

MANEJO DE FERTILIZACIÓN DE POSTCOSECHA EN POMÁCEAS

Dr. Juan Hirzel, INIA Quilamapu

Una de las prácticas agronómicas más relevantes en el manejo de un huerto frutal es la fertilización. Dentro de esta práctica se definen dos grandes etapas: 1) fertilización de precosecha y 2) fertilización de postcosecha. En el presente artículo se abordará la fertilización de postcosecha, específicamente en pomáceas.

Las necesidades nutricionales anuales de un frutal dependen, entre otros, de los siguientes factores: especie y cultivar; etapa de desarrollo del huerto (formación o producción); y nivel de rendimiento. Ellas dicen relación con la cantidad de nutrientes que se requieren para permitir el crecimiento de raíces, tronco, ramas, hojas y frutos con características comerciales.

El abastecimiento de nutrientes del frutal proviene principalmente de dos fuentes: 1) el aporte del suelo, y 2) el aporte de la fertilización. En aquellos huertos en los cuales las propiedades químicas del suelo son adecuadas (sin limitaciones nutricionales para expresar su rendimiento potencial de acuerdo

CONTENIDOS

Fertilización de Postcosecha

Editorial

Resumen Climático

Resúmenes de Investigaciones

Eventos

EDITORIAL

En el marco del Proyecto PDTE de Innova-Corfo, que ha posibilitado la creación de una filial del CP en la Región de la Araucanía, se ha comenzado a trabajar intensamente con los productores de la zona, en aspectos relacionados con la disminución del daño por impacto en la fruta y aumento de la eficiencia de la mano de obra. El nivel de tecnología instalada en la Región es la más alta encontrada en Chile (**Foto 1**).



Foto 1. Vista de plantación de manzanos Honey Crisp en Traiguén y packing de Frusan en Angol.

a condiciones de suelo, clima y manejo), el aporte de nutrientes a través de la fertilización tiene menor importancia relativa durante la misma temporada, pero mucha para las temporadas siguientes, a fin de mantener las reservas nutricionales del suelo y con ello la sustentabilidad del sistema productivo. Por tanto, en estos casos, la fertilización debe enfocarse en una reposición de las necesidades nutricionales del huerto, las cuales estarán directamente ligadas al rendimiento a obtener. Por ejemplo, para producir 60 toneladas de manzanas de una variedad coloreada, la extracción total del huerto se aproxima a 60 kg de nitrógeno (60 kg de N), 20 kg de fósforo (45 kg de P_2O_5), 180 kg de potasio (216 kg de K_2O), además de otros nutrientes como calcio, magnesio y azufre, principalmente.

En aquellos suelos en los cuales las propiedades químicas no sean adecuadas, ya sea por limitaciones nutricionales, excesos o desbalances de nutrientes, las dosis a aplicar se deben ajustar en función de estas características.

Dado que la interpretación del análisis químico en términos de manejo nutricional es un tema de cierta complejidad, por el conocimiento edafológico, químico y fisiológico que ello implica, la dosificación de nutrientes se ha planteado de una manera más simple, y que integra estos parámetros, en función de la unidad de rendimiento (tonelada), como se presenta a continuación, en una serie de Figuras:

Dosificación de Nutrientes en Huertos de Manzano en función del análisis químico de suelo

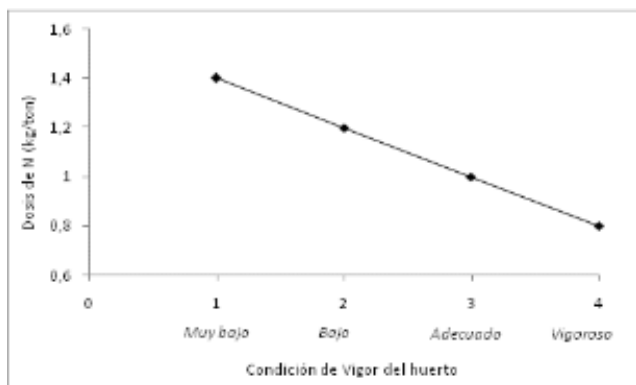


Figura 1. Dosis de Nitrógeno a utilizar en huertos de manzano en función de la unidad de rendimiento para diferentes condiciones de vigor en el huerto.

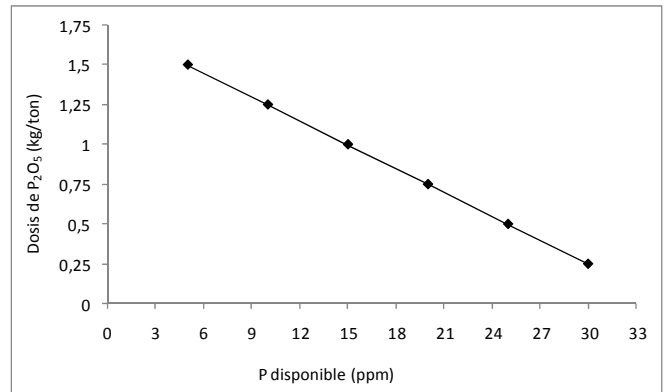


Figura 2. Dosis de Fósforo (P_2O_5) a utilizar en huertos de manzano en función de la unidad de rendimiento para diferentes niveles de disponibilidad de Fósforo en el suelo (concentración de P Olsen).

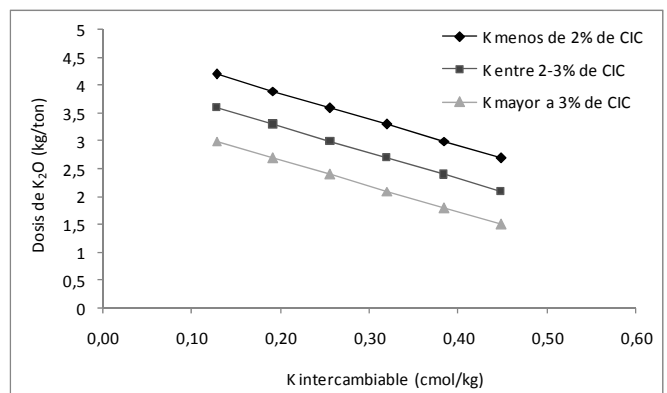


Figura 3. Dosis de Potasio (K_2O) a utilizar en huertos de manzano en función de la unidad de rendimiento para diferentes niveles de disponibilidad de Potasio (concentración de K intercambiable) y su participación porcentual en la capacidad de intercambio catiónico (CIC) en el suelo.

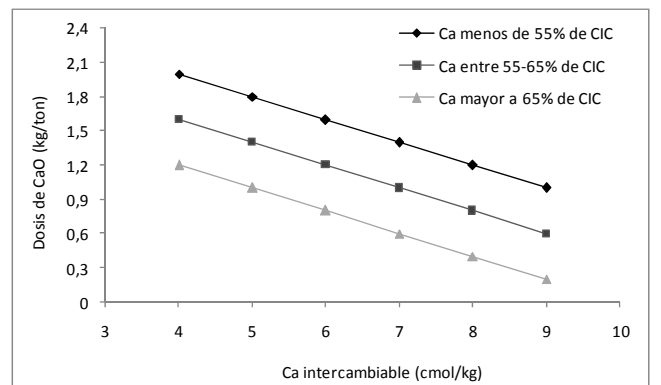


Figura 4. Dosis de Calcio (CaO) a utilizar en huertos de manzano en función de la unidad de rendimiento para diferentes niveles de disponibilidad de Calcio (concentración de Ca intercambiable) y su participación porcentual en la capacidad de intercambio catiónico (CIC) en el suelo.

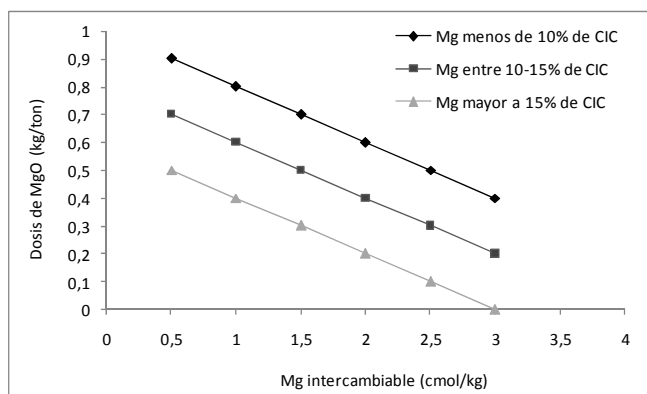


Figura 5. Dosis de Magnesio (MgO) a utilizar en huertos de manzano en función de la unidad de rendimiento para diferentes niveles de disponibilidad de Magnesio (concentración de Mg intercambiable) y su participación porcentual en la capacidad de intercambio catiónico (CIC) en el suelo.

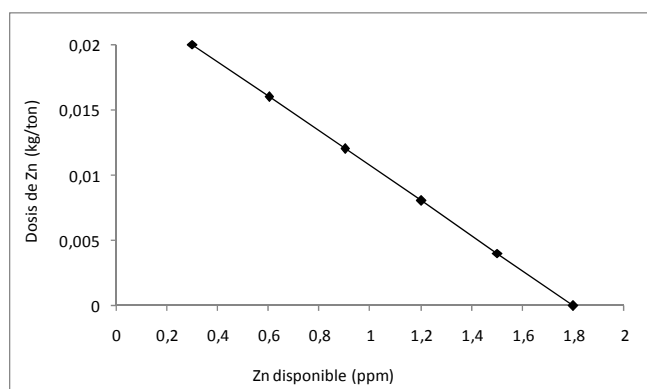


Figura 6. Dosis de Zinc a utilizar en huertos de manzano en función de la unidad de rendimiento para diferentes niveles de disponibilidad de Zinc en el suelo (concentración de Zn).

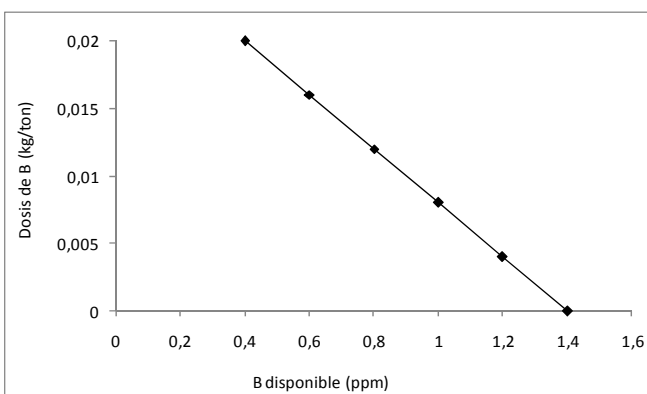


Figura 7. Dosis de Boro a utilizar en huertos de manzano en función de la unidad de rendimiento para diferentes niveles de disponibilidad de B en el suelo (concentración de B).

Dosificación de Nutrientes en Huertos de Perales en función del análisis químico de suelo

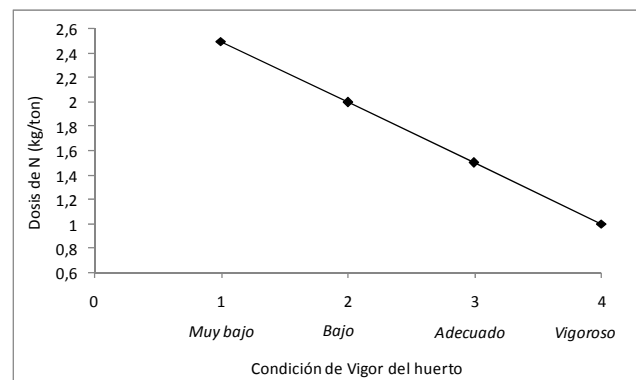


Figura 8. Dosis de Nitrógeno a utilizar en huertos de perales en función de la unidad de rendimiento para diferentes condiciones de vigor en el huerto.

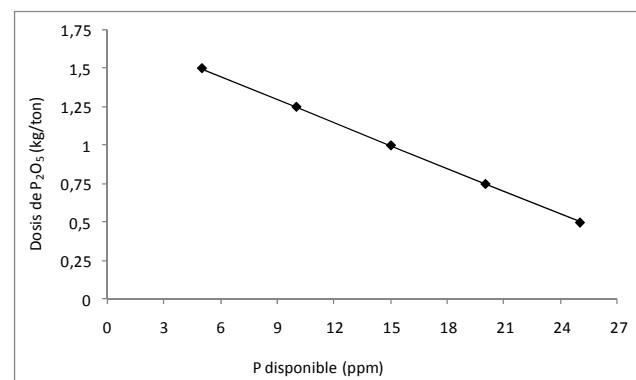


Figura 9. Dosis de Fósforo (P₂O₅) a utilizar en huertos de perales en función de la unidad de rendimiento para diferentes niveles de disponibilidad de Fósforo en el suelo (concentración de P Olsen).

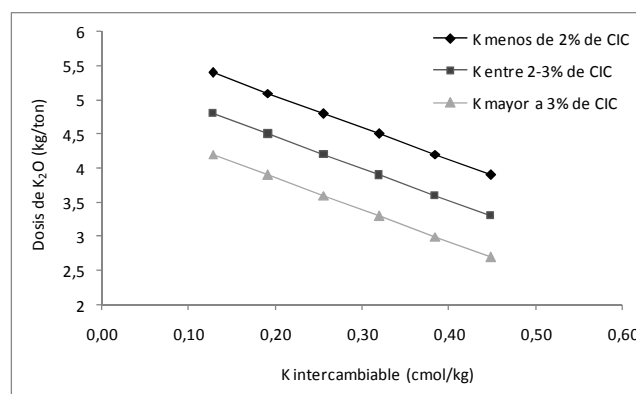


Figura 10. Dosis de Potasio (K₂O) a utilizar en huertos de perales en función de la unidad de rendimiento para diferentes niveles de disponibilidad de Potasio (concentración de K intercambiable) y su participación porcentual en la capacidad de intercambio catiónico (CIC) en el suelo.

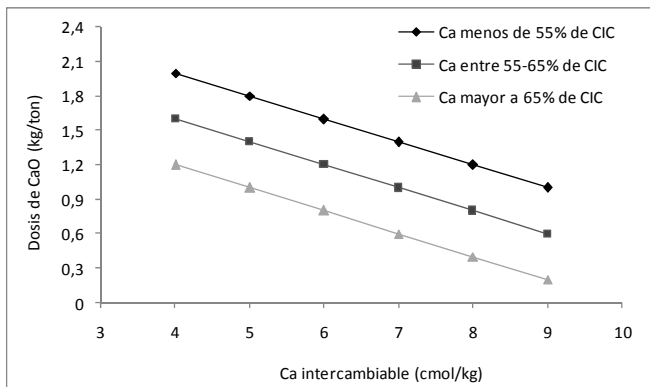


Figura 11. Dosis de Calcio (CaO) a utilizar en huertos de perales en función de la unidad de rendimiento para diferentes niveles de disponibilidad de Calcio (concentración de Ca intercambiable) y su participación porcentual en la capacidad de intercambio catiónico (CIC) en el suelo.

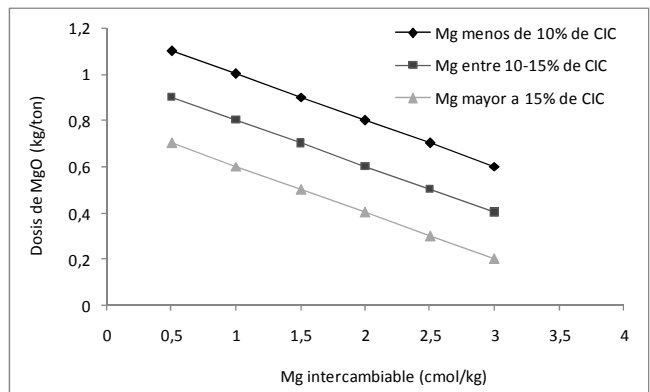


Figura 12. Dosis de Magnesio (MgO) a utilizar en huertos de perales en función de la unidad de rendimiento para diferentes niveles de disponibilidad de Magnesio (concentración de Mg intercambiable) y su participación porcentual en la capacidad de intercambio catiónico (CIC) en el suelo.

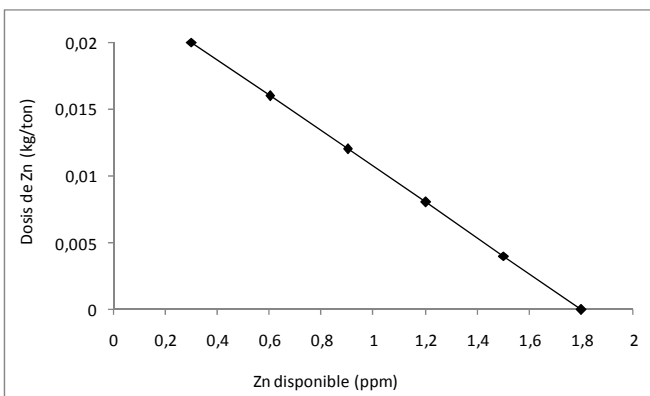


Figura 13. Dosis de Zinc a utilizar en huertos de perales en función de la unidad de rendimiento para diferentes niveles de disponibilidad de Zn en el suelo (concentración de Zn).

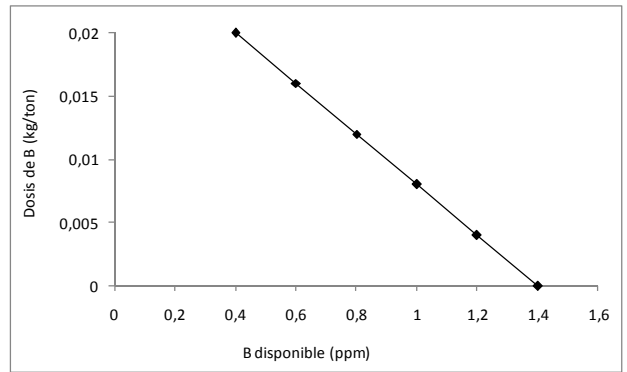


Figura 14. Dosis de Boro a utilizar en huertos de perales en función de la unidad de rendimiento para diferentes niveles de disponibilidad de B en el suelo (concentración de B).

La cantidad de nutrientes a aplicar se podrá ajustar, además, con el resultado del análisis de tejidos, asociados a la carga esperada (pueden ocurrir efectos de dilución tanto, por reducciones inesperadas de rendimiento, como por aumentos); efectos antagónicos o sinérgicos de algunos nutrientes en el sistema suelo-planta; efectos del uso de enmiendas calcáreas o azufradas sobre la disponibilidad de nutrientes, entre otras.

De la cantidad total de nutrientes a aplicar en la temporada de crecimiento del huerto, una parte se debe hacer durante el periodo de postcosecha, que en función de la especie, cultivar, condición climática y del huerto, puede alcanzar hasta un 30-40% del nitrógeno, un 30-35% del fósforo, y un 50-60% del potasio.

El nitrógeno aportado en esta etapa permitirá aumentar sus reservas orgánicas al interior de la planta, en forma de compuestos nitrogenados de baja relación C/N, como la arginina, acumulándose en raíces y yemas. El fósforo también formará moléculas orgánicas, que servirán como fuente de energía, en parte para sustentar las actividades fisiológicas asociadas al receso, y mayormente para la brotación primaveral. El potasio, en tanto, cumplirá un rol enzimático y osmótico, de vital importancia para mantener el metabolismo del frutal durante la etapa de receso, y permitir el crecimiento activo durante la siguiente brotación. En condiciones de inviernos o primaveras frías, la concentración de potasio de reserva permite mejorar los procesos de ajuste osmótico y con ello una mayor defensa natural de los árboles frente a los efectos negativos de las bajas temperaturas o de eventos de heladas.

RESUMEN CLIMÁTICO

CONDICIONES CLIMÁTICAS DURANTE EL VERANO.

Las condiciones climáticas, principalmente la temperatura (T°), durante la precosecha (verano), pueden ser asociadas a la calidad organoléptica de la fruta. Altas T° pueden tener efectos negativos en ella, como ser daño por sol, desórdenes fisiológicos, falta de color, entre otros.

Los principales efectos negativos de las altas T° sobre la producción y calidad de la fruta se indican en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Principales efectos de las altas temperaturas estivales (con baja humedad relativa) en pomáceas.

Efectos a corto plazo

Cierre de estomas y menos producción de asimilados.
 Mayor daño por sol.
 Más desórdenes fisiológicos relacionados con Ca.
 Reducción del calibre.
 Menor desarrollo de color.
 Adelanto fecha de cosecha. Aumento de la T° media en 1°C en verano; adelanto de cosecha en 3,5 días.
 Calidad organoléptica retrasada en relación a madurez fisiológica, con pérdida de potencial de conservación.
 Reducción de la vida de postcosecha.
 Fruta más blanda.
 Mayor susceptibilidad a manifestar corazón acuoso.

Efectos a largo plazo

Menor acumulación de reservas en la planta.
 Disminución de la productividad en la temporada siguiente.

Cuadro 2. Número de horas con T° bajo 10°C ; acumulación térmica en GD base 10 y GDH; eventos conducentes a daño por sol (número de días con más de 5 horas con T° sobre los 29 y 27°C) y unidades de estrés en diferentes localidades de Chile.

Localidades	N° hr. $T^{\circ} < 10^{\circ}\text{C}$		GD		GDH		Días 5 hr. $T^{\circ} > 29^{\circ}\text{C}$		Días 5 hr. $T^{\circ} > 27^{\circ}\text{C}$		U. de estrés	
	1 Ene-28 Feb	10/11	1 Oct-28 Feb	10/11	1 Oct-28 Feb	10/11	1 Oct-31 Dic	10/11	1 Ene-28 Feb	10/11	1 Oct-28 Feb	10/11
	09/10	10/11	09/10	10/11	09/10	10/11	09/10	10/11	09/10	10/11	09/10	10/11
Graneros	34	14	1.196	1.219	43.328	43.926	3	4	29	32	166,6	160,3
Los Niches	242	182	871	982	32.654	36.378	1	2	22	29	120,1	121,4
Río Claro	144	95	996	1.050	37.267	38.645	2	4	29	37	139,1	139,7
San Clemente	53	44	1.085	1.150	41.431	42.893	1	5	24	27	136,7	146,6
El Colorado	217	121	809	881	35.556	38.459	0	0	5	4	87,6	88,3
Colbún	127	59	1.002	1.076	39.272	40.735	0	3	22	28	104,0	105,5
Angol	42	42	908	1.065	39.806	42.042	0	1	13	23	95,8	115,5

DAÑO POR SOL. La acumulación de 5 horas continuas con T° sobre 29°C , es indicador de riesgo de daño por sol; a medida que el fruto crece, la T° umbral disminuye a 27°C . En el cuadro 1 se comparan ambas T° s. Si bien en esta temporada se han registrado más eventos conducentes a daño por sol que la anterior, ha sido muy por debajo de otras más estresantes, como la 2008/09.

El índice de estrés, que relaciona la T° y la HR ha sido similar a la temporada anterior (Cuadro 2).

La acumulación de frío (N° de hr. $T^{\circ} < 10^{\circ}\text{C}$) previa a la cosecha ha sido menor a la temporada anterior, con la excepción de las localidades ubicadas en la precordillera (Figura 1).

Se han dado las condiciones para obtener fruta con poco daño por sol y buena post cosecha. Sin embargo, se debe considerar los efectos negativos

sobre el calibre, donde afectó la helada del 1 de Octubre.

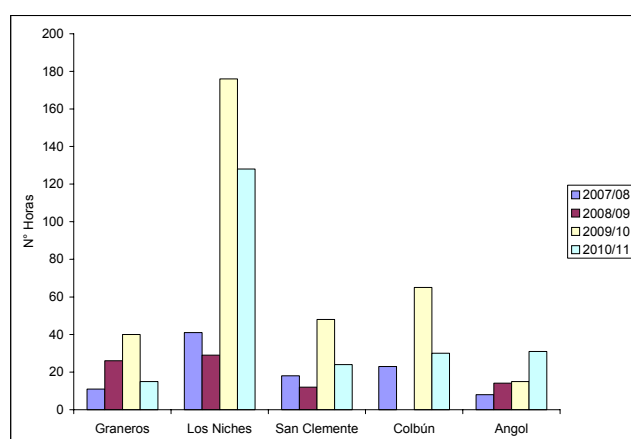


Figura 1. Número de horas con temperatura bajo 10°C entre el 15 de Febrero y el 15 de Marzo.

RESUMEN DE INVESTIGACIONES

EFFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE CARGA FRUTAL SOBRE EL CALIBRE, CALIDAD DE FRUTA Y DESARROLLO VEGETATIVO DEL ÁRBOL, EN MANZANOS CV. ULTRA RED GALA SOBRE PORTAINJERTO MM 111.

(VERDUGO, J. 2010. TESIS MAGÍSTER HORTICULTURA. U. DE TALCA, 35 PÁG, PROF. GUÍA: J.A.YURI).

Este estudio se enmarca en una investigación iniciada por el Centro de Pomáceas el año 2006, que contempla tres temporadas de crecimiento, con miras a determinar el efecto de la carga frutal sobre la precocidad, calidad de la fruta y expresión vegetativa, en manzanos sobre portainjertos semivigerosos. El ensayo se lleva a cabo en un huerto comercial de manzanos cv. Ultra Red Gala sobre portainjerto MM 111, plantado el año 2003, con 1250 plantas ha¹, ubicado en la Región del Maule. El presente trabajo corresponde a la temporada 2008-2009. El estudio consta de un total de 24 árboles uniformes, en los cuales se establecieron tres niveles de carga frutal. En el ajuste se dejaron no más de 4, 6 y 8 frutos por cm² de área de sección transversal de rama (ASTR), para la carga baja, media y alta, respectivamente.

La máxima tasa de crecimiento del fruto se alcanzó entre los 90 y 108 ddpf, con valores superiores a los 2,6 g día⁻¹. Los rendimientos acumulados a la sexta hoja alcanzaron 182, 158 y 123 Ton ha⁻¹ en la carga alta, media y baja, respectivamente. El peso medio de fruto disminuyó con el aumento de la carga frutal. El incremento del rendimiento en función de la carga frutal determinó que los kilogramos cosechados de fruta mayores a 194 g fueran similares, mientras la mayor carga superó a la menor en 20,3 y 36,2 Ton ha⁻¹ de fruta con más de 172 y 154 g, respectivamente.

Los rendimientos de fruta cosechada que superaron el 75 % de color rojo, no mostraron mayores diferencias, mientras en la fruta clasificada entre 50-75 % fue menor en la carga más baja. No se encontraron mayores diferencias en el crecimiento vegetativo en las distintas temporadas, ni en el tamaño de planta al final del estudio. La disminución del peso medio del fruto y del porcentaje de fruta de buen color es compensado por el aumento de los rendimientos, no resultando en una disminución efectiva de la calidad de la fruta cosechada. El desarrollo de la planta alcanzado con un portainjerto semivigeroso y altas cargas frutales permitió obtener altos rendimientos de fruta de calidad en forma precoz.

DESTACAMOS

Entre las visitas nacionales que recibió el Centro de Pomáceas en las últimas semanas, figuran el Ing. Agrónomo, Sr. Enrique Urrejola, Gerente Técnico de David de Curto (25.01.2011; Foto 2, izquierda), y el consultor y experto en nutrición mineral de SQM, Dr. Hernán Tejada (21.01.2011; Foto 2, derecha).



Foto 2. Sr. Enrique Urrejola, de David del Curto (izquierda) y Dr. Hernán Tejada, de SQM

De entre los visitantes extranjeros, destacamos a George Baker, Presidente de Orcal, USA y Patric Gibbons, de AG Products, USA. (11.03); también lo hicieron los Drs. Craig Campbell y Julio Retamales, de Valent BioSiences (23.03) (Foto 3).



Foto 3. George Baker, Patrick Gibbons y María Paz Concha (izquierda). Dr. Julio Retamales, Carolina Torres y Craig Campbell (derecha).

Fechas Reuniones Técnicas 2011:

Martes 31 de Mayo

Martes 26 de Julio

Martes 27 de Septiembre

Martes 29 de Noviembre

POMACEAS, 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

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

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