

# Acumulación de nutrientes en frutos de manzano



**Sr. Juan Hirzel**

Ing. Agrónomo M.Sc. Dr. Investigador en Fertilidad de Suelos y Nutrición de Plantas, INIA Quilamapu en su exposición en el Centro de Pomáceas.



**Pardeamiento Interno en Cripp's Pink**

Desorden fisiológico producto de una reacción de oxidación, afectando las propiedades organolépticas de la fruta.



**Clima**

Limitada acumulación de frío invernal y de calor post receso promoverían floración irregular

El martes 29 de Septiembre se realizó la 5° Reunión Técnica del Centro de Pomáceas. En ella se dictó la Charla: "Manejo Nutricional en Manzanos, Enfocado en el cv. Cripp's Pink", enmarcado en el Programa de difusión y transferencia: "Mejoramiento de los manejos agronómicos y tecnologías de postcosecha para disminuir la incidencia de pardeamiento interno y aumentar la calidad de la fruta en manzanas cv. Cripp's Pink, con el objetivo de aumentar la competitividad y optar a nuevos mercados", proyecto apoyado por INNOVA CORFO Código 13PDTN-26762.



De izquierda a derecha: J.A.Yuri, Camilla Ubilla, Dennise Oyarzún, Juan Hirzel y Cristian Arancibia.



Asistentes a la 5° Reunión Técnica del 2015

# Acumulación de nutrientes en frutos de manzano: Estudio prospectivo en un huerto comercial

Juan Hirzel – jhirzel@inia.cl | Ing. Agr., M.Sc., Dr. | INIA-Quilamapu

El manejo nutricional de los huertos frutales es un factor de gran importancia en la productividad de cada huerto y en la calidad de la fruta producida.

Elementos asociados al calibre y color, como el Potasio (K), o al exceso de vigor, como el Nitrógeno (N), son cada vez más ajustados en los programas nutricionales, en función del conocimiento existente (Bengtsson and Jensén, 1997; Brooke y Stevens, 1994; Hirzel, 2008a; Hirzel y Best, 2009; Tagliavini et al., 2000; Val et al., 2000; Yuri, 2002; Zavalloni et al., 2001). Por su parte, el calcio, que juega un importante rol en la calidad de postcosecha de la fruta, no ha sido completamente estudiado, encontrándose diversidad de opiniones respecto a la dinámica de absorción por la planta, y sobre todo, a la acumulación en los frutos. Como una forma de contribuir a este conocimiento se realizó un estudio de la evolución en la concentración y acumulación de nutrientes en frutos de 2 cvs. de manzano. Los elementos estudiados fueron el Nitrógeno (N), Fósforo (P), Potasio (K), Calcio (Ca), Magnesio (Mg) y Azufre (S).

## METODOLOGÍA

El estudio fue realizado en Agrícola y Forestal El Escudo, ubicado en el sector La Montaña, Teno, durante la temporada 2009-2010, en huertos plantados el 2003 y 1998, sobre patrones M.7 y MM.106, para los cvs. Fuji y Cripp's Pink, respecti-

vamente. El suelo tiene una textura franco limo arcillosa, profundo y sistema de riego por microaspersión. Las propiedades químicas del suelo para ambos cuarteles se presentan en el **Cuadro 1**.

El rendimiento de fruta de los huertos evaluados fluctúa entre 60-80 ton ha<sup>-1</sup> y 90-120 ton ha<sup>-1</sup> para el cv. Fuji y Cripp's Pink, respectivamente.

La fertilización empleada, en función del rendimiento esperado y de las propiedades químicas del suelo, fue la siguiente:

► **cv. Fuji:** 65 kg de N; 25 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; 120 kg de K<sub>2</sub>O; 20 kg de CaO; 16 kg de MgO; 8 kg de S; y 1 kg de B.

Se incluyó el uso de guano broiler en invierno y urea, nitrato de calcio, sulfato de potasio, sulfato de magnesio

**Cuadro 1.** Propiedades químicas de los suelos para los huertos cvs. Fuji y Cripp's Pink utilizados.

ELEMENTO O VARIABLE	UNIDAD	CUARTELES	
		CV. FUJI	CV. CRIPP'S PINK
MATERIA ORGÁNICA	%	3,39	5,66
PH (AGUA 1:2,5)	--	6,24	6,34
COND. ELÉCTRICA	dS m <sup>-1</sup>	0,09	0,10
N - INORGÁNICO	mg kg <sup>-1</sup>	11,0	7,0
P - OLSEN	mg kg <sup>-1</sup>	34,2	16,6
K - INTERCAMBIABLE	cmol (+) kg <sup>-1</sup>	0,25	0,44
CA - INTERCAMBIABLE	cmol (+) kg <sup>-1</sup>	17,1	11,2
MG - INTERCAMBIABLE	cmol (+) kg <sup>-1</sup>	2,40	1,22
NA - INTERCAMBIABLE	cmol (+) kg <sup>-1</sup>	0,51	0,41
AZUFRE	mg kg <sup>-1</sup>	21,1	48,9
HIERRO	mg kg <sup>-1</sup>	105	35
MANGANESO	mg kg <sup>-1</sup>	35,2	4,1
ZINC	mg kg <sup>-1</sup>	1,2	0,5
COBRE	mg kg <sup>-1</sup>	3,7	2,6
BORO	mg kg <sup>-1</sup>	0,34	0,40

y ácido fosfórico, durante el periodo de fertirrigación.

► **cv. Cripp's Pink:** 100 kg de N; 45 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; 200 kg de K<sub>2</sub>O; 40 kg de CaO; 30 kg de MgO; 16 kg de S; y 1 kg de B. Se incluyó el uso de guano broiler en invierno y urea, nitrato de calcio, sulfato de potasio, sulfato de magnesio y ácido fosfórico, durante el periodo de fertirrigación.

Las aplicaciones de los nutrientes se realizaron durante todos los estados fenológicos, incluidos postcosecha, en tanto que las de calcio se hicieron desde floración a cosecha (**Cuadros 2 y 3**). Además, en ambos cuarteles se realizaron aplicaciones foliares de boro y zinc durante floración.

Desde el estado fenológico de floración hasta cosecha, se colectaron muestras de frutos cada 14 días, considerando un tamaño de muestra entre 200 a 300 frutos, según el peso de éstos, para conseguir una cantidad de materia seca de al menos 150 gramos. Los nutrientes analizados fueron N, P, K, Ca, Mg y S. Además, se determinó la producción de materia seca en los frutos para cada momento de evalua-

ción, que asociada a la concentración de nutrientes, permitió determinar la acumulación de ellos en los frutos. Los análisis de suelo y tejidos se realiza-

ron en el Laboratorio de Análisis de Suelo y Tejidos del Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Quilamapu, Chillán.

**Cuadro 2.** Distribución porcentual de nutrientes durante el programa de fertirrigación en manzanos cv. Fuji.

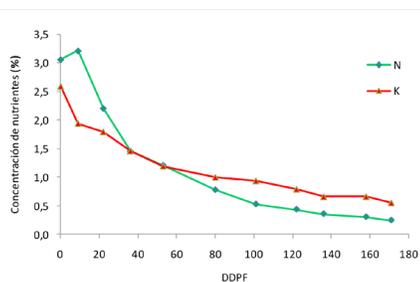
ESTADO FENOLÓGICO	NUTRIENTES Y SU DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL				
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	MgO
BROTACIÓN A CUAJA	20	30	10	30	20
CUAJA A COSECHA	50	40	70	70	50
POSTCOSECHA	30	30	20	0	30
<b>TOTAL (%)</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

**Cuadro 3.** Distribución porcentual de nutrientes durante el programa de fertirrigación en manzanos cv. Cripp's Pink.

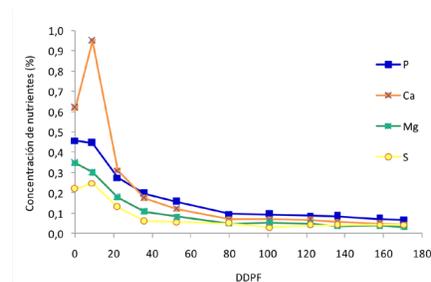
ESTADO FENOLÓGICO	NUTRIENTES Y SU DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL				
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	MgO
BROTACIÓN A CUAJA	25	30	15	25	20
CUAJA A COSECHA	55	50	70	75	60
POSTCOSECHA	20	20	15	0	20
<b>TOTAL (%)</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

## RESULTADOS

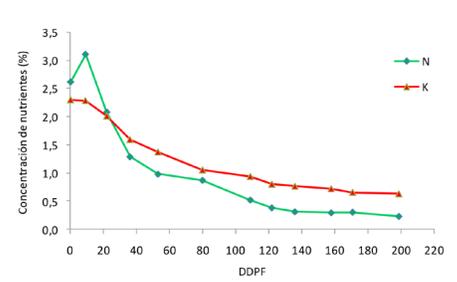
Los resultados de evolución en la concentración de nutrientes en los frutos de manzanos se presentan en las figuras 1 y 2 para el cv. Fuji y en las figuras 3 y 4 para el cv. Cripp's Pink. La acumulación de nutrientes se muestra en las figuras 5 y 6 para el cv. Fuji, y en las figuras 7 y 8 para el cv. Cripp's Pink.



**Figura 1.** Evolución de la concentración de N y K en manzanas cv. Fuji.



**Figura 2.** Evolución de la concentración de P, Ca, Mg y S en manzanas cv. Fuji.



**Figura 3.** Evolución de la concentración de N y K en manzanas cv. Cripp's Pink.

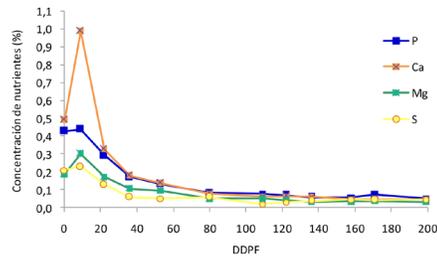


Figura 4. Evolución de la concentración de P, Ca, Mg y S en manzanas cv. Cripp's Pink.

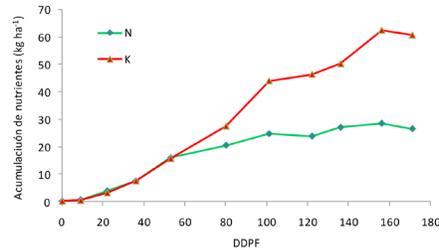


Figura 5. Acumulación de N y K en manzanas cv. Fuji.

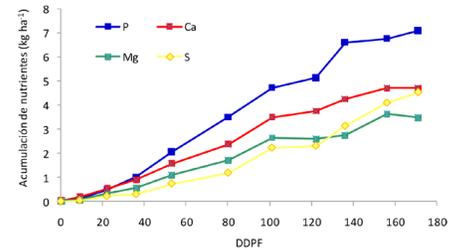


Figura 6. Acumulación de P, Ca, Mg y S en manzanas cv. Fuji.

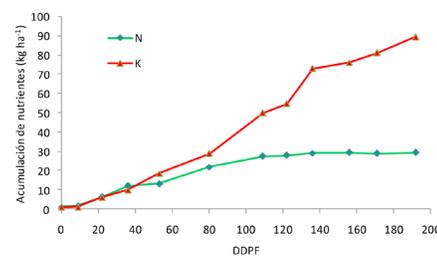


Figura 7. Acumulación de N y K en manzanas cv. Cripp's Pink.

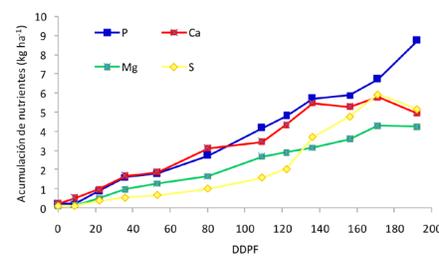


Figura 8. Acumulación de P, Ca, Mg y S en manzanas cv. Cripp's Pink.

## DISCUSIÓN

### cv. Fuji

La concentración de nutrientes en frutos para el cv. Fuji, presentó en general un comportamiento descendente a través del tiempo. Ésta fluctuó entre 3,1-0,24% para N; 0,5-0,06% para P; 2,58-0,55% para K; 0,95-0,04% para Ca; 0,35-0,03% para Mg; y 0,25-0,04% para S. El N presentó una gran reducción de concentración durante los primeros 35 días después de plena flor (DDPF), al igual que el P, Mg y S. El K en tanto presentó una disminución de concentración menos pronunciada durante este periodo.

Por su parte el Ca presentó un incremento de concentración desde floración hasta los primeros 15 DDPF (periodo de alta absorción por el fruto);

posteriormente se vio una reducción pronunciada hasta los 35 DDPF, que coincide con lo señalado por Brooke y Stevens (1994), quienes indican que se debe compatibilizar la disponibilidad de Calcio en la solución del suelo con el primer flash de crecimiento radicular de manzanos, para así potenciar su absorción.

En relación a la acumulación de nutrientes en los frutos del cv. Fuji, se presentó un comportamiento creciente, asociado a la acumulación de materia seca y a la concentración de cada nutriente en los respectivos momentos de muestreo. Al respecto, esta acumulación fue paulatina para la mayoría de los nutrientes, excepto para el N, que presentó un 87% del total a los 101 días DDPF, correspondiente sólo al 60% del periodo de desarrollo del fruto.

En general, se puede indicar que cuando se había cumplido un 50% del periodo de desarrollo de los frutos en el cv. Fuji, se había alcanzado un 75% del N, 55% del P, 50% del K, 55% del Ca, 30% del S.

En relación al Ca, diversos autores indican que cuando se ha alcanzado un diámetro de 60 mm, se logra la mayor parte de acumulación de Ca en los frutos (Bengtsson and Jensén, 1997; Val et al., 2000; Zavalloni et al., 2001). En el presente estudio, cuando los frutos alcanzaron un diámetro de 62 mm, a los 101 DDPF, correspondiente al 59% del periodo de desarrollo, se logró el 74% de la acumulación total del nutriente, lo cual indica que en términos de manejo nutricional orientado a la producción de calidad, es posible incrementar su acumulación en los frutos. Al respecto, Tagliavini et al., (2000), indican que las condiciones que permiten una acumulación progresiva de Calcio en la fruta son: alta disponibilidad de Ca en la interfase suelo/raíz; adecuada y constante humedad en el suelo; competencia de raíces.

La información anterior permite ajustar la parcialización de las dosis de nutrientes a aplicar al suelo, en función de los periodos de mayor absorción de

cada uno, como también de los efectos de los nutrientes sobre la calidad de la fruta. Por ejemplo, las aplicaciones de N deben regularse, reducirse o incluso suspenderse durante el periodo final de desarrollo del fruto, sobre todo considerando que durante el periodo cálido y en condiciones de riego, las reservas de N orgánico del suelo entregan una mayor cantidad de él, como fue señalado por Hirzel (2008b). Por su parte, las aplicaciones de K y Ca deben realizarse durante todo el periodo de desarrollo de los frutos, en especial si se cuenta con sistema de fertirrigación.

#### cv. Cripp's Pink

La concentración de nutrientes para el cv. Cripp's Pink también presentó un comportamiento descendente a través del periodo de desarrollo de los frutos. Ésta fluctuó entre 2,6-0,23% para N; 0,44-0,05% para P; 2,3-0,63% para K; 0,99-0,05% para Ca; 0,3-0,03% para Mg; y 0,23-0,04% para S.

Al igual que lo observado en el cv. Fuji, el N presentó una gran reducción durante el primer periodo de desarrollo del fruto (35 DDPF), al igual que el P, Mg y S. En el K en tanto, fue menos pronunciada durante este periodo. Por su parte el Ca presentó un incremento de concentración desde floración hasta los primeros 15 DDPF, y luego una reducción pronunciada hasta los 35 DDPF.

La acumulación de nutrientes en el cv. Cripp's Pink fue creciente, al igual que lo observado en el cv. Fuji. Esta acumulación también fue paulatina para la mayoría de los elementos, excepto para el N, que presentó un 94% del total acumulado a los 109 días DDPF, correspondiente al 57% del periodo de desarrollo del fruto.

**En general, se puede indicar que cuando se había cumplido un 50% del periodo de desarrollo de los frutos del cv.**

**Cripp's Pink, se había alcanzado un 84% del N, 40% del P, 45% del K, 70% del Ca, y 25% del S. Adicionalmente, cuando los frutos presentaron un diámetro cercano a 60 mm, se había logrado un 75% de la acumulación total de Ca.**

Al igual que lo señalado en el cv. Fuji, estos antecedentes permiten precisar el manejo nutricional del cv. Cripp's Pink, sobre todo considerando su mayor necesidad de K, dado su nivel de rendimiento, concentración en el fruto y relación con la acumulación de ácidos orgánicos que la caracterizan.

#### CONCLUSIONES

El estudio realizado genera información básica que puede ser utilizada en estos y otros cvs. de manzanas, con el fin de formular programas de manejo nutricional con miras a mejorar la productividad y calidad de la fruta, sobre todo considerando las exigencias de los mercados de destino y la fuerte competencia con otros países productores.

En general, se puede señalar que las aplicaciones de nutrientes (Ca y K, principalmente), deben realizarse durante todo el periodo de desarrollo del fruto, en la medida que se cuente con sistemas de aplicación adecuados; para el N en tanto, su aplicación debe reducirse o incluso suspenderse durante el último tercio del crecimiento del fruto.

Finalmente, se debe recordar que para generar las reservas necesarias que permitan mantener la productividad de los huertos, deben considerarse las aplicaciones de nutrientes necesarios durante el periodo de postcosecha.

#### AGRADECIMIENTOS

**El autor de este artículo agradece la colaboración de la empresa Agrícola y Forestal El Escudo Ltda (AFE).**

#### LITERATURA CONSULTADA:

- ▶ **Bengtsson, B., and P. Jensén. 1997.** Uptake and transport of calcium and boron in apple trees. Third International Symposium on Mineral Nutrition of Deciduous Fruit Trees. Pág. 87. Zaragoza, Spain.
- ▶ **Brooke, A., and R. Stevens. 1994.** Tree Fruit Nutrition. A comprehensive manual of deciduous tree fruit nutrient needs. Washington State Fruit Commission. Published by Good Fruit Grower. 211 p.
- ▶ **Hirzel, J. 2008a.** Principios de fertilización en frutales y vides. Pág. 219-251. In: Hirzel, J. 2008 (Ed). Diagnóstico Nutricional y Principios de Fertilización en Frutales y Vides. Colección Libros INIA-24. ISSN 0717-4713. 296 p.
- ▶ **Hirzel, J., and S. Best. 2009.** Effect of two rootstocks on the seasonal nutritional variability of Braeburn apple. International Plant Nutrition Colloquium. Paper 1375. Davis, California, USA.
- ▶ **Tagliavini, M., C. Zavalloni, A. Rombola, M. Quartieri, D. Malaguti, F. Mazzanti, P. Millard y B. Marangoni. 2000.** Mineral Nutrient Partitioning to Fruits of Deciduous Trees. Acta Horticulturae 512. 211 p.
- ▶ **Val, J., A. Gil, Y. Aznar, E. Monge and A. Blanco. 2000.** Nutritional study of an apple orchard as endemically affected by Bitter Pit. Acta Horticulturae 512. P. 493-502.
- ▶ **Yuri, J. 2002.** Nutrición Mineral en Pomáceas. Bitter pit: "Un problema vigente". Revista Frutícola Vol 23(1), 23-30.
- ▶ **Zavalloni, C., B. Marangoni, M. Tagliavini and D. Scudellari. 2001.** Dynamics of uptake of Calcium, Potassium and Magnesium into Apple Fruit in a High Density Planting. Proceedings of the fourth international symposium on Mineral Nutrition of Deciduous Fruit Crops. Pág. 113-122.

## Resumen Climático

### RECESO INVERNAL Y ACUMULACIÓN TÉRMICA POST RECESO

Álvaro Sepúlveda – asepulveda@utalca.cl  
Laboratorio Ecofisiología Frutal - Centro de Pomáceas, Universidad de Talca.

Receso y brotación son procesos que están muy relacionados. Para una brotación y floración homogénea y concentrada, las yemas requieren de un receso adecuado. Para ello, es necesaria una extensa exposición a bajas temperaturas durante el invierno, cuantificada como acumulación de frío invernal.

Con una alta acumulación de frío duran-

te el invierno, las yemas tempranamente completan su receso y permanecen en estado latente (ecodormancia), en espera de temperaturas más altas, para comenzar su crecimiento visible. Esto implica que en inviernos fríos, tanto cultivares de alto como bajo requerimiento de frío, avanzarían simultáneamente en sus estados fenológicos. En cambio, después de inviernos benignos o cálidos, los cultivares de bajo requerimiento de frío comenzarían antes su acumulación de calor, mientras los más exigentes por frío aún permanecerían en receso.

Durante el invierno de 2015, la acumulación de frío, cuantificada con el método

de Richardson, fue menor al promedio de los últimos años, en las localidades monitoreadas (**Cuadro 4**). Sin embargo, en la mayoría de estas localidades se cumplieron las necesidades de frío, incluso para los cultivares exigentes. En zonas cálidas, para una adecuada brotación y floración, fue necesario el uso de medios artificiales para completar el receso. Esta condición de frío suficiente, pero limitado, conduciría a un escalamiento de los eventos fenológicos posteriores, de acuerdo al cultivar. De este modo, cultivares de bajo requisito de frío mostrarían un avance de su fenología respecto a aquellos más exigentes por frío invernal.

El avance fenológico post receso se asocia a acumulación térmica. Para ello existen diversos métodos de cuantificación, siendo los más utilizados los Grados Día (GD; con temperatura base de 10 °C) y los Grados Hora de Crecimiento (GDH; con temperatura base de 4,5 °C). Hay que tener en cuenta que las necesidades térmicas variarán de acuerdo a la cantidad de frío que se acumuló en invierno. Así, cuando en invierno se registró mayor cantidad de frío, con menos cantidad de grados de calor se alcanzarán los estados fenológicos.

La acumulación térmica, en términos de GD y GDH desde el 1 de agosto, se incluye en el Cuadro 4. Esta ha sido positiva con respecto a lo habitual en cada localidad. A fines de agosto se registró una acumulación más alta al promedio de los últimos años, pero a partir de la segunda semana de septiembre la situa-

**Cuadro 4.** Frío acumulado en términos de unidades Richardson entre 15 de mayo al 15 de Agosto y acumulación térmica en grados hora de crecimiento (GDH), entre el 1 de agosto y el 20 de septiembre. Variación de 2015 con respecto al promedio.

LOCALIDAD	FRÍO INVERNAL (UNIDADES RICHARDSON)				ACUMULACIÓN TÉRMICA (GDH)			
	PROMEDIO 2004-14	2014	2015	Variación 2015 (%)	PROMEDIO 2008-14	2014	2015	Variación 2015 (%)
GRANEROS	1.112	1.168	947	<b>-15</b>	6.340	6.830	7.252	<b>14</b>
MORZA	1.260	1.370	1.176	<b>-6.7</b>	5.815	6.326	5.286	<b>-9.1</b>
LOS NICHES	1.363	1.425	1.351	<b>-0.9</b>	5.073	6.387	5.982	<b>18</b>
SAGRADA FAMILIA	1.233	1.285	1.238	<b>0.4</b>	7.197	7.566	7.037	<b>-2.2</b>
MOLINA	1.473	1.555	1.395	<b>-5.6</b>	5.599	6.439	6.065	<b>8.3</b>
RÍO CLARO	1.435	1.465	1.355	<b>-5.3</b>	5.065	5.807	5.274	<b>4.1</b>
SAN CLEMENTE	1.431	1.518	1.342	<b>-6.2</b>	5.553	6.422	5.853	<b>5.4</b>
LINARES	1.363	1.583	1.414	<b>3.7</b>	4.692	5.736	5.371	<b>15</b>
ANGOL	1.484	1.526	1.376	<b>-7.3</b>	5.215	6.165	5.849	<b>12</b>
FREIRE	1.493	1.436	1.376	<b>-7.9</b>	4.565	5.437	5.057	<b>11</b>

ción se invirtió (Figura 9). En zonas cálidas, cultivares de bajas necesidades de frío como Cripp’s Pink o Granny Smith, ya estarían en floración a fines de septiembre. En Sagrada Familia, Cripp’s Pink muestra plena flor con 7.700 GDH (1 de agosto al 24 de septiembre), mientras que en San Clemente está abriendo la flor reina con 6.100 GDH en el mismo período (Foto 1).

**RESUMIENDO**

El frío invernal fue suficiente para cumplir receso en gran parte de las zonas productoras del país. Sin embargo, ello produciría una floración escalonada. La irregular acumulación térmica post receso acentuaría este efecto produciendo una floración anticipada en cultivares de bajo requerimiento de frío y una posible extensión de floración, con días más fríos en curso, en cultivares próximos a florecer.

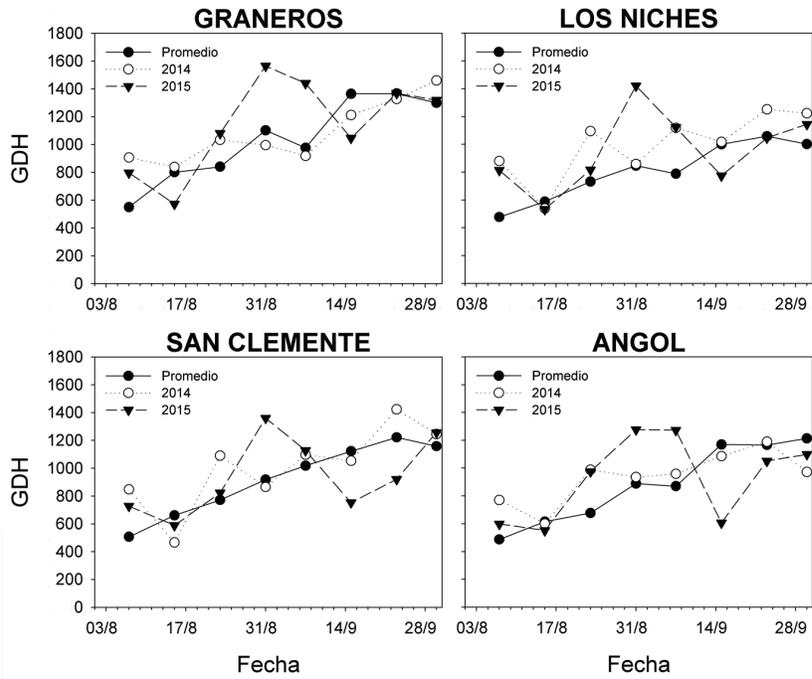


Figura 9. Acumulación térmica en grados hora de crecimiento (GDH), por semana, desde el 1 de agosto al 30 de septiembre, en cuatro localidades.



Foto 1. Floración de manzanos Cripp’s Pink al 24 de septiembre de 2015 en Sagrada Familia (izquierda) y San Clemente (derecha).

## Resumen de Investigaciones

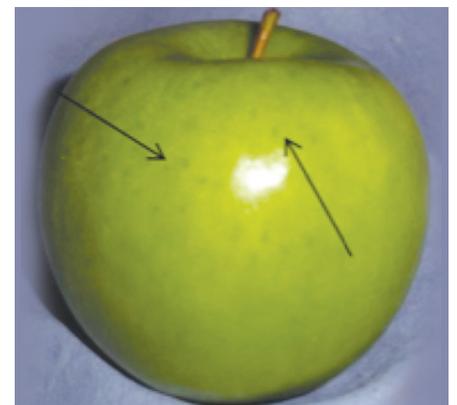
### ALTERNATIVAS DE CONTROL DE ESCALDADO SUPERFICIAL, A BASE DE ACEITES NATURALES EN MANZANAS CV. GRANNY SMITH

FIGUEROA, C. 2014. MEMORIA DE GRADO. U. DE TALCA. 50 P. PROF. GUÍA: TORRES, C.

En la temporada 2012-2013 se recolectó fruta de Agrícola Frutasol Chile S.A., huerto Parcela 7, Potrero Grande, Comuna de Curicó, Región del Maule. El objetivo fue encontrar alternativas a base a aceites naturales para de control de escaldado superficial (ES) que permitieran reemplazar el uso de Difenilamina (DPA) en manzanas cv. Granny Smith. El "ES" es un desorden fisiológico asociado a daño por frío, que se origina producto del almacenamiento refrigerado de man-

zanas, expresándose generalmente luego de 3 meses, pudiendo ocasionar graves pérdidas económicas. Los tratamientos fueron: Control (fruta sin tratar), DPA (2000 ppm), Aceite de Oliva (formulado 2,1%), Escualeno (formulado 2,1%), Aceite de Palta (formulado 2,1%) y DPA (500 ppm) más Escualeno (formulado 2,1%), aplicados mediante inmersión por 60 segundos. La fruta se almacenó en cámaras de frío convencional (FC, 0°C), por seis meses. Cada seis semanas se evaluaron índices de madurez y compuestos asociados al desarrollo de "ES" como  $\alpha$ -farneseno (AF), capacidad antioxidante (AO) y trienos conjugados (Tc) 258, 269 y 281, además de incidencia y severidad de los desórdenes, core flush y toxicidad

(a partir del 3° mes de almacenaje). Los resultados de incidencia, arrojaron un efecto control al utilizar DPA + Escualeno, presentando solo un 10% de fruta con "ES" (daño leve); sin embargo, éste tratamiento potenció el daño core flush y fitotoxicidad (**foto 2**). Los tratamientos en base a aceites de Oliva y Palta, ejercieron cierto nivel de control de incidencia de ES, limitado por el tiempo de almacenaje (inferior a 3 meses). La aplicación de Escualeno mostró control (leve), presentando un 40 y 10% a las 12 y 18 semanas, respectivamente. En cuanto a los efectos sobre índices de madurez, la aplicación de los tratamientos en base a aceites, mantuvieron la firmeza de pulpa y color de piel de la fruta durante almacenaje.



**Foto 2.** Desórdenes fisiológicos observados en la investigación: Escaldado Superficial (izquierda), core flush (centro) y fitotoxicidad (derecha), temporada 2012/2013.

## Destacamos



► **Visita Empresa**  
ADAMA Chile, Humberto Mendoza y Pedro Grez, junto al equipo del CP. Talca, 04/08/15.



► **Visita Empresa**  
Casablanca Organics, Francisco Duboy junto al equipo del CP. Talca, 16/08/15.



► **Exposición en TecFOOD 2015**  
J.A.Yuri en su exposición "Obtención de un extracto con alto contenido de antioxidantes. Santiago, 19/08/15.



► **Visita Empresa**  
Exportadora San Clemente, junto al equipo del CP. Talca, 23/08/15.



► **Visita Investigadores**  
Carlos Von Plessing y Apolinaria García junto a Amalia Neira. Talca, 01/09/15.



► **Visita Empresa**  
Miguel y Javier Vial, junto al equipo del CP. Talca, 23/09/15



► **Visita Empresa**  
José Manuel Silva y Octavio Salazar de Ag. San Clemente junto al equipo del CP. Talca, 25/09/15.



► **Visita Investigadora**  
Sara Bradshaw (UCON-USA) y Robinson Sepúlveda. Talca, 28/09/15.



► **Reunión Proyecto FONDEF**  
Universidad de Talca, Universidad de Concepción, Greenvic S.A. y Centro de Estudios en Alimentos Procesados (CEAP) junto al ejecutivo del proyecto Sr. Francisco Vargas, en el CP. Talca, 01/09/15



► **Reunión Proyecto Fondef**  
Ejecutivos FONDEF, junto al equipo del proyecto. Santiago, 09/09/15



### POMÁCEAS

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

**Representante Legal:** Dr. Álvaro Rojas Marín, Rector

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

**Editores:** José Antonio Yuri - Valeria Lepe - Mauricio Fuentes

**Dirección:** Avenida Lircay s/n Talca. Fono 71-2200366 | E-mail: pomaceas@utalca.cl

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