

DAÑO POR SOL: ¿UN REGALO DEL SOL?

(Yoshie Motomura, Amalia Neira & J. A. Yuri)

El daño por sol sería causado por la combinación de altas temperaturas y radiación directa sobre el fruto. En Chile, la fruta de la parte superior del árbol, de la cara sur-poniente, es la más afectada. El daño puede llegar a más de un 40% de la fruta en variedades como Fuji.

Frente a un estrés oxidativo, las células vegetales son capaces de desarrollar diferentes mecanismos de respuesta, ya sea de tipo enzimático así como no enzimático, que permiten eliminar las nocivas especies reactivas de oxígeno. Los mecanismos no enzimáticos están formados por la síntesis de numerosos compuestos, tales como fenoles (catequinas, antocianinas, en caso de la manzana).

Los fenoles son productos del metabolismo secundario, que se caracterizan por poseer al menos un anillo aromático, con uno o más grupos hidroxilos libres o sustituidos. Éstos, dependiendo de su estructura química, exhiben una amplia gama de propiedades antioxidantes.

Continúa en la página 2

CONTENIDOS

Daño por sol: ¿un regalo del sol?

Editorial

Resúmenes de Investigaciones

Eventos

EDITORIAL

Entre los días 13-15 de Diciembre se llevó a cabo, en el Campus Los Niches de la Universidad de Talca, la "1ª Feria Tecnológica Agroinnova Maule", organizada por el Nodo Tecnológico Frutícola Región del Maule e Innova Chile-Corfo. Al evento asistieron personalidades del sector frutícola y político (Foto 1). El Centro de Pomáceas estuvo presente con su propio stand, junto a numerosas empresas del rubro (Foto 2).



Foto 1. De izquierda a derecha: Antonio Walker, Presidente de FruSéptima; J.A. Yuri; Ronald Bown, Presidente AsoEx; Rodrigo Balbontín, Director FruSéptima; Juan Antonio Coloma, Senador.



Foto 2. Vista de los stands de la Feria Tecnológica AgroInnova.

Un vasto grupo de fenoles ha sido encontrado en la piel de los frutos de manzana; estos se pueden clasificar en tres grupos: a) ligninas; b), flavonoides (incluidas las antocianinas) y c) fenoles simples (como los ácidos fenólicos, clorogénicos).

En investigaciones realizadas en Chile, manzanas de los cvs Granny Smith y Fuji con daño generado en el árbol, se logró medir un mayor contenido de fenoles y antocianinas en la cara expuesta a la radiación solar, compuestos que ejercen un rol antioxidante,

La fruta con daño por sol se vende para jugo o se descarta. En el laboratorio de Fisiología Frutal del Centro de Pomáceas, se analizó la piel y pulpa de manzanas con y sin daño por sol, encontrándose en frutas con daño un mayor contenido de fenoles y alta actividad antioxidante (Figuras 1 y 2).

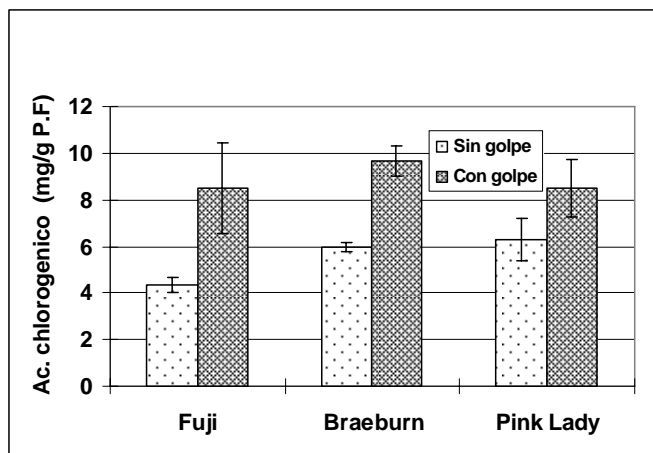


Figura 1. Fenoles totales en la piel de tres cultivares de manzanas con y sin daño por sol.

Se sabe que en el metabolismo humano se producen radicales libres, en especial en la oxidación de compuestos durante el proceso de respiración. Ellos constituyen una necesidad cotidiana para activar las enzimas en el organismo, pero cuando aumentan mucho, son causantes de enfermedades.

Cuando piel y pulpa de manzanas reciben altas radiaciones y temperatura, elevan la producción de fenoles para resistir el estrés oxidativo. Así, al poseer una gran cantidad de fenoles, el consumo de éstas, puede ayudar a eliminar el exceso de radicales libres presentes en el organismo humano.

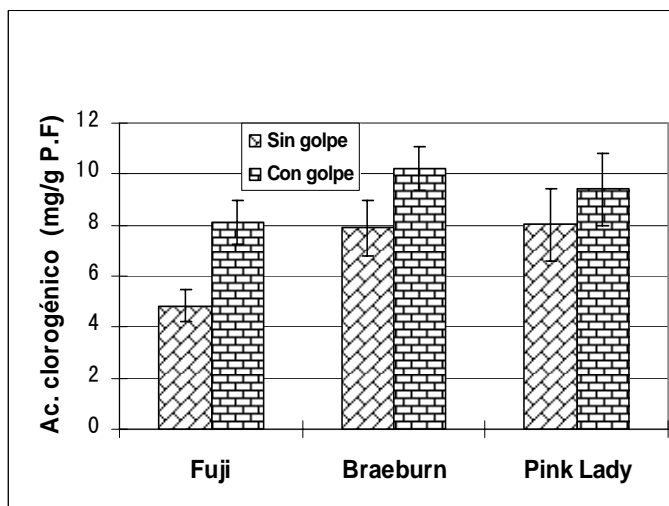


Figura 2. Capacidad antioxidante (método DPPH) en la piel de tres cultivares de manzanas con y sin daño por sol.

La coloración roja de la piel de manzanas depende de las antocianinas. Entre las principales se encuentran: cianidinas, galactósido, glucósido y arabinósido, las cuales también tienen actividad antioxidante.

La observación de manzanas con y sin daño por sol, nos señala que frutas con daño parecen tener más antocianinas en su piel (Foto 3), y la parte de piel con daño por sol tiene menos antocianinas que otras partes rojas en la misma fruta.



Foto 3. Manzanas Fuji con y sin daño por sol.

Los datos obtenidos indican que la piel de la fruta con daño por sol, tiene más antocianinas totales que fruta sin daño (Figuras 3, 4 y 5).

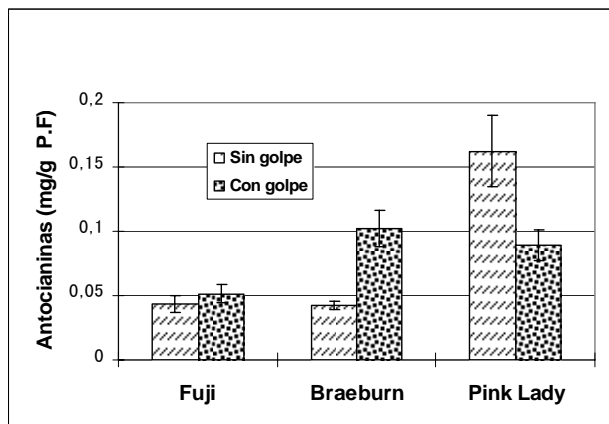


Figura 3. Antocianinas en piel de 3 cvs de manzanas con y sin daño por sol.

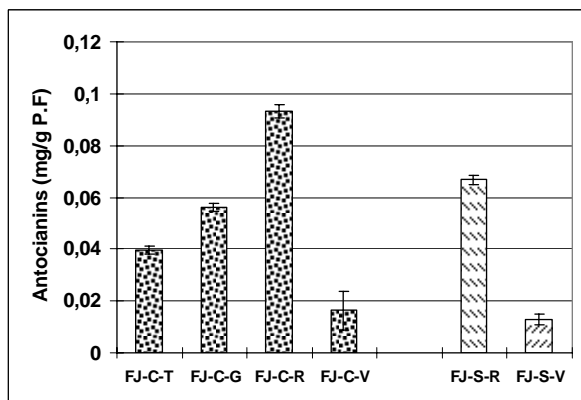


Figura 4. Antocianinas en piel de manzanas Fuji con y sin daño por sol. (FJ-C-T: Piel total de la fruta con daño por sol; FJ-C-G: Piel de zona con daño por sol; FJ-C-R: Piel de zona con daño por sol y coloración roja; FJ-C-V: Piel de zona con daño por sol y coloración verde; FJ-S-R: Piel de fruta sin daño por sol y coloración roja; FJ-S-V: Piel de fruta sin daño por sol y coloración verde).

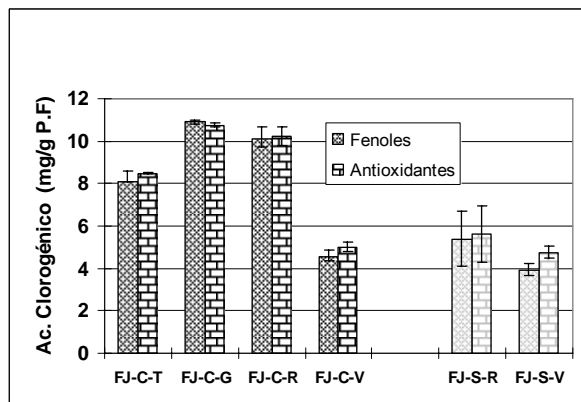


Figura 5. Fenoles totales y capacidad antioxidante en distintas zonas de la piel de una misma manzanas Fuji con y sin daño por sol.

Muchas personas prefieren consumir las manzanas sin piel, por la posible presencia de agroquímicos remanentes. Investigaciones del Centro de Pomáceas

muestran que la pulpa también tiene actividad antioxidante, siendo superior en la pulpa de la fruta que presenta daño. Además, no solo la pulpa en la cara expuesta del fruto a la radiación solar, sino también la de la otra cara, tiene alto contenido de compuestos fenólicos y antioxidantes (Fig. 6).

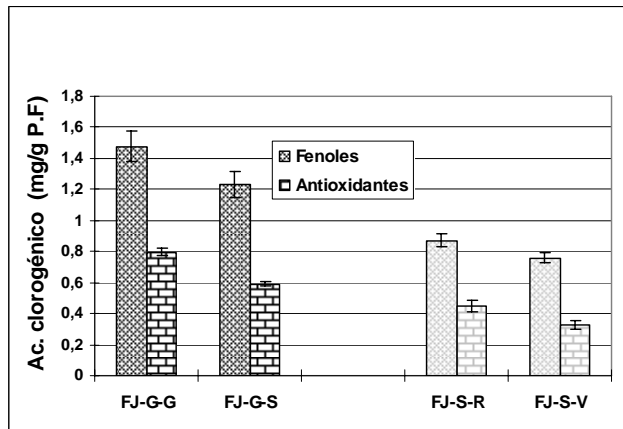


Figura 6. Fenoles totales y actividad antioxidante en la pulpa de manzana Fuji con y sin daño por sol.

Muchas personas conocen el significado e importancia de los términos antioxidantes y polifenoles. Dado los antecedentes mostrados: ¿por qué desechar las manzanas con daño de sol, siendo que son aquellas las que poseerían más polifenoles y antioxidantes? Así y desde el punto de vista de la salud, tendría algún sentido decir que *el daño por sol es un regalo del sol*.

BIBLIOGRAFÍA

Elstner, E., Obwald, W., Volpert, R., Schamp, H., (1994). Phenolic antioxidants. In: Natural phenols in plants resistance. Acta Horticulturae., 381: 803-815.

Ju, Z., Yuan, Y., Liou, C., and Xin, S., (1995), Relationship among phenylalanine ammonia-lyase activity, simple phenol concentrations and anthocyanin accumulation in apple. Sci. Hort. 61(3-4): 215-226.

Mancinelle, A., (1989), Interaction between light quality and light quantity in the photoregulation of anthocyanin production. Plant Physiology. 92(4): 1191-1195.

Salma A. D., Sreelakshmi, Y., and Sharma, R. (1997). Antioxidant ability of anthocyanins against ascorbic acid oxidation. Phytochemistry. 45(4):671-674.

Urquiaga, I. Y Leighton, F. (2000). Plant polyphenol antioxidants and oxidative stress. Biol. Res. 33(2): 1-14.,

Yuri, J. A., Torres, C., Bastias, R., y Neira, A., (2000). Golpe de sol en manzanas. II. Factores inductores y respuestas bioquímicas. AgroCiencia, 16(1): 23-32.

RESUMEN DE INVESTIGACIONES

EFFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE CARGA FRUTAL EN LOS CVS. GALAXY Y FUJI SOBRE EL TAMAÑO Y CALIDAD DE LA FRUTA.

(ALISTE, I. 2006 . MEMORIA DE TITULO. U. DE TALCA, 33 PÁG, PROF. GUÍA: J.A. YURI).

Durante la temporada 2005/2006 se realizó un estudio en manzanos cvs. Galaxy y Fuji Tac 114 sobre portainjertos EMLA 9 y MM 106, plantados el año 2002, en el Huerto San Carlos - VII Región (35° 30' L. S; 71° 28' L. O., 83 m.s.n.m.). Las evaluaciones se iniciaron 22 ddpf; en donde se seleccionaron 2 árboles/repetición (3 repeticiones/tratamiento). En cada árbol se escogieron 6 ramas al azar, las cuales fueron ajustadas a 4, 6 y 8 frutos/cm² de área sección transversal de rama (ASTR, cm²), con 2 ramas/tratamiento/árbol. En cada variedad se realizó un seguimiento mensual del crecimiento de frutos (diámetro, mm) y al momento de cosecha se evaluó la totalidad de frutos/árbol/tratamiento, respecto a color de piel (fondo y cubrimiento), peso (distribución de calibre), diámetro e

incidencia y severidad de daño por sol. Además, se realizó un análisis de los principales índices de madurez (firmeza de pulpa, sólidos solubles, índice de almidón y número de semillas). Por otra parte, se determinó, al inicio y final de temporada, el diámetro de ramas (mm). Al momento de la cosecha comercial, se extrajo una muestra de 100 frutos/tratamiento, la cual fue almacenada por un período de 4 meses en FC (90-95% HR, 1°C), con la finalidad de evaluar la incidencia de alteraciones de postcosecha.

El crecimiento de frutos en Galaxy sobre ambos portainjertos fue similar, no evidenciando diferencias significativas. Respecto de la distribución de calibre, no fue posible obtener diferencias entre los distintos niveles de carga frutal (4, 6 y 8 frutos/ASTR), tanto para Galaxy como para Fuji.

La incidencia de daño por sol, en Galaxy fue relativamente baja (2,4 - 8,5%); en Fuji, en cambio, el nivel de daño fue de alrededor de un 40%. En ambos cvs. no fue posible cuantificar diferencias entre los distintos niveles de carga frutal.

El incremento en el diámetro de ramas, en el caso de Galaxy sobre ambos portainjertos, presentó una leve tendencia hacia un mayor incremento en presencia de una baja carga frutal (4 frutos/ASTR); en el caso de Fuji no fue posible observar una tendencia clara.

RESUMEN CLIMÁTICO (1 OCTUBRE - 15 ENERO)

LOCALIDAD	T° MÁXIMA		DÍAS CON 5 HRS T° > 29 °C		HRS T° < 10 °C (Enero)		GDH		GDA (Base 10)		LLUVIA (mm)	
	2006/07	2007/08	2006/07	2007/08	2006/07	2007/08	2006/07	2007/08	2006/07	2007/08	2006/07	2007/08
GRANEROS	33,6	34,0	6	20	0	6	30.551	29.769	814	860	82	7
SAN FERNANDO	34,1	35,3	11	21	0	5	29.151	30.432	758	862	65	60
LOS NICHES	31,6	32,9	1	16	16	12	27.556	26.425	651	704	87	15
SAN CLEMENTE	33,9	34,1	4	14	2	5	29.904	29.894	774	807	78	8
COLBÚN	32,7	34,4	7	15	9	11	27.851	27.556	691	736	37	37
TEMUCO	30,2	34,4	0	1	52	72	20.678	20.806	366	371	208	136

DESTACAMOS

El 15/11 visitó el CP una delegación de la empresa Expofrut-Argentina (Foto 4, izquierda).

Entre el 18 Octubre y 9 de Noviembre realizó una estadía de investigación en el Laboratorio de Fisiología Frutal del CP, la estudiante alemana Meike Schmitt (Foto 4, derecha).



Foto 4. Empresa Expofrut (izquierda); Dr. Erwin Schmitt, Meike Schmitt, Álvaro Quilodrán y Amalia Neira (derecha).

El 8 Enero una delegación de productores mexicanos realizó una visita al CP (Foto 5, izquierda).

Entre el 26-30 Noviembre, efectuaron una estadía de investigación Laura Vita y Agustín Cabana, de la empresa Kleppe S.A. Argentina (Foto 5, derecha).



Foto 5. Productores mexicanos (izquierda); Laura Vita y Agustín Cabana (derecha).

Próxima Reunión Técnica del CP: Martes 25 de Marzo

POMACEAS, Boletín Técnico editado por el Centro de Pomáceas de la Universidad de Talca. De aparición periódica, gratuita.

Representante Legal: Dr. Juan Antonio Rock Tarud, Rector

Director: Dr. José Antonio Yuri, Director Centro de Pomáceas

Editores: José Antonio Yuri; Valeria Lepe; Claudia Moggia

Avenida Lircay s/n Talca Fono 71-200366- Fax 71-200367 e-mail pomaceas@utalca.cl

Sitio Web: <http://pomaceas.utalca.cl>