

Propiedades antioxidantes del extracto acuoso de *Brassica oleracea* var. *sabellica*

REYES-MUNGUÍA, Abigail*†, ROSAS-TREJO, Lizeth, CAMPOS-MONTIEL, Rafael', G., QUINTERO-LIRA, Aurora' y CARRILLO-INUNGARAY, María Luisa

Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Unidad Académica Multidisciplinaria Zona Huasteca. Romualdo del campo No. 501, Fracc. Rafael Curiel, Ciudad Valles, S.L.P. C.P. 79060.

'Instituto de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Av. Rancho Universitario s/n Km. 1, 43600 Tulancingo, Hidalgo, Mexico

Recibido Abril 5, 2017; Aceptado Junio 1, 2017

Resumen

El Kale es una hortaliza de hoja verde perteneciente a la familia *Brassicaceae*, en este grupo de vegetales se encuentran el repollo, brócoli, coliflor y coles de Bruselas, con un alto contenido de Fitoquímicos. *Brassica oleracea* var. *sabellica* aún poco conocida en México, representa una fuente importante de metabolitos secundarios como fenoles totales, especialmente flavonoides. El objetivo principal del presente trabajo fue determinar las propiedades antioxidantes del extracto acuoso de hojas de *Brassica oleracea* var. *Sabellica*. La extracción acuosa después de 15 minutos se obtienen la mayor extracción de compuestos como compuestos fenólicos, vitamina C e inhibición de radicales libres, los cuales pueden contribuir a disminuir el estrés oxidativo, siendo también una importante fuente de fibra.

Flavonoides, fenoles totales, estrés oxidativo

Abstract

The Kale is a leafy vegetable belonging to the family *Brassicaceae*, in this group of vegetables are cabbage, broccoli, cauliflower and Brussels sprouts, with a high content of Phytochemicals. *Brassica oleracea* var. *Sabellica* still little known in Mexico, represents an important source of sequential metabolites as total phenols, especially flavonoids. The main objective of the present work was to determine the antioxidant properties of the aqueous extract of leaves of *Brassica oleracea* var. *Sabellica*. The extraction of water after 15 minutes gives the highest extraction of compounds such as phenolic compounds, vitamin C and inhibition of free radicals, which can contribute to decrease oxidative stress, being also an important source of fiber.

Flavonoids, total phenols, oxidative stress

Citación: REYES-MUNGUÍA, Abigail, ROSAS-TREJO, Lizeth, CAMPOS-MONTIEL, Rafael, G., QUINTERO-LIRA, Aurora y CARRILLO-INUNGARAY, María Luisa. Propiedades antioxidantes del extracto acuoso de *Brassica oleracea* var. *sabellica*. Revista de Ciencias Ambientales y Recursos Naturales 2017, 3-8: 30-34

* Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: abigail.reyes@uaslp.mx)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

En últimas fechas, la col rizada se ha popularizado debido a los componentes nutritivos con beneficios a la salud humana, *Brassica oleracea* var. *Sabellica* o como es comúnmente llamado Kale es una variedad de col, esta planta alcanza entre los 30 y 40 cm de altura y tiene hojas verdes características muy rizadas (1). Esta es una planta de la familia de las crucíferas, con una hoja completamente rizada. Su hoja es firme, grande y algo fibrosa, no tanto cuando es pequeña, que se vuelve más tierna y apta para comer cruda (Figura 1), entre sus propiedades medicinales destaca su gran poder antioxidante y antiinflamatorio.



Figura 1 *Brassica oleracea* var. *Sabellica*

Una ración de 100 gramos de kale proporciona 49 calorías y es una fuente rica en vitamina A, vitamina C, vitamina K, vitamina B6, ácido fólico y manganeso. Es una buena fuente de tiamina, riboflavina, ácido pantoténico, vitamina E y varios minerales como hierro, calcio, potasio, cobre, magnesio y fósforo.

Además de los antioxidantes convencionales también nos proporciona un mínimo de 45 flavonoides diferentes, entre los que cabe citar por su importancia el kaempferol y la quercetina (2).

Se sabe que los flavonoides en la col rizada no sólo tienen una poderosa función como antioxidantes sino que además son compuestos de gran poder antiinflamatorio, siendo fundamentales para la prevención de la inflamación crónica y el estrés oxidativo celular (3).

El objetivo principal del presente trabajo fue determinar las propiedades antioxidantes del extracto acuoso de hojas de *Brassica oleracea* var. *Sabellica*.

Metodología de Investigación

Se utilizaron hojas de col rizada obtenidas en las tiendas de autoservicio de Ciudad Valles. Se lavaron y cortaron, para la elaboración de extractos fue a una proporción de hojas-agua de 1:4. Se determinaron: humedad, pH, sólidos totales, fenoles totales, porcentaje de inhibición de radicales libres, flavonoides y radical ABTS.

Contenido de fenoles totales (Folin-Ciocalteu)

El análisis se realizó conforme a la metodología de Folin-Ciocalteu (4). La lectura se realizó a una absorbancia de 740 nm (espectrofotómetro UV/visible de mono haz ThermoScientificAquaMate Plus). Los resultados fueron expresados como miliequivalentes de ácido gálico sobre litro (mEAG)/L y realizados por triplicado.

Porcentaje de inhibición de radicales libres (DPPH•)

La actividad del extracto se midió de acuerdo con la metodología descrita por Brand Williams (5) a través de la inhibición del radical estable 2,2 difenil-1-picrilhidracilo (DPPH•) a una longitud de onda de 515 nm. La mezcla se dejó reaccionar en oscuridad y se monitoreó el cambio en la absorbancia (espectrofotómetro UV/visible de mono haz ThermoScientificAquaMate Plus).

Flavonoides

Fue realizado conforme a la metodología de Wolfe (6). Los datos de este análisis fueron expresados en meq. de catequina gramo de muestra, realizando por triplicado.

Radical ABTS (2,2'-azinobis-ácido3-etilbenzotiazolina-6-sulfónico)

Según la metodología el radical ABTS•+ se obtuvo tras la reacción de ABTS (7 mM) con persulfato potásico (2.42 mM, concentración final) incubados a temperatura ambiente y en la oscuridad durante 16 h. Una vez formado el radical ABTS•+ se diluyó con etanol hasta la obtención de un valor de absorbancia comprendido entre 0.70 (± 0.02) a 734 nm y 25°C. La absorbancia se midió cada 30s después de la adición de 1.0 mL de la solución ABTS•+ a 100 μ l de muestra, en forma continua durante 6 minutos. La disminución de la coloración fue expresada como el porcentaje de inhibición de ABTS (Ecuación 1).

Ecuación 1

$$\% \text{ Inhibición de radicales libres} = [(Ac - As) / Ac] \times 100$$

Dónde:

Ac = absorbancia del ABTS• antes de la reacción

As = absorbancia de la mezcla de ABTS• con la muestra

Potencial redox

El potencial redox se determinó con ayuda de un electrodo de platino (Orion 927007MD star) conectado a un potenciómetro (Thermo Scientific Orion Dual Star®). Se calibró contra una solución estándar redox ($E = 420$ mV a 25°C). Los electrodos se colocaron dentro de un vaso de precipitado de 50 mL con un volumen de 30 ml de muestra.

Los valores del potencial redox en mV se registran hasta por lo menos 5 min, para que el potencial redox alcance su estabilidad. Un potencial estable es definido arbitrariamente como un cambio de menos de 1 mV en un periodo de 5 min.

pH

El pH se determinó con un potenciómetro (Thermo Scientific Orion Dual Star®) calibrado con soluciones amortiguadoras de pH 4, 7 y 10 a 25°C. A continuación se realizaron las mediciones de la muestra colocando 30 mL de extracto en un vaso de precipitado de 50 mL, para realizar las lecturas según la metodología.

Determinación de fibra

Se determinó realizando el método de Bennink (7). Los datos de este análisis fueron expresados en porcentaje.

Resultados

La humedad de las hojas de *Brassica oleracea* var. *Sabellica* fue de 88.9 % y las propiedades fisicoquímicas de hojas frescas de kale se presentan en la tabla 1, los valores obtenidos destacan una importante fuente de fibra con un valor de 67.17%. El extracto acuoso de kale tuvo un pH de 5.63 y sólidos totales de 8.9 °Brix. De las propiedades antioxidantes del extracto acuoso de kale: el porcentaje de inhibición de radicales libres fue de 78.6 %, un contenido de fenoles totales más elevado que el té negro (Tabla 2). Sin embargo, se realizaron infusiones a diferentes tiempos de extracción, teniendo el mejor tiempo de extracción de compuestos activos después de 15 minutos, después de este tiempo ya no hay variaciones significativas en la liberación de compuestos.

Determinaciones	Resultado
pH	5.63
Sólidos Totales	8.9 °Brix
Potencial Redox	132.6 mV
Fibra	67.17%

Tabla 1 Propiedades fisicoquímicas de hojas frescas de *Brassica oleracea sabellica*

En comparación con *Brassica oleracea var sabellica*, la especie *Verde di macerata* se considera como un alimento de alto valor nutricional y algunos autores indican que su calidad está relacionada con la estabilidad de sus ácidos grasos.

Determinaciones	Resultado
Fenoles totales	73 %
Porcentaje de inhibición de radicales libres	78.6%
Flavonoides	92%
Radical ABTS	0.55±0.05

Tabla 2 Propiedades antioxidantes del extracto acuoso de *Brassica oleracea sabellica*

Se compararon muestras de la variedad para conocer sus principales parámetros de calidad, composición de ácidos grasos y estabilidad, así como sus propiedades antioxidantes utilizando una prueba por triplicado para cada muestra, y con el fin de comparar la capacidad antioxidante de ambas especies. Los principales resultados fueron un perfil de composición muy diferente para ambas mostrando la especie *sabellica* más componentes antioxidantes que pueden ayudar en la prevención de enfermedades cardiovasculares y el cáncer (8).

Conclusiones

Es de vital importancia destacar que las hojas y extractos acuosos de *Brassica oleracea var. Sabellica* contienen compuestos fenólicos que pueden ayudar en la prevención de enfermedades cardiovasculares y el cáncer conociendo las propiedades nutricionales del kale, pues resulta una buena alternativa para obtener proteínas, hierro, calcio, y principalmente antioxidantes.

Referencias

- Granados J. C. 2015. Friely, "col+crespa", Productos Agrícolas Asmisibles en los Estados Unidos Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura p. 16
- Nilsson, J., Olsson, K., Engqvist, G., Ekvall, J., Olsson, M.; Nyman, M., A kesson, B. 2014. Variation in the content of glucosinolates, hydroxycinnamic acids, carotenoids, total antioxidant capacity and lowmolecular-weight carbohydrates in Brassica vegetables. *J. Sci. Food Agric*, 86-4, 528–538.
- Winkel-Shirley. 2002. B. Biosynthesis of flavonoids and effects of stress *Curr. Opin. Plant Biology* p. 218-223.
- Singleton, V.L., Orthofer, R., & Lamuela-Raventos, R.M. (1999). Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of folin-ciocalteu reagent. *Methods in Enzymology*, 299, 152–178.
- Brand-Williams, W., Cuvelier, M. E., Berset C. "Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity". *Lebensmittel Wissenschaftund Technologie*, 28, 1995. Pag. 25–30.
- Wolfe, K., X. Wu and R.H. Liu. 2003. Antioxidant activity of apple peels. *J. Agric. Food Chem.*, 51: 609-614.

Bennink, M., 1994, "Fiber Analysis." In *Introduction to the Chemical Analysis of Foods*, edited by S. Suzanne Nielsen, 171-180. Boston, MA: Jones and Bartlett Publishers,

Lo Scalzo, R. a, Bianchi, G., Genna, A., 2007, Istituto Sperimentale per la Valorizzazione Tecnologica dei Prodotti Agricoli (CRA-IVTPA), via G. Venezian, 26. In *Food Chemistry*