



CARACTERIZACIÓN DE LA HEZ DE MALTA RESPECTO AL PERFIL DE COMPUESTOS FENÓLICOS.

Heinen, Gabriel¹

¹Instituto de Tecnología de Alimentos (ITA-FIQ-UNL)

Directora: Drago, Silvina

Codirector: Cian, Raúl

Área: Ingeniería

Palabras claves: Hez de malta, Composición, Compuestos fenólicos.

INTRODUCCIÓN

La hez de malta es obtenida a partir del mosto en el primer paso de producción de cerveza. Es el principal subproducto de la industria cervecera, representando aproximadamente el 85% de los subproductos obtenidos. Después del proceso de maceración el mosto soluble (líquido) se separa por filtración de la parte insoluble (hez de malta, HM). Se producen así aproximadamente 20 Kg de este residuo húmedo por cada hectolitro de cerveza elaborada (Lynch et. Al 2016).

Actualmente este subproducto se utiliza como alimento para animales con un bajo valor de mercado. Alternativamente, puede usarse en la producción de energía y en los procesos biotecnológicos (Mussatto 2006). Sin embargo, debido a su alto contenido de proteínas y fibra (alrededor del 20 y 70% de base seca, respectivamente), también puede servir como fuente de biomoléculas a utilizar en la nutrición humana, tales como oligo y polisacáridos, y también polifenoles. La evidencia emergente con respecto a la capacidad de los compuestos fenólicos de la dieta para exhibir actividades anticancerígenas, antiinflamatorias y antioxidantes ha provocado un interés significativo en los compuestos fenólicos de las plantas, especialmente por parte de la industria alimentaria, los científicos y los consumidores (McCarthy 2012).

Como la mayoría de los compuestos fenólicos del grano de cebada están contenidos en la cáscara y los ácidos hidroxicinámicos se acumulan en las paredes celulares, la HM es una fuente potencialmente valiosa de ácidos fenólicos, y particularmente es rica en ácido ferúlico y ácido p-cumárico (McCarthy 2012).

Por otro lado, un estudio previo realizado en el grupo permitió extraer las proteínas obteniendo un concentrado proteico, por lo que también sería interesante evaluar el impacto de este proceso en el contenido de los compuestos fenólicos en las dos fracciones finales, la proteica y el residuo final.

Título del proyecto: Revalorización de subproductos de la industria cervecera. Extracción, propiedades tecno y biofuncionales y aplicaciones para la industria alimentaria de proteínas, carbohidratos no digeribles y compuestos fenólicos presentes en la hez de malta.

Instrumento: PICT-2879

Año convocatoria: 2016

Organismo financiador: FONCYT

Director/a: Drago, Silvina R.

OBJETIVOS

Evaluar el perfil de compuestos fenólicos libres y ligados de la hez de malta y determinar su distribución luego de un proceso de extracción de proteínas.

METODOLOGÍA

La hez de malta fue proporcionada por la Cervecería Santa Fe (Cervecería Santa Fe – Compañías Cerveceras Unidas o CCU, Calchines 1401 – Santa Fe (3000), Argentina). A los fines de su estabilización, fue secada a 50°C, molida y conservada en refrigeración hasta su análisis.

Luego del proceso de extracción de las proteínas según Viera y col., (2014), se obtuvieron dos fracciones el concentrado proteico (CP) y el residuo de extracción (R).

La composición centesimal (proteínas, extracto etéreo y cenizas) se determinó utilizando metodologías de la AOAC (2002). El contenido de fibra dietaria total (FDT), soluble (FS) e insoluble (FI) se midió utilizando el kit de Megazyme.

La extracción de compuestos fenólicos libre y ligados se realizó de acuerdo a Qiu y col., (2010).

El contenido de polifenoles totales se midió en ambos extractos utilizando el reactivo de Folin- Ciocalteu y siguiendo la metodología de Singleton y col. (1999), usando ácido gálico (AG) como estándar.

El perfil de ácidos fenólicos de dichos extractos fue evaluado por HPLC acorde a Garzón y col., (2019), utilizando estándares de: Ac Gálico, Hidroxibencil alcohol, Ac hidroxibenzoico, Ac Venílico, Ac Cafeico, Ac Cumárico, Ac Ferúlico y Ac Sinápico.

RESULTADOS/CONCLUSIONES

En la Tabla 1 se muestra la composición de la HM. Los resultados se expresaron en base seca, teniendo en cuenta que el contenido de humedad de la HM estabilizada fue $5,79 \pm 0,01$ g/100 g. Puede observarse que el contenido mayoritario correspondió a proteínas y fibra. De la FDT, el 10% correspondió a FS y el 90% a FI.

Tabla 1. Composición de la hez de malta

Componente	g /100 g b.s
Proteínas	$26,52 \pm 0,37$
Ext. etéreo	$9,10 \pm 0,06$
Cenizas	$4,31 \pm 0,01$
Fibra dietaria total	$60,77 \pm 2,39$
Polifenoles Totales (mg AG/100 g b.s.)	$284,01 \pm 27,34$
Libres	$23,38 \pm 1,37$
Ligados	$260,63 \pm 21,19$

Por otra parte, al analizar los compuestos fenólicos totales se observó que prácticamente el 92% se encuentra ligado.

El contenido de compuestos fenólicos del residuo luego de la extracción proteica es de $442,88 \pm 16,36$ mgAG/100 g b.s, de los cuales $360,91 \pm 15,14$ mgAG/100 g b.s se encuentran en forma ligada.

Puede observarse que en el residuo aproximadamente el 81 % son PF ligados, por lo que la mayor cantidad de compuestos fenólicos quedan ligados en el residuo y no son extraídos con las proteínas.

En la Tabla 2 se muestra el perfil de compuestos fenólicos de la HM y del residuo de extracción. En la hez de malta se detectaron 133,50 mg/ 100 g b.s de ácidos fenólicos y en el residuo, 197,24 mg/ 100 g b.s. Puede observarse que, de los ácidos fenólicos evaluados, no se detectaron: ác. hidroxibenzoico, ác. Venílico e Hidroxibencil alcohol.

Tabla 2- Perfil de ácidos fenólicos

Ácidos fenólico	Hez de malta		Residuo	
	Libres (%)	Ligados (%)	Libres (%)	Ligados (%)
Ac Gálico	0,41		7,6	
Ac Cafeico	0,26		0,7	
Acp- Cumárico		21,08	2,0	18,5
Ac Ferúlico		78,25		70,6
Ac Sinápico			0,4	
TOTAL	0,67	99,33	10,8	89,2

Por otra parte, los compuestos fenólicos mayoritarios de la HM fueron el ácido ferúlico y el p-cumárico, que se encuentran principalmente en forma ligada.

Luego de la extracción proteica estos compuestos permanecen ligados en el residuo, indicando que el proceso de extracción de proteínas no extrae los polifenoles de la HM. Es necesario continuar las investigaciones en búsqueda de nuevos procesos que permitan extraer estos compuestos del residuo, de manera tal de agregar valor a este proceso de extracción.

Estos resultados muestran la posibilidad de aprovechar la HM como potencial fuente de compuestos bioactivos, los cuales se encuentran en pleno auge de investigación y agregan valor al proceso de producción de la industria cervecera.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Carciochi, R., Sologubik, C., Fernández, M., Manrique, G., D'Alessandro, L., 2018. Extraction of antioxidant phenolic compounds from brewer's spent grain: Optimization and kinetics modeling. *Antioxidants*, 7(4), 45.

Garzón, A. G., Torres, R. L., Drago, S. R., 2019. Changes in phenolics, γ -aminobutyric acid content and antioxidant, antihypertensive and hypoglycaemic properties during ale white sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) brewing process. *International Journal of Food Science & Technology*, 54(5), 1901-1908.

Lynch, K. M., Steffen, E. J., Arendt, E. K., 2016. Brewers' spent grain: a review with an emphasis on food and health. *Journal of the Institute of Brewing*, 122(4), 553-568.

McCarthy, A. L., O'Callaghan, Y. C., Connolly, A., Piggott, C. O., FitzGerald, R. J., O'Brien, N. M., 2012. Phenolic extracts of brewers' spent grain (BSG) as functional ingredients—Assessment of their DNA protective effect against oxidant-induced DNA single strand breaks in U937 cells. *Food chemistry*, 134(2), 641-646.

Mussatto, S. I., Dragone, G., Roberto, I. C., 2006. Brewers' spent grain: generation, characteristics and potential applications. *Journal of cereal science*, 43(1), 1-14.

Qiu, Y., Liu, Q., & Beta, T., 2010. Antioxidant properties of commercial wild rice and analysis of soluble and insoluble phenolic acids. *Food Chemistry*, 121(1), 140-147.

Vieira, E., Rocha, M. A. M., Coelho, E., Pinho, O., Saraiva, J. A., Ferreira, I. M., Coimbra, M. A., 2014. Valuation of brewer's spent grain using a fully recyclable integrated process for extraction of proteins and arabinoxylans. *Industrial Crops and Products*, 52, 136-143.