

## EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DEL BERRO (*Nasturtium officinale*)

Addí Rhode Navarro Cruz, Ana Lilia Padilla Velazco, Rosa María Dávila Márquez, María del Rosario Pérez Tlahuis, Raúl Ávila Sosa Sánchez<sup>1</sup>.

### RESUMEN

Diferentes alimentos han asumido el estado de funcionales, debido a su capacidad para prevenir riesgos fisiológicos y el desarrollo de enfermedades crónicas; sus efectos positivos justifican su carácter funcional e incluso saludable; es por este motivo que se están estudiando sustancias naturales con capacidad antioxidante como la guayaba, el chile, el berro, las uvas, etc. El objetivo general de este trabajo fue evaluar el efecto antioxidante del berro (*Nasturtium officinale*). Se obtuvo dos extractos (oleosos y etanólico), y todos los extractos fueron caracterizados por las espectroscopias infrarrojas y UV-Visible. El ensayo antioxidante consistió en mantener el aceite con los extractos en condiciones de temperatura por un tiempo largo bajo la oscuridad, proporcionando la identificación de antioxidante por colorimetría. Otro estudio realizado fue la determinación de productos oxidados con un potente agente de oxidación. Se encontró que tanto el extracto oleoso como el etanólico presentaron actividad antioxidante. El análisis espectral reveló compuestos diferentes a la clorofila y sus derivados.

**Palabras clave:** berro, extractos, antioxidante natural.

### ABSTRACT

Different foods have assumed the status of functional because of its ability to prevent physiological risks and development of chronic diseases; its positive effects justify their functionality and even healthy; it is for this reason that natural substances are being explored for its antioxidant capacity as guava, chili, watercress, grapes, etc. The overall objective of this study was to evaluate the effect of antioxidant watercress (*Nasturtium officinale*). We obtained two extracts (oily and ethanolic), and all the extracts were characterized by infrared and UV-VIS spectroscopies. The antioxidant trial consisted of maintaining the oil with the extracts in conditions of temperature by a long time, under the darkness providing the identification of antioxidant activity by colorimetry. Another study was the determination of oxidized products with a powerful agent of oxidation. It was found that both the extract oily as ethanolic showed antioxidant activity. The spectral analysis revealed compounds different to chlorophyll and their derivatives.

**Key words:** watercress, extracts, natural antioxidants.

### INTRODUCCIÓN

El berro (*Nasturtium officinale*) es una planta herbácea, perenne, perteneciente a la familia de las crucíferas. Es común en Oriente, Europa y en América; es conocido ya desde la antigüedad, creciendo espontáneamente en las cercanías de casi todos los cursos de agua. Presenta principios activos como glucosinolatos, vitaminas A, C, B<sub>2</sub> y E; minerales como sodio, yodo,

---

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias Químicas. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla  
Edif. 142 Cd. Universitaria 18 Sur y Av. San Claudio. Col. San Manuel C.P. 72570 Puebla, Pue.  
raul.avila@fcquim.buap.mx

hierro, fósforo y manganeso. Los glucosinolatos contribuyen al aroma y sabor de la planta y tienen un potencial como anticarcinogénicos. La hidrólisis de estos compuestos origina productos con actividad biológica con potencial antioxidante.<sup>1,2</sup>

Los antioxidantes son un grupo de sustancias las que, en muy bajas concentraciones, tienen la capacidad de retardar significativamente el proceso de oxidación molecular mediante su propia oxidación. Estas sustancias tienen una amplia gama de aplicaciones que van desde la industria del plástico hasta la de los alimentos.<sup>3</sup>

En los últimos años se ha generado un interés por el estudio de antioxidantes de origen natural, los cuales se encuentran en una gran variedad de alimentos,<sup>4</sup> ya que se ha demostrado una correlación entre la ingesta de este tipo de alimentos y la prevención del llamado estrés oxidativo que sufren todas las células del cuerpo.

El daño más importante que producen los oxidantes acumulados es la modificación química de las estructuras del núcleo celular, siendo que en ésta se encuentran las funciones de reproducción y crecimiento, y el origen de los trastornos propios del envejecimiento<sup>5</sup>.

El objetivo de este trabajo fue el de evaluar la actividad antioxidante de diferentes extractos obtenidos del berro originario de México.

## PARTE EXPERIMENTAL

### Obtención de extractos

Se obtuvieron muestras de berro procedentes del estado de Puebla, México, utilizándose la planta de forma fresca y entera. Fueron dos los tipos de extractos: uno oleoso y otro alcohólico, mediante destilación por arrastre de solventes y maceración alcohólica, respectivamente.<sup>6</sup>

### Ensayo antioxidante

El ensayo antioxidante de los extractos fue realizado de acuerdo al método propuesto por Kikuzaki y Nakatani<sup>7</sup>, que consistió en colocar en tubos de ensayo una solución de ácido linolénico al 2,50%, 2ml de cada extracto obtenido (extractos y aceite), mezclándolo con buffer de fosfatos pH 7, seguido de 1,948ml de agua. Se agitaron y se sonicaron guardándose en oscuridad a 40°C. Se tomaron lecturas cada 2 horas, y por triplicado cada muestra, realizando una reacción con tiocianato de amonio y cloruro férrico para posteriormente leer, a una longitud de onda de 560nm, en un espectrofotómetro Hewlett-Packard Vectra XA.

Se realizó un estudio cinético utilizando la prueba de oxidación del aceite con peróxido de hidrógeno en presencia del extracto como inhibidor<sup>8</sup>. Se colocó en una celda de cuarzo en el espectrofotómetro, 2ml de la solución de ácido linolénico al 2,50% y 0,5ml de solución del extracto. Se agregó 0,5 L de peróxido de hidrógeno, grado reactivo, como oxidante; se siguió la reacción durante 60s a 416nm. Posteriormente se obtuvo espectros IR en un espectrofotómetro Perkin Elemer Spectrum One FT-IR<sup>9</sup>.

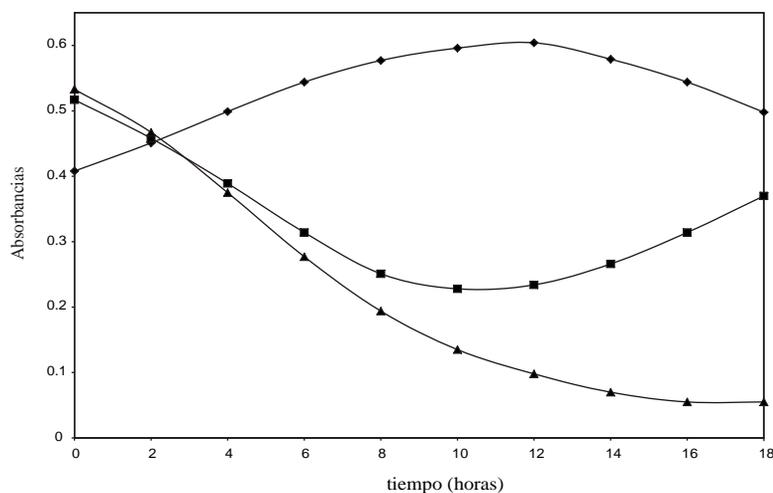
## Análisis de datos

Los datos obtenidos fueron comparados por análisis de varianza y los resultados significativos fueron analizados mediante la prueba de LSD, utilizando el programa SPSS versión 10,5 con un grado de confianza del 95%.<sup>10</sup>

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Evaluación antioxidante

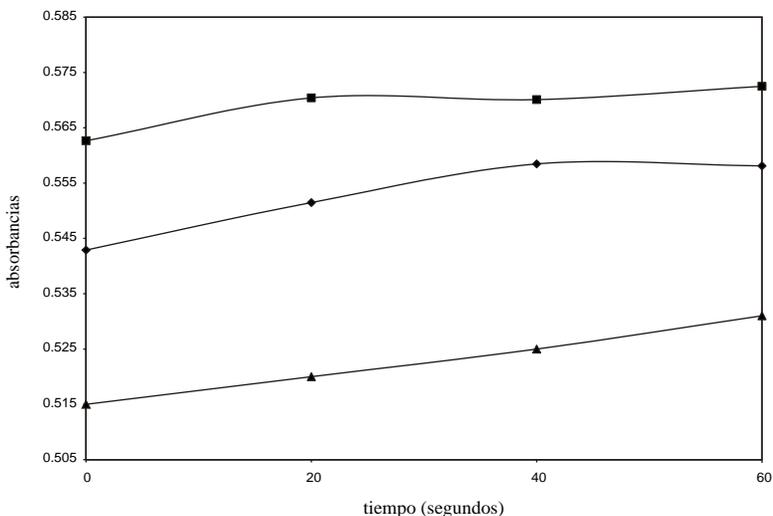
Los resultados del ensayo antioxidante se muestran en la figura 1, en la que se observa la oxidación del aceite en función del tiempo, y la prevención de la oxidación cuando se le agregaron tanto el extracto oleoso como el alcohólico. Se encontraron diferencias significativas ( $p > 0,05$ ) siendo el extracto oleoso el que presentó una mayor actividad antioxidante con respecto del alcohólico



**Figura 1.** Curvas de oxidación del ácido linoleico normal (◆) y adicionado con el extracto oleoso (■) y alcohólico (▲) del berro durante 18 horas a 40°C.

### Estudio cinético por oxidación con peróxido de hidrógeno

Al realizar el estudio cinético de los extractos oleoso y alcohólico del berro en presencia de ácido linoleico se encontró que la longitud de onda de mayor absorción fue de 415nm, en donde se observa (figura 2) que el extracto alcohólico contiene la menor cantidad de productos de oxidación lo que provoca una menor oxidación del aceite. El análisis estadístico reflejó diferencias significativas ( $p > 0,05$ ) entre las tres condiciones ensayadas. Y aunque muestra una tendencia de comportamiento diferente al del ensayo antioxidante, se debe a que en la extracción alcohólica se obtuvo una mayor cantidad de compuestos antioxidantes en relación a la fase oleosa, lo que comprueba la complementariedad de ambas pruebas.

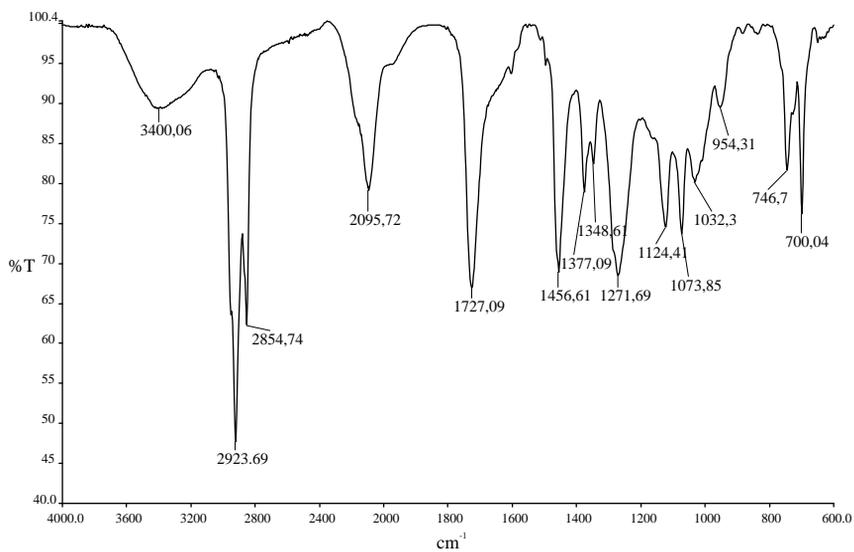


**Figura 2.** Estudio cinético de peróxido de hidrógeno del ácido linoleico normal (■) y adiccionado con el extracto oleoso (◆) y alcohólico (▲) del berro.

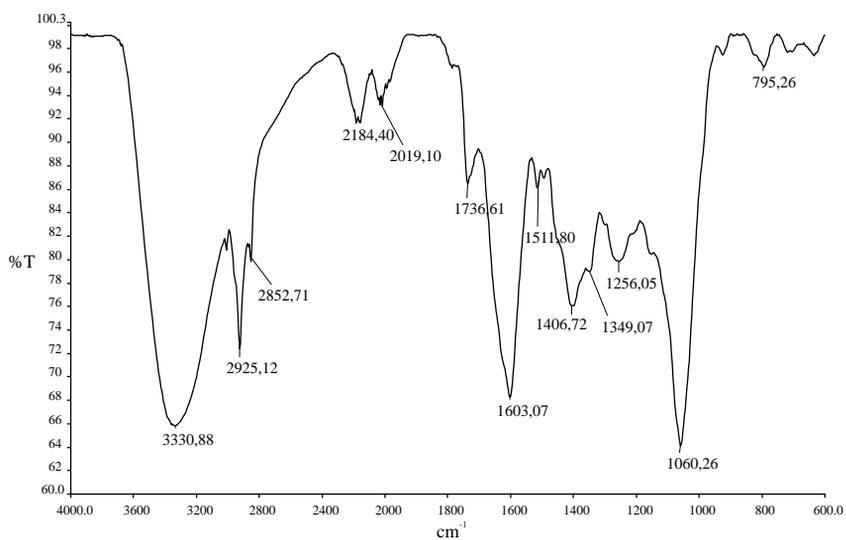
### Caracterización de los extractos de berro por espectroscopia IR

El análisis espectroscópico de IR de los extractos oleoso y alcohólico (figuras 3 y 4), identificó en el extracto oleoso grupos de amidas secundarias en  $1727\text{cm}^{-1}$ , en  $746\text{-}700\text{cm}^{-1}$  carbonos aromáticos, y en  $1072\text{cm}^{-1}$  un grupo  $\text{-C-O}$  de naturaleza fenólica, mientras que el extracto alcohólico presentó una amida secundaria en  $1603\text{cm}^{-1}$  y en  $1060\text{cm}^{-1}$  un grupo  $\text{-C-O}$ . Por lo observado en el estudio cinético, el extracto oleoso presentó la actividad antioxidante menor debido a que durante la extracción se formaron productos de degradación de la clorofila, formando derivados del glucosinolato producidos por los cambios térmicos y la pérdida del átomo de magnesio, provocando así la sustitución de protones y favoreciendo un cambio en el medio, lo que se refleja en los análisis antioxidantes como una disminución en el efecto sobre el aceite.

Engelen-Eigles y colaboradores<sup>2</sup> en el 2006 encontraron productos derivados de la materia prima del berro, identificando productos de hidrólisis del glucosinolato, lo que estaría confirmando la presencia de extractos diferentes a la clorofila con capacidad antioxidante.



**Figura 3.** Espectro IR del extracto oleoso del berro.



**Figura 4.** Espectro IR del extracto alcohólico del berro.

### CONCLUSIONES

- Tanto el extracto oleoso como el etanólico del berro presentaron actividad antioxidante.
- La actividad antioxidante se produjo por compuestos hidrolizados de la clorofila, como los glucosilatos.

### AGRADECIMIENTOS

Al laboratorio de Pruebas Especiales del Departamento de Química Inorgánica de la Facultad de Ciencias Químicas de la BUAP.

### REFERENCIAS

1. Cruz R. M., Vieira M. C., Silva C. L. M. Effect of heat and thermosonication treatments on peroxidase inactivation kinetics in watercress (*Nasturtium officinale*). *J. Food Eng.* **2006**, **72**, **1**, 8-15.
2. Engelen-Eigles, G., Holden, G., Cohen, J. D., Gardner, G. The Effect of Temperature, Photoperiod, and Light Quality on Gluconasturtiin Concentration in Watercress (*Nasturtium officinale* R. Br.). *J. Agric. Food Chem.* **2006**, **54**, 328-334.
3. Vaya, J. and Aviram, M. Nutritional Antioxidants: Mechanisms of Action, Analyses of Activities and Medical Applications. *Curr. Med. Chem-Imm, Endoc. & Metab. Agents.* **2001**, **1**, 99-117.
4. Kelawala, N. S., Ananthanarayan, L. Antioxidant activity of selected foodstuffs. *International Journal of Food Sciences and Nutrition.* **2004**, **55**, **6**, 511-516.
5. Norazaidah, I. A, Y., Hainida, K.I. E Antioxidant activity and phenolic content of raw and blanched *Amaranthus* species. *Food Chemistry.* **2006**, **94**, 47-52.
6. Kuklinski, C.. "Farmacognosia. Estudio de las drogas y sustancias medicamentosas de origen natural." Primera edición. Pp. 3, 4, 5, 32, 34, 35. Ed. Omega, Barcelona, España. 2003.
7. Kikuzaki, H., Nakatani, N. Structure of a new antioxidative phenolic acid from orégano (*Origanum vulgare* L.). *Agric. Biol. Chem.* **1987**, **53**, **2**, 519-524.
8. Dunford, H.B. "Peroxidases in Chemistry and Biology", First edition. Vol. II, p. 1-24, CRC Press, Inc., Boca Raton, EUA. 1991.
9. Putter, J. "Peroxidases, Methods of Enzymatic Analysis." Second edition. Vol. II, p. 685-689. Ed. Academic Press. EUA. 1974.
10. SPSS Inc. 1999. SPSS for Windows 10.0.5. Standard Version.