

FITOQUÍMICOS Y ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE, EN VARIEDADES DE MOSTAZA (*Brassica juncea* sp.)

Fusari, Cecilia^{a,b}; Nazareno, Mónica^{c,d}; Locatelli, Daniela^{a,b}; Ramirez, Daniela^{a,e};
González, Roxana^{a,b,e}; Camargo, Alejandra^{a,b,e}

^a Laboratorio de Cromatografía para Agroalimentos (IBAM – CONICET), Alte. Brown 500, CP 5505, Chacras de Coria, Mendoza, Argentina. (acamargo@fca.uncu.edu.ar)

^b Facultad de Ciencias Agrarias, UNCuyo, Mendoza, Argentina.

^c Facultad de Agronomía y Agroindustrias, UNSE, Santiago del Estero, Argentina.

^d Centro de Investigación y Transferencia de Santiago del Estero (CONICET-UNSE), Santiago del Estero, Argentina.

^e Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UNCuyo, Mendoza, Argentina.

La mostaza (*Brassica juncea* sp.) es una hortaliza de la familia *Brassicaceae*, cultivada por sus semillas y hojas, las cuales son empleadas para la elaboración de aderezos o consumo en fresco. Las características organolépticas de olor y sabor asociados a ésta hortaliza se deben principalmente a la presencia dos grupos químicos de compuestos, los isotiocianatos (ITCs) y compuestos fenólicos (CF). Estos fitoquímicos son derivados del metabolismo secundario de las plantas superiores. Los ITCs son compuestos azufrados liberados en la matriz vegetal luego de un proceso de disrupción de tejido, donde entran en contacto la mirosinasa con los glucosinolatos. Por otro lado, los CF se caracterizan por tener al menos un grupo hidroxilo enlazado a un anillo aromático. Ambos grupos han sido asociados a propiedades antibacterianas, antifúngicas, anticancerígenas y antioxidantes. Debido a que actualmente se está difundiendo el consumo de éstas hortalizas en fresco, especialmente para preparaciones tipo gourmet, es que surge la inquietud de evaluar los efectos benéficos potenciales que evidencian. En Mendoza se dispone de dos subespecies de mostazas para consumo en fresco la ssp. rugosa y ssp. crispifolia (comúnmente denominadas mostaza real y mostaza rubí; respectivamente). Por lo tanto, el objetivo del trabajo fue evaluar y comparar para ambas subespecies los niveles de fitoquímicos y su relación a las propiedades antioxidantes. Para lo cual, se emplearon hojas de mostaza de las dos ssp. (real y rubí), con 7 días de desarrollo y cultivadas bajo un mismo sistema hidropónico. Las muestras fueron sometidas a una extracción sólido-líquido (ESL), obteniéndose sendos extractos acuosos y metanólicos. Se realizaron las siguientes determinaciones: Contenido de CF totales, por el método de Folin Ciocalteau; Contenido total de ITCs, por medio de su ciclocondesación con 1,2-Bencenoditiol; Actividad antioxidante (AAO), por el método de decoloración del β -caroteno; Actividad antirradicalaria (AAR), por el método de decoloración del radical DPPH[•] y la capacidad depuradora del radical anión superóxido O₂^{•-}. El análisis estadístico de los datos obtenidos se realizó empleando el software OriginPro 8 SR0 v8.0724 y el software InfoStat v2013. Las diferencias significativas entre los valores obtenidos bajo las diferentes condiciones experimentales fueron establecidas mediante el ANOVA y el test de Tukey (p=0.05). Respecto al contenido de ITCs, los extractos acuosos de ambas subespecies de mostaza evidenciaron mayor concentración que los extractos metanólicos (p<0,05). En cambio entre los extractos acuosos de las distintas spp., la diferencia no fue significativa (p<0,05), (real 49,3±0,6 y rubí 49,3±0,6 $\mu\text{mol}\%g$ ssf). En los extractos metanólicos dicha diferencia si fue significativa (p>0,05) para las distintas subespecies (real 24,6±0,4 y rubí 20,9±1,2 $\mu\text{mol}\%g$ ssf). Al evaluar el contenido de CF totales, el extracto metanólico de mostaza real evidenció la mayor concentración

($28,3 \pm 0,9$ EAG mg%g ssf), sin embargo la menor concentración de CF se halló en el extracto acuoso de la mostaza rubí ($21,0 \pm 0,4$ EAG mg%g ssf), entre los otros dos extractos no se obtuvieron diferencias significativas. Respecto a la AAO de los distintos extractos, los metanólicos fueron los que evidenciaron significativamente mayor actividad ($p < 0,05$); de éstos, el extracto de mostaza real fue el más activo ($59,4 \pm 6,5$ %). Situación que también pudo verse reflejada al evaluar la AAR respecto a la decoloración del radical DPPH' ($77,5 \pm 2,4$ %). Por otro lado, el análisis de los extractos acuosos en la inhibición del radical anión superóxido $O_2^{\cdot -}$ no evidenció diferencias estadísticamente significativa para ambas subespecies vegetales ($p > 0,05$). Adicionalmente, se realizó el análisis de correlación para la AAR (respecto a la decoloración del radical DPPH'), ITCs y CF totales en los extractos acuosos. Dicha actividad arrojó una excelente correlación ($r > 0,91$; $p < 0,05$), para ambos grupos de compuestos. En cambio en los extractos metanólicos, la AAR fue la que evidenció una fuerte correlación ($r > 0,88$; $p < 0,05$) respecto a los CF, pero frente a los ITCs no se evidenció una correlación significativa ($r > 0,64$; $p > 0,05$). El análisis de correlación para la AAR, debido al % de inhibición frente al radical anión superóxido $O_2^{\cdot -}$, en los extractos acuosos, no evidenció una correlación significativa ($p > 0,05$) con ninguno de los dos grupos de fitoquímicos en estudio. Finalmente, el análisis de los parámetros de correlación entre la AAO y el contenido de ITCs y CF totales, mostró una fuerte correlación ($r > 0,84$; $p < 0,05$), entre dicha actividad y los CF en ambos tipos de extractos. En conclusión podemos decir que fue posible determinar el contenido de fitoquímicos de interés en extractos de hojas de mostaza, siendo determinante el solvente de extracción empleado en la ESL respecto del tipo de compuesto a extraer. El agua fue el solvente de extracción más efectivo para la extracción de los ITCs y el metanol para los CF. Respecto a las dos subespecies de mostaza analizadas, en todos los casos, la mostaza ssp. rugosa fue la que evidenció los mayores niveles de fitoquímicos. Por otro lado, al evaluar los distintos mecanismos de defensa frente a la oxidación, se obtuvieron diferencias significativas en cuanto a los resultados arrojados por cada tipo de extracto y el tipo de protección que ofrecían, siendo en todos los casos superior al 59% para la AAO y al 7% para la AAR, por ambos mecanismos).