

## EVALUACIÓN PRELIMINAR DE LA BIOMASA EN UNA INDUSTRIA DE ACEITUNAS DE MESA

N.F. Bálsamo\*<sup>(1)</sup>; A.M. Mansilla<sup>(1)</sup>; D.M. Álvarez<sup>(1)</sup>; D.O. Labuckas<sup>(2)</sup>; M.E. Crivello<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Centro de Investigación y Tecnología Química, CONICET, Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Córdoba, Maestro Marcelo López esq. Cruz Roja Argentina, Ciudad Universitaria, X5016ZAA, Córdoba, Argentina.

<sup>(2)</sup> IMBIV (Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal-CONICET-UNC). Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales Universidad Nacional de Córdoba, Avenida Vélez Sarsfield 1611, Ciudad Universitaria, X5016GCA, Córdoba, Argentina

\*nbalsamo@frc.utn.edu.ar

### INTRODUCCIÓN

En una agroindustria olivícola la biomasa corresponde a las partes del olivo (hojas, frutos, semillas, ramas) y también a las resultantes de los procesos realizados para la elaboración del producto final. El tratamiento /o disposición final de biomasa residual de la agroindustria olivícola es uno de los problemas ambientales más graves que sufre este sector productivo (Siciliano et al., 2016).

Su constitución se puede dividir en cuatro macromoléculas principales; 75 % de la biomasa total se corresponde a hidratos de carbono (entre ellos celulosa y hemicelulosa) y un 20 % está formado por polímeros aromáticos más complejos (denominados lignina), sólo un 5 % corresponde a productos minoritarios, como aceites, grasas y proteínas. Según el tipo de biomasa residual que se considere como materia prima, se ha de determinar cada una de estas fracciones, para posteriormente desarrollar procesos más específicos que permitan su conversión en productos químicos plataforma y productos químicos finales de elevado valor agregado o energía con el fin de lograr una solución sustentable de la problemática de esta agroindustria.

El objetivo del presente trabajo fue caracterizar la biomasa residual generada en una industria de aceitunas de mesa de la provincia de Córdoba, mediante técnicas físico-químicas específicas para diseñar posibles vías de valorización mediante transformaciones sustentables.

### MÉTODOS

Se tomaron muestras de la biomasa residual estacional (hojas, carozos y pulpa) proveniente de los distintos puntos de procesamiento (frutos y aceitunas). Se determinaron los porcentajes de humedad, lípidos, proteínas, hidratos de carbono cenizas, y fenoles totales. Para la determinación del contenido en lípidos se desecó el material previamente en estufa (100 °C) y luego fue sometido a un proceso de extracción continua sólido-líquido en equipo Soxhlet, durante 8 horas, utilizando

como disolvente n-hexano, el aceite se cuantificó por diferencia de pesos previo y posterior a la extracción según norma AOAC (2002). El contenido de proteínas se determinó sobre la muestra previamente desecada y sin lípidos, a través del método de Kjeldahl según norma AOAC (1995), utilizando 6,25 como factor de conversión de nitrógeno en proteínas (Fernández Díez et al., 1985). El porcentaje de cenizas se determinó siguiendo la metodología descrita por Fernández Díez et al. (1985). La determinación de Fenoles totales se llevó a cabo por Método colorimétrico, basado en la oxidación con el reactivo Folin- Ciocalteu según coloración de óxidos de wolframio y molibdeno. El análisis termogravimétrico (TGA y DTGA) se realizó para determinar la cantidad de lignina, celulosa y hemicelulosas en la muestra de carozos del proceso de descarozado, debido a que representan el mayor porcentaje de la biomasa residual.

### RESULTADOS

La biomasa residual se genera principalmente en dos etapas: la de recepción de los frutos y en la línea de producción. Y se compone de: hojas y frutos que se acumulan en la zona de recepción de los camiones y de carozos con pulpa, hojas y aceitunas en la línea de producción (selección, descarozado y envasado). Aunque los tipos de residuo son los mismos, sus características cambian ya que corresponden a las etapas de pre y post proceso de contacto con NaOH y fermentación.

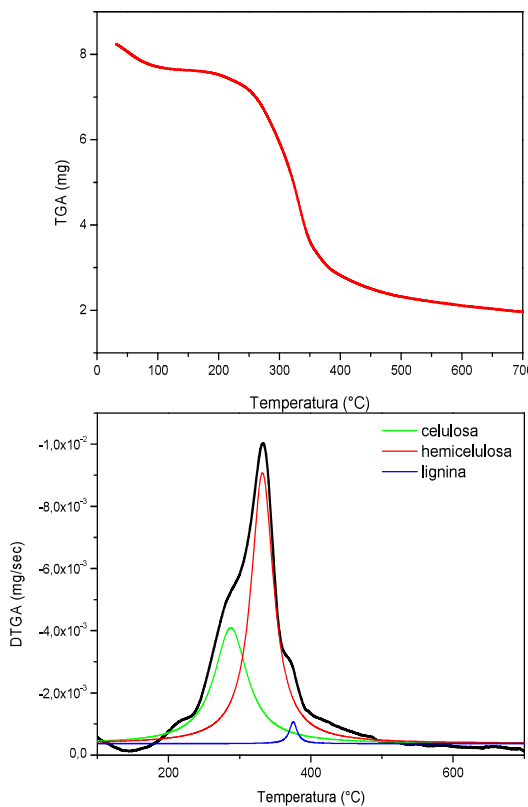
A raíz de esa clasificación, se han realizado las caracterizaciones físico-químicas que se muestran en la Tabla 1, de humedad y sólidos secos. Y sobre la base seca (sbs) se determinaron % de Lípidos, Proteínas, Cenizas e Hidratos de carbono, y fenoles totales (mg GAE/g), Tabla 2. En función de los valores de composición química hallados, se observa que la biomasa residual proveniente de la elaboración de aceitunas de mesa se destaca por su elevada concentración de materia orgánica y de compuestos fenólicos. Estos últimos son difíciles de degradar y poseen carácter fitotóxico para el suelo.

**Tabla 1.** Composición porcentual de humedad y sólidos de la biomasa residual de la elaboración de aceitunas de mesa

	Muestra	% Humedad	% Sólidos
Pulpa	Fruto verde	64,2 ±0,8	35,8 ±0,8
	Aceitunas verdes	80,3 ±0,2	19,7 ±0,2
Hojas	Línea de producción	69,1±0,01	30,9±0,01
Carozos	Molidos (~177µm)	3,8 ±0,4	96,2±0,4

**Tabla 2.** Composición química porcentual de la biomasa residual de la elaboración de aceitunas de mesa

Muestra		Contenido (sobre base seca)				
		% Lípidos	% Proteínas	% Cenizas	% Hidratos de carbono	fenoles totales (mg GAE/g sbs)
Pulpa	Fruto verde	22,6±1,0	5,5±1,0	4,4±0,1	67,4±2,	13,1 ±5,5
	Aceitunas verdes	36,8±0,7	10,3±0,1	17±1	54,7±0,2	1,1 ±0,1*
Hojas	Línea de producción	6,0±0,4	8,25±0,1	26,6±0,1	57±0,0	8±1
Carozos	Molidos (~177µm)	4,38±1,20	s/d	0,50±0,01	s/d	2,73±0,37



**Fig. 1.** Gráficas de TGA y DTGA de los carozos de aceitunas verdes.

Sin embargo, poseen, a su favor, un elevado poder antioxidante, lo que los hace muy valiosos para la industria farmacéutica, alimentaria y cosmética. Por tanto, la recuperación de los componentes de la biomasa, considerada residuo industrial en el proceso de elaboración de aceitunas de mesa, los transformaría en nuevos productos aptos para la comercialización.

Por otra parte, la curva de TGA de los carozos muestra que el proceso de desvolatilización comienza a 150 °C y la pérdida de peso máxima ocurre en el rango de 200-350 °C. Por encima de los 350 °C, se produce un cambio brusco en

la pendiente del TGA conduciendo a una pérdida de peso más lenta en el rango de temperatura 350-400 °C. La evaluación de la pérdida de peso de las muestras a 120 °C, corresponde al final de la evaporación de agua, y a 500 °C, indica que más del 70% en peso de la materia volátil fue perdido en este intervalo (Figura 1). La deconvolución de la curva de DTGA permitió la identificación de los macrocomponentes: celulosa, hemicelulosa y lignina. Las intensidades relativas de los picos están relacionadas con las cantidades globales de las mismas presentes en los carozos, donde el componente mayoritario es la hemicelulosa. La presencia de estos componentes aseguraría la transformación de los carozos por pirólisis catalítica en compuestos plataforma o building blocks de mayor valor agregado como ácidos carboxílicos, aldehídos y cetonas.

## CONCLUSIONES

La evaluación preliminar de la composición de la biomasa residual de la elaboración de aceitunas de mesa permitió determinar composición porcentual de los compuestos principales. Los valores de composición hallados de compuestos tales como polifenoles, celulosa, hemicelulosa y lignina, permitirán proyectar la transformación de la biomasa residual en compuestos de mayor valor agregado, mediante procesos que contribuyan a producción sustentable de esta agroindustria de interés socio-económico regional.

## REFERENCIAS

- Siciliano A., Stillitano M.A., De Rosa S., “Energetic Valorization of Wet Olive Mill Wastes through a Suitable Integrated Treatment: H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> with Lime and Anaerobic Digestion”, *Renew. Energy* **85**, 903-916 (2016).
- Fernández Díez M.J., et al. (1985). *Biocología de las aceitunas de mesa*. Instituto de la Grasa y sus Derivados. Ed. CSIC, Sevilla, España.