

### CLIMA Y POSTCOSECHA 2005

(C. MOGGIA; M. PEREIRA; J.A. YURI; Á. SEPÚLVEDA)

Un hecho determinante en la producción de fruta es que su condición a cosecha, define su máximo potencial, por lo que durante la postcosecha ésta sólo será posible de mantener. Así, es importante comprender que con el almacenaje se busca retardar la senescencia, pues la calidad no se puede incrementar (salvo la inducción de aromas en algunas variedades).

Se entiende por calidad al conjunto de características que le dan valor a la fruta, en función del gusto del consumidor y está determinada, en primer lugar, por características genéticas. Sin embargo, también es fuertemente influenciada por factores ambientales a los que se ve sometida la fruta durante su crecimiento en el árbol. De esta forma, la temperatura, precipitaciones y humedad relativa, afectarán positiva o negativamente la calidad de los frutos y su posterior vida de almacenaje.

En el presente Boletín Técnico se busca generar la inquietud acerca de la importancia de vincular las

*Continúa en la página 2*

### CONTENIDOS

Clima y Postcosecha 2005

Editorial

Resúmenes de Investigaciones

Eventos

### EDITORIAL

El Director del CP, J. A. Yuri, viajó a Portugal (29.06-05.07), invitado por el Instituto Superior de Agricultura de la Universidad de Lisboa, a impartir clases de fruticultura a un grupo de profesionales (Foto 3). Posteriormente visitó Alemania, donde estuvo con el Dr. Walter Feucht, Profesor emérito de la Technische Universität München (Foto 1), considerado uno de los pioneros de la Fisiología Frutal en Chile. El Dr. Feucht permaneció en nuestro país entre 1962-1967, donde se integró como profesor e investigador de la Escuela de Agronomía de la Universidad de Chile. Del año 1967 data su famosa monografía "Fisiología de la Madera Frutal", posteriormente publicada en inglés y ampliada a un libro en idioma alemán. El Dr. Feucht fue el profesor guía de las tesis doctorales de tres académicos chilenos: Dr. Ernesto Saavedra (Prof. Universidad de Chile), Dr. Miguel Jordán (Prof. Pontificia Universidad Católica de Chile) y Dr. José Antonio Yuri (Prof. Universidad de Talca).

En estas pocas líneas queremos rendirle un homenaje al Dr. Feucht, por todo lo que significó para el desarrollo de nuestra fruticultura y sus profesionales.



**Foto 1.** Dr. Walter Feucht, en su laboratorio de la Universidad Técnica de München-Weihenstephan, Alemania. Junio 2005.

condiciones climáticas durante la temporada de crecimiento del fruto, con la condición y calidad a cosecha, así como la manifestación de anomalías durante almacenaje.

Existe consenso en cuanto a los principales problemas observados en las manzanas durante la temporada 2004/2005. Entre ellos figuran:

**A cosecha:** problemas de madurez, por un avance acelerado en color de fondo, degradación de almidón y etileno interno (especialmente en Gala); falta de calibre (Gala, Fuji); russet (en localidades específicas) y golpe de sol.

**En almacenaje:** bitter pit (Gala, Granny Smith, Delicious, Braeburn); lenticelosis (Gala y Fuji), en menor proporción que el año anterior, aunque podría haber mayor manifestación en fruta que aún permanece almacenada.

A continuación se analizan algunos de los problemas mencionados y su relación con la condición climática:

**Russet:** Es un fenómeno natural que se produce por una alteración que modifica la organización de las células epidermales, las que son reemplazadas por un tejido de células corchosas y muertas. Dentro de las numerosas causas que lo provocan están: clima, aplicación de agroquímicos, estado sanitario (virus), nutrición (existe una asociación positiva entre el contenido de N y Mg con el russet, mientras que la relación es negativa con K y P). El período de mayor sensibilidad del fruto se prolonga durante toda la fase de división celular, es decir, desde floración hasta 40 días después. En relación al clima, el agua libre sobre los frutos y las bajas  $T^{\circ}$  hasta 30 días después de plena flor, son agentes que contribuyen al russet. Adicionalmente, la aplicación de agroquímicos puede ser agresiva para la piel de los frutos, especialmente si son empleados con frío ( $5^{\circ}\text{C}$ ) y en variedades susceptibles.

La elevada incidencia de russet que se observó en la zona de Colbún durante la presente temporada, se asociaría a la presencia de un día con helada durante la cuaja y el alto número de días con  $T^{\circ}$  menores a  $5^{\circ}\text{C}$  (Tabla 1).

**Tabla 1.** Número de días con temperatura bajo  $0$  y  $5^{\circ}\text{C}$  durante el mes de Octubre.

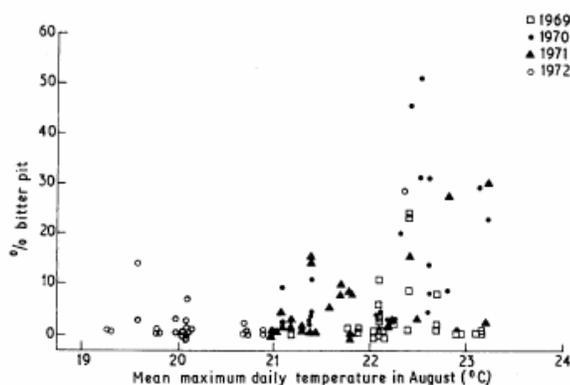
Localidades	Nº días $T^{\circ} < 0^{\circ}\text{C}$		Nº días $T^{\circ} < 5^{\circ}\text{C}$	
	2004	2003	2004	2003
Graneros	0	0	4	0
Molina	1	0	12	7
Panguilemo	0	0	4	0
San Clemente	0	0	7	3
Colbún	1	0	13	15
Chillán	0	0	14	14
Angol	0	0	9	8

**Daño por sol:** Una de las principales causas del daño de sol sería la exposición prolongada de los frutos a una alta radiación solar, con temperaturas elevadas. Contribuyen al daño: la susceptibilidad varietal, edad de la fruta, sistema de conducción y forma del árbol, orientación de las hileras, vigor de la planta y estrés hídrico. Estudios sobre las causales inductoras del daño llevadas a cabo en el Centro de Pomáceas, tanto a nivel de campo como en laboratorio, indican que la  $T^{\circ}$  estaría ejerciendo una mayor influencia en su incidencia, en comparación con la radiación ultravioleta. Bajo condiciones extremas, la  $T^{\circ}$  de la piel de frutos expuestos directamente al sol puede superar hasta en más de  $15^{\circ}\text{C}$  a la del aire que los rodea. Así, se ha sugerido que el daño por sol en manzanas se produce cuando la  $T^{\circ}$  del aire supera los  $27-29^{\circ}\text{C}$ , lo que significa que los frutos expuestos a la radiación podrían superar los  $40^{\circ}\text{C}$ . La Tabla 2 muestra el número de horas y días en que la  $T^{\circ}$  superó este umbral en distintas localidades, para las dos últimas temporadas.

**Tabla 2.** Número de horas y días con temperatura sobre  $29^{\circ}\text{C}$  desde Octubre a Marzo.

Localidades	Nº de hrs $> 29^{\circ}\text{C}$		Nº de días $T^{\circ} > 29^{\circ}\text{C}$	
	2004/05	2003/04	2004/05	2003/04
Molina	127	108	40	32
Panguilemo	217	174	58	52
San Clemente	363	221	72	56
Colbún	304	243	73	63
Chillán	123	102	36	32
Angol	122	95	34	27

**Bitter Pit (Deficiencia de calcio):** A diferencia de la temporada pasada, en ésta se observó desarrollo de bitter pit en la mayoría de las variedades de manzana: Grupo Gala, Granny Smith y Rojas. El desorden es el resultado de un inadecuado suministro de Calcio al fruto. Considerando que los manejos agronómicos han sido similares a los de la temporada pasada, cabe preguntarse qué impidió que llegara el elemento a los frutos. Parte de la explicación puede estar en las temperaturas que experimentó la fruta previo a su cosecha. Se sabe que altas  $T^{\circ}$  durante el mes de Enero y Febrero serían predisponentes para una mayor incidencia de bitter pit (Van der Boon, 1980; Fig. 1). Otros autores sugieren que más de 10 días con  $T^{\circ}$  superiores a  $32^{\circ}\text{C}$ , a mediados de verano, sería agravante del desorden. Producto de altas temperaturas, los brotes incrementan su tasa transpiratoria y el Calcio es atraído hacia ellos, en desmedro del fruto. Un análisis comparativo de las últimas temporadas permite observar la mayor ocurrencia de este fenómeno en 2004/2005 (Tabla 3).



**Figura. 1.** Relación entre bitter pit (%) y temperatura diaria máxima en Agosto en 26-28 huertos durante 4 años. Fuente: Van der Boon, 1980.

**Tabla 3.** Días con Temperatura sobre  $32^{\circ}\text{C}$ .

Localidades	Enero		Febrero	
	2005	2004	2005	2004
Graneros	1	0	5	0
Molina	0	0	1	0
Panguilemo	4	3	5	1
San Clemente	4	11	7	6
Colbún	5	3	9	1
Chillán	1	2	4	3
Angol	0	1	5	4
Temuco	0	0	3	3

**Falta de calibre:** El tamaño potencial que alcanza un fruto es el resultado del número de células que contenga, la expansión que éstas alcancen y el volumen de sus espacios intercelulares. Durante el período de división celular (4 a 5 semanas después de anthesis), se determina el número final de células por fruto. Éste afectará el tamaño de la fruta y su vida de postcosecha. En general, frutos grandes contienen mayor número de células que aquellos más pequeños, de tal forma que la producción debe apuntar a obtener un mayor número de células de tamaño medio, antes que pocas células de gran tamaño. Por tanto, aquellos factores que incrementan la división celular, potenciarían el crecimiento de los frutos a una tasa mayor. Uno de éstos correspondería a las  $T^{\circ}$  que se producen temprano en la temporada. Bajo ambientes controlados se ha probado que la temperatura experimentada por la fruta entre los 10 y 40 DDPF es crítica en determinar el calibre final. Así, se ha establecido que entre  $6$  y  $20^{\circ}\text{C}$ , se produce un aumento de  $0,062$  a  $0,075$  mm/día, por cada grado de aumento de la  $T^{\circ}$ , con una mayor tasa de expansión a los  $17^{\circ}\text{C}$ . De acuerdo a esto, el menor calibre obtenido en esta temporada podría explicarse por la presencia de bajas  $T^{\circ}$  durante la primavera (Tabla 4).

**Tabla 4.** Grados día acumulados (base 10) desde 1 de Octubre al 15 de Noviembre.

Localidades	2004	2003
Graneros	227	201
Molina	159	208
Panguilemo	175	185
San Clemente	137	210
Colbún	125	200
Chillán	79	140
Angol	122	161

#### BIBLIOGRAFÍA

- Fellman, J. K. 1996. Pome fruit quality in relation to environmental stresses. pp. 127-131. In: Maib, K., P. Andrews, G. Lang and K. Mullinix (eds.). *Tree fruit physiology: Growth and development*. Good Fruit Grower. Washington.
- Van der Boon, J. 1980. Prediction and control of bitter pit in apples. I. Prediction based on mineral leaf composition, cropping levels and summer temperatures. *J. Hort. Sci.* 55: 307-312.
- Warrington, I. J., T. A. Fulton, E. A. Halligan and H. N. de Silva. 1999. Apple fruit growth and maturity are affected by early season temperatures. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 124: 468-477.

## RESUMEN DE INVESTIGACIONES

DESARROLLO DE LENTICELOSIS EN MANZANAS CV. ROYAL GALA  
(ACEVEDO. C. 2004. MEMORIA ING.AGR. U. DE TALCA, 35 PÁG,  
PROF. GUÍA: C. MOGGIA).

Durante las temporadas 2002 - 2004, se llevó a cabo un estudio en manzanas cv. Royal Gala, a fin de analizar el desarrollo de lenticelosis. En 2002/2003, se tomó fruta proveniente del Huerto San Carlos, ubicado en San Clemente-VII Región, diferenciándola en 4 condiciones dentro del árbol: superior-color, superior-verde, inferior-color, inferior-verde, con la finalidad de hacer curvas de evolución de los índices de madurez y de la intensidad de tinción y número de lenticelas/cm<sup>2</sup>. La tinción se llevó a cabo por infiltración de la fruta al vacío con azul de Toluidina (200 ppm); luego de ello, la fruta fue almacenada por 4 meses (0°C y 95% HR) para después ser sometida a un proceso de

selección y embalaje comercial, cuantificando el efecto de éste sobre la lenticelosis. En 2003/2004, se utilizó fruta de 5 productores, en dos fechas de cosecha. Luego de 2 meses de almacenaje se evaluó madurez y se realizó la tinción de lenticelas; al cabo de 4 meses se procesó y evaluó lenticelosis.

Los resultados de la primera temporada indicaron que la intensidad de la tinción de fruta con color, independiente de su ubicación en el árbol, fue mayor que la de fruta verde. Si se considera fruta coloreada de la parte superior e inferior del árbol, la intensidad de tinción no varió entre ambas condiciones. Las mejores asociaciones entre la técnica de tinción (intensidad) e índices de madurez fueron para color de fondo y almidón. En la segunda temporada, no hubo desarrollo de lenticelosis en fruta sin procesar, a diferencia de aquella procesada, la cual alcanzó una incidencia cercana al 10%. De acuerdo a la técnica empleada, fruta con mayor intensidad de tinción sería más susceptible al desorden, por presentar lenticelas más abiertas.

## RESUMEN CLIMÁTICO (1 Mayo - 15 de Julio 2005)

LOCALIDAD	NÚMERO DE HORAS BAJO 7 °C			UNIDADES DE FRÍO RICHARDSON			UNIDADES DE FRÍO TASC		LLUVIA (mm)	
	2005	2004	Histórico	2005	2004	Histórico	2005	2004	2005	2004
LOS NICHES	551	835	--	1.152	1.154	--	1.172	--	650	--
MOLINA	571	785	840	1.049	1.056	1.013	1.107	1.112	--	--
RÍO CLARO	521	642	668	1.127	1.259	1.188	1.180	1.295	--	--
PANGUILEMO	456	632	--	1.018	1.072	--	1.046	--	489	274
SAN CLEMENTE*	403	527	469	860	873	802	887	933	494	279
CHILLÁN	565	770	769	962	1.051	936	1.035	1.123	--	--
ANGOL	627	571	--	1.233	1.184	--	1.245	--	924	558

\*hasta el 27 junio

## DESTACAMOS

El Dr. Bruce Barritt, de la WSU-USA, ofreció, el día 24 de Junio en la Universidad de Talca, la charla "Estrategias de Selección Genética en Manzanos" (Foto 2).



Foto 2. José Antonio Yuri, Bruce Barritt y Mauricio Frías.

La Foto 3 muestra el grupo de profesionales portugueses que asistieron al Curso Internacional de Fruticultura.



Foto 3. Profesionales portugueses que asistieron al curso.

## Eventos por realizar

Programa de las próximas Reuniones Técnicas 2005 del CP:

5ª Martes 27 de Septiembre;

6ª 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 M., 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.otalca.cl>