

### DESARROLLO DE CANOPIA EN MANZANOS

(J.A. Yuri; J. Ormazábal)

El conocimiento del desarrollo de la copa de un árbol es fundamental para la obtención de fruta de calidad y manejo racional de los recursos, especialmente en la aplicación foliar de agroquímicos. Por ello, en 1999 se comenzó una investigación tendiente a determinar la cantidad de hojas que posee una planta de manzano de diferentes variedades y edades, sobre diversos portainjertos. Las mediciones contemplaron el peso fresco y seco de hojas, así como el Índice de Área Foliar (IAF, que corresponde a la superficie de las hojas en relación con el área de proyección de la copa en el suelo).

Todo lo anterior con la finalidad de permitir establecer criterios para determinar, entre otros:

- El consumo de elementos minerales por una planta;
- La retención de agua por un árbol en cada aspersión foliar;
- La cantidad de follaje necesaria para un adecuado crecimiento de la fruta;
- La masa foliar crítica con la cual se iniciarían procesos de sombreado, que disminuirían el potencial de desarrollo de color de la fruta.

*Continúa en la página 2*

### CONTENIDOS

Desarrollo de canopia en manzanos

Editorial

Resúmenes de Investigaciones

Eventos

### EDITORIAL

El día Martes 27 de Noviembre del 2001 se llevó a cabo la presentación pública del Proyecto Fondef: "Bases estratégicas para consolidar el desarrollo de la industria manzanera chilena: determinación de las combinaciones patrón/variedad y de estándares nutricionales para distintas zonas productivas." Al evento asistieron las máximas autoridades de la Universidad de Talca, así como el Director Ejecutivo del Fondef, Sr. Jorge Yutronic (en la Foto 1, arriba) y numerosos productores involucrados en el Proyecto. ♦



Foto 1. Algunos asistentes a la presentación del Proyecto Fondef.

Las mediciones de crecimiento y evolución de la canopia se llevaron a cabo durante las temporadas 1999/2000 y 2000/2001, en el Huerto San Carlos, de Frutícola El Aromo, ubicado en San Clemente, VII Región de Chile (35° 3' L.S.; 71° 2' L.O.).

Las evaluaciones fueron realizadas en las variedades Fuji y Royal Gala, ambas sobre patrón franco, plantadas en 1990, a una distancia de 4 x 2 m (1.250 plantas/ha), y en las variedades Red Chief y Braeburn, también sobre patrón franco, pero plantadas en 1992, a 4 x 3 m (833 plantas/ha).

El trabajo consistió en el deshoje completo de 6 plantas/variedad, para posteriormente ser determinado el peso fresco y seco de las hojas y su área foliar, ayudado por un equipo especial (LiCor LI 3100.).



**Foto 2.** Estructura de una planta de la var. Fuji previa y posterior a su deshoje manual. Marzo 2001. San Clemente.

Los resultados del segundo año de evaluación son presentados a continuación. Éstos muestran una gran diferencia en las variables medidas en los distintos cultivares (Cuadros 1 y 2).

**Cuadro 1.** Algunas características de los árboles utilizados en el ensayo. Huerto San Carlos, temporada 2000/2001.

Cultivar	Perímetro de Tronco (cm)	Altura (m)	Proyección de la Copa (m <sup>2</sup> )
R. Gala	32,2	4,3	6,3
R. Chief	30,5	4,0	9,4
Braeburn	30,1	3,7	7,6
Fuji	24,4	3,9	4,8

**Cuadro 2.** Desarrollo foliar total por árbol, en 4 cultivares de manzano. Huerto San Carlos, temporada 2000/2001.

Cultivar	PF (kg)	Nº Hojas	Área Foliar (m <sup>2</sup> )	IAF
R. Gala	7,6	12.210	32,7	5,3
R. Chief	6,0	13.740	21,7	2,4
Braeburn	5,4	13.806	20,6	2,7
Fuji	4,0	11.437	18,8	4,0

**Nota:** PF: Peso Fresco; PS: Peso Seco; MS: Materia Seca

La fluctuación en el peso fresco total de las hojas fue de 9.500 kg/ha para R. Gala, hasta sólo 4.500 kg/ha para el caso de Braeburn. Las variedades Red Chief y Braeburn, mostraron un desarrollo de la copa insuficiente como para cubrir adecuadamente el espacio que les fue asignado. Ello queda reflejado en el menor IAF obtenido.



**Foto 3.** Determinación del área foliar utilizando un equipo LiCor LI 3100.

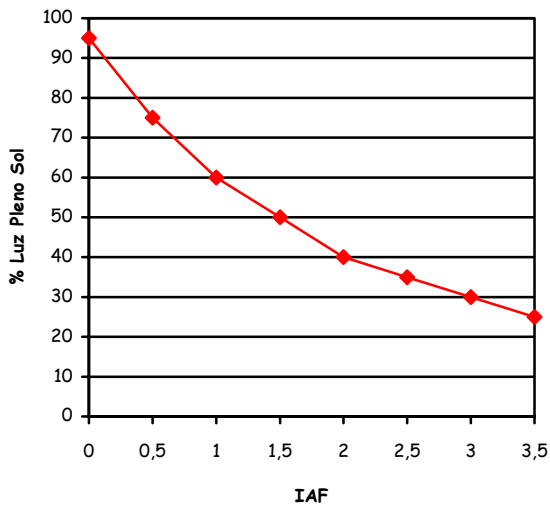
Tradicionalmente la literatura ha señalado que se requiere cerca de un 70% de la radiación incidente para producir



fruta de calidad, especialmente en cuanto al desarrollo de color.

Según la **Figura 1**, ello se alcanzaría con un IAF = 1, lo que no correspondería a una realidad de cultivo, pues ello significaría que ninguna plantación estaría en condiciones de desarrollar fruta coloreada.

Para dar algunos ejemplos con cifras reales, se puede observar que en diferentes latitudes, la amplitud del IAF podría variar entre 2 (en países como Alemania, Suiza), hasta valores superiores a 5 (Chile, Nueva Zelandia).



**Figura 1.** Representación de la extinción de luz en la medida que el IAF aumenta.

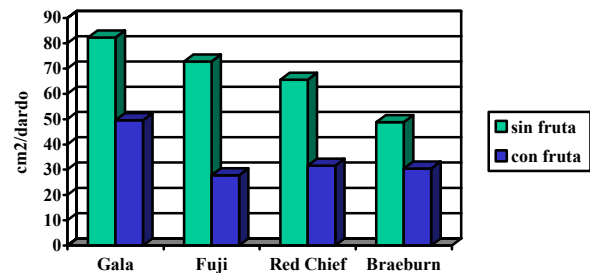
Por su parte, intensidades lumínicas inferiores al 30% de la radiación incidente, afectarían procesos tales como una adecuada inducción y diferenciación floral. Ello, según la **Figura 1** se daría con IAF superiores a 3. La explicación de que sea posible obtener fruta de calidad, con coloración suficiente, con IAF elevados, estaría dada por la mayor altura de los árboles, lo que permitiría una penetración de la luz hacia el interior de la copa.

Sin embargo, la altura de una planta también está limitada por ciertas consideraciones de manejo (costos) y de ubicación geográfica del huerto, tendiendo a ser menor en latitudes más extremas.

Finalmente, la Foto 4 y Figura 2 muestran el efecto inhibitor del desarrollo foliar que tiene la fruta sobre el dardo que la sostiene. Esto evidencia que la más poderosa forma para controlar el crecimiento de un manzano, es mediante la carga frutal.



**Foto 4.** Efecto inhibitorio de la fruta sobre el desarrollo del área foliar de dardos de manzano.



**Figura 2.** Disminución del área foliar en dardos de distintas variedades de manzano, debido a la presencia de fruta.

## BIBLIOGRAFÍA

- Barrit, B. and Konishi, B. 1993. Influence of apple cultivar and canopy position on fruit spur leaf development within a season. *Fruit Var. J.* 47(1): 5-12.
- Forshey, G. and Elfving, D. 1989. The relationship between vegetative growth and fruiting in apple trees. *Hort. Rev.* 11:229-271.
- Holland, D. 1968. The estimation of total leaf area on a tree. *Rpt. East Malling Res. Sta.* 1967: 101-104.
- Jackson, J. 1980. Light interception and utilization by orchard systems. *Hort. Rev.* 2:209-267.
- Rom, C. 1991. Light thresholds for apple tree canopy growth and development. *Hort. Sci.* 26(8): 989-992.
- Ormazábal, J. 2001. Determinación del crecimiento vegetativo y reproductivo de manzanos cvs. Royal Gala y Red Chief, en la VII Región. *Memoria Ing. Agr. Universidad de Talca.* 34 p.
- Wünsche, J., Lakso, A., Robinson, T., Lenz, F. and Denning, S. 1996. The bases of productivity in apple production systems. The role of lighth interception by different shoot types. *J. Am. Soc. hort. Sci.* 121: 886-893.
- Yuri, J.A. 1997. Consideraciones en relación a la poda y manejo de canopia en pomáceas. *Rev. Frutícola* 18 (2): 41-57.

# RESÚMENES DE INVESTIGACIONES

DETERMINACIÓN DEL CRECIMIENTO VEGETATIVO Y REPRODUCTIVO DE MANZANOS CVS ROYAL GALA Y RED CHIEF, EN LA VII REGIÓN.

(ORMAZÁBAL, J.A. 2001. MEMORIA ING. AGR. U. DE TALCA; 34 P. PROF.GUÍA: J.A. YURI).

Durante la temporada 1999/2000, en los cv Royal Gala (1990) y Red Chief (1992), ambos sobre patrón franco y conducidos en eje central modificado a solaxe, se evaluó el crecimiento vegetativo (brotes, tronco y hojas de dardo y brote) y de frutos de manzano. En forma complementaria se determinó el desarrollo foliar total de la copa, defoliando completamente 6 árboles de cada variedad, en forma manual, inmediatamente después de la cosecha.

Los resultados confirmaron que la dinámica de crecimiento de frutos es de tipo sigmoidea simple, presentando su mayor tasa de crecimiento, expresado en peso fresco, entre 107 y 121 días después de plena flor (ddpf), equivalente a 724 y 844 grados días acumulados (GDA) para Royal Gala y Red Chief respectivamente.

En ambos cultivares el patrón de crecimiento presentó tendencias similares durante la temporada; sin embargo, Royal Gala mostró tasas de crecimiento mayores. El área

foliar de dardos con y sin fruta se estabilizó temprano en la temporada (14 ddpf ó 38 GDA). En cambio el área foliar de brotes se comportó similar al crecimiento de brotes, deteniéndose temporalmente su crecimiento entre 65 (343 GDA) y 93 ddpf (589 GDA). En Royal Gala se obtuvo un desarrollo foliar por árbol, expresado como peso fresco de 6,94 kg (2,74 kg peso seco (PS)), con un total de 12.674 hojas. La superficie foliar total estimada fue de 34,18 m<sup>2</sup> con un índice de área foliar (IAF) por planta de 5,09, lo cual es considerado excesivo para las condiciones del cultivo. Por el contrario, el cv Red Chief presentó un peso fresco foliar por árbol de 5,40 kg (2,33 kg PS) con un total de 9.111 hojas, estimándose una superficie foliar de 19,59 m<sup>2</sup> y un IAF de 2,25. ♦

**Cuadro.** Parámetros por unidad foliar en 4 cultivares de manzanos. Huerto San Carlos, temporada 2000/2001.

Cultivar	PF/hoja (gr)	PS/hoja (gr)	MS (%)	PF área (mg/cm <sup>2</sup> )	Área/hoja (cm <sup>2</sup> )
R. Gala	0,50	0,22	44	23,1	21,5
R. Chief	0,43	0,18	42	27,4	15,8
Braeburn	0,34	0,16	42	26,2	15,0
Fuji	0,39	0,12	36	21,0	16,4

## DESTACAMOS

### EVENTOS REALIZADOS

PRESENTACIÓN DEL PROYECTO FONDEF: "BASES ESTRATÉGICAS PARA CONSOLIDAR LA INDUSTRIA MANZANERA CHILENA: ESTABLECIMIENTO DE COMBINACIONES PATRÓN/VARIEDAD Y DE ESTÁNDARES NUTRICIONALES EN DISTINTAS ZONAS PRODUCTIVAS." MARTES 27 DE NOVIEMBRE. UNIVERSIDAD DE TALCA (VER FOTO 1).

### EVENTOS POR REALIZAR

"MANEJO DEL MANZANO: LA EXPERIENCIA DE NUEVA ZELANDIA". SEMINARIO. DR. JENS WÜNSCHE. INVESTIGADOR DEL HORT+RESEARCH DE NUEVA ZELANDIA. MARTES 15 DE ENERO; 15:00 HORAS. AUDITORIO FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS.

Durante el mes de Noviembre recibimos la visita del Dr. Takashi Nishizawa y la Dra. Yoshie Motomura, investigadores japoneses, quienes trabajaron en distintos proyectos en el Centro de Pomáceas. Como contraparte de dicha estadía, el Dr. Jorge Retamales viajará a Japón, entre Febrero y Abril, a fin de desarrollar estudios en el cultivo de Fragaria. ♦



Foto 4. Claudia Moggia, José Antonio Yuri, Dr. Takashi Nishizawa, Dra. Yoshie Motomura y Jorge Retamales.

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 M.; Jorge Retamales; Claudia Moggia; Amalia Neira

Avenida Lircay s/n Talca Fono 71-200366- Fax 71-200367 e-mail [pomaceas@utalca.cl](mailto:pomaceas@utalca.cl)

Estamos en la Web! [www.utalca.cl/investigación/](http://www.utalca.cl/investigación/)