

Determinación de la calidad funcional en nuevos híbridos de uva de mesa con pulpa tintorera

Functional quality of new table grape hybrids with red berry flesh

P. Crespo^{1*}, M.I. Serrano², L. Martínez-Zamora^{3,4}, F. Artés-Hernández⁴, M. Tornel¹

¹Equipo de Mejora de Uva de Mesa, Departamento Biotecnología, Genómica y Mejora Genética, Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Medioambiental. C/ Mayor, s/n, 30150, La Alberca, Murcia, España.

²Investigación y Tecnología de Uva de Mesa. Paraje Lomas de Marín, s/n, 30540, Blanca, Murcia, España.

³Grupo de Postrecolección y Refrigeración, Departamento de Ingeniería Agronómica e Instituto de Biotecnología Vegetal, Universidad Politécnica de Cartagena. P^o Alfonso XIII, 48, 30203, Cartagena, Murcia, España.

⁴Departamento de Nutrición y Bromatología. Universidad de Murcia. Campus de Espinardo, 30100, Murcia, España.

*pablo.agro.cresp@gmail.com

Resumen

Las variedades de uva de mesa con pulpa tinta han tomado gran interés para los programas de mejora vegetal siguiendo una línea saludable. El principal objetivo de este trabajo es comparar variedades comerciales frente a híbridos de interés con pulpa tinta ricos en antioxidantes y compuestos bioactivos. Las variedades comerciales Itumfive, Itumnine, e Itumtwelve fueron comparadas con nuevos híbridos de pulpa tinta Hsd (Alicante Bouschet x Itumone) y Hsl (15-284-535 x Itumfifteen) en cuanto a los Compuestos Fenólicos Totales (CFT) y la Capacidad Antioxidante Total (CAT) mediante determinaciones espectrofotométricas. Los nuevos híbridos han registrado valores en pulpa entre 1,9 y 5,1 veces mayores en CFT frente a variedades comerciales. La CAT en las bayas ha representado entre 1,2 y 6,9 veces mayor contenido en los nuevos híbridos frente a las variedades comerciales. En conclusión, las variedades con pulpa tinta están genéticamente enriquecidas en compuestos saludables.

Palabras clave: *Vitis vinifera* L.; uvas tintoreras; fitoquímicos; antocianos; nutraceuticos.

Abstract

Red berry flesh table grape cultivars have recently become very important in breeding programs as a healthy challenge. The main objective of this work is to compare commercial varieties with potential new varieties with red berry flesh rich in antioxidants and bioactive compounds. Commercial varieties Itumfive, Itumnine, and Itumtwelve were compared with new hybrids with red berry flesh Hsd (Alicante Bouschet x Itumone) and Hsl (15-284-535 x Itumfifteen) in terms of their Total Phenolic Compounds (TPC) and Total Antioxidant Capacity (TAC) by using spectrophotometric determinations. New hybrids showed from 1.9 up to 5.1-fold higher TPC in berry pulp regarding commercial varieties. TAC in the whole berry reported from 1.2 up to 6.9 - fold higher content between new hybrids from commercial varieties. As conclusion, red berry flesh cultivars are genetically enriched in healthy promoting compounds.

Keywords: *Vitis vinifera* L.; teinturier grapes; phytochemicals; anthocyanin; nutraceuticals.

1. INTRODUCCIÓN

El cultivo de uva de mesa en el mundo se ha duplicado en los últimos veinte años (1). En este panorama, las variedades tradicionales con semilla están dejando paso a nuevas variedades sin semilla dentro de una agricultura rentable y sostenible centrada en la demanda de los consumidores. En este sentido, los diferentes objetivos en los programas de mejora vegetal para la obtención de nuevas variedades de uva de mesa sin semilla están centrados en ofrecer variedades alargando el calendario productivo, ofreciendo nuevos sabores, formas y variedades resistentes a enfermedades (2). Es conocida el beneficio saludable asociado al consumo del vino debido a sus compuestos antioxidantes y compuestos fenólicos (3). Por ello, y por su carácter diferenciador, recientemente se ha introducido la característica de las uvas de mesa con pulpa tinta en los programas de mejora vegetal de uva de mesa, siendo el objetivo principal del presente trabajo la determinación de estos compuestos bioactivos de interés en la tesis doctoral que se está desarrollando.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Material Vegetal

El material vegetal muestreado objeto de este estudio fueron 3 variedades de uva de mesa cultivadas en la Región de Murcia: Itumfive (It-5), Itumnine (It-9) e Itumtwelve (It-12); así como 2 híbridos seleccionados de interés con pulpa coloreada y con códigos Hsd y Hsl, fruto de los cruzamientos por mejora vegetal de Alicante Bouschet x Itumone y 15-284-535 x Itumfifteen, respectivamente. Los muestreos tuvieron lugar en la 'Finca Cuatro Viento', una finca experimental de Investigación y Tecnología de Uva de Mesa (ITUM) en Blanca (Murcia, España). Fueron realizados en dos momentos: en primer lugar, muestras del híbrido Hsl el 8 de agosto de 2022, bajo condiciones de recolección de 21ºBrix y 5,3 mgL⁻¹ de acidez. Posteriormente tuvo lugar el resto de muestreos el 21 de septiembre de 2022 bajo condiciones de recolección comprendidas para las diferentes muestras entre 17,6 – 20,2ºBrix y 2,7 – 3,5 mgL⁻¹ de acidez. Todas las muestras fueron conservadas a -80°C tras su recolección hasta la preparación y determinación de compuestos bioactivos de manera conjunta en octubre de 2022.

2.2 Preparación de muestras

Se tomaron un total de 15 – 20 bayas por muestra. Las muestras se pelaron, obteniendo por separado la piel y pulpa de las mismas, descartando las semillas en su caso, todo ello bajo condiciones de frío y de semi-oscuridad, se liofilizaron (Alpha 1-4 LSC, Martin Christ, Alemania) y se obtuvo el extracto (4) para proceder a las determinaciones espectrofotométricas.

2.3 Determinación de Compuestos Fenólicos Totales

Los CFT fueron determinados como previamente descrito por Singleton y Rossi (5), con medida espectrofotométrica a 765 nm.. La expresión de los CFT se ha efectuado como g de ácido gálico equivalente (GAE) kg⁻¹ de peso seco (ps).

2.4 Determinación de Capacidad Antioxidante Total

La CAT se llevó a cabo por el método DPPH según Castillejo et al., (6), con medida espectrofotométrica a 515 nm. La expresión de la CAT se ha efectuado como g de trólox equivalente (TE) kg⁻¹ de peso seco (ps).

2.5 Análisis estadístico

Se ha efectuado un análisis de varianza (ANOVA) con el programa SPSS 25 (IBM, Armonk, Nueva York, EE.UU.) donde cada una de las muestras han sido el factor, y las variables han sido cada una de las determinaciones de compuestos bioactivos efectuadas, así como la textura. Las diferencias significativas ($p < 0,05$) se separaron en subconjuntos homogéneos por comparaciones múltiples 2 a 2 utilizando el método Tukey.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El total de compuestos bioactivos registrados como CFT en las muestras (Fig. 1), muestran los valores más elevados $7,8 \pm 0,7$ y $13,4 \pm 1,1$ g GAE kg^{-1} ps, que corresponden a los híbridos de pulpa tinta Hsd y Hsl; el resto de valores son $1,5 \pm 0,2$, $3,2 \pm 0,5$ y $5,8 \pm 0,7$ g GAE kg^{-1} ps, respectivamente para las variedades comerciales It-5, It-9 e It-12. El rango de datos obtenidos es coherente con lo mostrado en estudios de uvas de vinificación comparados con uvas de mesa en Italia, con valores entre $0,44 \pm 0,02$ y $7,94 \pm 0,19$ mg GAE/g, por Lorenzo et al., (7), así como con cinco variedades de uva de mesa estudiadas en Argelia (8), con valores de $1,21 \pm 0,04$ – $3,35 \pm 0,21$ mg GAE/g. Se destaca en este estudio que los nuevos híbridos han mostrado valores en pulpa entre 1,9 y 5,1 veces mayores en CFT frente a variedades comerciales.

Del mismo modo, la CAT determinada en las muestras (Fig. 2), diferenció 2 grandes grupos: a) las muestras con mayor cantidad de compuestos bioactivos antioxidantes, que corresponden a los híbridos de pulpa tinta, con valores de $6,7 \pm 0,8$ y $12,8 \pm 0,2$ g TE kg^{-1} ps, respectivamente para Hsd y Hsl; b) las muestras con menor cantidad de compuestos bioactivos antioxidantes, que corresponden a las variedades comerciales, con valores de $1,9 \pm 0,5$, $2,8 \pm 0,6$ y $5,5 \pm 0,9$ g TE kg^{-1} ps, respectivamente para It-5, It-9 e It-12. Los estudios citados, (7) y (8), correlacionan los resultados de CFT y CAT, como ocurre con las muestras de este trabajo. El rango de valores en CAT mostrado en otro estudio (9), para cinco variedades de uva de mesa, es entre 1,90 – 5,34 mg TE/g (32 – 90 $\mu\text{mol/g}$ ps), está en el rango del presente estudio para las variedades comerciales. En nuestro trabajo se pone de manifiesto que la CAT en las bayas ha representado entre 1,2 y 6,9 veces mayor contenido en los nuevos híbridos frente a las variedades comerciales.

4. CONCLUSIONES

Los híbridos con pulpa roja respecto a las variedades comerciales con pulpa blanca, tienen un mayor contenido en compuestos bioactivos expresados como CFT y CAT. Así, las variedades con pulpa tinta están enriquecidas genéticamente con compuestos saludables sin perjudicar otros parámetros de calidad.

5. AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia y al IMIDA la contratación de Pablo Crespo Ródenas (Cod. 583701) para el proyecto “Mejora genética de especies agrícolas de interés para la Región de Murcia” y con código “FEDER 1420-21 Uva”. Se agradece al Instituto de Biotecnología Vegetal de la UPCT el uso de determinados equipamientos. El contrato L. Martínez-Zamora ha sido financiado por el Programa de Recualificación del Sistema Universitario Español, modalidad Margarita Salas, de la Universidad de Murcia.

6. REFERENCIAS

1. OIV. 2019 Statistical Report on World Vitiviniculture. [Internet]. 2019;23. Available from: <http://www.oiv.int/public/medias/5029/world-vitiviniculture-situation-2016.pdf>
2. Crespo Ródenas P. Biblioteca Horticultura [Internet]. Nuevas variedades de uva de mesa. 2023. Available from: https://issuu.com/horticulturapocosecha/docs/nuevas_variedades_de_uva_de_mesa
3. Bonnefont-Rousselot D. Resveratrol and cardiovascular diseases. *Nutrients*. 2016;8(5):1–24.
4. Crespo P, Martínez-Zamora L, Artés-Hernández F, Tornel M. Towards grape vineyards rich in bioactive compounds. *Grapevine Physiology Biotechnol*. 2021;
5. Singleton VL, Rossi JA. Colorimetry of Total Phenolics with Phosphomolybdic-Phosphotungstic Acid Reagents. *Am J Enol Vitic*. 1965;16:144–58.
6. Castillejo N, Martínez-Hernández GB, Monaco K, Gómez PA, Aguayo E, Artés F, et al. Preservation of bioactive compounds of a green vegetable smoothie using short time-high temperature mild thermal treatment. *Food Sci Technol Int*. 2017;23(1):46–60.
7. Lorenzo C Di, Colombo F, Biella S, Orgiu F, Frigerio G, Regazzoni L, et al. Phenolic profile and antioxidant activity of different grape (*Vitis vinifera* L.) varieties. 41st World Congr Vine Wine. 2019;04005:0–6.

8. Derradji-Benmeziane F, Djamaï R, Cadot Y. Antioxidant capacity, total phenolic, carotenoid, and Vitamin C contents of five table grape varieties from Algeria and their correlations. *J Int des Sci la Vigne du Vin*. 2014;48(2):153–62.
9. Muzolf-Panek M, Waśkiewicz A. Relationship between Phenolic Compounds, Antioxidant Activity and Color Parameters of Red Table Grape Skins Using Linear Ordering Analysis. *Appl Sci*. 2022;12(12).

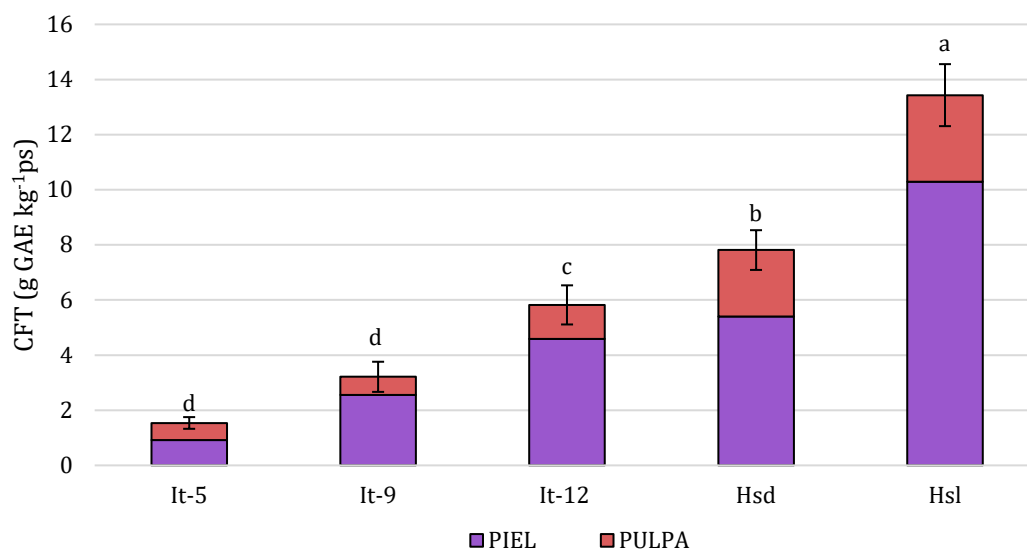


Figura 1. Compuestos Fenólicos Totales (piel + pulpa) de 3 variedades de uva de mesa comerciales: Itumfive (It-5), Itumnine (It-9) e Itumtwelve (It-12) y 2 híbridos de interés con pulpa coloreada (Hsd y Hsl). Letras distintas muestran diferencias significativas ($p < 0,05$)

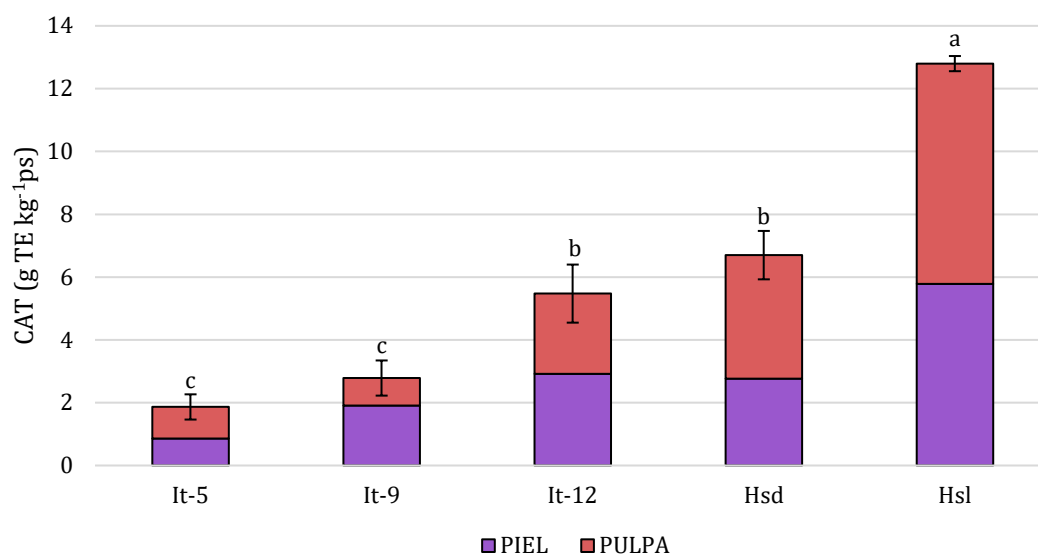


Figura 2. Capacidad Antioxidante Total (piel + pulpa) de 3 variedades de uva de mesa comerciales: Itumfive (It-5), Itumnine (It-9) e Itumtwelve (It-12) y 2 híbridos de interés con pulpa coloreada (Hsd y Hsl). Letras distintas muestran diferencias significativas ($p < 0,05$)