

APLICACIÓN DE LA COLORIMETRÍA TRIESTÍMULO PARA EVALUAR LA ESTABILIDAD DE EXTRACTOS RICOS EN ANTOCIANINAS DE FRUTAS TROPICALES COLOMBIANAS

APPLICATION OF TRISTIMULUS COLORIMETRY IN THE STABILITY ASSESSMENT OF ANTHOCYANIN-RICH EXTRACTS FROM COLOMBIAN TROPICAL FRUITS

ARTÍCULO CORTO

Liliana SANTACRUZ¹, Coralia OSORIO^{1*}, María L. GONZÁLEZ-MIRET², Francisco J. HEREDIA²

RESUMEN

El uso de la colorimetría triestímulo permitió evaluar la estabilidad del color de los extractos enriquecidos en antocianinas (AREs) de cuatro frutas tropicales Colombianas: motilón, coral, uva de árbol y mora pequeña, a diferentes valores de pH y durante un periodo de almacenamiento de un mes. Se encontró que el color de todos los extractos variaba con el pH y fue estable a pH ácido. El extracto más estable fue de la uva de árbol (*M. cauliflora*) debido a las menores variaciones en el croma.

Palabras clave: Colorimetría, antocianinas, *Hyeronima macrocarpa*, *Rubus megalococcus*, *Myrciaria aff cauliflora*.

ABSTRACT

The use of tristimulus colorimetry allowed evaluating the color stability of anthocyanin-rich extracts (AREs) of four Colombian tropical fruits: motilón, coral, uva de árbol and mora pequeña, at different pH values and through one month of storage. The color of all extracts changed with pH and was stable at acid pH. Uva de árbol (*M. cauliflora*) extract was the more stable due to fewer variations in chroma.

Keywords: Colorimetry, anthocyanins, *Hyeronima macrocarpa*, *Rubus megalococcus*, *Myrciaria aff cauliflora*.

INTRODUCCIÓN

El consumo de frutas y verduras ha demostrado su efectividad en la prevención de algunas enfermedades en los seres humanos y en los animales. Las hortalizas, frutas y sus semillas son ricas en vitaminas como C y E, β -caroteno y polifenoles como proantocianidinas y antocianinas. Estos compuestos podrían proteger los organismos contra lesiones causadas por radicales libres (1).

Como contribución al estudio de la biodiversidad en Colombia, en estudios previos, se seleccionó cuatro especies frutales silvestres colombianas promisorias para el desarrollo de colorantes naturales debido a su alto contenido en antocianinas; a saber, la uva de árbol (*Myrciaria cauliflora* (Mart.) D.Bery), coral (*Hyeronima macrocarpa* Müll.Arg), motilón

(*Hyeronima macrocarpa* Müll.Arg) y mora pequeña (*Rubus megalococcus* Focke). La uva de árbol o jabo-ticaba, pertenece a la familia *Myrtaceae* y es un árbol pequeño que crece hasta 2 m en el sur de Colombia; la mora pequeña es un arbusto silvestre de la familia *Rosaceae*; y las otras dos frutas, coral y motilón, son muy cercanas taxonómicamente y pertenecen a la familia *Euphorbiaceae*, siendo el fruto del motilón dos veces más grande que el del coral. Su composición cualitativa y cuantitativa en antocianinas se estudió por HPLC-DAD y HPLC-MS y se determinó la capacidad antioxidante *in vitro* de los extractos enriquecidos en antocianinas (AREs) de estas frutas mediante espectroscopía UV-Vis y EPR (Electronic Paramagnetic Resonance) (2).

Con el objeto de encontrar una aplicación apropiada en la industria alimenticia para los pigmentos

¹ Departamento de Química. Universidad Nacional de Colombia. AA 14490, Bogotá, Colombia.

² Laboratorio de Color y Calidad de Alimentos. Facultad de Farmacia. Universidad de Sevilla, 41012, Sevilla, España.

* Autor a quien se debe dirigir la correspondencia: cosorior@unal.edu.co

antociánicos presentes en las frutas mencionadas anteriormente, en este trabajo se evaluó la estabilidad del color de los AREs mediante colorimetría triestímulo frente al pH y al tiempo de almacenamiento.

MATERIALES Y MÉTODOS

Preparación de la muestra

Con el fin de evaluar el efecto del pH sobre la estabilidad del color de las antocianinas en cada uno de los AREs, se preparó 100 mL de soluciones acuosas de cada una de ellos en una concentración tal que la absorbancia inicial medida en el espectrofotómetro a λ 520 nm, fuera de aproximadamente en 0,7 unidades. Para este estudio se utilizó en un espectrofotómetro UV-Vis Agilent 8453. Luego, se midió el pH inicial de cada solución y se ajustó a un valor de 1,5 con HCl 32%; posteriormente, adicionando gotas de NaOH 10M, se incrementó poco a poco el pH de la solución hasta obtener valores de 3,5, 5,5 y 7,5.

Colorimetría triestímulo

En cada valor de pH se midió los parámetros de color (L^* , a^* , b^*) y los valores de C_{ab}^* , h_{ab} se calcularon de acuerdo a las ecuaciones reportadas por Santacruz *et al.*, 2012 (3). Las sucesivas variaciones de pH se obtuvieron adicionando pequeños volúmenes de NaOH 10 M, por lo que se considera despreciable el cambio de volumen.

Las correlaciones entre los parámetros del color se obtuvieron por medio del software Statistica v. 6.0 (StatSoft, 2001).

La estabilidad del color con respecto al tiempo de almacenamiento se determinó a los mismos valores de pH, a una temperatura ambiente de 15°C. Las soluciones de los AREs se colocaron en recipientes de vidrio de 130 ml cada uno, y posteriormente, se almacenaron en la oscuridad en presencia de aire (23%). Cada ocho días se midió los parámetros del color, y el dato reportado fue el promedio del valor obtenido para cada parámetro en cada una de las dos soluciones preparadas por muestra.

Los parámetros CIELAB (L^* , a^* , b^* , C_{ab}^* , h_{ab} , ΔE_{ab}^*) de los extractos, se determinaron de acuerdo con las especificaciones CIE usando el software Cromalab (4). Las diferencias de color ΔE_{ab}^* se calcularon entre el pH inicial (pH 1,5) y la muestra después del tratamiento (incremento de pH).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se encontró que el cambio de color con la variación del pH presenta la misma tendencia para los AREs correspondientes a las cuatro frutas. Sin embargo, la variación de color para los extractos de uva y coral con respecto al pH se encuentra en una tonalidad roja cerca a 20° que en comparación a los datos obtenidos para el motilón y la mora a este mismo pH, exhiben tonalidades rojo-naranja con valores cercanos a los 40°. En general, se observa una pérdida de intensidad cromática entre el valor inicial (pH = 1,5) y los siguientes valores de pH, para todos los tiempos y frutos. En el caso de la uva, estas pérdidas de cromas son menos intensas, lo cual puede estar relacionado con la presencia de cianidina-3-glucósido como compuesto mayoritario o, a la posible presencia de algunos otros polifenoles en el extracto que puedan estabilizar el color. A un pH de 1,5 se evidencian los mayores cambios en el cromas y la claridad hasta un pH de 5,5, donde la variación se hace menor. Los extractos de motilón y mora presentaron mayor viveza e intensidad de color.

Los cambios en el color durante el periodo de almacenamiento se estudiaron a un valor de pH de 1,5, en el cual las antocianinas son más estables. Se observó que el ARE de motilón es el que presenta menor claridad (47,77), a pH ácido, seguido del coral (59,32) y la mora (59,30) mientras que la uva presenta el valor más alto de claridad (70,13) al mismo pH (1,5). Esto indica que el ARE del motilón presenta una coloración más oscura que las otras frutas. También se determinó que a un valor de pH de 1,5 las frutas mora y motilón son las que tienen más alto valor de cromas. En general, se encontró que el extracto del motilón presentó la mayor absorción seguida por el extracto de mora, coral y uva.

CONCLUSIONES

Las características cromáticas observadas para los AREs de las cuatro frutas, frente a los cambios de pH y periodo de almacenamiento, justifican el aprovechamiento de estos extractos como colorantes para alimentos ácidos. Con base en los resultados obtenidos, la uva de árbol y el motilón constituyen una fuente promisoría de pigmentos antociánicos.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen la financiación de la agencia IFS (International Foundation of Science, Suecia), del Plan Propio CoDe de la Universidad de Sevilla y de la AUIP (Asociación Universitaria Iberoamericana de Posgrado).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Prior RL, Wu X, Schaich K. Standardized methods for the determination of antioxidant capacity and phenolics in foods and dietary supplements. *J Agric Food Chem.* 2005 Apr; 53 (10): 4290-4302.
2. Santacruz L, Carriazo JG, Almanza O, Osorio C. Anthocyanin composition of wild tropical Colombian fruits and antioxidant activity measurement by electron paramagnetic resonance spectroscopy. *J Agric Food Chem.* 2012 Feb; 60 (6), 1397-1404.
3. González IA, Osorio, C, Meléndez-Martínez AJ, González-Miret ML, Heredia FJ. Application of tristimulus colorimetry to evaluate colour changes during the ripening of Colombian guava (*Psidium guajava* L.) varieties with different carotenoid pattern. *Int J Food Sci Tech.* 2011 Mar; 46 (4), 840-848.
4. Heredia FJ, Álvarez C, González-Miret ML, Ramírez A. Cromalab, análisis de color. Sevilla (España). Registro General de la Propiedad Intelectual, SE-1052-04. 2004.