



Obtención, Acondicionamiento y Caracterización de Lecitinas de Girasol

L.G. Pan, A. Buedo*, M.C. Tomas, A. Calvelo* y M.C. Añon
Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecología de Alimentos (CIDCA)
Facultad de Ciencias Exactas – UNLP – CONICET / * Molinos Rio de la Plata S.A.

Objetivos

El objetivo del presente trabajo fue el estudio del proceso de obtención, acondicionamiento mediante secado y caracterización de lecitinas de girasol en su composición de fosfolípidos y sus propiedades reológicas y texturales.

Introducción

Durante el proceso de refinación de los aceites vegetales es relevante y necesaria la eliminación de ciertos componentes minoritarios tales como los fosfolípidos (gomas) a fin de garantizar su estabilidad y calidad final. Dichas gomitas al ser purificadas dan lugar a la obtención de lecitinas de amplia aplicación en la industria alimentaria, especialmente en el caso de la lecitina de soja (1). Las lecitinas constituyen un ingrediente multifuncional debido a que pueden emplearse como agentes dispersantes, reguladores de la viscosidad, agentes emulsificantes, etc (2).

El degomado acuoso involucra el tratamiento térmico del aceite crudo de girasol con agua, siendo importante la elección de las variables operativas del proceso (temperatura, tiempo de contacto y relación de fases acuosa/oleosa) para obtener lecitinas de distinta calidad (3). Estudios previos han permitido determinar los niveles óptimos de estos parámetros para lograr la remoción de la mayor cantidad de fosfolípidos del aceite crudo de girasol (T: 40°C, t: 35 min, y 2.5% de agua) (4).

Además, a fin de evitar el deterioro microbiológico y minimizar los procesos de oxidación, las gomitas deben someterse rápidamente a un proceso de secado a presión reducida y temperaturas inferiores a 80 °C, como en el caso de la soja (5). Por otra parte, es importante considerar las propiedades reológicas del producto durante dicho proceso ya que su viscosidad se incrementa notablemente al disminuir su contenido de humedad (6).

En el ámbito local, este tipo de subproducto proveniente del girasol no ha sido muy utilizado ni extensamente estudiado por lo que, conjuntamente con la magnitud productiva de nuestro país, puede representar un recurso potencial de considerable interés económico - industrial.

Materiales y métodos

Degomado de aceite crudo de girasol: se realizó según la técnica de Pan y col., 2000, modificada a partir de volúmenes de 1.5 L de aceite crudo de extracción de girasol. El aceite fue previamente filtrado en caliente (70°C) a fin de eliminar impurezas insolubles, obteniéndose las gomitas por centrifugación a 8540 g durante 5 min a T= 4- Determinación del contenido de fósforo (P). Norma IRAM 5597/1970.□

- Determinación de la composición cuali-cuantitativa de fosfolípidos (PL) por SPE-HPLC-ELSD: se efectuó mediante la técnica de Pan y col., 2000 consistente en un clean-up de la muestra mediante SPE (fase diol 1 g), posterior separación de los distintos componentes mediante HPLC y detección mediante un detector de light-scattering (ELSD).□

- Determinación de insolubles en acetona (IA). AOCS Official Method Ja 4-46

- Cinéticas de Secado: Se llevaron a cabo esparciendo el producto en bandejas de acero inoxidable en forma de películas de 2 mm de espesor a T= 60, 70 y 80 °C, presión P= 48.8 mm Hg. Se tomaron muestras en función del tiempo de proceso, determinándose la humedad residual (H) hasta peso seco constante a 105 °C.

- Calorimetría Diferencial de Barrido (DSC): Se estudió el comportamiento térmico de las gomitas húmedas y de las lecitinas secas, sometiendo a las muestras a un barrido de temperatura (30 – 100)°C, velocidad de calentamiento b = 10°C.min⁻¹, determinándose las temperaturas y entalpías de transición.

- Comportamiento reológico: Se estudió mediante un reómetro oscilatorio HAAKE con un dispositivo plato - plato, efectuando un barrido de frecuencias de 0.02 – 9.62 Hz, con un porcentaje de deformación de 4%, a 70°C (en el caso de las lecitinas secas con humedad <1%).

- Ensayos de textura: Se realizaron ensayos de textura, utilizando un Texturometro XT2i. Se utilizó una sonda cilíndrica de 2.5 mm practicándose un ensayo de penetración-adhesividad, consistente en la medición de las fuerzas de penetración y de la fuerza al retirar la sonda, respectivamente. Todas las experiencias fueron llevadas a cabo co-mo mínimo por duplicado.

Resultados y Discusión

	ppm P	sd %
Gomas Húmedas	8137.4	1.0
Gomas Secas	19049.2	1.1
Acetate Crudo Filtrado	365.5	5.6
Acetate Degomado	61.4	13.8

El proceso de degomado del aceite crudo de girasol se realizó mediante la centrifugación en caliente, a fin de evitar la cocrystalización de ceras, dado que el mismo es rico en estos componentes. Se obtuvo un rendimiento de 4.2 ± 0.3% p/p de gomitas húmedas / aceite con un tenor de humedad H = 52.7 ± 0.2%.

En la Tabla 1 pueden verse los valores de fósforo residual (P). Los balances de masa para fósforo se correlacionan con los rendimientos obtenidos para las gomitas y con el tenor de humedad obtenido para las gomitas húmedas. La composición de PL en las muestras se resume en la Tabla 2. Puede apreciarse que la fosfatidilcolina (PC) y el fosfatidilinositol (PI) son los componentes mayoritarios, tanto en las gomitas húmedas como en las gomitas secas (lecitinas).

En cuanto al ensayo de insolubles en acetona (IA) practicado sobre las gomitas secas (lecitinas con menos de 1.0% de humedad), se obtuvo un valor de 67.77 ± 1.85 %, lo que concuerda con datos de literatura para lecitina de soja (min. 67.5%).

Tabla 2. Composición cuali-cuantitativa de fosfolípidos (PL) HPLC-ELSD

	PC	PE	PI	PA
Gomas Húmedas	32.8 ± 0.4%	15.5 ± 0.6%	36.3 ± 0.4%	15.4 ± 2.6%
Gomas Secas	33.2 ± 2.9%	15.4 ± 0.3%	39.8 ± 6.5%	11.6 ± 1.4%
Acetate Crudo Filtrado	25.9 ± 2.4%	15.9 ± 3.4%	36.7 ± 0.3%	21.4 ± 4.6%

PC: fosfatidilcolina, PE: fosfatidiletanolamina, PI: fosfatidilinositol, PA: ácido fosfatídico.

Las cinéticas de secado ensayadas mostraron que cuando el tratamiento fue efectuado a una temperatura de 80 °C, se alcanzaron valores de humedad menores al 1.0% luego de 60 minutos; a una temperatura de 70 °C el tiempo de secado debió aumentarse a 100 minutos para obtener niveles similares de humedad, mientras que a 60 °C, el tratamiento debió extenderse hasta los 120 minutos para alcanzar el nivel especificado de humedad menor del 1.0% (Figura 1).

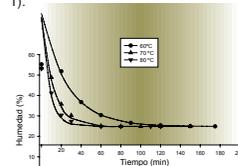


Figura 1. Cinéticas de secado a distintas temperaturas de proceso

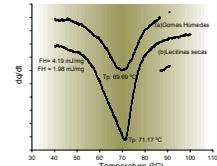


Figura 2. Calorimetría Diferencial de Barrido (DSC), velocidad de calentamiento $\beta = 10 \text{ }^\circ\text{C/min}$

A fin de evaluar el comportamiento térmico de las muestras, estas se estudiaron mediante calorimetría diferencial de barrido (DSC), investigando la existencia de posibles transiciones térmicas. En la Figura 2 se pueden visualizar los termogramas correspondientes a las gomitas húmedas y las lecitinas secas. En el primer caso la transición está representada por un pico ancho a T_{max} 69.7 °C, mientras que en la muestra seca, se registra T_{max} 71.2 °C, tratándose de un proceso más cooperativo. Los valores de DH asociados a dicha transición (expresados en la figura en base húmeda), se correlacionan con el contenido de humedad de 52.3% de las gomitas húmedas. En base a estos resultados, se realizaron los ensayos reológicos de las lecitinas secas a una temperatura de 70 °C.

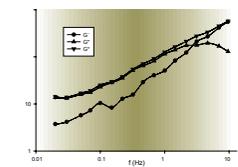


Figura 3. Comportamiento reológico de la lecitina.

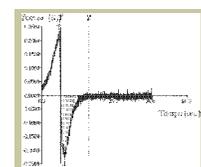


Figura 4. Ensayo de textura (penetración-adhesividad) sobre gomitas húmedas.

En la Figura 3 se observa la variación de los parámetros G' y G'' y G* en función de la frecuencia de deformación registrada en el caso de la lecitina seca. Los valores de G' y G'' son similares, lo que indicaría que la sustancia se comporta como un líquido. A altas frecuencias de deformación se observa que el parámetro G* disminuye mientras que G' aumenta.

Con respecto al ensayo de textura sobre las gomitas húmedas, se registraron valores de 0.24 N para la fuerza de penetración, mientras que el módulo de la fuerza adhesiva fue 0.22 N, dando como resultado una adhesividad de 0.52 N.s. El cociente entre ambos parámetros (F_{penetración}/F_{adhesiva}) = 1.09, contrasta con el valor de 5.39 obtenido para las gomitas secas, lo que indica una mayor fuerza adhesiva (proporcionalmente) para el producto húmedo (Figura 4).

Conclusiones

En base a los resultados expuestos sobre la investigación realizada en lecitinas de girasol podemos concluir que el secado de este producto ri-