

EFFECTO DE LA LUZ ULTRAVIOLETA SOBRE LA CAPACIDAD ANTIOXIDANTE DE GRANOS DE UVA

Autores: Paula Villada, Silvia Tenedor, Alejandro Tamrat, Francisco Merino, Valentina Restrepo

Centro: IES Isaac Peral

Coordinadores: María Ángeles Ferrer Ayala (UPCT), Antonio A. Calderón García (UPCT), Cristina Gutiérrez Ribas (IES Isaac Peral)

Correo de contacto: 30001746@murciaeduca.eses

RESUMEN

Los radicales libres son compuestos muy reactivos que pueden afectar a la salud si se rompe el equilibrio entre radicales libres y antioxidantes (Vilaplana, 2007). El cuerpo humano genera sustancias y mecanismos antioxidantes, pero también los obtenemos directamente a través de la alimentación (Avello, 2006). En este estudio, se ha sometido a granos de uva a un estrés controlado, como es la luz ultravioleta C (UV-C) durante un corto periodo de tiempo, para comprobar si se genera un mayor número de moléculas antioxidantes con el fin de protegerse contra este estímulo dañino. Los niveles de antioxidantes se han estimado utilizando un método espectrofotométrico basado en la pérdida de coloración del radical estable DPPH. Los resultados mostraron que la variedad de uva sin semillas posee una mayor concentración de antioxidantes tanto en la pulpa como en la piel. Además, se observó que tanto durante el almacenamiento como en los tratamientos UV-C se producen cambios en los niveles de antioxidantes y que éstos varían en función del tejido y de la variedad. En general los tratamientos con radiación UV-C no afectan (pulpa) o disminuyen (piel) los niveles de antioxidantes en la uva apirena pero aumentan los niveles de antioxidantes tanto en la pulpa como en la piel en las uvas con semillas.

Palabras clave: *Actividad antioxidante, uva, DPPH, luz ultravioleta-C.*

ABSTRACT

Free radicals are highly reactive compounds that can affect health if the balance between free radicals and antioxidants is broken (Vilaplana, 2007). The human body generates antioxidant substances and mechanisms, but we also obtain them directly through food (Avello, 2006). In this study, grape berries were subjected to a controlled stress such as ultraviolet light C (UV-C) for a short period of time to see if a greater number of antioxidant molecules was generated in order to protect themselves against this harmful stimulus. Antioxidant levels were estimated using a spectrophotometric method based on the loss of colour of the stable radical DPPH. The results showed that the seedless grape variety has a higher concentration of antioxidants in both pulp and skin. Furthermore, it was observed that changes in antioxidant levels occur during both storage and UV-C treatments and that these vary depending on the tissue and variety. In general, UV-C treatments do not affect (pulp) or decrease (skin) antioxidant levels in seedless grapes but increase antioxidant levels in both pulp and skin in seeded grapes.

Key words: *Antioxidant activity, grape, DPPH, ultraviolet-C light.*

INTRODUCCIÓN

Los radicales libres son compuestos muy reactivos que en altas concentraciones afectan a nuestra salud. Los radicales libres

están presentes de manera natural en las reacciones que se dan en nuestro organismo, pero deben controlarse a través de sustancias y mecanismos antioxidantes.

Si el equilibrio entre radicales libres y antioxidantes se rompe, por ejemplo, por un incremento de los radicales libres que provienen del exterior, se produce lo que se conoce como estrés oxidativo, llegando a producir distintas patologías como enfermedades cardiovasculares, alzheimer y diferentes tipos de cáncer (Vilaplana, 2007). El cuerpo humano genera sustancias y mecanismos antioxidantes, pero también los obtenemos directamente a través de la alimentación (Avello, 2006).

En este trabajo se ha utilizado la luz ultravioleta-C, la radiación más energética, que a bajas dosis puede estimular la síntesis de compuestos antioxidantes de naturaleza fenólica por ejemplo el resveratrol y los antocianidinas (Müller-Xing, Xing, & Goodrich, 2014).

MATERIALES Y MÉTODOS

Se separaron 5 granos de uva de las dos variedades para cada tratamiento, conservando el pedúnculo para evitar su deterioro. La muestra de referencia, no fue sometida a ninguna radiación y se procesó el día de inicio de las pruebas. El resto de muestras fueron sometidas a 0, 5 y 15 minutos de radiación ultravioleta C.

Las uvas fueron almacenadas en oscuridad a temperatura ambiente, entre 20-24°C aproximadamente. A los tres días se vieron signos de deterioro y se introdujeron en la nevera, a una temperatura de 5-10°C, durante cuatro días.

A continuación, se separó la pulpa y la piel de los granos de uva. Las muestras de pulpa se trituraron junto a etanol en morteros de mano, hasta conseguir una disolución en la que no se pudiera apreciar pulpa a simple vista. Las muestras de piel se trituraron también con etanol y una cucharadita de arena, que sirve de abrasivo, hasta conseguir la ruptura total de la piel.

La mezcla resultante de la homogeneización se recogió en tubos de centrifuga, y se midió el volumen final exacto para los cálculos posteriores. Tras ello, se centrifugaron para sedimentar la

arena y cualquier otra partícula, ya que es necesario obtener un extracto etanólico limpio, sin partículas en suspensión, que interfieran en el color.

El método que utilizamos para cuantificar los antioxidantes fue el método de captación del radical libre DPPH (Jiménez, 2012). Esta molécula capta un electrón de los antioxidantes que encuentra en el medio y al reaccionar pierde su color violeta. Esta diferencia de color se mide e indica la cantidad de antioxidantes que han reaccionado y que se encontraban en la muestra. Esta diferencia de color es determinada por un espectofotómetro que nos proporciona la absorbancia y nos permite cuantificar la cantidad de antioxidantes, al comparar los resultados con la recta de calibrado obtenida al aplicar el método a concentraciones conocidas del antioxidante ácido ascórbico.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la figura 1, se muestran los valores obtenidos de la capacidad antioxidante de la piel de la uva tinta con y sin semilla o apirena.

La piel control de las uvas sin semillas, duplica los valores obtenidos de la piel control de la uva con semilla. Al contrario que ocurre en la pulpa, en la piel, el tiempo de almacenamiento sirvió para que en las uvas sin semilla experimentará un aumento en la capacidad antioxidante y en las uvas con semilla lo que ocurrió fue que experimentaron una disminución de la capacidad antioxidante.

En cuanto a los tratamientos de luz UV-C, en las uvas sin semillas conforme aumenta el tiempo de exposición disminuye la capacidad antioxidante y en las uvas con semilla conforme aumentaba el tiempo de exposición aumenta la capacidad antioxidante.

En la figura 2, se muestran los valores de la capacidad antioxidante de la pulpa de la uva sin semillas y con semillas. En las uvas recién procesadas (pulpa control) los

valores en las uvas sin semillas casi doblan los valores de la uva con semilla.

En relación con los tratamientos con radiación UV-C, hay un efecto diferente en ambos tipos de uvas, en la uvas apirenas no se aprecian diferencias significativas entre los valores de capacidad antioxidante registrados con respecto a los tratamientos control tras una semana de almacenamiento, ni con los valores de la pulpa de la uvas recién procesadas en las uvas con semillas.

Sin embargo, durante el almacenamiento hay un aumento de la capacidad antioxidante con respecto a la pulpa de la uva recién procesada. Además, los tratamientos de UV-C de 5 minutos triplican los niveles de capacidad antioxidante en relación con los obtenidos de la pulpa de la uva recién procesada.

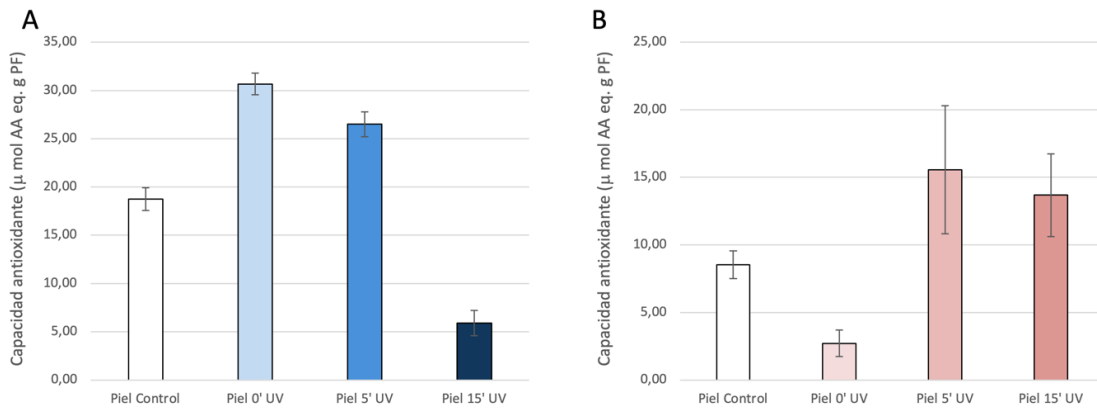


Figura 1. Capacidad desactivadora del radical DPPH de los extractos etanólicos de la piel de uvas sin semillas (A) y con semillas (B). Los granos de uva se trataron durante diferentes períodos de tiempo con radiación UV-C. Las muestras (0' UV, 5' UV y 15' UV) se procesaron una semana después de los tratamientos. Las barras representan la desviación estándar de las determinaciones.

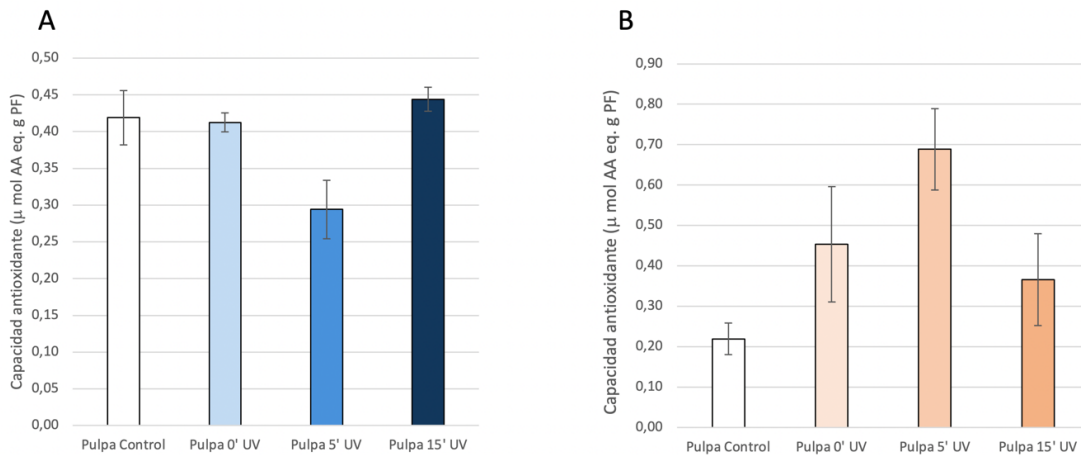


Figura 2. Capacidad desactivadora del radical DPPH de los extractos etanólicos de la pulpa de uvas sin semillas (A) y con semillas (B). Los granos de uva se trataron durante diferentes períodos de tiempo con radiación UV-C. Las muestras (0' UV, 5' UV y 15' UV) se procesaron una semana después de los tratamientos. Las barras representan la desviación estándar de las determinaciones.

CONCLUSIONES

Las uvas apirenas (sin semillas), tanto su pulpa como su piel, contienen mayores niveles de antioxidantes que la pulpa y la piel de la uva con semillas utilizada en este trabajo.

En ambos tipos de uva, la piel contiene una mayor cantidad de antioxidantes que la pulpa expresada en micromol equivalentes de ácido ascórbico por gramos de peso fresco, si bien la relación es superior en la uva apirena variedad que en la variedad con semillas.

Durante el almacenamiento de la uva se producen cambios en la acumulación de antioxidantes en la piel y en la pulpa y estos cambios son diferentes en ambas variedades. Así, en las uvas sin semillas no se observan cambios en la acumulación de antioxidantes en la pulpa, pero éstos aumentan en la piel durante el almacenamiento. En las uvas con semillas, sin embargo, hay un aumento de la capacidad antioxidante en la pulpa y una fuerte disminución de la capacidad antioxidante en la piel.

Los tratamientos de elicitación con radiación UV-C también provocaron una respuesta diferencial en ambos tipos de tejidos y variedades de uva. En la uva sin semilla, los tratamientos con UV-C, en general, no afectan a la capacidad antioxidante en la pulpa pero tienden a reducir los niveles de antioxidantes en la piel, sobre todo el tratamiento de 15 minutos. En las uvas con semillas, los tratamientos con UV-C aumentan la capacidad atrapadora del radical DPPH tanto en la pulpa como en la piel, siendo el tratamiento más efectivo el del tratamiento con UV-C de 5 minutos.

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer a nuestros coordinadores de la UPCT, María Ángeles Ferrer Ayala y Antonio A. Calderón García, y de nuestro instituto Isaac Peral, Cristina Gutiérrez Ribas, así como a nuestra profesora Encarnación Boluda Carbonell, por la ayuda prestada y la oportunidad de realizar este trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

- Avello, Marcia, Suwalsky, Mario (2006), “Radicales libres, antioxidantes naturales y mecanismos de protección.” *Atenea*, núm. 494, pp. 161-172, ISSN: 0716-1840. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=32849410> [Consultado el 6 de octubre de 2022]
- Jiménez Monreal A. M., Sánchez Manzanera M., & Martínez Tomé M. (2012). Optimización del método captación del radical 2,2-difenil-1-picrilhidrazilo (DPPH) para evaluar actividad antioxidante en bebida de café. *Anales de Veterinaria de Murcia*, 28, 67–78. <https://doi.org/10.6018/j/188731> [Consultado el 12 de enero de 2023]
- Müller-Xing, R., Xing, Q., & Goodrich, J. (2014). Footprints of the sun: Memory of UV and light stress in plants. *Frontiers in Plant Science*, 5, 474. Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fpls.2014.00474> [Consultado 14 enero de 2023]
- Vilaplana, Montse (2007), “Antioxidantes presentes en los alimentos. Vitaminas, minerales y suplementos”. *OFFARM*, Vol. 26, Núm. 10, páginas 79-86. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-antioxidantes-presentes-alimentos-vitamina-s-minerales-13112893> [Consultado el 6 de octubre de 2022]