

Використання методу газової хроматографії під час ідентифікації пальмової олії

Катерина Руднєва,

ННЦ «ІСЕ ім. Засл. Проф. М.С. Бокаріуса», м. Харків, Україна,
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7676-749X>, e-mail: rudneva770@ukr.net

Алла Клімчук,

ННЦ «ІСЕ ім. Засл. Проф. М.С. Бокаріуса», м. Харків, Україна,
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2197-7964>, e-mail: allaklymcuk@gmail.com

Узагальнено напрацювання експертної практики дослідження пальмової олії з використанням методу газової хроматографії.

Ключові слова: рослинна олія; пальмова олія; газова хроматографія.

Utilization of Gas Chromatography Method in Palm Oil Identification

Kateryna Rudnieva, Alla Klimchuk

This research compiles forensic practices in palm oil analysis using the gas chromatography method.

Keywords: vegetable oil; palm oil; gas chromatography.

Нині Україна поступово відновлює обсяги імпорту пальмової олії, у зв'язку із чим є актуальними питання вдосконалення методів контролю цього продукту. За аналітичною хімією, актуальність питання обумовлена складним і змінним складом рослинних олій.

Мета роботи — узагальнення напрацювань експертної практики дослідження пальмової олії з використанням методу газової хроматографії.

Для дослідження відбирали зразки рослинних олій, які гомогенізували та позначали як об'єкти № 1—5 [2—4].

1. Газова хроматографія-маспектрометрія (ГХ-МС)

Дослідження було спрямовано на виявлення виду олії (жиру) [1] у складі об'єктів. Для цього по 0,1 г наданих об'єктів (гомогенізованих) у складі гексанового розчину піддавали дериватизації розчином метилату натрію в безводному метанолі, після чого фільтрували через складчастий паперовий фільтр та розводили гексаном у пропорції 1:10. Отримані розчини позначали відповідно до нумерації вихідних об'єктів.

Дослідження проводили з використанням газового хроматомаспектрометру Shimadzu GCMS-QP2020 (додатково проводили дослідження вихідного гексану (холостий дослід).

Технічні умови хроматографування та оброблення хроматограм:

- колонка — HP-5, 30 м × 0.25 мкм; програмування температури: температура I (початкова температура колонки) — 60 °C, тривалість ізотермічного режиму за температури I — 1 хв., швидкість нагріву після ізотермічного режиму I — 10 °C/хв., температура II — 180 °C, тривалість ізотермічного режиму за температури II — 30 хв., швидкість нагріву після ізотермічного режиму II — 3 °C/хв., температура III — 200 °C, тривалість ізотермічного режиму за температури III — 20 хв., швидкість нагріву після ізотермічного режиму III — 8 °C/хв., температура IV — 280 °C;
- температура випарника — 250 °C, інтерфейсу — 250 °C, іонного джерела — 220 °C; газ-носії — гелій, об'єм проби — 1 мкл, поділ потоку — 1 : 50, витрата газу-носія через колонку — 0,75 мл/хв.;
- реєстрація маспектрів проводили за повним іонним током (Scan); діапазон сканування m/z — 42—500; інтервал сканування — 0,3 с; іонізація електронним ударом (70 eV); спектральні бази даних: NIST 17 та Wiley (11th Edition).

Дослідження показало наявність на хроматограмах об'єктів переважно піків метилових ефірів жирних кислот із парною кількістю вуглецевих атомів, насичених та ненасичених. Концентраційний максимум припадав на метилові ефіри пальмітинової

та лінолевої кислот. Для встановлення кількісного розподілу жирнокислотного складу було проведено дослідження об'єктів методом газової хроматографії з полум'яно-іонізаційним детектуванням.

2. Газорідинна хроматографія з полум'яно-іонізаційним детектуванням (ГХ-ПІД)

Дослідження методом ГХ-ПІД проводили з використанням газового хроматографа Shimadzu GC-2030 із полум'яно-іонізаційним детектором [5—7]:

- колонка — HP-5, 30 м × 0,25 мкм; програмування температури: температура I (початкова температура колонки) — 60 °C, тривалість ізотермічного режиму за температури I — 1 хв., швидкість нагріву після ізотермічного режиму I — 10 °C/хв., температура II — 180 °C, тривалість ізотермічного режиму за температури II — 30 хв., швидкість нагріву після ізотермічного режиму II — 3 °C/хв., температура III — 200 °C, тривалість ізотермічного режиму за температури III — 20 хв., швидкість нагріву після ізотермічного режиму III — 8 °C/хв., температура IV — 280 °C;
- температура випарника — 280 °C, детектору — 280 °C, газ-носіє — гелій, об'єм проби — 1 мкл, поділ потоку — 1:50, витрата газу-носія через колонку — 0,75 мл/хв.

Отримана картина хроматографічного розподілення аналогічна ГХ-МС. Результати встановлення кількісного жирнокислотного складу об'єктів (отримано методом нормалізації за площиною, без піків розчинника) наведено в табл. 1.

Таблиця 1. Жирнокислотний склад наданих зразків

№ з/п	Вміст кислоти (назва, кількість вуглецевих атомів, кількість кратних зв'язків), % мас		№ об'єкту				
	У наданих зразках	За ДСТУ 4306:2004 для пальмової олії (приклад)	1	2	3	4	5
1	Лауринова (C _{12:0})	0,1—0,4	0,22	0,20	0,23	0,20	0,20
2	Міристинова (C _{14:0})	0,5—2,0	0,90	0,91	0,94	0,90	0,91
3	Пальмітолеїнова (C _{16:1})	0,0—0,6	0,16	0,15	0,15	0,15	0,15
4	Пальмітинова (C _{16:0})	39,0—46,8	36,6	39,0	36,5	38,6	39,3
5	Лінолева (C _{18:2})	6,5—12,0	11,7	10,5	11,6	10,7	10,4
6	Олеїнова (C _{18:1})	36,7—43,0	45,1	43,1	44,8	43,4	42,9
7	Стеаринова (C _{18:0})	3,5—6,0	4,10	4,30	4,50	4,5	4,29
8	Арахідова (C _{20:0})	0,0—1,0	0,25	0,34	0,26	0,31	0,34

За проведеним дослідженням та обробленням результатів можна дійти висновку про відповідність об'єктів № 1—5 речовинам (сумішам) на основі пальмової олії або її фракції (фракцій).

Перелік джерел посилання

1. Інформація щодо складу, властивостей та сфери застосування органічних речовин. URL: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov> (дата звернення: 05.09.2023).
2. Жирнокислотний, стеариновий та ацилгліцериновий склад олій і жирів : довідник / Левчук І. В. та ін. Київ, 2020.
3. ДСТУ 4306:2004. Олія пальмова (33946) . Загальні технічні умови. URL: https://dnaop.com/html/33946/doc-A3_4306_2004 (дата звернення: 05.09.2023).
4. ДСТУ 4438:2005. Олеїн пальмовий. Загальні технічні умови. URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=92565 (дата звернення: 05.09.2023).
5. ДСТУ EN ISO 12966-1:2019. Жири тваринні і рослинні та олії. Газова хроматографія метилових ефірів жирних кислот. Частина 1. Настанови щодо сучасної газової хроматографії метилових ефірів жирних кислот. URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=84417 (дата звернення: 05.09.2023).

6. ДСТУ EN ISO 12966-2:2019. Жири тваринні і рослинні та олії. Газова хроматографія метилових ефірів жирних кислот. Частина 2. Готування метилових ефірів жирних кислот. URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=84261 (дата звернення: 05.09.2023).
7. ДСТУ EN ISO 12966-4:2019. Жири тваринні і рослинні та олії. Газова хроматографія метилових ефірів жирних кислот. Частина 4. Визначення методом капілярної газової хроматографії. URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=84422 (дата звернення: 05.09.2023).

Інтеграційний підхід до визначення об'єкта і предмета комплексної психолого-лінгвістичної експертизи комунікативної взаємодії суб'єктів підвищеного злочинного впливу

Ірина Савченко,

Сумське відділення ННЦ «ІСЕ ім. Засл. проф. М. С. Бокаріуса», м. Суми, Україна,
ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-5815-7464>, e-mail: irsavchenko@gmail.com

Ольга Сидоренко,

канд. пед. наук, доц., Сумське відділення ННЦ «ІСЕ ім. Засл. проф. М.С. Бокаріуса», м. Суми, Україна,
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5507-2867>, e-mail: ol_sadd@ukr.net

Світлана Бабич,

Сумське відділення ННЦ «ІСЕ ім. Засл. проф. М.С. Бокаріуса», м. Суми, Україна,
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0640-1473>, e-mail: svhndise@ukr.net

На засадах інтеграційного підходу визначено об'єкт і предмет комплексної психолого-лінгвістичної експертизи комунікативної взаємодії суб'єктів підвищеного злочинного впливу за аудіо-записом проведення негласних слідчих (розшукових) дій.

Ключові слова: суб'єкт підвищеного злочинного впливу; комунікативна взаємодія; інтеграційний об'єкт; інтеграційний предмет.

An Integrated Approach to Defining Object and Subject in Cross-Disciplinary Psycho-Linguistic Examination of Communicative Interaction Among Subjects with Enhanced Criminal Influence

Iryna Savchenko, Olha Sydorenko, Svitlana Babych

Utilizing an integrated approach, the authors establish the object and subject for a cross-disciplinary psycho-linguistic examination of communicative interaction among individuals with heightened criminal influence during covert investigative (search) actions using audio data.

Keywords: subjects with enhanced criminal influence; communicative interaction; integrated object; integrated subject.

З набуттям чинності 27 червня 2020 р. Закону України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо відповідальності за злочини, вчинені злочинною спільнотою» [1], поповненням Кримінального кодексу України (далі — *КК України*) новими статтями, зокрема ст. 255-1, ст. 255-2, ст. 255-3, перед судово-слідчою практикою постало завдання припинення діяльності злочинних спільнот, учасників таких спільнот, притягнення до кримінальної відповідальності «злочинців у законі», а також інших учасників злочинних спільнот та осіб, причетних до створення та функціонування злочинних спільнот. У зв'язку з цим збільшується попит на проведення судових експертиз із питань установлення особливостей психологічного впливу в процесі комунікативної взаємодії (інформування, переконання, маніпулювання, навіювання, мотивування, спонування, наявність / відсутність інших типів психологічного впливу) осіб, що є суб'єктами «підвищеного злочинного впливу» (ст. 255 КК України) [2].

Ключовою дефініцією такого типу дослідження є поняття впливу, що, власне, і є предметом психологічного розгляду. Головною метою експертизи є наукове