

INFORMATIVO CENTRO DE POMÁCEAS

TEMPORADA 2012/2013 - Nr. 27. Diciembre 2012

CONDICIONES PRIMAVERA - 2012

Laboratorio de Ecofisiología Frutal
asepulveda@utalca.cl

ANTECEDENTES

Una vez superada la etapa de división celular (35-50 días después de plena flor), el fruto crece linealmente por aumento del volumen de sus células. Este crecimiento responde al suministro de carbohidratos, nutrientes y agua. Alta nubosidad puede limitar la fotosíntesis, aumentar la respiración y favorecer la abscisión de frutos. Ello se acentuaría en árboles con portainjerto vigorizante.

Si bien, hay consenso en que este período, y hasta el mes previo a la cosecha, el desarrollo del fruto no se ve afectado directamente por la temperatura, ésta, junto a una alta radiación solar puede inducir daño por sol en la piel del fruto. Sus causas, síntomas y manejo, se describen a continuación.

La incapacidad del fruto para disipar la energía solar acumulada, traducida en un aumento de su temperatura (T°), produce un daño térmico y oxidativo de los tejidos, que conduce a un pardeamiento de la piel y su parcial deshidratación, que con el tiempo se traduce en colapso de lenticelas y necrosis. Además, al ir creciendo el fruto, su ya escasa capacidad refrigerante disminuye al aumentar su volumen. Por ello, el daño por sol es un problema mayor en lugares con veranos calurosos, con alta radiación solar y baja HR.

La experiencia del CP permitió reconocer el factor térmico como principal agente inductor del daño. Se estableció, a nivel de laboratorio, el umbral de temperatura sobre el cual aparece, lo que corresponde a un período de 5 horas de exposición directa y continua al sol, cuando la cara expuesta del fruto alcanza los 42°C . A nivel de campo, el umbral se rebajó a 37°C , de modo que en un día con más de cinco horas en dichas condiciones, se produciría un evento conducente a daño por sol. Como existe una directa relación entre la temperatura ambiente y la del fruto expuesto al sol, es posible utilizar dicha temperatura en el cálculo. Sin embargo, al aumentar de tamaño el fruto, se incrementa la diferencia entre la T° umbral y la T° ambiente. Se ha utilizado 29 y 27°C como T° umbral, para alarmas tempranas y tardías, respectivamente.

El número de eventos (días con más de cinco horas con T° sobre 29 y luego 27°C), va aumentando con el verano, lo mismo que el tamaño del fruto. En zonas con alto número de eventos, a mediados de enero ya no aparecen nuevos frutos dañados, pero sí aumenta la severidad en los que ha aparecido éste.

Como la industria manzanera es muy dinámica, los nuevos sistemas productivos han ido generando nuevas interrogantes y replanteamientos ante esta problemática. Por ejemplo, el uso de patrones enanizantes (M9), así como sistemas de manejo de copa más expuestos (Solaxe), someten a los frutos a una alta exposición solar.

El presente reporte sugiere la importancia de conocer las condiciones en las cuales se estado desarrollando el fruto, por ello presentamos un resumen de las variables agroclimáticas relacionadas a estrés ambiental hasta el 10 de diciembre.

ACUMULACIÓN TÉRMICA

La tendencia de la primavera 2012/13, al 10 de diciembre, se caracteriza por una leve baja en la acumulación térmica (estimación del crecimiento del fruto), con respecto al promedio de los últimos años de cada localidad de la zona central. En Angol y Freire, ésta ha sido levemente superior, y en el Colorado (pre-cordillera) es prácticamente igual (**Cuadro 1**). La misma tendencia se observa al revisar la acumulación de estrés, que es un indicador de lo estresante que resulta la atmosfera, entregando valores altos con alta temperatura y baja humedad relativa (Voller, C., com. per.).

Cuadro 1. Grados día base 10 (GD 10) acumulados el índice de estrés entre el 1 de octubre y 10 de diciembre. Promedio de los últimos años y de la temporada actual.

Localidad	GD 10		Índice de estrés	
	Promedio	2012/13	Promedio	2012/13
Graneros	456	440	62937	58520
San Clemente	416	405	51091	46931
El Colorado	298	296	32820	31312
Angol	345	363	35598	37307
Freire (09/12)	198	233	12537	14073

DAÑO POR SOL

Hasta el 10 de diciembre, en la temporada actual sólo se ha registrado un evento conducente a daño por sol en la localidad de Graneros (**Cuadro 2**). Se muestra la ocurrencia de estos eventos en temporadas anteriores, desde 2006. Graneros es la localidad con mayor número; allí han ocurrido estos eventos todas las temporadas, y su número ha variado entre 1 y 3. En las otras localidades, no todos los años se registraron estos días calurosos, y menos en la zona sur (Freire). En El Colorado, ubicado en la pre-cordillera de San Clemente, no hay registros de eventos de daño por sol en primavera. Hay que recordar que muy temprano no hay efecto sobre el fruto, por su escasa exposición al sol y su capacidad refrigerante.

Cuadro 2. Ocurrencia de eventos conducentes a daño por sol, esto es, días en que la temperatura fue mayor a 29 °C durante 5 ó más horas continuas. Entre el 1 de noviembre y el 10 de diciembre.

Temporada	Localidad									
	Graneros			San Clemente		El Colorado	Angol			Freire
2006/07	10-nov			10-nov						
2007/08	19-nov		20-nov	20-nov			20-nov			
2008/09	18-nov	19-nov	10-dic	18-nov	10-dic		01-dic	02-dic	06-dic	01-dic
2009/10	03-dic									
2010/11	01-nov									
2011/12	30-nov	08-dic		08-dic		09-dic				
2012/13	09-dic									

La ocurrencia de estas altas temperaturas tempranamente en Graneros puede ser un indicador del comportamiento en el verano. En efecto, el número de días con cinco o más horas con $T^{\circ} > 29^{\circ}\text{C}$ durante la primavera (hasta el 15 de diciembre), estaría relacionado con aquellos registrados durante el verano (15 de diciembre a 28 de febrero). Sin embargo, esta relación se pierde en las localidades más sureñas, en donde, el grueso de estos eventos ocurren más tardíamente (**Figura 1**).

CONCLUSIONES

La primavera no ha sido más estresante que el promedio de las últimas temporadas, a excepción de las localidades del sur.

Sólo en las zonas más cálidas históricamente (al norte), se podría señalar que es necesario activar las medidas de resguardo para disminuir el riesgo de daño por sol (mallas sombra, protectores químicos, riego elevado).

Si bien, en Graneros parece existir relación entre los eventos conducentes a daño por sol en primavera, con los ocurridos en el verano siguiente (considerando información de los últimos seis años), lo observado en las localidades al sur indica que no es posible adelantar algún pronóstico de la cantidad de eventos que ocurrirían en el verano.

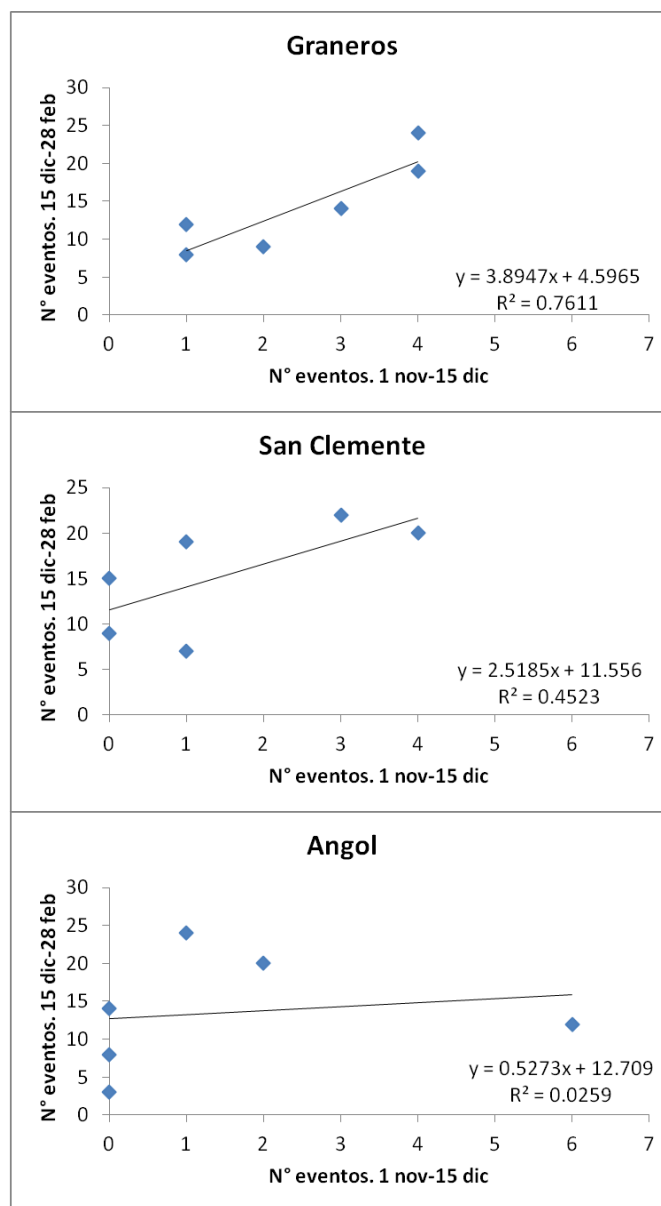


Figura 1. Relación entre los eventos conducentes a daño por sol en primavera (1 de noviembre al 15 de diciembre) con los registrados en verano (15 de diciembre al 28 de febrero) en tres localidades en los últimos años.

REFERENCIAS

- Anderson, J.L. and Seeley, S.D. 1992. Modelling strategy in pomology: development of the Utah models. Acta Hort. 313: 297-306.
- Palmer, J.W., Privé, J.P. and Tustin D.S. 2003. Temperature. pp. 217-236. En Apples: Botany, Production and Uses. D.C. Ferree and I.J. Warrington (eds). CAB International. 660 p.
- Yuri J.A., Torres C. and J. Vásquez. 2000. Golpe de sol en manzanas. I. Evaluación del daño y métodos de control. Agro-Ciencia, 16: 13-21.
- Yuri, J.A. 2001. El daño por sol en manzanas. Revista Frutícola, 22: 89-96.
- Yuri, J.A., Moggia, C., Torres, C.A., Sepulveda, A., Lepe, V. and Vasquez, J.L. 2011. Performance of Apple (*Malus xdomestica* Borkh.) Cultivars Grown in Different Chilean Regions on a Six-year Trial, Part I: Vegetative Growth, Yield, and Phenology. HortScience 46:365 - 370.