

SÍNTESIS DE OLEOGELES A PARTIR DE ETILCELULOSA Y ACEITES REFINADOS DE GIRASOL Y GIRASOL ALTO OLEICO

Polari J. ⁽¹⁾, Bacigalupe A. ⁽²⁾, López MA. ⁽¹⁾

⁽¹⁾ INTI Agroalimentos, ⁽²⁾ INTI Caucho

jpolari@inti.gov.ar

INTRODUCCIÓN

El consumo excesivo de grasas saturadas y *trans* se ha relacionado con un aumento en la incidencia de ciertas enfermedades crónicas no transmisibles, como la obesidad y las enfermedades cardiovasculares. La estructuración de aceites vegetales para formar oleogeles se presenta como una alternativa promisoriosa para su aplicación en alimentos debido a que podrían mantener la funcionalidad de las grasas saturadas presentando a la vez perfiles lipídicos más saludables.

OBJETIVOS GENERALES

Estudio de la síntesis de oleogeles a partir de etilcelulosa (EC) y aceites refinados de girasol y girasol alto oleico.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Estudiar el efecto de la atmósfera y de la composición del aceite sobre los procesos de oxidación y las características físicas del producto final.

Analizar el efecto de la concentración de EC en el comportamiento reológico de los oleogeles, comparando sus propiedades físicas con grasas saturadas tradicionales.

DESCRIPCIÓN

Los oleogeles se obtienen calentando EC previamente dispersa en el aceite de girasol por encima de su temperatura de transición vítrea (EC 45 centipoises (cP) 140°C, EC 100 cP 160°C). Una vez alcanzada esta temperatura, se obtiene un sistema homogéneo que gelifica cuando alcanza la temperatura ambiente. Para analizar el efecto de la atmósfera y el tipo de aceite sobre la oxidación de los oleogeles, se prepararon partidas de 50 g de gel. En los ensayos a presión reducida se trabajó a 5 mbar. El aceite fue extraído de la matriz de etilcelulosa utilizando hexano, a temperatura ambiente. Tanto en la materia prima como en el aceite extraído de los oleogeles se realizaron las siguientes determinaciones: índice de peróxidos (ISO 3960: 2007), índice de anisidina (AOCS Cd 18-90), compuestos polares (AOCS Cd 20-91) y absorbancias en el UV (AOCS Ch 5-91).

El perfil de ácidos grasos (ISO 5509:2000 e ISO 5508:1990) se utilizó para caracterizar las materias primas.

Para el estudio reológico, las muestras se prepararon en partidas de 10 g, a presión de aire reducida de 5 mbar. Una vez formado el oleogel, la muestra se dejó enfriar a temperatura ambiente y se analizó en un reómetro Anton Paar MCR 301. Para cada muestra se registró G' (Módulo Elástico, Pa), G'' (Módulo de Pérdida, Pa), $\tan(\delta)$ ($\delta = G'/G''$) y el límite viscoelástico (Pa), analizándose su variación con la concentración de EC para cada tipo de aceite.

RESULTADOS

En los **Gráficos I y II** se resumen los efectos de la atmósfera y la composición del aceite sobre la oxidación de los oleogeles obtenidos. Tanto los indicadores de oxidación primaria (índice de peróxido) como los de oxidación secundaria (K_{232} , índice de anisidina, compuestos polares) presentan valores mayores cuando se utiliza aceite de girasol como materia prima.

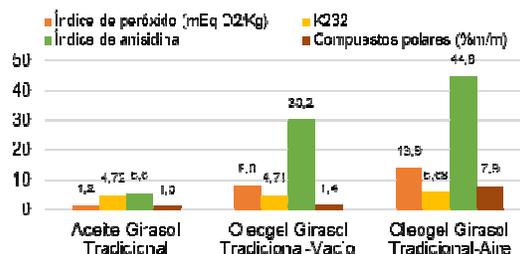


Gráfico I: Comparación de índice de peróxido (mEq O₂/kg), índice de anisidina, K₂₃₂ y compuestos polares (%m/m) entre aceite de girasol tradicional y aceite extraído de oleogeles sintetizados a partir de aceite de girasol tradicional a presión reducida (vacío) y en atmósfera de aire.

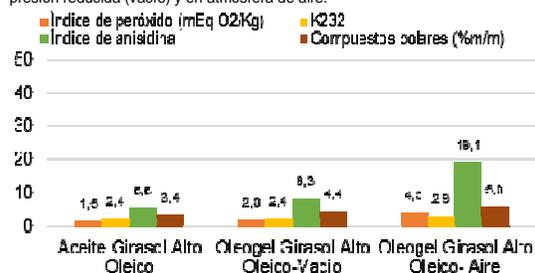


Gráfico II: Comparación de índice de peróxido (mEq O₂/kg), índice de anisidina, K₂₃₂ y compuestos polares (%m/m) entre aceite de girasol alto oleico y aceite extraído de oleogeles sintetizados a partir de aceite de girasol alto oleico a presión reducida (vacío) y en atmósfera de aire.

Asimismo, puede apreciarse un incremento en los parámetros cuando el proceso de síntesis

se lleva a cabo en atmósfera normal, comparado con condiciones de presión reducida (vacío). En lo referente al análisis reológico, se encontró una variación exponencial tanto del módulo elástico (G') como del límite viscoelástico con la concentración de etilcelulosa (Ver **Gráfico III**).

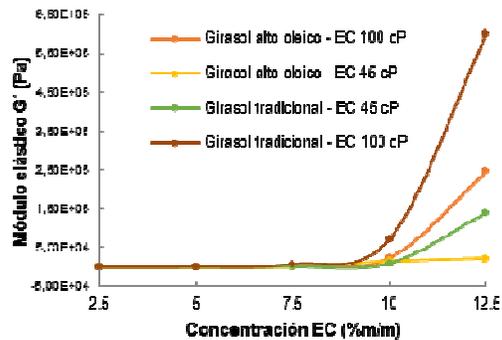


Gráfico III. Dependencia del módulo elástico con la concentración de EC para oleogeles sintetizados a partir de aceite de girasol tradicional y girasol alto oleico utilizando EC de dos pesos moleculares diferentes (45 cP y 100 cP)

Del análisis de $\tan(\delta)$ vs frecuencia, detallado para el caso del oleogel de aceite de girasol tradicional con la EC de 100 cP en el **Gráfico IV**, surge que el valor del módulo elástico (G') comienza a predominar sobre el módulo de pérdida (G'') a partir de una concentración de 7,5 % m/m ($\delta=G'/G''$) indicando que a partir de dicha concentración el sistema comienza a comportarse como sólido.

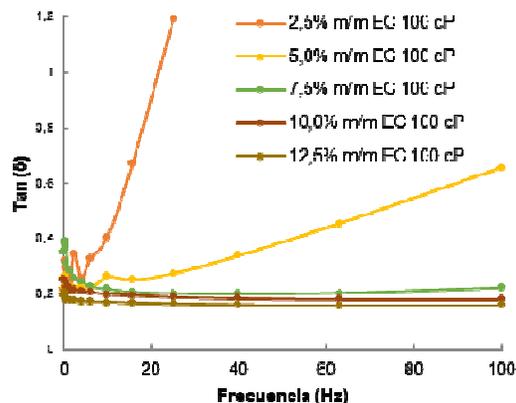


Gráfico IV. Dependencia de $\tan(\delta)$ con la frecuencia (Hz).

Cuando comparamos los valores obtenidos de G' para muestras de grasas vacuna y porcina refinadas y de margarina (**Gráfico V**), encontramos que, para el caso de oleogeles de aceite de girasol tradicional, podemos obtener materiales con propiedades físicas similares variando la concentración de EC entre un 7,5 % m/m y un 12,5 % m/m.

El **Gráfico VI** resume las observaciones res-

pecto a la relación entre el peso molecular de la EC y la composición del aceite vegetal utilizado con la rigidez (G') de los oleogeles obtenidos. Respecto al peso molecular del polímero, para ambos aceites se observó que un mayor peso molecular implica geles más rígidos. Por otro lado, el aceite de girasol tradicional da lugar geles más rígidos que el de alto oleico.

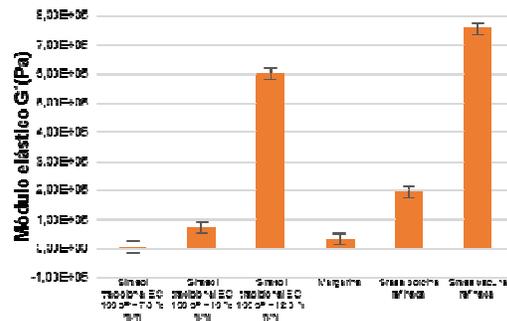


Gráfico V. Comparación del módulo elástico G' (Pa) para oleogeles y grasas saturadas tradicionales.

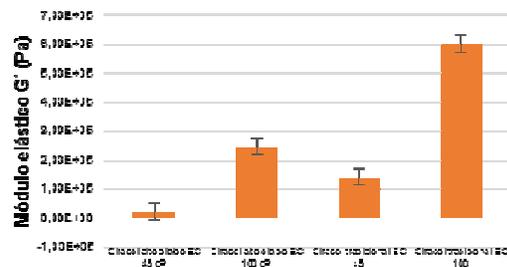


Gráfico VI. Influencia del peso molecular de EC y el tipo de aceite sobre el módulo elástico G' (Pa).

CONCLUSIONES

El proceso de síntesis de oleogeles requiere condiciones que producen degradación oxidativa en el aceite utilizado. Estos efectos pueden controlarse eligiendo aceites que posean composiciones lipídicas reducidas en ácidos grasos poliinsaturados.

Si bien las elevadas temperaturas de proceso están relacionadas con las propiedades físicas de la EC (T° de transición vítrea) y no pueden modificarse, puede reducirse significativamente la oxidación trabajando en condiciones donde la presión de oxígeno sobre el producto esté reducida.

En lo referente a las propiedades físicas de los oleogeles, se encontró una relación logarítmica entre la concentración de EC y el límite viscoelástico de los geles. Ésto plantea la posibilidad de controlar las propiedades reológicas en función de las necesidades de textura para un determinado producto.

BIBLIOGRAFÍA

Gauthier, P., S. Aiache, and J. M. Aiache. "Novel glyceride gels II. Viscosity characteristics." *International journal of cosmetic science* 18.5 (1996): 229-235.

Stortz, Terri A., et al. "Edible oleogels in food products to help maximize health benefits and improve nutritional profiles." *Lipid Technology* 24.7 (2012): 151-154.