

CAPACIDAD ANTIOXIDANTE TOTAL Y CONTENIDO DE LICOPENO EN FRUTOS DE TOMATE BAJO PRODUCCIÓN ORGÁNICA

Corbino, G. B¹; Budde, C¹; Ullé J. ¹; Sánchez, G. ¹

1- INTA Estación Experimental San Pedro. Ruta 9 Km 170 (2930) San Pedro, Buenos Aires. Argentina.
corbino@correo.inta.gov.ar

Palabras clave: tomate, antioxidantes, licopeno, parametros físico-químicos

1- INTRODUCCIÓN

El tomate, uno de los cultivos hortícolas más versátiles, tiene un rol importante en la dieta humana debido a que es fuente de compuestos relacionados con la salud. Contiene carotenoides (en particular, licopeno), ácido ascórbico (vitamina C), vitamina E, folato, flavonoides y potasio (Beecher, 1998). Otros componentes del fruto son las fibras y las proteínas (Davies y Hobson, 1981). El consumo de tomate se ha correlacionado con un menor riesgo de contraer ciertos tipos de cáncer y enfermedades del corazón (Rao, 1999). Los efectos positivos de la ingesta de tomate, se atribuyen a la presencia de ciertas biomoléculas que actúan como antioxidantes. Los mismos son un grupo de compuestos de estructura química variada cuya función, como su nombre lo indica, es prevenir la acción del oxígeno u otras especies oxidantes sobre diversas moléculas. En relación con la salud humana, actúan atrapando especies reactivas del oxígeno (EROS), dentro de las que se encuentran los radicales libres y compuestos fuertemente oxidantes, contrarrestando así el daño celular causado por las mismas (Pelayo-Zaldívar, 2003).

La capacidad antioxidante se encuentra determinada principalmente por el genotipo aunque puede ser afectada por las condiciones de manejo del cultivo.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la capacidad antioxidante y el contenido de licopeno de variedades de tomate, produci-

dos bajo un sistema de producción orgánica. Estas variedades son el resultado de ensayos preliminares de introducción; evaluación de rendimiento agronómico y defectos en fruto y se consideran promisorias para el cultivo orgánico. (Ullé, 2003; Ullé et al 2007)

2- MATERIALES Y MÉTODOS

2-1. Material vegetal

Se analizaron 8 variedades de tomate producidos bajo un sistema de producción orgánica. Tres de ellas, TSW10, Money Marker y Thesalonicki, corresponden a tipo de fruto redondo pluriloculado mientras que las otras cinco, Ildi cereza, Ildi naranja, Black Plum, Peacevine y Chadwick pertenecen al formato mini perita o cherry.

Los frutos fueron cosechados, en estado rojo maduro, durante marzo de 2008 de un



REFERENCIA

Trabajo presentado en **1º Foro de la Alimentación, Nutrición y Salud (FANUS)**. 11 de septiembre de 2008. Bolsa de Cereales. Ciudad Autónoma de Bs. As.



invernáculo ubicado en la localidad de Gorina (La Plata).

2-2. Calidad física

Se determinaron características de los frutos tales como peso medio (P), color (a^*), dureza (D) y sólidos solubles totales (SST). Para caracterizar el color de fondo de los frutos se utilizó un cromómetro Minolta CR300. La dureza del fruto fue medida con un durómetro Shore A (Bareiss) en ambos lados del plano ecuatorial. El contenido de sólidos solubles totales (SST) se midió en $^{\circ}$ Brix por medio de un refractómetro de mano, autocompensado, marca Attago.

2-3. Extracción de las muestras

Muestras compuestas de piel y pulpa se procesaron para obtener el jugo, se congelaron en nitrógeno líquido y se mantuvieron en ultrafreezer (-80°C) hasta el momento de la evaluación. Para realizar las determinaciones de capacidad antioxidante y contenido de licopeno, se extrajeron 3 gramos de jugo en 15

ml de las siguientes mezclas de solventes: 1) cloroformo: metanol: agua (1:2:0,8) y 2) hexano: acetona: etanol (2:1:1). Las muestras se almacenaron a 4°C durante 24hs. Luego se centrifugaron (10 min a 2000g), filtraron y almacenaron a 4°C , en oscuridad, hasta el momento de ser analizadas.

2-4. Capacidad antioxidante

La capacidad antioxidante (CA) se midió por el método del DPPH, adaptado de Brand-Williams y colaboradores (1995), y se expresó en micromoles equivalentes de ácido ascórbico por gramo de peso fresco ($\mu\text{mol EAA/g de PF}$). Una cantidad igual a 200 μl de las fracciones hidrofílicas de la mezclas de solventes 1 y 2, se diluyeron a 1 ml con metanol y acetona:etanol, respectivamente. La muestra diluida se la hizo reaccionar con 2 ml de DPPH $\bullet+$ (148.32 μM en metanol). La disminución de la absorbancia fue medida en un espectrofotómetro Perkin Elmer Lambda 25, a 517 nm luego de 30 min.

2-5. Contenido de licopeno

El contenido de licopeno fue determinado en espectrofotómetro siguiendo el método de Rao y colaboradores (1998) modificado. Las muestras fueron analizadas inmediatamente luego de la extracción y manteniéndolas al resguardo de la luz. 200 μl de la fracción hexano de la mezcla de solventes 2, se llevó a un volumen final de 3 ml con hexano. Se midió la absorbancia a 502 nm utilizando hexano como blanco. Los resultados se expresaron como partes por millón (ppm) de licopeno utilizando un coeficiente de extinción molar ($\epsilon \text{ M}^{-1} \text{ cm}^{-1}$) de 158500

Tabla 1: Calidad física de las variedades de tomate: Peso medio (P), color (a^*), dureza (D), sólidos soluble totales (SST).

Cultivares	P (g)	a^*	D	SST
TSW 10	111.99 \pm 26.22	30.18 \pm 1.83 a	59.81 \pm 3.42 a	5.09 \pm 0.56 d
Money Marker	92.51 \pm 19.31	25.62 \pm 2.38 b	59.49 \pm 7.48 a	4.98 \pm 0.71 d
Thesalonicki	154.60 \pm 37.62	21.21 \pm 1.20 c	40.41 \pm 4.05 d	5.89 \pm 0.45 c
Ildi Cereza	13.74 \pm 1.56	21.92 \pm 2.28 c	48.69 \pm 3.45 b	6.63 \pm 0.37 b
Ildi Naranja	13.72 \pm 1.60	-2.70 \pm 1.30 f	45.6 \pm 3.64 c	6.90 \pm 0.26 b
Black Plum	32.05 \pm 3.97	16.48 \pm 2.23 e	52.63 \pm 3.90 b	5.84 \pm 0.30 c
Peacevine	7.45 \pm 0.88	20.22 \pm 1.46 d	40.54 \pm 6.43 d	7.58 \pm 0.39 a
Chadwick	29.09 \pm 2.61	18.97 \pm 1.63 d	49.59 \pm 4.39 b	6.52 \pm 0.18 b

Los valores son promedio de 10 repeticiones. Medias seguidas por la misma letra no difieren significativamente entre sí ($p=0.05$).

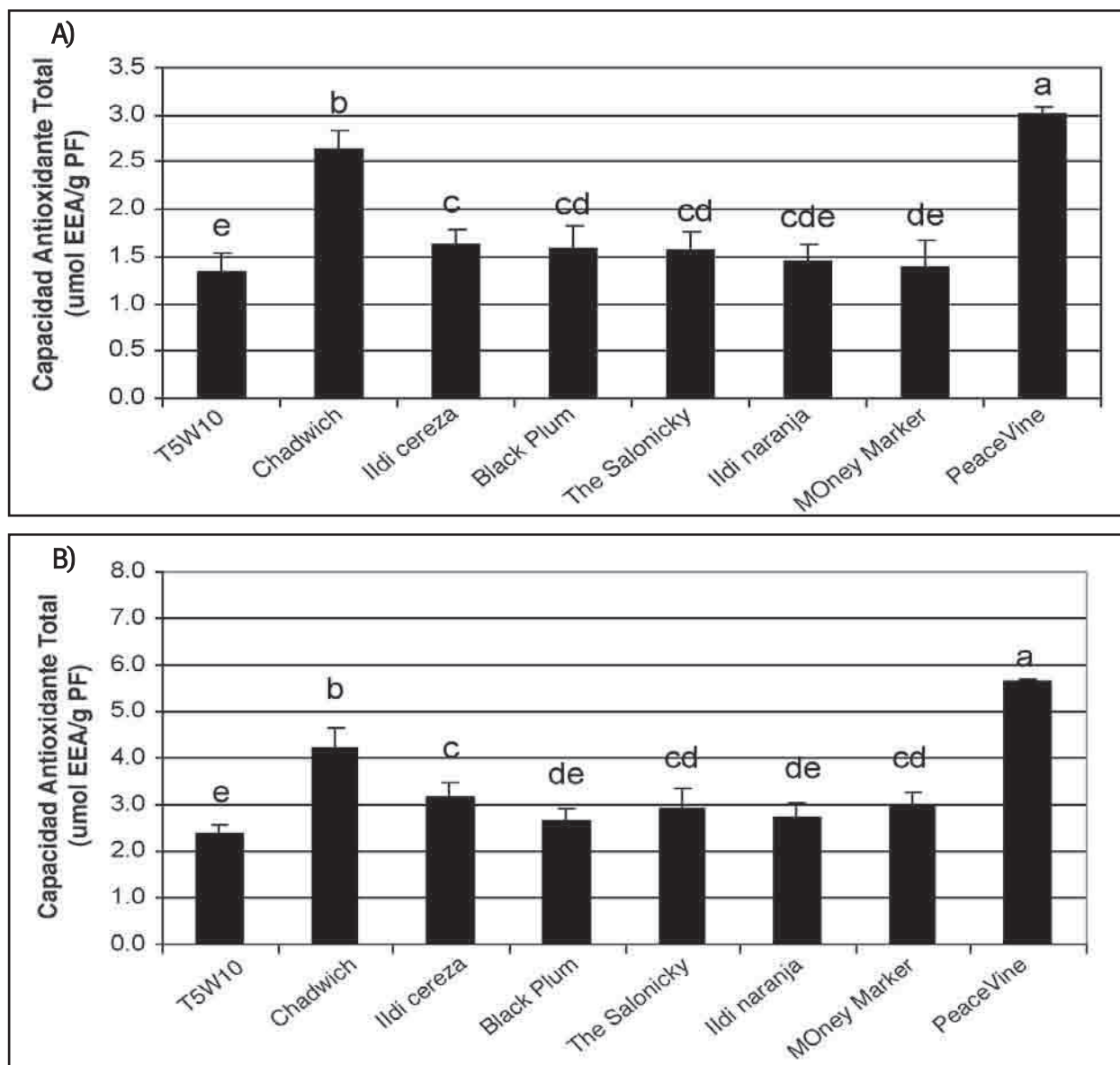


Figura 1: Capacidad antioxidante total determinada por el método del DPPH en muestras de tomate A) fracción hidrofílica de las mezclas cloroformo: metanol: agua (1:2:0,8) y B) hexano: acetona: etanol (2:1:1). Los valores son promedio de 10 repeticiones. Medias seguidas por la misma letra no difieren significativamente entre sí ($p=0.05$).

(Helyes y Lugasi, 2006).

2-6. Análisis estadístico

Los resultados fueron analizados mediante análisis de la variancia (ANOVA) determinando las diferencias significativas entre tratamientos por el test de Duncan ($p=0.05$).

3- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3-1. Calidad física

Los parámetros de calidad organoléptica de las variedades analizadas se muestran en la tabla 1. Las variedades mostraron diferencias en la coloración de los frutos, siendo TSW10 de coloración roja más intensa. Con respecto a los sólidos solubles totales, Peacevine presenta el mayor contenido difiriendo significativamente del resto. Le siguen en

importancia Ildi naranja, Ildi cereza y Chadwick. Esta distribución coincide con los antecedentes que indican a los cv. cherry con mayor contenido de SST en relación a los redondos.

Cuando analizamos la firmeza de los frutos se destacan del resto Money Marker y TSW10 con firmezas superiores a las demás variedades. Este hecho las hace interesantes para su difusión por la resistencia al manipuleo que ofrece una firmeza de pulpa adecuada.

3-2. Capacidad antioxidante

Se observó una amplia variación en la CA entre las variedades analizadas.

Los valores en la mezcla acetona:etanol (2.3-5.7 $\mu\text{mol EAA/g PF}$), fueron significativamente superiores a los de la mezcla metanol:agua (1.3-3.0 $\mu\text{mol EAA/g PF}$). Ambas fracciones hidrofílicas, mostraron que Peacevine y Chadwick (tipo cherry) presentan una capacidad antioxidante significativamente superior al resto de las variedades (Figura 1).

3-3. Contenido de licopeno

El licopeno es el principal carotenoide presente en tomates rojos (Rao y colaboradores, 1998). El contenido de licopeno de las variedades analizadas, medido en la fracción hexano, se encontró en el rango de 3.1-4.4 ppm, no hallándose una tendencia por tipo (redondo o cherry). Las variedades Ildi cereza, Thesalonicky, Money Marker, Black Plum, Chadwick y Peacevine, presentaron valores significativamente superiores a TSW 10, mientras que en Ildi naranja no fue detectado (Figura 2).

Actualmente, la cuantificación de licopeno se realiza mediante análisis por HPLC. Sin embargo, Rao y colaboradores (1998) validaron el método espectrofotométrico utilizado en el presente trabajo frente al método por HPLC, considerando al primero como un método de rutina simple, rápido y económico.

4- Conclusiones

La información disponible sobre el valor nutritivo y funcional del tomate ubica a esta hortaliza entre aquellas que contribuyen a un buen equilibrio nutricional en la alimentación. Los resultados del presente estudio nos han permitido caracterizar algunos atributos funcionales de un grupo de variedades de tomate que están siendo evaluados para el cultivo orgánico, observando que existe una amplia variación entre los materiales disponibles.

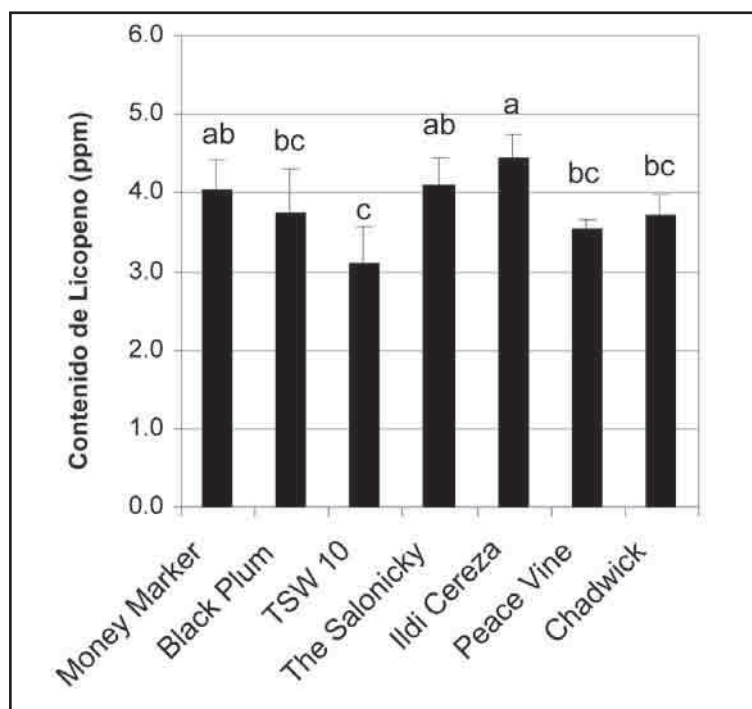


Figura 2: Contenido de licopeno, determinado sobre la fracción hexano, de las variedades de tomate orgánico.

Los valores son promedio de 10 repeticiones. Medias seguidas por la misma letra no difieren significativamente entre sí ($p = 0.05$)

BIBLIOGRAFIA

- Beecher, G. 1998. Nutrient content of tomatoes and tomato products. Nutrient content of tomatoes. Proceedings of the Society of Experimental Biology and Medicine, 218: 98-100.
- Brand-Williams, W.; Cuvelier, M. E.; Berset, C. 1995. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. Food Science Technology, 28: 25-30.
- Davies, J. N y Hobson, G. E. 1981. The constituents of tomato fruit. The influence of environment, nutrition, and genotype. CRC Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 15: 205-280.
- Pelayo Zaldívar, C. 2003. Las frutas y hortalizas como alimentos funcionales. Contactos 47, 12-19.
- Helyes, L y Lugasi, A. 2006. Formation of certain compounds having technological and nutritional importance in tomato fruits during maturation. Acta Alimentaria, 35(2):183-193.
- Rao, A. V.; Zeeshan Waseem. ; Sanjiv Agarwal. 1998. Lycopene content of tomatoes and tomato products and their contribution to dietary lycopene. Food Research International, 31 (10): 737-741.
- Rao, A. B y Agarwal, S. 1999. Role of lycopene as antioxidant carotenoid in the prevention of chronic diseases: A review. Nutrition Research. 9(2): 305-323.
- Ullé, J. 2003. Evaluación de cultivares de tomate de frutos multiloculares y biloculares conducidos en un sistema orgánico. Horticultura Argentina 20/22 n° 49-52. 2001-2003. pp 29.
- Ullé, J.; Telis, L.; Pineda, C.; M. Quintana, O.; Fernández, R.; Balcaza, L. 2007. Evaluación de variedades locales de tomate conservadas "in situ" en el Gran La plata en comparación con variedades inscriptas por INTA en el Registro Nacional de Cultivares. 47 Congreso Brasileiro de Olericultura. Bahia. Brasil 6 al 10 de agosto de 2007.