ISO 6799:2002. Жири та олії тваринні і рослинні. Визначення складу стеринової фракції. Газохроматографічний метод [Текст]. — Чинний від 2003-04-01. — Київ: Держкомітет України з питань технічного регулювання та споживчої політики, 2003. — 8 с.
5. Демидов, И. Н. Технологические аспекты использования животных жиров в производстве маргариновой продукции [Текст] / И. Н. Демидов, В. К. Тимченко, В. А. Голодняк, З. П. Федякина // *Олейно-жировый комплекс*. — Дніпропетровськ: ІА «Експерт Агро», 2015. — № 2(49). — С. 29–31.
6. Abidi, S. L. Chromatographic analysis of plant sterols in foods and vegetable oils [Текст] / S. L. Abidi // *Journal of Chromatography A*. — Vol. 935, № 1–2. — P. 173–201. doi:10.1016/s0021-9673(01)00946-3
7. Xu, B. Detection of virgin coconut oil adulteration with animal fats using quantitative cholesterol by GC×GC-TOF/MS analysis [Text] / B. Xu, P. Li, F. Ma, X. Wang et al. // *Food Chemistry*. — 2015. — Vol. 178. — P. 128–135. doi:10.1016/j.foodchem.2015.01.035
8. Buchgraber, M. Triacylglycerol profiling by using chromatographic techniques [Text] / M. Buchgraber, F. Ulberth, H. Emons, E. Anklam // *European Journal of Lipid Science and Technology*. — 2004. — Vol. 106, № 9. — P. 621–648. doi:10.1002/ejlt.200400986
9. Rohman, A. Differentiation of lard and other animal fats based on triacylglycerols composition and principal component analysis [Text] / A. Rohman, K. Triyana, Sismindari, Y. Erwanto // *International Food Research Journal*. — 2012. — Vol. 19, № 2. — P. 475–479.
10. Marikkar, J. M. N. Detection of Animal Fat Contaminations in Sunflower Oil By Differential Scanning Calorimetry [Text] / J. M. N. Marikkar, M. H. Dzulkifly, M. Z. Nor Nadiha, Y. B. Che Man // *International Journal of Food Properties*. — 2012. Vol. 15, № 3. — P. 683–690. doi:10.1080/10942912.2010.498544

11. Левчук, І. В. Сучасні методи ідентифікації олій та жирів у технохімконтролі жиропереробного виробництва [Текст] // І. В. Левчук, В. А. Кіщенко, В. К. Тимченко, К. В. Куниця // Вісник Національного технічного університету «ХПІ». — 2015. — № 48(1090). — С. 137–145.
12. ДСТУ 4492. Олія соняшникова. Технічні умови [Текст]: зі зміною № 1 від 01.04.2010 р. — Київ: Держспоживстандарт України, 2006. — 12 с.
13. ДСТУ ISO 5509-2002. Жири тваринні і рослинні та олії. Приготування метилових ефірів жирних кислот [Текст]. — Київ: Держспоживстандарт України, 2010. — 26 с.
14. ISO 12228:1999. Animal and vegetable fats and oils. Determination of individual and total sterols contents. Gas chromatographic method [Electronic resource]. — Published 15.05.1999. — Available at: \www/URL: http://dx.doi.org/10.3403/01639394u

МЕТОДОЛОГІЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРИМЕСИ КУРИНОГО ЖИРА В ПОДСОЛНЕЧНОМ МАСЛЕ

В статті представлені результати дослідження о можливості використання методів визначення жирнокислотного, ацилглицеринового і складу стероїдної фракції для виявлення фальсифікації підсолнечного масла куриним жиром. Показано, що основним методом виявлення фальсифікації є метод визначення стероїдної фракції, який дозволяє виявити навіть 0,5% сторонньої приміси тваринного походження, а додатковим — метод визначення індивідуального ацилглицеринового складу.

Ключові слова: фальсифікація, підсолнечне масло, куриний жир, жирнокислотний, ацилглицериновий склад, стероїдна фракція.

Кіщенко Володимир Анатолійович, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, начальник науково-дослідного центру випробувань продукції, ДП «Укрметртестстандарт», Київ, Україна, e-mail: kishchenko.vl@gmail.com.

Левчук Ірина Володимирівна, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, начальник науково-методичної лабораторії хроматографічних досліджень, ДП «Укрметртестстандарт», Київ, Україна.

Голубець Ольга Валеріївна, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, науково-методична лабораторія хроматографічних досліджень, ДП «Укрметртестстандарт», Київ, Україна.

Тимченко Валентина Кузьмівна, кандидат технічних наук, професор, кафедра технології жирів та продуктів бродіння, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», Україна.

Куниця Катерина Вікторівна, кандидат технічних наук, науковий співробітник, кафедра технології жирів та продуктів бродіння, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», Україна, e-mail: ekaterina-kunitsa@mail.ru.

Кіщенко Володимир Анатолійович, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, начальник науково-дослідного центру випробувань продукції, ДП «Укрметртестстандарт», Київ, Україна.

Левчук Ірина Володимирівна, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, начальник науково-методичної лабораторії хроматографічних досліджень, ДП «Укрметртестстандарт», Київ, Україна.

Голубець Ольга Валеріївна, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, науково-методична лабораторія хроматографічних досліджень, ДП «Укрметртестстандарт», Київ, Україна.

Тимченко Валентина Кузьмівна, кандидат технічних наук, професор, кафедра технології жирів та продуктів бродіння, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», Україна.

Куниця Катерина Вікторівна, кандидат технічних наук, науковий співробітник, кафедра технології жирів та продуктів бродіння, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», Україна.

Kishchenko Vladimir, SE «Ukrmetrteststandard», Kyiv, Ukraine, e-mail: kishchenko.vl@gmail.com.

Levchuk Irina, SE «Ukrmetrteststandard», Kyiv, Ukraine.

Holubets Olga, SE «Ukrmetrteststandard», Kyiv, Ukraine.

Timchenko Valentina, National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute», Ukraine.

Kunitsa Ekaterina, National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute», Ukraine, e-mail: ekaterina-kunitsa@mail.ru

УДК 665.1

DOI: 10.15587/2312-8372.2015.53285

**Ситнік Н. С.,
Демидов І. М.,
Куниця К. В.**

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ НОВОГО КАТАЛІЗАТОРУ ПЕРЕЕТЕРИФІКАЦІЇ ОЛІЙ ТА ЖИРІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ХРОМАТОГРАФІЧНОГО АНАЛІЗУ

Досліджено, яким чином змінюється триацилглицерольний склад пальмового олеїну під час хімічної переетерифікації у присутності промислового (метилату натрію) та нового (гліцерату калію) каталізаторів. Розраховано статистично рівноважний триацилглицерольний склад використаного зразка пальмового олеїну на основі визначеного жирнокислотного складу. Проведено порівняння триацилглицерольного складу вихідного пальмового олеїну, а також переетерифікованого у присутності метилату натрію та гліцерату калію, з розрахунковим.

Ключові слова: переетерифікація, каталізатор, жирнокислотний склад, пальмовий олеїн, триацилглицерольний склад, газорідина хроматографія.

1. Вступ

Останнім часом питання підвищення якості олійно-жирової продукції набуло нової гостроти у зв'язку

з падінням попиту на таку продукцію і зменшенням обсягів її виробництва [1]. Це має відношення до всього спектру жирів та маргаринів, призначених для виробництва продуктів харчування. В сучасних вимогах до