

# Efecto de las condiciones de almacenamiento sobre la composición de ceras en semillas de girasol

L. M. Frizzera, G.H. Crapiste y A.A. Carelli

PLAPIQUI (UNS – CONICET), Camino de la Carrindanga 7 Km CC 717, 8000 Bahía Blanca, Argentina. Tel: (0291) 4861700, Fax: (0291) 4861600, Email: acarelli@plapiqui.edu.ar

## Introducción

Las ceras son compuestos minoritarios de la semilla de girasol que pueden afectar la calidad y estabilidad de los aceites durante el almacenamiento. Las ceras son fundamentalmente ésteres de ácidos grasos con alcoholes grasos, conteniendo entre 36 y 50 átomos de carbono. En la semilla de girasol las ceras se encuentran mayoritariamente en la cáscara, en concentraciones de hasta un 3%, dependiendo del híbrido o variedad y de la procedencia de la semilla (Morrison, 1984; Frizzera, 2002).

## Objetivo

Analizar el efecto del tiempo y condiciones de almacenamiento sobre el contenido y perfil de ceras en la semilla de girasol.

## Materiales y Métodos

Los ensayos de almacenamiento se realizaron con dos partidas de semillas separadas además en híbridos de pericarpio negro (b) y pericarpio estriado (w). Las muestras fueron almacenadas a 20 °C y oscuridad, en estufa a 40°C o en atmósfera controlada a 20°C y actividad de agua igual a 0.75 (en equilibrio con una solución saturada de NaCl), y retiradas a distintos tiempos para su análisis. La determinación cuantitativa de ceras, previa extracción del aceite según norma IUPAC 1.122 (IUPAC, 1992), consistió en el fraccionamiento del aceite por cromatografía de columna de gel de sílice hidratado y posterior análisis de la fracción de ceras por cromatografía de columna capilar con inyector "on-column" y detector FID (Carelli y col., 2002). El contenido de humedad inicial y final de las semillas se determinó gravimétricamente por secado inicial en estufa de vacío a 65°C durante 18 hs. y posterior deshidratación en desecador con pentóxido de fósforo hasta peso constante. La actividad de agua de las muestras se determinó con un equipo Novasina aw-Center. Todos los ensayos fueron realizados por duplicado.

## Resultados y Discusión

En la Tabla 1 se presenta el contenidos de humedad en las distintas muestras, al principio y final de las experiencias. El contenido inicial de humedad de las semillas del set 1 fue menor que el del set 2, no encontrándose diferencia significativa a nivel de significación del 5% entre las semillas de distinto pericarpio. Durante el almacenamiento a 20 y 40 °C se produjo una deshidratación parcial de las semillas cuya intensidad aumentó con la temperatura. La actividad de agua inicial fue del orden del 0.5, lo que explica la hidratación parcial durante el almacenamiento a una actividad de agua de 0.75.

Tabla 1: Contenido y actividad de agua de las distintas variedades.

Variedades	Humedad (%)				Inicial
	Inicial	20°C	40°C	aw = 0.75	
Set 2-w	6.5 ± 1.1	5.5 ± 1.3	3.5 ± 0.9	8.5 ± 1.3	0.52 ± 0.11
Set 2-b	6.3 ± 1.2	4.4 ± 0.9	3.4 ± 1.0	8.1 ± 1.2	0.50 ± 0.09
Set 1-w	5.3 ± 1.0	4.6 ± 1.2	3.4 ± 0.9	7.8 ± 1.3	0.46 ± 0.10
Set 1-b	5.1 ± 1.0	4.4 ± 1.1	3.4 ± 1.1	7.9 ± 1.1	0.44 ± 0.08

En la Tabla 2 se muestra el análisis inicial de ceras para las distintas semillas, con un intervalo de confianza del 95%. El contenido de ceras en los aceites extraídos de la muestra 2 fue mayor que en la muestra 1. Puede observarse que las ceras con número de átomos de carbono C44, C46 y C48, que constituyen mayoritariamente la fracción cristalizable en el aceite, representan alrededor del 40% del total. El contenido total de ceras fue ligeramente superior para las variedades de pericarpio negro, las cuales también presentaron un contenido más alto de la fracción C44-C48.

Tabla 2. Composición inicial de ceras(en ppm en el aceite extraído).

Ceras	Set 1-b	Set 1-w	Set 2-b	Set 2-w
C36	104 ± 12	96 ± 9	118 ± 3	104 ± 8
C37	72 ± 2	85 ± 2	102 ± 1	94 ± 3
C38	32 ± 2	22 ± 2	29 ± 3	31 ± 1
C39	23 ± 2	26 ± 1	34 ± 1	29 ± 9
C40	106 ± 9	106 ± 2	98 ± 3	99 ± 3
C41	92 ± 2	140 ± 11	110 ± 4	128 ± 6
C42	75 ± 2	72 ± 1	75 ± 1	76 ± 4
C43	31 ± 2	26 ± 2	48 ± 2	43 ± 1
C44	138 ± 12	110 ± 3	135 ± 2	128 ± 12
C46	150 ± 11	129 ± 12	144 ± 13	136 ± 14
C48	116 ± 11	103 ± 9	110 ± 2	101 ± 2
Total	937 ± 13	915 ± 12	1019 ± 19	967 ± 15

A modo de ejemplo, en la Figura 1 se representan los cambios en el contenido total de ceras para la muestra 1-b durante el almacenamiento bajo distintas condiciones. En la Figura 2 se comparan los cambios en el contenido de ceras, relativo al contenido inicial, para las distintas muestras. Puede observarse que la mayoría las muestras tuvo un comportamiento similar y los cambios más significativos se produjeron entre los 90 y 180 días de almacenamiento.

Figura 1: Contenido total de ceras en el almacenamiento (Set 1-b).

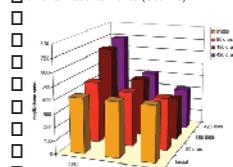
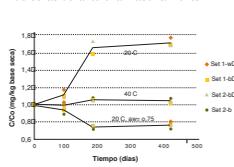


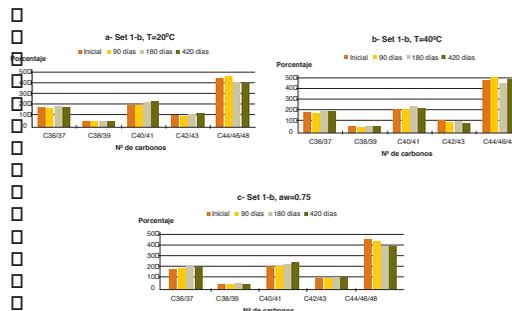
Figura 2: Cambio en el contenido relativo de ceras durante el almacenamiento.



A 20 °C el contenido total de ceras aumentó levemente al principio, alrededor del 10%, y luego significativamente entre los 90 y 180 días de almacenamiento. Morrison y col. (1984) reportaron que el contenido de ceras aumenta en los cultivos sometidos a estrés hídrico, dado que intervienen en la regulación de la transpiración, de modo que un fenómeno similar podría darse en este caso. A 40°C también se observaron algunos aumentos en el contenido de ceras, pero inferiores al 8% respecto a la concentración inicial. En las muestras almacenadas a actividad de agua 0.75 se observó una disminución del orden del 25 en el contenido de ceras, especialmente entre los 90 y 180 días de almacenamiento, el que luego permaneció aproximadamente constante. Este comportamiento podría atribuirse a la función que cumplen las ceras en la semilla de girasol de control de intercambio de agua, dado que se produjo una hidratación de las semillas durante el almacenamiento bajo estas condiciones.

La Figura 3 muestra la variación de los porcentajes relativos de ceras con el almacenamiento para el lote 1-b. A 20 °C se observa que la fracción de menor número de átomos de carbonos permaneció aproximadamente constante, mientras que aumentó levemente el porcentaje de las fracciones intermedias y disminuyó la de la fracción cristalizable. Para aw = 0.75 en general los porcentajes relativos de todas las fracciones de menor peso molecular, y en particular la de C40-C41, aumentan progresivamente a costa de la fracción de mayor peso molecular que se encuentra mayoritariamente en forma superficial.

Figura 3: Porcentajes relativos de ceras en semilla de girasol.



En conclusión, el presente estudio indica que las condiciones y tiempo de almacenamiento pueden influenciar el contenido y el perfil de ceras de la semilla, afectando la composición y las necesidades de procesamiento del aceite de girasol obtenido.

## Referencias

Carelli A.A., L.M. Frizzera, P.R. Forbito, y G.H Crapiste, Wax Composition of Sunflower Seed Oils, *JAOCs*, 79: 763-767 (2002).  
Frizzera, M.L. Caracterización de Ceras en Aceite de Girasol. Tesis de Magister. Universidad Nacional del Sur (2002).  
IUPAC. "Standard Methods for the Analysis of Oils, Fats and Derivates", 7th edn., C. Paquot y A. Hautfenne (eds.), International Union of Pure and Applied Chemistry, Blacwell Scientific Publications Inc., Oxford (1992).  
Morrison W.H., Variation in the Wax Content of Sunflower Seeds with Location and Híbridos, *JAOCs*, 61: 1242-1245 (1984).