

Effect of a new rich in bioactive compounds beverage for energetic metabolism modulation in overweight adults

Efecto de una nueva bebida rica en compuestos bioactivos para modular el metabolismo energético en adultos con sobrepeso

V. Agulló*, R. Domínguez-Perles, C. García-Viguera

Laboratorio de Fitoquímica y Alimentos Saludables, Dpto Ciencia y Tecnología de Alimentos, CEBAS-CSIC. Campus Universitario de Espinardo 25, Murcia. Spain

*vagullo@cebas.csic.es

Abstract

In recent decades, a positive relationship has been demonstrated between the consumption of sugary drinks and the risk of obesity, diabetes and cardiovascular diseases. To reduce the sugar content of foods while maintaining a pleasant taste, new options have been proposed using sweeteners, although it is questioned whether these additives contribute to a higher caloric intake or if they produce negative long-term effects. In addition, to promote the consumption of fruits and vegetables, new formulations that increase the shelf life of fresh fruits, preserve nutrients and reduce the energy content of fruit juices are being developed. The research will begin with the development of citrus-based and maqui-based beverages, rich in bioactive (poly) phenolic compounds, which include non-nutritive natural sweeteners (stevia). The project will cover everything from food technological development to fitochemical characterization of the beverages in terms of anthocyanins.

Keywords: juice; phenolic compound; stevia; anthocyanin.

Resumen

En las últimas décadas se ha demostrado una relación positiva entre el consumo de bebidas azucaradas y el riesgo de obesidad, diabetes y enfermedades cardiovasculares. Para reducir el contenido en azúcares de los alimentos manteniendo un sabor agradable, se han propuesto nuevas opciones usando edulcorantes, aunque se cuestiona si dichos aditivos contribuyen a una mayor ingesta calórica o si producen efectos negativos a largo plazo. Además, para fomentar el consumo de frutas y hortalizas se están desarrollando nuevas formulaciones que aumenten la vida útil de las frutas frescas, preserven los nutrientes y reduzcan el contenido energético de los zumos de frutas. La investigación comenzará con el desarrollo de bebidas a base cítricos y maqui, ricas en compuestos bioactivos (poli) fenólicos, que incluyan edulcorantes no nutritivos de tipo natural (estevia). El estudio abarcará desde el desarrollo tecnológico alimentario hasta la caracterización fitoquímica de las bebidas en términos de antocianos.

Palabras clave: zumo; compuesto fenólico; estevia; antociano.

1. INTRODUCCIÓN

Grandes estudios epidemiológicos han demostrado una relación positiva entre el consumo de bebidas azucaradas y el riesgo de obesidad, diabetes, enfermedades cardiovasculares y el síndrome metabólico [1, 2]. Este tipo de bebidas, elaboradas generalmente con sacarosa y jarabe de fructosa, son fuentes de azúcares rápidamente absorbibles que producen un aumento rápido en plasma de la glucosa y la insulina tras su ingesta, lo que contribuye a producir resistencia a la insulina e intolerancia a la glucosa.

Paralelamente a la búsqueda de alternativas saludables al alto consumo de bebidas azucaradas, existe una necesidad importante de aumentar el consumo de frutas y verduras en la población y desarrollar nuevas formulaciones que aumenten la vida útil de las frutas frescas, preserven los nutrientes o reduzcan el contenido energético de los zumos de frutas. En este sentido, el limón, con su agradable aroma y su alto valor nutritivo es una apuesta importante en la elaboración de bebidas no alcohólicas [3]. Otro ingrediente novedoso y de atractivas propiedades es el maqui (*Aristotelia chilensis*), una fuente natural especialmente rica en antocianos (derivados de cianidina y delphinidina) y también contiene ácidos hidroxicinámicos (clorogénico) [4]. Se ha observado que los antocianos mejoran la hiperglicemia y la sensibilidad a la insulina vía activación de rutas de señalización celular [5].

Con el fin de reducir el contenido en azúcares hay una tendencia a buscar otras opciones a través de edulcorantes añadidos, aunque existe cierta polémica en relación a ellos ya que parece ser que contribuyen a una mayor ingesta calórica y a la obesidad [6]. Por ello emplearemos edulcorantes de tipo natural (estevia), en comparación con una bebida tradicionalmente elaborada con fructosa/sacarosa.

Por lo tanto, el objetivo principal de este trabajo es estudiar la influencia de diversos edulcorantes, empleados en la elaboración de una nueva bebida, rica en compuestos bioactivos (polifenoles y vitaminas), sobre los antocianos de la misma con el fin de encontrar alternativas saludables al consumo de azúcares.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Compuestos químicos

La cianidina 3-O-glucosido ($\geq 98\%$ pureza) se obtuvo de TransMIT (Geiben, Alemania). Otros agentes químicos fueron ácido fórmico 98% y metanol, obtenidos de PanReac (Barcelona, España). Todas las disoluciones se prepararon con agua ultrapura de un sistema de purificación de agua ultrapura Milli-Q Advantage A10 (Millipore, EEUU).

2.2. Frutas y edulcorantes

Se obtuvo maqui orgánico en polvo de la empresa Maqui New Life S.A. (Santiago, Chile). Cítricos de Murcia S.L. (Ceutí, España) y AMC Grupo Alimentación Fresco y Zumos S.A. (Espinardo, España) proporcionaron los zumos de cítricos. La sacarosa se obtuvo de AB Azucarera Iberia S.L. (Madrid, España) y la estevia, de Agristevia (Molina del Segura, España).

2.3. Diseño experimental

El polvo de maqui se mezcló con el zumo de cítricos para obtener la base de la bebida. Posteriormente, a dicho producto se adicionaron los dos edulcorantes con el fin de obtener dos bebidas diferentes. Para finalizar, se aplicó un tratamiento térmico de pasteurización suave a las bebidas.

Las bebidas se almacenaron en botellas transparentes de 330 mL, a 5°C y 25°C en oscuridad durante 90 días. Cada análisis se realizó por triplicado, y se llevaron a cabo cada 15 días durante 60 días, y el último análisis se realizó el día 90.

2.4. Identificación y cuantificación de antocianos

Todas las muestras se centrifugaron durante 5 minutos a 10,500 rpm (model Sigma 1-13, B. Braun Biotech International, Osterode, Alemania). El sobrenadante se filtró por una membrana PVDF (Millex HV13, Millipore, Bedford, Mass., EEUU) antes de su inyección en el sistema HPLC. Para la identificación y cuantificación se utilizó el método anteriormente descrito por Gironés-Vilaplana et. al. [3] con algunas modificaciones. Las muestras se analizaron en un equipo de cromatografía líquida Agilent Technologies 1220 Infinity, equipado con un detector de diodo array Agilent Technologies 1260 y un autoinyector Agilent Technologies G1313 (California, EEUU). Los resultados se procesaron en el software Agilent ChemStation for LC 3D systems.

Los análisis se realizaron por triplicado y los resultados se expresaron como la media de los valores. Los antocianos se cuantificaron por comparación de absorbancias de las áreas bajo la curva de los correspondientes picos del cromatograma frente a la de los estándares analíticos.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Identificación y cuantificación de antocianos

Se identificaron mediante HPLC-DAD los antocianos individuales presentes en la bebida [Fig. 1], y se ha corroborado con los antocianos descritos en *A. chilensis* anteriormente [4]. El porcentaje inicial de cada uno de los antocianos individuales fue similar tanto para estevia como para sacarosa, al igual que el contenido total inicial, $21,18 \pm 0,01$ mg/100mL para estevia y $22,20 \pm 0,01$ mg/100mL para sacarosa.

El contenido de antocianos tiende a disminuir a 25°C para los dos edulcorantes (Fig. 2). Sin embargo, esta disminución es menor a 5°C (Fig. 3), siendo los porcentajes de pérdida de un 92% y de un 41%, respectivamente.

Estos datos confirman que la degradación de antocianos es menor a bajas temperaturas de almacenamiento frente a temperaturas más elevadas [7]. Además, no se aprecian diferencias significativas entre ambos edulcorantes y su influencia sobre los antocianos, siendo un resultado positivo para el objetivo propuesto.

4. CONCLUSIONES

Las bebidas elaboradas presentan un alto contenido en antocianos, compuestos bioactivos con propiedades muy beneficiosas para la salud [5]. Además, la estevia muestra un comportamiento similar a la sacarosa en cuanto a estos compuestos se refiere, por lo que este edulcorante puede ser una alternativa real a la sacarosa, favoreciendo de esta manera la disminución en la ingesta de azúcares.

5. AGRADECIMIENTOS

Colaboración y asesoramiento técnico a escala semi-industrial de la Dra Martí (UMH) y financiación del proyecto coordinado AGL2016-75332-C2-1-R.

6. REFERENCIAS

- [1] Hu, F.B., V.S. Malik, 2010. Sugar-sweetened beverages and risk of obesity and type 2 diabetes: epidemiologic evidence. *Physiol Behav.* 100:47-54.
- [2] Popkin B.M., 2012. Sugary beverages represent a threat to global health. *Trends Endocrinol Metab.* 23(12):591-3.

[3] Gonzalez-Molina E., Domínguez-Perles R., Moreno D. A., García-Viguera C. 2010. Natural bioactive compounds of Citrus limon for food and health. *NJ Pharm Biomed Anal.* 51: 327-345.

[4] Gironés-Vilaplana A., Baenas N., Villaño D., Speisky H., Garcia-Viguera C.; Moreno D.A. 2014. Evaluation of Latin-American fruits rich in phytochemicals with biological effects. *J Func Foods.* 7:599-608.

[5] Hanhineva K., Törrönen R., Bondia-Pons I., Pekkinen J., Kolehmainen M., Mykkänen H., Poutanen K., 2010. Impact of dietary polyphenols on carbohydrate metabolism. *Int J Mol Sci.* 11(4):1365-402.

[6] Suez J., Korem T., Zeevi D., Zilberman-Schapira G., Thaiss C.A., Maza O., Israeli D., Zmora N., Gilad S., Weinberger A., Kuperman Y., Harmelin A., Kolodkin-Gal I., Shapiro H., Halpern Z., Segal E., Elinav E., 2014. Artificial sweeteners induce glucose intolerance by altering the gut microbiota. *Nature.* 514(7521):181-6.

[7] Fracassetti D., Del Bo' C., Simonetti P., Gardana C., Klimis-Zacas D., Ciappellano S. 2013. Effect of Time and Storage Temperature on Anthocyanin Decay and Antioxidant Activity in Wild Blueberry (*Vaccinium angustifolium*) Powder. *J Agric Food Chem.* 61 (12), 2999-3005.

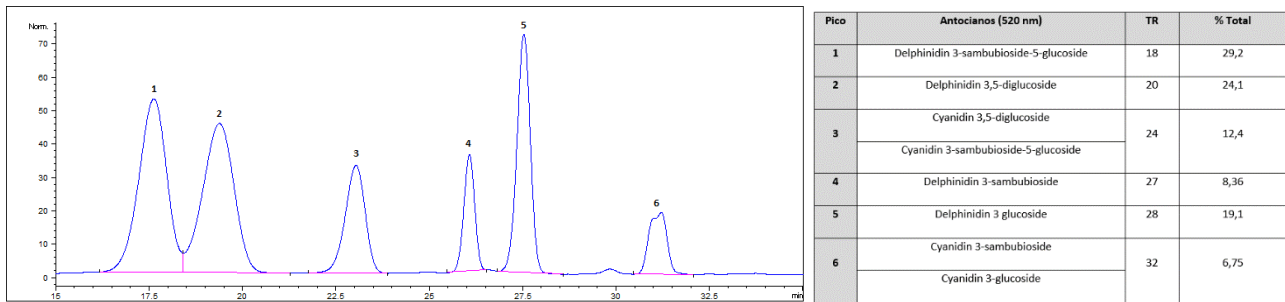


Fig. 1. Antocianos individuales de las bebidas y su porcentaje respecto al contenido total.

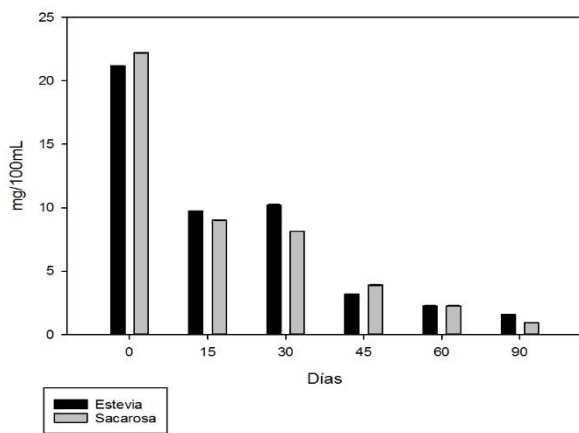


Fig. 2. Contenido total de antocianos de las bebidas durante 90 días de almacenamiento a 25°C.

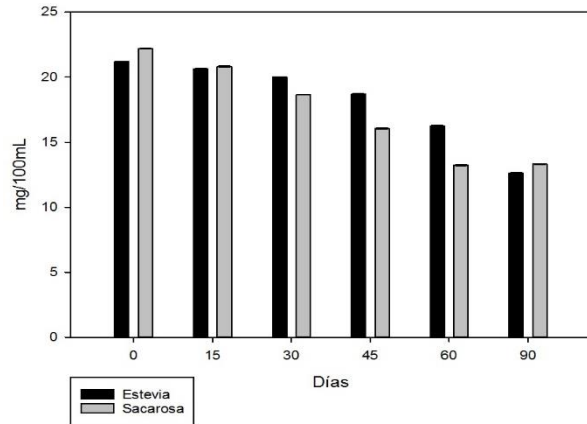


Fig. 3. Contenido total de antocianos de las bebidas durante 90 días de almacenamiento a 5°C.