

Determinación del perfil de ácidos grasos en productos de bollería industrial mediante cromatografía de gases con detector de ionización de llama (FID)



Máster en Biotecnología Ambiental, Industrial y Alimentaria 2020-21



Prieto Rodríguez, Verónica (1,*), Ballesteros Martín, María de la Menta (1), González María del Mar (2)

(1) Dpto. de Biología Molecular e Ingeniería Bioquímica, Área de Ingeniería Química, Universidad Pablo de Olavide, Carretera de Utrera km 1 41013, Sevilla, España.

(2) Dpto. De Cromatografía, MICROAL S.L., Polígono Industrial PIBO av. Castilleja de la Cuesta nº5, Bollullos de la Mitación, Sevilla, España.

Tutor académico: Ballesteros Martín, María de la Menta

Introducción

Los ácidos grasos son biomoléculas que constituyen la principal fuente de energía a través de la ingesta diaria de grasa. Existe una amplia variedad de ácidos grasos que se diferencian en el número de átomos de carbono y en la presencia de enlaces simples o dobles en sus cadenas. [1]. A partir de las décadas 60-70 del pasado siglo la industria alimentaria comienza a introducir nuevos procesos y modificaciones en las materias primas, como el refinado e hidrogenación total o parcial de grasas y aceites con el objetivo de rentabilizar la producción y prolongar la vida útil de sus productos. Esto ocasionó un aumento del consumo de grasas perjudiciales para la salud como consecuencia del incremento del consumo de comida rápida en las últimas décadas [2]. Tras lo indicado anteriormente, es patente la necesidad de llevar a cabo el análisis del perfil de los ácidos grasos presentes en un determinado producto alimentario para su posterior etiquetado nutricional. Para ello, se emplean distintas técnicas analíticas e instrumentales entre las que destaca la cromatografía de gases (GC) [3,4].

Se observa a partir de la década de los 90 una clara tendencia al incremento del uso de la cromatografía de gases para la caracterización de ácidos grasos en control de calidad alimentario. La Figura 1 ha sido obtenida a partir de información almacenada en la base de datos bibliográfica de Scopus y muestra la abundancia de publicaciones por año. Puede observarse de manera gráfica este aumento, demostrando que se trata de un campo de investigación relativamente reciente que ha experimentado un pronunciado auge en la última década.

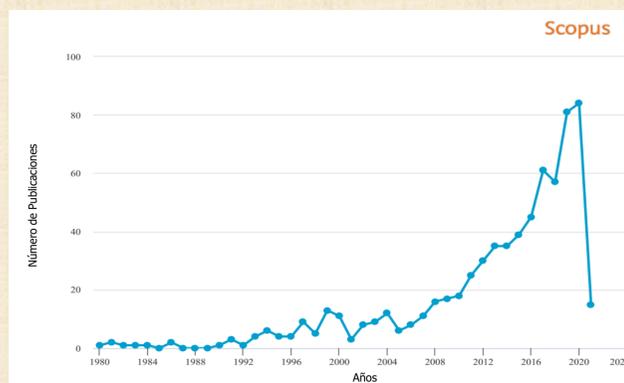


Figura 1. Uso de GC para la determinación del perfil de ácidos grasos en control de calidad alimentario, basado en información de Scopus.

Principales métodos de extracción

- Extracción de la grasa de la matriz alimentaria mediante el uso de disolventes no polares como el cloroformo, metanol o hexano.
- Determinación gravimétrica de la grasa contenida en la muestra a través del extracto.

A. Método de Soxhlet

Ventajas

- Método sencillo
- Equipos automatizados

Desventajas

- Tiempos de operación muy extensos (6-24h)
- Grandes volúmenes de disolvente (5-30ml)

B. Método de Folch

Ventajas

- Tiempos de operación reducidos (3-5h)
- Mayor eficacia de extracción
- Menor degradación de los ácidos grasos al emplear bajas T

Desventajas

- Método manual
- Las muestras se tratan individualmente
- Grandes volúmenes de disolvente (5-30ml)

Metodología Empleada



Homogenización 2-10 g de muestra (según % grasa de la matriz)

Extracción

Método interno basado en Extracción por Folch

- Disolvente (2:1 cloroformo:metanol)
- Disolución salina NaCl
- Centrifugado para separación bifásica
- Evaporación del disolvente con rotavapor

Metilación

- Analito con mayor volatilidad y menor polaridad
- Reducción de la T de operación → Evita la descomposición de los ácidos grasos en el equipo
- Resultado → Picos cromatográficos más diferenciados

GC-FID

Condiciones cromatográficas

Normativa de referencia: UNE-EN ISO/IEC 17025:2017, laboratorio acreditado por ENAC para el ensayo de grasas extraídas de alimentos (exceptuando productos lácteos)

GC-FID

Cromatógrafo de gases Clarus 580 Perkin Elmer

Columna: Capilar de Sílice Fundida
0,25 mm Diámetro Interior; 100 m longitud

Liner de Inyección: Split

T Inyección: 250°C

Volumen Inyección: 2.0 µl

Flujo: Cte. 1.0-1.2 ml/min

Gas Portador: H₂

Detector: Ionización de Llama (FID)

T del Detector FID: 250°C

Tiempo de operación: 62 min

Resultados

- Mediante este método basado en GC-FID, es posible determinar la composición relativa de ácidos grasos saturados, monoinsaturados, poliinsaturados o trans presentes en una muestra en una cantidad $\geq 0.05\%$ del total del peso de la misma.
- Al realizarse ensayos sobre muestras de bollería industrial abundarán los ácidos grasos saturados y trans en los perfiles analizados. En la Tabla 1 se muestran algunos ejemplos.

Nombre	Presencia en aceites vegetales hidrogenados utilizados en la fabricación de bollería industrial
Araquidónico	Hidrogenación del ácido araquidónico
Behénico	Aceite de colza
Palmítico	Aceite de palma
Estéarico	Aceite de palma
Eláidico	Aceite de palma, colza, soja

Tabla 1. Ácidos grasos frecuentemente caracterizados en productos de bollería industrial

Referencias

- Gunstone, F. D. (2012). *Fatty acid and lipid chemistry*. Springer.
- Mozaffarian, D., Aro, A., & Willett, W. C. (2009). Health effects of trans-fatty acids: experimental and observational evidence. *European journal of clinical nutrition*, 63(2), S5-S21.
- Hewavitharana, G. G., Perera, D. N., Navaratne, S. B., & Wickramasinghe, I. (2020). Extraction methods of fat from food samples and preparation of fatty acid methyl esters for gas chromatography: A review. *Arabian J. Chem.*, 13(8), 6865-6875.
- Christie, W. W., & Han, X. (2003). *Lipid Analysis: Isolation, Separation, Identification and Structural Analysis of Lipids*, edited by: Oily Press,