

## CARACTERIZACIÓN ESTRUCTURAL, TÉRMICA Y TECNO-FUNCIONAL DE FRUCTANOS DE PENCAS DE AGAVE DURANGENSIS

Héctor Alejandro Luna Solís<sup>1</sup>, Luz Araceli Ochoa Martínez<sup>1</sup>, Silvia Marina González Herrera<sup>1</sup>, Olga Miriam Rutiaga Quiñones<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Tecnológico Nacional de México/ITDurango, Bioquímica, Mexico.

Agave durangensis, este se distribuye ampliamente en el estado de Durango, México, es una planta monocotiledónea que se caracteriza por tener hojas largas y carnosas. Gracias al metabolismo del ácido del crasuláceo (CAM) los Agaves pueden sobrevivir en condiciones áridas, minimizando la pérdida de agua al abrir los estomas en la noche cuando la temperatura es baja. El principal producto fotosintético del CAM en las plantas de Agave son los fructanos ramificados, especialmente las agavinas las cuales se sintetizan en todas las especies de Agave. Las agavinas son polímeros heterogéneos de fructosa ramificada, unidos por enlaces glucosídicos fructosa-fructosa  $\beta$  (2-1) y  $\beta$  (2-6), con unidades de glucosa intermedia o terminal. Las aplicaciones de las agavinas en la industria alimentaria tienen un futuro promisorio principalmente como ingredientes prebióticos.

### Materiales y métodos

Las agavinas de pencas de Agave durangensis (AD), se extrajeron de plantas de 10 años de edad procedentes de Nombre de Dios, Durango, México (latitud: 23.765823, Longitud: -104.211203). Se emplearon controles de agavinas comerciales de Agave tequilana Weber (AC) de Nutriagaves SA de CV. Todos los demás reactivos usados en este trabajo, fueron de grado reactivo. Las pencas de Agave se limpiaron y se cortaron en tiras (10x2x1 cm), se secaron a 70 °C por 48 h y posteriormente el material vegetal se tamizó con malla no. 20 para reducir el tamaño de partícula y obtener la harina. Posteriormente se realizó una extracción sólido-líquido de acuerdo con la metodología de Luna-Solís et al. (2024). El extracto acuoso obtenido se secó en un secador por aspersion modelo BUCHI B-290 (BÜCHI Labortechnik AG, Flawil, Suiza), utilizando un flujo de alimentación de 6 mL/min y una temperatura del aire de entrada de 150 °C. La cuantificación de agavinas se realizó con el kit comercial "Fructans" (AOAC 999.03, AOAC 32.32), K-FRUC (Megazyme International Ireland, Ltd., Wicklow, Irlanda) siguiendo las instrucciones del fabricante. Las propiedades térmicas de las agavinas de Agave durangensis, fueron analizadas por calorimetría diferencial de barrido (DSC, Q2000 TA-Instruments, USA) de acuerdo con lo reportado por Panchev et al. (2011). El equipo DSC fue calibrado preliminarmente con una referencia estándar de indio. Se empleó una cápsula vacía como referencia. Se pesaron de 3 a 4 mg de muestra y se colocaron en cápsulas de aluminio herméticamente cerradas. Las cápsulas se equilibraron a 25 °C y enseguida se calentaron hasta 200 °C utilizando un flujo de calentamiento de 5 °C/min. Mediante espectrometría infrarroja por transformada de Fourier se identifican los grupos funcionales con un equipo FT-IR (Agilent Cary 630 FT-IR, USA) acoplado a un cristal de seleniuro de zinc (ZnSe) ATR. Las muestras (3 mg) se colocaron directamente en el equipo sin preparación previa. Los espectros de transmisión se registraron utilizando una resolución de 8 cm<sup>-1</sup> en el rango espectral de 4000–400 cm<sup>-1</sup>. Se calcularon la densidad aparente, higroscopicidad y solubilidad por el método de Santhalakshmy et al. (2015). En el caso de la humectabilidad, se depositó 1 g de muestra sobre la superficie del líquido (400 mL de agua destilada a 25 °C). Realizando la medición y registro del tiempo (segundos) en el cual la muestra depositada en la superficie se humedece completamente. La humedad el contenido de humedad se determina de acuerdo al método oficial 925.09 (AOAC, 2005). La actividad de agua se llevó a cabo mediante el equipo ROTRONIC mod. AW-DIO Hygrolab (ROTRONIC Internacional, EE.UU.). Se determina como lo indica Khuenpet et al. (2015), empleando un colorímetro y utilizando

la escala  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ , donde  $L^*$  representa la luminosidad ( $0 \leq L \leq 100$ ), mientras que  $a^*$  (+),  $a^*$  (-),  $b^*$  (+) y  $b^*$  (-) representan el rojo, el verde, el amarillo y el azul, respectivamente. Se realizó un análisis de varianza, empleando el procedimiento ANOVA en el software Minitab 2021 versión 21.1.0. Se empleó la prueba de comparación de medios de Tukey y se demostró la diferencia significativa con ( $P < 0.05$ ).

#### Resultados

El rendimiento en la extracción de agavinas de las pencas de *Agave durangensis* fue  $36.90 \pm 0.11$  (g agavinas /100 g bs) lo cual se observa aumenta con la edad de la planta. A través del análisis FT-IR se identifican los grupos funcionales característicos, confirmando así la presencia del compuesto de interés. El análisis térmico reveló la temperatura de fusión de las agavinas la cual fue cercana a lo reportado y tanto las propiedades tecnofuncionales como el color son consistentes con las de agavinas comerciales de *Agave tequilana*, lo que valida su potencial uso para aplicaciones tecnológicas.

**Keywords:** Agavinas, *Agave durangensis*, Caracterización

#### Acknowledgment:

Luna-Solís, HA<sup>\*1</sup>; 1Ochoa-Martínez, LA<sup>1</sup>; González-Herrera, S. M<sup>1</sup>; Rutiaga Quiñones, O.M.<sup>1</sup>

**Presenting author's email:** hectorlunasolis@gmail.com