

Estudio del efecto del pretratamiento hidrotérmico sobre el rendimiento y calidad de aceites de canola y girasol



AUTORES: MARGARITA ANDREA BURNET⁽¹⁾, MARÍA BELÉN FERNÁNDEZ^{(1)*}, SUSANA MARÍA NOLASCO⁽¹⁾, GUILLERMO HÉCTOR CRAPISTE⁽²⁾, ETHEL ERMINIA PEREZ^(2,1)
*E-mail: mbfernan@fio.unicen.edu.ar

⁽¹⁾ Grupo TECSE – Facultad de Ingeniería – Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. – Argentina.

⁽²⁾ Planta Piloto de Ingeniería Química – CONICET - Universidad Nacional del Sur – Argentina.

Resumen / Abstract

El objetivo del presente trabajo es evaluar el efecto de un pretratamiento hidrotérmico sobre el rendimiento en la extracción de aceites de canola y de dos híbridos de girasol.

Se realizó un pretratamiento hidrotérmico a semillas molidas de canola y de dos híbridos de girasol (uno de cáscara negra y otro de cáscara estriada) y se determinó el rendimiento en aceite y características de calidad del aceite (valor de acidez e índice de peróxidos). El contenido inicial de aceite de las especies fue de 45,3%; 49,5% y 43,7% (base seca) para canola, girasol negro y girasol estriado, respectivamente. El pretratamiento hidrotérmico originó un aumento significativo en el rendimiento de aceite en ambos híbridos de girasol, mientras que en canola ese parámetro no sufrió modificaciones substanciales. Al mismo tiempo, se observó un incremento en los valores de índice de peróxidos en girasol y en valor de acidez en todas las muestras.

The aim of the present work is to test hydrothermal pretreatment effect on the canola and two sunflower hybrids oil extraction yield.

A hydrothermal pretreatment to milled seeds of canola and two sunflower hybrids (a black hull one and a striped hull one) was performed. Then, the oil yield and oil quality characteristics were determined (acid value and peroxide index). The initial oil yield was 45.3%, 49.5% and 43.7% (dry basis) for canola, black sunflower and striped sunflower, respectively. The hydrothermal pretreatment caused a significant increase on the oil yield in both sunflower hybrids, while in canola this parameter did not suffer a substantial modification. At the same time, a rise in peroxide index in sunflower hybrids and in acid value was detected in all samples.

Palabras claves / Key words

Pretratamientos hidrotérmicos, canola, girasol, calidad del aceite.

Hydrothermal pretreatments, canola, sunflower, oil quality.

• Introducción

La extracción de aceites de oleaginosas involucra los procesos de prensado y extracción por solvente o combinación de ambos, dependiendo del contenido de aceite del grano. La extracción de aceites a partir de semillas es un fenómeno complejo que depende de la naturaleza de la estructura vegetal y normalmente se requiere un acondicionamiento de la

semilla, previo a la extracción. El aceite se encuentra dentro de membranas formando una emulsión y es necesario romper la estructura celular para permitir que se libere y sea más accesible para el solvente. Los pretratamientos de las semillas modifican o rompen la estructura de modo que se facilite la liberación del aceite.

En colza, se ha evaluado el efecto de la aplicación de vapor sobre la destrucción

de la estructura celular, obteniéndose propiedades mecánicas mejoradas (Fornal y col., 1996), facilitando, de esta manera, el prensado previo a la extracción por solvente a nivel industrial. Asimismo, el efecto de pretratamientos hidrotérmicos sobre la actividad antioxidante en el aceite de canola fue evaluado por Szydłowska-Czerniak y col. (2009). El uso de vapor en pretratamientos de semillas de soja ha sido ampliamente difundido, incorporán-

dose expanders en las plantas de procesamiento. En algunos casos, estos equipos también se han utilizado para el procesamiento tanto de canola, como de girasol, con el fin de mejorar las propiedades mecánicas y de extracción de las semillas (Eskin, 2006; Williams, 2000).

• **Objetivo**

El objetivo del siguiente trabajo es evaluar el efecto de un pretratamiento hidrotérmico sobre el rendimiento en la extracción por solvente de aceites de canola y de dos híbridos de girasol, realizando una diferenciación entre híbridos y entre oleaginosas de diferente estructura.

• **Materiales y Métodos**

Materia prima

Se utilizó como materia prima semillas de canola (variedad Barrel) obtenidas comercialmente y dos híbridos de girasol, uno de cáscara estriada (ACA 884) y uno de cáscara negra (Paraíso 20) provistos por el INTA-Balcarce.

Caracterización de la materia prima

Se realizó el análisis proximal (contenido de humedad, proteína, lípidos y fibra) de las muestras recibidas y medidas de oxidación lipídica (valor de acidez e índice de peróxidos) de los aceites extraídos según normas oficiales: AOCS, IUPAC, AOAC.

Tabla 1 - Composición química de las semillas de canola y dos híbridos de girasol (Paraíso 20 y ACA 884)

Determinación	Canola	Girasol Paraíso 20	Girasol ACA 884
Humedad (% b.s.)	7,1	7,2	8,3
Proteína (% b.s.)	18,7	29,3	21,6
Fibra Bruta (% b.s.)	37,0	24,3	37,6
FDN (% b.s.)	43,7	39,1	57,5
FDA (% b.s.)	35,5	37,7	51,8
Celulosa (% b.s.)	21,8	30,3	45,8
Hemicelulosa (% b.s.)	13,0	1,4	5,7
Lignina (% b.s.)	9,5	7,4	6,0

FDA: Fibra Detergente Ácido; FDN: Fibra Detergente Neutro

Pretratamiento hidrotérmico

Las semillas molidas, con un tamaño de partículas acotado a un intervalo de 1,00 – 0,42 mm, fueron sometidas al pretratamiento hidrotérmico con vapor de agua en un autoclave marca VZ, cuyo fondo poseía perforaciones con el fin de facilitar la generación de vapor desde el fondo del recipiente. Las muestras fueron dispuestas en bandejas con una base conformada por una malla metálica. El tiempo del pretratamiento fue de 5 minutos y la temperatura de 130 °C.

Luego, las muestras fueron secadas a 25 °C en un secadero túnel de circulación forzada marca Armfield por 4 horas hasta llegar a una humedad de 6,4 – 6,7% en base seca (b.s.). Luego, se determinó humedad y rendimiento en aceite (Soxhlet, hexano) de las semillas pretratadas. El aceite obtenido fue analizado en función del valor de acidez y el índice de peróxidos según normas oficiales (AOCS, IUPAC).

Análisis estadístico

Los datos obtenidos se analizaron mediante Análisis de la Varianza empleando el programa Infostat (Universidad Nacional de Córdoba, 2004). La comparación de medias se realizó mediante test de Tukey ($p \leq 0,05$).

• **Resultados y discusión**

En la Tabla 1 se muestra la caracterización de las muestras originales de canola y de los híbridos de girasol Paraíso 20 y ACA 884, respectivamente.

Tabla 2 - Rendimiento de la extracción de aceite en base a semilla seca de las muestras originales y las muestras pretratadas de canola y ambos híbridos de girasol.

Muestra	Canola	Girasol Paraíso 20	Girasol ACA 884
Aceite de muestras originales (% b.s.)	44,2±0,6 ^a	49,5±0,4 ^b	44,0±0,6 ^a
Aceite de muestras pretratadas (% b.s.)	44,3±2,3 ^a	55,7±1,3 ^c	53,8±0,5 ^c

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

En cuanto al rendimiento de extracción, el híbrido de girasol ACA 884 fue el que generó el mayor incremento en el contenido de aceite extraído debido al pretratamiento hidrotérmico (22,1%), mientras que este proceso originó un aumento de 12,5% en la cantidad de aceite obtenida en girasol Paraíso 20 y no tuvo influencia significativa cuando se trabajó con canola (ver Tabla 2), indicando un efecto de la estructura sobre la eficiencia del pretratamiento.

Al comparar híbridos de la misma especie, ACA 884 posee un mayor nivel de FDN que Paraíso 20 (ver Tabla 1), valor que cuantifica la pared celular, cuya ruptura es necesaria para que proceda la extracción del aceite. La mayor extracción en el híbrido estriado luego del pretratamiento podría deberse a que se dio lugar a una mayor degradación de esta pared celular debido al pretratamiento hidrotérmico respecto a la extracción cuando sólo se utilizó solvente.

Por otro lado, las muestras analizadas poseyeron una diferente composición de FDN (celulosa, hemicelulosa y lignina). El alto contenido de lignina en canola genera una barrera adicional para el acceso del solvente a los cuerpos lipídicos, sugiriendo que el pretratamiento utilizado no logró vencer la misma.

En lo que respecta a la calidad de los aceites (ver Tabla 3), el valor de acidez se vio influenciado por el pretratamiento aplicado en todas las muestras. Sin embargo estos resultados no sobrepasaron el valor fijado por las bases de comercialización de Argentina para aceite crudo de girasol, que establecen un índice de acidez máximo de 1,5% para granos comercializados desde el momento de cosecha hasta el 31 de agosto siguiente y tolera hasta 2% para frutos comercializados luego de esa fecha. En el caso de canola, el resultado obtenido se encuentra por debajo del 2%, valor que representa la especificación de máxima para aceite crudo de canola según las Reglas de Comercialización de COPA (Canadian Oilseed Processors Association).

El índice de peróxidos aumentó cuando se llevó a cabo el pretratamiento en ambos híbridos de girasol, pero en canola no se observó un efecto significativo sobre este parámetro. No obstante, los valores obtenidos son menores a los máximos establecidos en el código alimentario argentino para aceite refinado de canola y girasol (10 meq/kg).

• Conclusiones

El pretratamiento hidrotérmico ejerció un efecto favorable en cuanto al rendimiento del aceite en el proceso de extracción por solvente en ambos híbridos de girasol, lográndose una mayor liberación del aceite debido a la modificación o ruptura

de la estructura. En tanto, en canola no se observó una influencia sobre este parámetro. Estos resultados sugieren un efecto de la estructura de la oleaginosa sobre la efectividad del pretratamiento.

Al mismo tiempo, se advierte un efecto negativo sobre las características evaluadas de oxidación lipídica, excepto en el valor de índice de peróxidos en canola. No obstante, los resultados obtenidos no superan los máximos requeridos para la comercialización de estos aceites en Argentina.



Bibliografía

- Eskin N.A.M., Mc Donald B.E., Przyb-

ylski R., Malcolmson L.J., Scarth R., Mag T. Ward K., Adolph D. Aceite de canola: Extracción y procesamiento. A&G. 65, pp. 610-640, 2006.

- Fornal J., Sadowska J., Jaroach R, Winnicki T. Changes in cotyledon cell microstructure during rapeseed processing before extraction. Polish Journal of Food and Nutrition Sciences. 5, pp. 25-36, 1996.

- Kozłowska H., Piskula M., Rotkiewicz D. Steaming Whole Rapeseeds to Improve Protein and Oil Quality. Proceedings of the World Conference on Oilseed Technology and Utilization. Ed. Thomas H. Applewhite. AOCS Press, pp. 458-460, 1998.

- Szydłowska-Czerniak A., Karlovits G., Sosna-Sárdi Ágnes, Dianokzki C. Effect of Hydrothermal Treatment of Rapeseed on Antioxidant Capacity of the Pressed Rapeseed Oil. JAOCS. 86, pp. 817-825, 2009.

- Williams M.A. Preparación por extrusión para la extracción de aceite. Libro de Oro de A&G, pp. 484-488, 2000.

Tabla 3 - Parámetros de calidad evaluados en el aceite extraído de muestras originales y pretratadas

Determinación	Muestras originales			Muestras pretratadas		
	Canola	Girasol Paraiso 20	Girasol ACA 884	Canola	Girasol Paraiso 20	Girasol ACA 884
Valor de acidez (% en ácido oleico)	0,8±0,09	0,9±0,1	0,7±0,01	1,0±0,1	1,3±0,1	1,4±0,01
Índice de peróxidos (meq de oxígeno/kg)	2,6±0,3	3,0±0,3	3,4±0,3	2,4±0,01	3,2±0,04	6,7±0,3