

### ALTURA DE LA PLANTA VS CALIDAD DE FRUTA

(José Antonio Yuri, Valeria Lepe & José Luis Vásquez)

El CP viene planteando desde hace mucho tiempo, la necesidad de evaluar el sistema productivo del manzano en Chile, apuntando a una disminución del tamaño de la copa de los árboles, a toda vista muy excesivo. Estudios realizados en Alemania en la década del 60', sugieren una "silueta" de 4.500 m<sup>2</sup>/ha para producciones de más de 60 ton/ha, lo que implicaría, en un huerto moderno con 1.250 plantas/ha, un volumen de 7.500 m<sup>3</sup>, muy inferior a los casi 20.000 m<sup>3</sup> que se observan en numerosas plantaciones.

Teniendo en cuenta lo anterior, a partir del 2006 se comenzó un estudio a fin de evaluar el efecto, en términos productivos, de distintas alturas de planta (3,6 m, 3,0 y 2,5 m). El estudio se lleva a cabo en el Huerto San Carlos, perteneciente a Agropacal S.A., ubicado en San Clemente VII Región (35° 30' L.S.; 71° 28' L.O.), donde se utilizó el cv, Ultra Red Gala/MM 111, plantado el año 2003 a una distancia de 4x2 m (1.250 plantas/ha, Fotos 2 y 3), conducido en solaxe.

*Continúa en la página 2*

### CONTENIDOS

Altura de la planta vs calidad de fruta

Editorial

Resúmenes de Investigaciones

Eventos

### EDITORIAL

El 17.03.08 fue presentado ante la comisión técnica de FONDEF, un nuevo proyecto correspondiente al XV Concurso, titulado "Determinación de estándares nutricionales para la producción de manzanas de calidad en distintas zonas agroclimáticas de Chile".

El proyecto cuenta con el apoyo de 4 investigadores internacionales y el aporte del sector productivo (Foto 1), integrado por las siguientes empresas:

**Productores:** Inversiones Agrícolas Buenos Aires S.A.; Frutam S.A., Agrofruta Ltda., Tucfrut, Agrícola San Clemente Ltda., Agrisouth Estates Chile S.A.; Cenfrusol S.A., Terramater S.A., Frutícola El Aromo S.A., Frutifor Ltda. e Ivestmaule S.A.

**Agroquímicas:** Compo Agro Chile Ltda., Yara Phosyn Chile Ltda., SQM Comercial S.A., Martínez & Valdivieso S.A., Rohm & Hass Chile Ltda. y ChileAgro S.A.

**Exportadoras:** David del Curto S.A.; Frusan S.A. y Trinidad Export S.A.

El resultado de la postulación al Proyecto se espera para fines de Junio.



FOTO 1. Representantes del FONDEF, la Industria y el CP, durante la presentación ante comisión técnica.

El estudio se realizó en un total de 12 árboles/tratamiento (4 árboles/repetición, 3 repeticiones/tratamiento). El ajuste de carga se realizó a 6 frutos/ASTR, con un total de 150 frutos/árbol durante la temporada 2006/2007 y 180 frutos/árbol en la temporada 2007/2008.

Entre las principales evaluaciones realizadas figuran: distribución de calibre, distribución de color, incidencia de daño por sol, indicadores de madurez a cosecha (firmeza de pulpa, sólidos solubles, índice de almidón, número de semillas), volumen de planta, diámetro de tronco, área sección transversal de tronco (ASTT) y ramas (ASTR), largo de ramillas, índice de área foliar.



FOTO 2. Huerto Ultra Red Gala/MM 111 con alturas de planta que van desde 3,6 a 2,5 m



FOTO 3. Huerto Ultra Red Gala/MM 111 con 3,6 m (izquierda) y 2,5 m (derecha) de altura de planta.

A continuación se exponen algunos resultados obtenidos en dos años de evaluación.

#### TEMPORADA 2006/2007

La calidad de la fruta, en función de color de cubrimiento y peso (distribución de calibre), no se vieron afectados por las diferentes alturas de copa (3,6 m, 3,0 y 2,5 m); la distribución de calibre y color fue homogénea para las tres alturas de copa, concentrándose mayoritariamente la producción en el calibre 110 y 90 (Figuras 1 y 2).

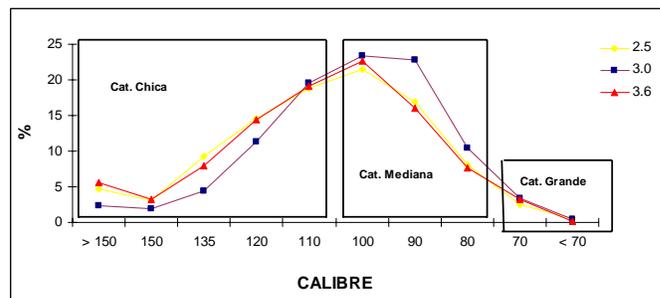


FIGURA 1. Efecto de diferentes alturas de planta sobre la distribución de calibre en manzanas Ultra Red Gala/MM 111. Huerto San Carlos - VII Región. Temporada 2006/2007.

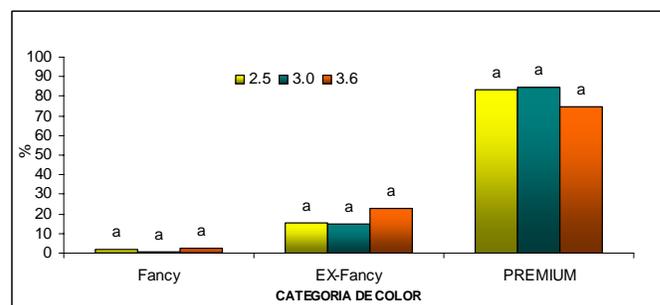


FIGURA 2. Efecto de diferentes alturas de planta sobre la distribución de color, en manzanas Ultra Red Gala/MM 111. Huerto San Carlos - VII Región. Temporada 2006/2007.

La incidencia de daño por sol, no mostró diferencias entre árboles de 3,6 m, 3,0 m y 2,5 m de altura de copa, registrándose más de un 80% de fruta sin daño (Cuadro 1).

CUADRO 1. Efecto de diferentes alturas de planta sobre la incidencia de daño por sol, en manzanas Ultra Red Gala/MM 111. Huerto San Carlos - VII Región. Temporada 2006/2007.

Altura planta (m)	Fruta Sana (%)	Categorías de daño (%)		
		Leve	Moderado	Severo
2,5	85,7	6,8	3,9	3,4
3,0	82,2	9,7	4,9	3,2
3,6	88,4	5,6	3,7	2,3
Significancia <sup>(x)</sup>	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

<sup>(x)</sup> significancia: n.s., no significativo; \* p ≤ 0,05; \*\* p ≤ 0,01

<sup>(y)</sup> valores seguidos de igual letra, no difieren estadísticamente según test LSD.

La reducción del tamaño de copa del árbol a 2,5 m, significó una disminución del tiempo de cosecha/árbol de alrededor de un 20%, en comparación con árboles de mayor tamaño (Cuadro 2).

El volumen de copa disminuyó cerca de un 40% al bajar la altura del árbol desde 3,6 a 2,5 m y un 21% si se baja desde 3,6 a 3 m (Cuadro 4).

Respecto de los rendimientos obtenidos, éstos fluctuaron entre 41 - 45 ton/ha, en donde árboles de 3 m alcanzaron la máxima productividad.

**CUADRO 2.** Efecto de diferentes alturas de planta sobre el tiempo de cosecha por árbol y la eficiencia expresada en frutos/min, en manzanas Ultra Red Gala/MM 111. Huerto San Carlos - VII Región. Temporada 2006/2007.

Altura de planta (m)	Tiempo de cosecha <sup>(y)</sup> (min)	N° frutos/min
2,5	6,1 a	25
3,0	7,0 b	23
3,6	7,5 b	23

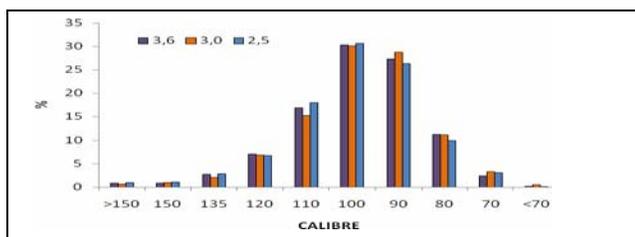
Significancia<sup>(x)</sup>

\*

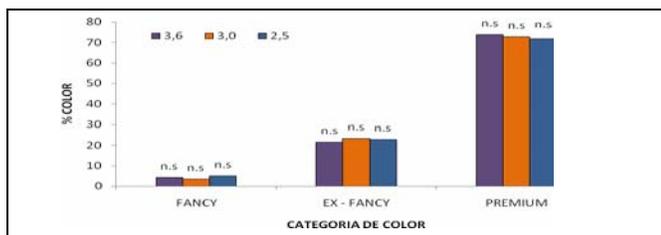
<sup>(x)</sup> significancia: n.s., no significativo; \*, p ≤ 0,05; \*\*, p ≤ 0,01<sup>(y)</sup> valores seguidos de igual letra, no difieren estadísticamente según test LSD.

### TEMPORADA 2007/2008

La distribución de calibre y color no mostró diferencias entre las distintas alturas de planta (3,6 m, 3 m y 2,5 m), concentrándose la mayor proporción de la fruta en los calibres 90 y 100, por su parte, la distribución de color señala que sobre un 70% de la fruta fue clasificada en categoría "Premium" (Figuras 3 y 4).



**FIGURA 3.** Efecto de diferentes alturas de planta sobre la distribución de calibre en manzanas Ultra Red Gala/MM111. Huerto San Carlos - VII Región. Temporada 2007/2008.



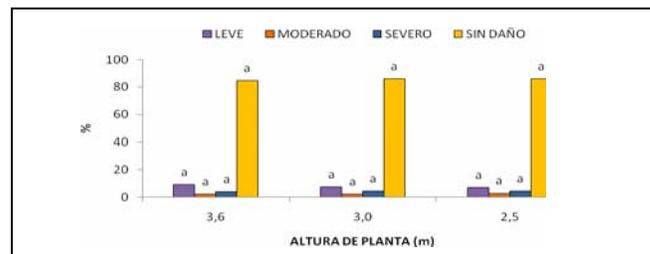
**FIGURA 4.** Efecto de diferentes alturas de planta sobre la distribución de color, en manzanas cv. Ultra Red Gala/MM111. Huerto San Carlos - VII Región. Temporada 2007/2008.

La incidencia de daño por sol fue relativamente baja, con sobre un 85% de fruta sana, no siendo posible cuantificar diferencias entre las distintas alturas de planta (Figura 5).

El índice de área foliar (IAF), fluctuó entre 2,8 - 2,5, para árboles de 3 m y 2,5 m, respectivamente (Cuadro 3).

El volumen de copa disminuyó cerca de un 30% al reducir la altura del árbol desde 3,6 m a 2,5 m, cifras levemente inferiores, si se las compara con las de la temporada 2006/2007, en donde significó una

reducción del 40% del volumen de árbol (Cuadro 4). El volumen de copa del año 2007/2008 puede estar subestimado, debido a que las mediciones fueron hechas con un alto porcentaje del follaje caído.



**FIGURA 5.** Efecto de diferentes alturas de planta sobre la incidencia de daño por sol, en manzanas Ultra Red Gala/MM111. Huerto San Carlos - VII Región. Temporada 2007/2008.

**CUADRO 3.** Efecto de diferente altura de planta sobre algunos parámetros foliares, en manzanas Ultra Red Gala/MM111. Huerto San Carlos - VII Región. Temporada 2007/2008.

Altura planta (m)	PF Total (g)	N° Total hojas	IAF	cm <sup>2</sup> /hoja	cm <sup>2</sup> hoja/fruto
3,6	5.053	8.459	2,6	24,2	989
3,0	5.593	8.721	2,8	25,3	1.086
2,5	4.940	8.032	2,5	24,2	1.030

Significancia<sup>(x)</sup>

n.s.

n.s.

n.s.

n.s.

n.s.

<sup>(x)</sup> significancia: n.s., no significativo; \*, p ≤ 0,05; \*\*, p ≤ 0,01

PF: peso fresco; IAF: índice de área foliar

**CUADRO 4.** Efecto de diferentes alturas de planta sobre el volumen de copa en manzanas Ultra Red Gala/MM 111. Huerto San Carlos - VII Región. Temporada 2007/2008.

Altura planta (m)	Volumen (m <sup>3</sup> /planta)		Volumen (m <sup>3</sup> /ha)	
	2006/2007	2007/2008	2006/2007	2007/2008
3,6	10,1	5,7	12.600	7.125
3,0	7,9	5,8	9.900	7.250
2,5	6,1	4,1	7.650	5.125

El rendimiento fluctuó entre 45,0 - 48,5 ton/ha, en donde árboles de 3,6 m registraron la máxima productividad, a diferencia de los resultados de la temporada anterior, en donde el mayor rendimiento se obtuvo en árboles de 3,0 m de altura.

### BIBLIOGRAFÍA

- Gil, G. 2000. Futicultura: El potencial productivo: crecimiento vegetativo y diseño de huertos y viñedos. 3° edición. Colección en Agricultura, Facultad de Agronomía. Ediciones Universidad Católica de Chile. 342 p.
- Gil, G. 2000. Futicultura: La producción de fruta: fruta de climas templado y subtropical y uva de vino. 1° edición. Colección en Agricultura, Facultad de Agronomía. Ediciones Universidad Católica de Chile. 583 p.
- Ramonquihem, M. 2007. Consideraciones acerca del sistema de conducción "Solaxe". Revista Frutícola, 28(3): 124-127.
- Yañez, S. 2007. Efecto de distintas alturas de planta, sobre la producción y calidad de la fruta de manzanas cv. Ultra Red Gala/MM 111, en un huerto comercial de la VII Región. Memoria de Grado. U. de Talca. 28 p.
- Yuri, J.A. 1997. Poda y manejo de canopia en manzanos. Revista Frutícola, 18(2): 41-57.
- Yuri, J.A. 2007. Solaxe. Pomáceas Boletín Técnico. Yuri, J.A.; Lepe, V. & Moggia, C. (eds.). Vol 7(4):1-3.

## RESUMEN DE INVESTIGACIONES

EFFECTO DE LA PRESENCIA DE LAS HOJAS DEL DARDO SOBRE EL ABASTECIMIENTO DE NUTRIENTES Y CALIDAD DE LA FRUTA EN MANZANAS CV. ULTRA RED GALA

(CARREÑO, M.A. 2008. MEMORIA ING. AGR. U. DE TALCA, 27 PÁG, PROF. GUÍA: J.A. YURI).

El estudio se realizó durante la temporada 2006/2007, en el cv. Ultra Red Gala/MM 111, con el objetivo de determinar la importancia de las hojas del dardo como fuente inmediata de nutrientes, especialmente durante las primeras fases de desarrollo del fruto. Los tratamientos evaluados correspondieron a: T0: testigo; T1: dardo con hojas y anillado, sin dardos vecinos; T2: dardos sin hojas; T3: dardos sin hojas y anillado, y T4: dardos con hojas, sin dardos vecinos. Se consideró un total de 30 repeticiones/tratamiento, distribuidas aleatoriamente.

Entre las evaluaciones figuran: diámetro ecuatorial de frutos (mm), color, firmeza de pulpa (lb), sólidos solubles (<sup>o</sup>Brix), índice de

almidón, número de semillas, materia seca (%) y contenido mineralógico de la fruta (N, P, K, Ca, Mg y B).

Entre los resultados obtenidos se pudieron diferenciar dos etapas importantes de caída de frutos: la primera a los 33 (días después de plena flor (ddpf), y la segunda desde los 113-133 ddpf.

T3 presentó las mayores pérdidas de frutos (86,6%), de los cuales el 76% se debió al cese de crecimiento de éstos, evento que se observó principalmente a los 33 ddpf; a la misma fecha, T2 presentó sólo un 6,6% de pérdida de frutos.

La tasa de crecimiento mostró una primera etapa de rápido crecimiento del fruto (1 mm/día), alrededor de los 40 ddpf, en T0, T1 y T4; en el caso, de T2 y T3 alcanzó éste valor algo más tarde (47 ddpf). Posteriormente, es posible observar una segunda alza en el crecimiento, entre los 61-82 ddpf, cifra que se mantiene constante, en el caso de T0, T1 y T4; sin embargo, en T2 y T3, se ve interrumpida por una fuerte caída a los 75 ddpf.

Los resultados del análisis de nutrientes no arrojaron diferencias en el contenido de éstos entre los distintos tratamientos, a excepción del Ca. Fruta proveniente de T1 y T4, presentó una mayor coloración de la piel y la firmeza de pulpa fue más alta en T4.

## RESUMEN CLIMÁTICO

LOCALIDAD	GRADOS DÍA (10) (Octubre-Abril)		GDH (Octubre-Abril)		Hrs BAJO 10 °C (Enero-Febrero)		U. FRÍO RICHARDSON (Mayo)		Hrs BAJO 7 °C (Mayo)		LLUVIA (mm) (Enero-Mayo)	
	2006/07	2007/08	2006/07	2007/08	2007	2008	2007	2008	2007	2008	2007	2008
GRANEROS (22/05)	1.582	1.717	59.284	59.243	31	7	190	12	228	183	28	74
SAN FERNANDO (21/05)	1.532	1.803	57.758	61.117	25	3	265	123	147	106	45	135
LOS NICHES (22/05)	1.284	1.436	54.269	54.221	91	44	281	187	241	165	51	182
SAN CLEMENTE (22/05)	1.497	1.617	58.441	58.554	39	5	296	193	180	167	57	150
COLBÚN (21/05)	1.361	1.527	54.615	55.253	86	18	282	203	188	184	96	363
TEMUCO (22/05)	796	909	43.058	45.168	245	135	367	255	159	110	227	276

## DESTACAMOS

El 9.02 visitó el CP una delegación de productores del Südtirol - Italia (Foto 4, izquierda).

El 20.02 se realizó el día de campo de prueba de variedades y portainjertos en el módulo ubicado en Temuco (Foto 4, derecha).



FOTO 4. Delegación productores del Südtirol-Italia (izquierda); día de campo en el Módulo Temuco (derecha).

El 28.02 visitó el CP una delegación de productores de la zona de Chihuahua - México (Foto 5, izquierda). El 26.03 lo hizo el Sr. Walter Pereira, de AgroFresch Inc. - Brasil, junto al Dr. Daniel Manríquez (Foto 5, derecha).



FOTO 5. Delegación productores Mexicanos (izquierda); Srs. Walter Pereira y Daniel Manríquez, junto a personal del CP (derecha).

Próxima Reunión Técnica del CP: Martes 29 de Julio

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](mailto:pomaceas@utalca.cl)

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