

# Determinación físico-química y de capacidad antioxidante en híbridos de poblaciones de vid con parentales tintoreros

## Physico-chemical and antioxidant capacity determinations of hybrids from grape populations with teinturier parentals

P. Crespo<sup>1\*</sup>, M.I. Serrano<sup>2</sup>, L. Martínez-Zamora<sup>3</sup>, F. Artés-Hernández<sup>3</sup>, M. Tornel<sup>1</sup>

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

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

<sup>3</sup>Grupo de Postrecolección y Refrigeración. Departamento de Ingeniería Agronómica e Instituto de Biotecnología Vegetal. Universidad Politécnica de Cartagena. Pº Alfonso XIII, 48, 30203, Cartagena, Murcia, España.

\*pablo.agro.cresp@gmail.com

### Resumen

El objetivo de este estudio fue evaluar muestras de uva de pulpa coloreada o sin color, y comparar los resultados de su capacidad antioxidante total y sus atributos de calidad. Las muestras corresponden a variedades tintoreras con pulpa roja y con semilla, y muestras de híbridos resultantes de poblaciones de variedades tintoreras y variedades de uva de mesa sin semilla. Con los resultados se distinguieron dos grupos en cuanto al porcentaje de captación de radicales libres, correlativo y superior para pulpas tintas. La textura aumentó hasta tres veces en híbridos respecto a parentales tintoreros. Del estudio de apirenia se obtuvo que el 36,4% de los híbridos fueron sin semilla. Los híbridos han sido capaces de mejorar los atributos de calidad del fruto, manteniendo o incrementando los compuestos bioactivos de interés. En conclusión, los híbridos P1008, PF1001 y PF1006 continúan en líneas de mejora gracias a estas determinaciones.

**Palabras clave:** *Vitis vinifera* L.; compuestos bioactivos; mejora vegetal.

### Abstract

The objective was to evaluate colored and non-colored flesh berry grapes, and to compare results of total antioxidant capacity and grapes quality analysis. Samples belong to seeded teinturier varieties with colored berry flesh, and hybrids of populations from cross of teinturier varieties and seedless table grape varieties. According to the percentage of scavenging activity, two groups were distinguished; higher results were obtained for color pulp samples. Texture was increased up to 3-fold in hybrids regarding teinturier varieties. Seedless study showed that 36.4% hybrids were no seeded. Hybrids have increased the quality attributes and maintained or increased the bioactive compounds. In conclusion, hybrids PF1008, PF1001 and PF1006 continue in breeding programs regarding these determinations.

**Keywords:** *Vitis vinifera* L.; bioactive compounds; plant breeding.

## 1. INTRODUCCIÓN

Un elevado consumo de frutas y hortalizas está asociado con un bajo riesgo de todo tipo de causas de mortalidad (1). A pesar de ello, y debido a cambios hacia una vida más sedentaria y el consumo de comida menos saludable han causado una pandemia de obesidad en los países desarrollados (2). Por lo tanto, los alimentos, bebidas o suplementos nutracéuticos se presentan

como altamente efectivos para la prevención o auxiliares en el tratamientos contra enfermedades crónico-degenerativas (3). La uva, tanto nutricionalmente como por sus compuestos bioactivos identificados, se asocia con propiedades beneficiosas para la salud: antioxidantes, cardiovasculares, anticancerígenas, antidiabetes (4). Las uvas tintoreras, debido a su pulpa coloreada, contienen mayor cantidad de compuestos fitoquímicos (5). El objetivo del presente estudio fue evaluar muestras de uva con pulpa coloreada y muestras de uva con pulpa sin color para determinar el contenido en compuestos bioactivos y sus principales atributos de calidad para el consumo en fresco.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

### 2.1 Material vegetal

El material vegetal muestreado objeto de este estudio fueron 3 variedades de uva de vinificación con pulpa tintorera: Alicante Bouschet (AB), Petit Bouschet (PB) y Morrastrel Bouschet (MB); así como 8 híbridos con pulpa coloreada (PF1001, PF1002, PF1003, PF1004, PF1005, PF1006, PF1007 y PF1008) y 3 híbridos con pulpa sin color (PF1009, PF1010 y PF1011). Estos 11 híbridos forman parte de poblaciones resultantes de cruces de las variedades tintoreras (AB, PB, MB) con variedades de uva de mesa (Itumone y Sugraone). Los muestreos tuvieron lugar en la 'Finca Cuatro Viento', una finca experimental de Investigación y Tecnología de Uva de Mesa (ITUM) en Blanca, Murcia, y fueron realizados en septiembre de 2020 (determinación de compuestos bioactivos) y en septiembre de 2021 (caracterización físico-química), en ambas ocasiones en estado óptimo de recolección.

### 2.2 Análisis físico-químico

Análisis químicos: se analizaron los sólidos solubles totales (SST) expresados como °Brix y la acidez expresada como ácido tartárico ( $\text{mg L}^{-1}$ ). Análisis físicos: se obtuvo el peso unitario (g), el diámetro (mm) y la textura (N) de las bayas; así como el peso de las semillas de las muestras (mg).

### 2.3 Porcentaje de captación de radicales libres

Las muestras se pelaron y se descartaron las semillas de las pulpas, en frío y bajo condiciones de semi-oscuridad, se liofilizaron (Alpha 1-4 LSC, Martin Christ, Alemania) y se obtuvo el extracto (6) para proceder a las determinaciones. La capacidad antioxidante total (CAT) fue analizada por espectrofotometría siguiendo los métodos DPPH (7) y ABTS (8). La expresión de la CAT se ha efectuado a través del porcentaje de captación de radicales libres, que fue calculado según las siguientes fórmulas:  $[(\text{Abs DPPH} - \text{Abs Muestra})/\text{Abs DPPH}] \times 100$ ;  $[(\text{Abs ABTS} - \text{Abs Muestra})/\text{Abs ABTS}] \times 100$ .

### 2.4 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

La textura de las muestras resultó entre el rango de valores de  $3,3 \pm 0,4$  y  $13,0 \pm 3,4$  N, que se corresponden con valores medio-blandos y blandos para las muestras de acuerdo a Tornel et al. (9). En cuanto al estudio de apirenia, el 28,6% de las muestras son sin semillas o cercanas a la apirenia, y el 71,4% de las muestras con semillas; esta clasificación es según Tornel et al. (9). Para el resto de los atributos de calidad del fruto se obtuvieron valores en los rangos de 16,1-22,4 mm

de diámetro de baya, 2,6-4,9 g de peso unitario de baya, 17,2-24,7 °Brix de SST y entre 2,4-4,6 mg L<sup>-1</sup> de acidez expresada como ácido tartárico.

La CAT en pulpa, expresada como porcentaje de captación de radicales libres, diferenció 2 grandes grupos: a) las muestras más antioxidantes, que corresponden a las variedades tintoreras e híbridos con pulpa coloreada, con valores destacados para DPPH de 54,2±8,0, 37,1±3,0 y 35,6±9,1% respectivamente para PF1008, AB y PF1005; b) las muestras menos antioxidantes, que corresponden a los híbridos con pulpas no coloreadas, con valores para DPPH de 15,3±1,9, 12,4±2,9 y 4,7±0,4% respectivamente para PF1009, PF1010 y PF1011. Los valores obtenidos por el método DPPH han mantenido la misma tendencia para los valores obtenidos por el método ABTS, y a su vez estos resultados son coherentes con los valores de porcentaje de captación de radicales libres en pulpa para Andjelkovic et al. (10) del 21,96-36,24% en uvas de vinificación y también con resultados mostrados por Khoshamad et al. (11) de 21,96±0,04 a 52,00±0,41% en pulpa para muestras de uvas salvajes.

#### 4. CONCLUSIONES

Los híbridos con pulpa coloreada respecto a los de sin color, resultaron más ricos en compuestos bioactivos expresados como capacidad antioxidante. Los híbridos en estudio mejoran los atributos de calidad, en cuanto a textura y la presencia de semilla, respecto al parental tintorero. Se incluyen 3 híbridos del presente estudio para continuar programas de mejora: PF1008, PF1001 y PF1006.

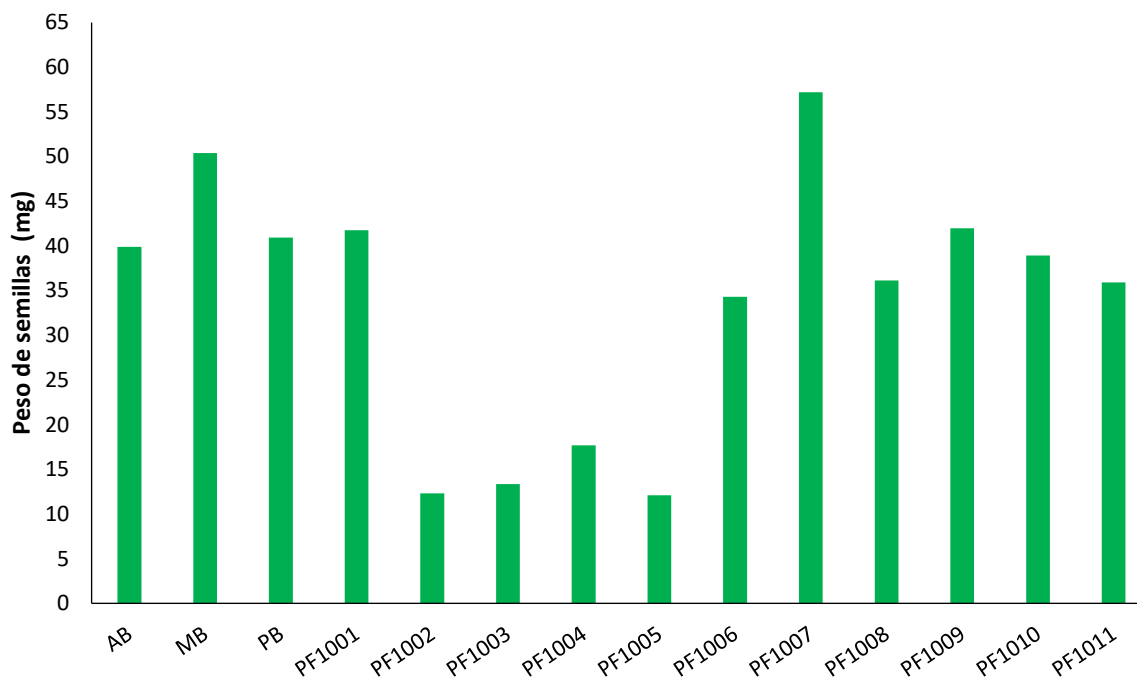
#### 5. AGRADECIMIENTOS

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”. También se agradece la implicación en esta investigación al Grupo de Postrecolección y Refrigeración de la ETSIA-UPCT.

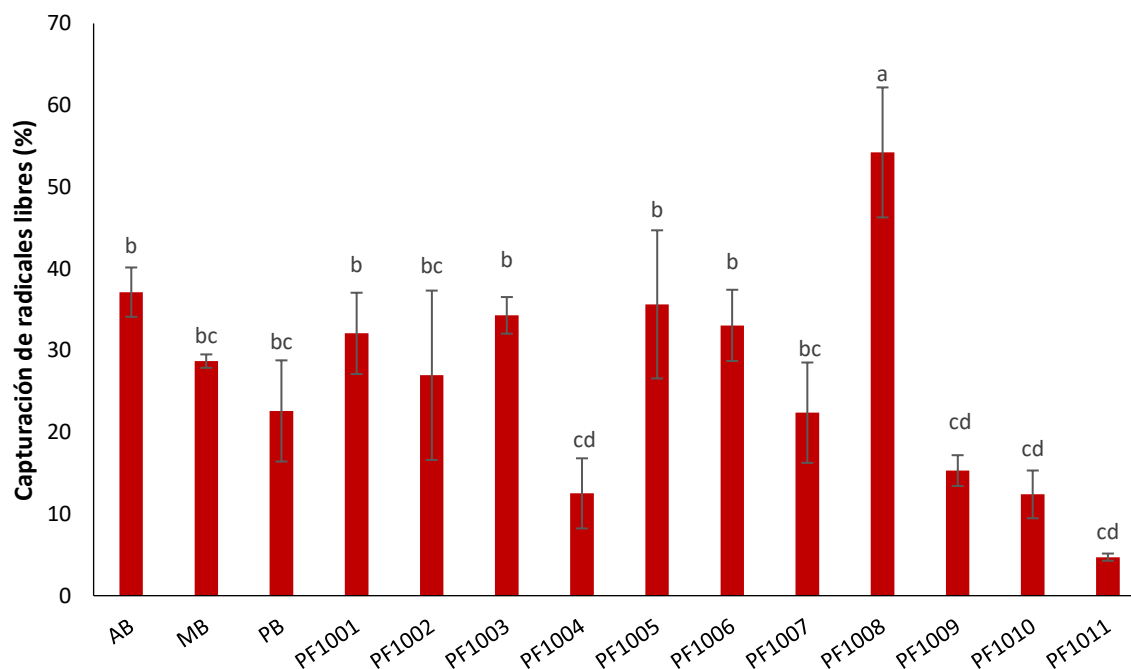
#### 6. REFERENCIAS

1. Wang X, Ouyang Y, Liu J, Zhu M, Zhao G, Bao W, et al. Fruit and vegetable consumption and mortality from all causes, cardiovascular disease, and cancer: Systematic review and dose-response meta-analysis of prospective cohort studies. *BMJ*. 2014 Jul;349:1-14.
2. Popkin BM, Adair LS, Ng SW. Global nutrition transition and the pandemic of obesity in developing countries. *Nutr Rev*. 2012;70(1):3-21.
3. Santana-Gálvez J, Cisneros-Zevallos L, Jacobo-Velázquez DA. A practical guide for designing effective nutraceutical combinations in the form of foods, beverages, and dietary supplements against chronic degenerative diseases. *Trends Food Sci Technol*. 2019;88:179-93.
4. Yadav M, Jain S, Bhardwaj A, Nagpal R, Puniya M, Tomar R, et al. Biological and medicinal properties of grapes and their bioactive constituents: An update. *J Med Food*. 2009;12(3):473-84.
5. FAO. Frutas y verduras – esenciales en tu dieta. 2021.
6. Crespo P, Martínez-Zamora L, Artés-Hernández F, Tornel M. Towards grape vineyards rich in bioactive compounds. *Grapevine Physiology Biotechnol*. 2021.
7. 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.
8. Rodríguez-Verástegui LL, Martínez-Hernández GB, Castillejo N, Gómez PA, Artés F, Artés-Hernández F. Bioactive Compounds and Enzymatic Activity of Red Vegetable Smoothies During Storage. *Food Bioprocess Technol*. 2016;9(1):137-46.
9. Tornel M, Carreño J. “Itumthirteen” & “Itumfourteen”: a bet on the Muscat grape flavor. 2015;(1):11-2.
10. Andjelkovic M, Radovanović B, Radovanović A, Andjelkovic AM. Changes in Polyphenolic Content and antioxidant activity of grapes cv vranac during ripening. *South African J Enol Vitic*. 2013;34(2):147-55.
11. Khoshamad R, Hassanpour H, Rahimi A. Evaluation of Phenolic Compounds, Antioxidant Activities and

Antioxidant Enzymes of Wild Grape Peel and Pulp. J Med Plants By-products. 2021;1:29–38.



**Figura 1.** Estudio de apirenia mediante el peso de las semillas de las bayas.



**Figura 2.** Capturación de radicales libres en pulpa mediante el método DPPH. Diferentes letras minúsculas muestran diferencias significativas entre muestras ( $p < 0,05$ ).