

Caracterización fisicoquímica y contenido fenólico de extractos acuosos de la hoja de las plantas del género *Kalanchoe* (*daigremontiana* y *pinnata*)

Physicochemical characterization and phenolic content of aqueous leaf extracts of the plants of the genus *Kalanchoe* (*daigremontiana* and *pinnata*)

CASTRO-PARRA, Lucio^{1†}, CAMPOS-MONTIEL, Rafael², CARRILLO-INUNGARAY, Ma. Luisa¹ y REYES-MUNGUÍA, Abigail^{1*}

¹Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Unidad Académica Multidisciplinaria Zona Huasteca. Romualdo del Campo 501, 79060 Cd. Valles S.L.P.

²Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Instituto de Ciencias Agropecuarias, Av. Rancho Universitario S/N, Km. 1, CP. 43600 Tulancingo, Hgo., México.

ID 1^{er} Autor: Lucio, Castro-Parra / ORC ID: 0000-0001-7608-7825, CVU CONACYT ID: 946936

ID 1^{er} Coautor: Rafael, Campos-Montiel

ID 2^{do} Coautor: Ma. Luisa, Carrillo-Inungaray / ORC ID: 0000-0002-0636-0141, Researcher ID Thomson: X-2801-2018, CVU CONACYT ID: 53406

ID 3^{er} Coautor: Abigail, Reyes-Munguia / ORC ID: 0000-0002-2151-7979, CVU CONACYT ID: 46743

Recibido 23 Marzo, 2018; Aceptado 30 Junio, 2018

Resumen

Kalanchoe daigremontiana y *kalanchoe pinnata*, son endémicas de Madagascar y pertenecientes a la familia de las *Crassulaceae*. Sin embargo, se encuentran ampliamente distribuidas en el territorio mexicano. A éstas se les atribuye concentraciones elevadas de antioxidantes. En la presente investigación se realizó un análisis de las propiedades fisicoquímicas y la concentración de polifenoles en extracto acuoso de hojas de ambas plantas mediante el método de Folin-Ciocalteu, donde *Kalanchoe pinnata* obtuvo mayor contenido de polifenoles siendo esta de 120.60 mg EAG/L. Sin embargo, no se descarta un estudio previo para determinar el resto de los antioxidantes. Además, se realizaron estudios fisicoquímicos.

Propiedades fisicoquímicas, Polifenoles, Estrés oxidativo

Abstract

Kalanchoe daigremontiana and *Kalanchoe pinnata*, are endemic from Madagascar and belonging to the *Crassulaceae* family. However, they are widely distributed in Mexican territory. These are attributed a high level of antioxidants. In the present investigation, an analysis of the physicochemical properties and the concentration of polyphenols in aqueous extract of leaves of plants were carried out using the Folin-Ciocalteu method, where *Kalanchoe pinnata* obtained a higher concentration of polyphenols, being this 120.60 mg EAG / L. However, a study is not ruled out to determine the rest of the antioxidants. Moreover, physicochemical studies were carried out.

Physicochemical properties, Polyphenols, Oxidative stress

Citación: CASTRO-PARRA, Lucio, CAMPOS-MONTIEL, Rafael, CARRILLO-INUNGARAY, Ma. Luisa y REYES-MUNGUÍA, Abigail. Caracterización fisicoquímica y contenido fenólico de extractos acuosos de la hoja de las plantas del género *Kalanchoe* (*daigremontiana* y *pinnata*). Revista de Simulación y Laboratorio 2018, 5-15: 14-17.

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

†Investigador contribuyendo como primer Autor

Introducción

Kalanchoe daigremontiana (*K. daigremontiana*) (Figura 1) y *Kalanchoe pinnata* (*K. pinnata*) (Figura 2) son plantas pertenecientes a la familia de las *Crassulaceae* endémicas de Madagascar (Mora-Pérez y Hernández-Medel, 2015)

Sin embargo, se han encontrado distribuidas en México principalmente en los estados de Chiapas, México, Guerrero, Hidalgo, Michoacán, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz y Yucatán (Golubov Figueroa, J. K. 2012). Conocida popularmente *K. daigremontiana* como espinazo del diablo, mala madre, madre de miles (Puertas M. *et al.*, 2014), mientras que *k. pinnata* como siempre viva (Mora-Pérez y Hernández-Medel, 2015). A ambas plantas se les atribuye la mayor concentración de antioxidantes, ácidos fenólicos, ferúlicos y protocatecuicos comparado con plantas del mismo género (Bogucka-Kocka *et al.*, 2016).

Gracias a estas concentraciones de compuestos antioxidantes Unang-Supratman *et al.* (2014) ha propuesto que ambas plantas pueden participar como agentes quimiopreventivos del cáncer. Debido a que los antioxidantes tienen la capacidad de estabilizar los radicales libres, los cuales son moléculas que pueden llegar a dañar el ADN teniendo una posibilidad elevada de que las células dañadas se transformen en células cancerígenas (Coronado H. M. *et al.*, 2015)

Por ello, en la presente investigación se evaluó la capacidad fisicoquímica y contenido fenólico de extractos acuosos de las hojas provenientes de *k. daigremontiana* y *K. pinnata*.



Figura 1 *K. daigremontiana*



Figura 2 *K. pinnata*

Materiales y métodos

Para la obtención del extracto acuoso de hojas frescas de *K. daigremontiana* y *K. pinnata*, fueron colocadas en agua desionizada a 90°C por 5 min, después se dejó reposar por 10 min pasado este tiempo se filtró con papel filtro Whatman número 2.

pH

A 30ml del extracto fresco *K. daigremontiana* y *K. pinnata* se le realizó la determinación de potencial de hidrógeno, en un potenciómetro (Laque Horiba Scientific) calibrado con soluciones amortiguadoras de pH de 4, 7 y 10 a 25°C para realizar la determinación según la metodología descrita por Reyes *et al.* (2009).

Humedad y cenizas

Para la determinación se colocó a peso constante un crisol a 110°C, realizando el pesado cada hora, colocándolo a un lado de la balanza por 20 minutos para que igualará la temperatura ambiental, ya que en cada peso hubiera una diferencia de \pm de 0.001 se determinaba peso constante, a dicho crisol se le colocaron 5 gr de hojas de *K. daigremontiana* y *K. pinnata* para colocarse en la mufla a 550° por 8 horas continuas, para determinar, humedad y cenizas con las ecuaciones 1 y 2:

$$\text{Humedad} = \frac{B-C}{B-A} * 100 \quad (1)$$

Donde:

- A. Peso de crisol (g)
 - B. Peso de crisol más muestra húmeda
 - C. Peso de crisol más muestra seca
- 100) Factor matemático

$$\text{Cenizas} = \frac{B-A}{C} * 100 \quad (2)$$

Donde:

- A. Peso de crisol (g)
- B. Peso de crisol más cenizas
- C. Peso de muestra humedad

100) Factor matemático

Grados Brix

Se colocó 0.5 ml de la infusión de hojas de *K. daigremontiana* y *K. pinnata* en un refractómetro de la marca Reichert Brix 35 HP Reyes *et al.* (2009).

Azúcares reductores

Se mezcló 10 ml de reactivo de Fehling A, 10 ml de reactivo de Fehling B y 25 ml de agua. Se calentó a ebullición y se añadió gota a gota el extracto acuso de hojas de *K. daigremontiana* y *K. pinnata*, hasta que desaparezca el color azul de la solución y se observe un color rojo ladrillo.

Polifenoles

Se realizó la determinación en base a la metodología descrita por Folin-Ciocalteu (FC) (Singleton *et al.*, 1999). Se colocó en un tubo de ensaye 1 ml de extracto de hojas de *K. daigremontiana* y *K. pinnata* y 5 ml de reactivo diluido (1:10) de FC, se dejó reposar por 7 minutos y posterior al tiempo se adicionó 4 ml de carbonato de sodio 7.5%, se incubó por dos horas a temperatura ambiente protegiendo a la reacción de la luz y se midió la absorbancia a 517 nm en un espectrofotómetro UV/visible (Thermo Scientific). Los resultados fueron expresados como miliequivalentes de ácido gálico sobre litro (Meag/L).

Resultados

El desarrollo de ciertas características químicas y físicas de cada planta, aun siendo de la misma especie, depende del sistema fotosintético, el cual se halla relacionado con el clima, el agua, el dióxido de carbono y nutrimentos minerales del suelo (Zdravko Baruch & Fisher Mayles 1998). En la tabla 1, se puede apreciar la caracterización en relación con el pH de *K. daigremontiana* y *K. pinnata*.

El pH obtenido (Tabla 1) para ambas plantas es respaldado por Geydan D.T. & melgarejo L.M (2005) quienes explican que la mayor parte de las plantas pertenecientes a la familia de las *Crassulaceae* llevan a cabo un metabolismo ácido.

Muestra	<i>K. daigremontiana</i>	<i>K. pinnata</i>
PH	4.3	4.3
Humedad	68.9731	70.9890
Cenizas	31.0337	29.0139
Solidos totales	0.0	0.0
Azúcares reductores	0.0	0.0
Fenoles totales mg EAG/ L	120.60	99.44

Tabla 1 pH, humedad, cenizas, solidos totales, azúcares reductores y polifenoles de extractos acuosos de hojas del género *Kalanchoe*

Con lo que respecta a humedad y cenizas de *K. pinnata* Bayona Pinto A.P. & Peña Zambrano D.L. (2017) reportaron valores de humedad residual de 7.91% y cenizas totales de 12.6 en condiciones de 600°C por 4 horas para 2 gr de hoja de *K. pinnata*. En relación con los resultados de humedad y cenizas para *k. daigremontiana*, Maisterra Udi (2016) quien reportaron resultados de 30.90 y 70.15 respectivamente.

En la tabla 1 se muestra el resultado obtenido para la determinación de azúcares reductores y sólidos totales de ambas plantas, en donde tanto azúcares reductores como sólidos totales dan valores de cero, estos resultados concuerdan con los obtenidos por Bayona Pinto A.P. & Peña Zambrano D.L. (2017) quienes reportan una ausencia total de los mismos.

En relación con los polifenoles Bayona Pinto A.P & Peña Zambrano D.L. (2017) a partir de un extracto etanólico reportaron valores de 79.82 mg EAG/ L, por el contrario, la presente investigación mediante un extracto de hojas frescas de *Kalanchoe pinnata*, se determinó 120.60 mg EAG/ L. Con lo que respecta a *Kalanchoe daigremontiana* el valor obtenido es de 99.44 mg EAG/ L, donde comparado con los valores obtenidos por (Bogucka Kocka A., *et al* (2015) de 124 mg EAG/ L a partir de un extracto etanólico y los de esta investigación a partir de un extracto acuso es de 99.44 mg EAG/ L.

Según Jonsson (1991) establece que los antioxidantes pueden verse significativamente inactivados durante el proceso, esto da pie a creer que la fluctuación comparado con los valores obtenidos por diferentes autores es resultado del extracto utilizado.

Conclusiones

En la presente investigación se determinó la capacidad fisicoquímica y antioxidante de dos especies de *Kalanchoe* en donde la composición química de ambas plantas reporta una ausencia total de azúcares reductores y solidos totales. En relación con compuestos fenólicos, el extracto acuoso de hoja fresca de *Kalanchoe daigremontiana* reporta un valor de 120.66 superior al de *Kalanchoe pinnata*. Sin embargo, los hallazgos de este estudio revelan tanto *K. daigremontiana* y *K. pinnata* pueden ser utilizadas como una fuente de acceso natural a antioxidantes para disminuir el estrés oxidativo.

Agradecimiento

A la Universidad Autónoma de San Luis Potosí- Unidad Académica Multidisciplinaria Zona Huasteca por el apoyo brindado.

Referencias

- Bayona Pinto A.P & Peña Zambrano D.L. (2017) Evaluación farmacognóstica y antioxidante “*in vitro*” del extracto etanólico de la hoja de aire (*Kalanchoe pinnata*). Universidad de Guayaquil. Facultad de ciencias químicas. 14 de abril del 2017.
- Bayona Pinto A.P. & Peña Zambrano D.L. (2017) Evaluación farmacognóstica y antioxidante “*In vitro*” del extracto etanólico de la hoja del aire (*Kalanchoe pinnata*). (Tesis de pregrado) Universidad de Guayaquil. Facultad de ciencias químicas. 30 de agosto del 2017.
- Bogucka Kocka A., Zidorn C., Kasprzycka M., Szymezak G & Szewczyk K (2015) Phenolic acid content, antioxidant and cytotoxic activities of four *Kalanchoe* species. *Saudi Journal of Biological Sciences*. 1 (23): 15-23
- Coronado H. M, Salvador V, Rey G. L, Vázquez F. M, Radilla V. C (2015) Antioxidantes: perspectiva actual para la salud humana. *Revista Chilena de nutrición*. 2 (42).
- Geydan D.T. & melgarejo L.M (2005) Metabolismo ácido de las *Crassulaceae*. *Revista Acta Biológica Colombiana*. (10) 2: 3-15.
- Golubov Figueroa, J. K. (2012) Especies ornamentales invasoras: el caso de *Kalanchoe delagoensis*. Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Xochimilco. Informe final SNIB-CONABIO, proyecto No. GN047. México D.F. 1-3.
- Jonsson, L. (1991). Thermal degradation of carotenoids and influence on their physiological function. Nutritional and toxicological consequences of food processing *Advances in experimental Medicine and Biology*. 4 (289) pp. 75– 82.
- Mora-Pérez y Hernández-Medel (2015) Anticonvulsant activity of methanolic extract from *Kalanchoe pinnata* Lam. stems and roots in mice: A comparison to diazepam. *Science Direct* 31 (3): 161 – 168.
- Puertas M. M, Tobón G. J. Arango V. (2014) *Kalanchoe daigremontiana* Raym.-Hamet. & H. y su potencial uso como fuente de antioxidantes y colorantes naturales. *Revista Cubana de plantas medicinales*. 1 (19).
- Reyes Munguía, A., Azuara Nieto, E., Beristain, C., Cruz Sosa, F., & Veron Carter, E. (2010). Propiedades antioxidantes del maguey morado (*Rhoeo discolor*) antioxidantproperties. *CyTA Journal of Food*, 7 (3): 216.
- Singlenton, V.L., Orthofer, R., & Lamuela-Raventos, RM. (1999) Analysis o total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of folinciocalteu reagent. *Methods in Enzymology*, 34 (299): 152-178.
- Udi Maisterra M (2016) Hongos y plantas de interés medicinal en la selva de Irati (Navarra). Ensayos de citotoxicidad del hongo obtenido de la selva de Iari y comparación con tres plantas comerciales utilizadas en el tratamiento del cáncer. Proyecto de trabajo. Universidad De Salamanca. 69-70
- Unang-Supratman., Tomoyuki-Fujita & Akiyama-Hideo (2001) Insecticidal compounds from *Kalanchoe daigremontiana* x *tubiflora*. *Science Direct*. 2 (58), 311- 314.
- Zdravko Baruch & Fisher Mayles (1998) Factores climáticos y de competencia que afectan el desarrollo de la planta en el establecimiento de una postura. *Red internacional de Evaluación de pastos tropicales*, México. 103-104.