

### GOLPE DE SOL

(J.A. YURI)

El golpe de sol puede ser considerado el problema más importante en huertos de manzano en la última década, pudiendo alcanzar incidencias de más de un 40% en algunas localidades y en ciertas variedades.



Foto 1. Daño por sol en manzanas. La fruta sólo se daña en un lado y siempre es aquel que mira hacia el poniente.

El problema, no obstante, se ha hecho extensivo a otras especies frutales y pareciera ser transversal a todos los cultivos que crecen bajo condiciones de alta temperatura ( $T^{\circ}$ ) e intensidad lumínica.

El Centro de Pomáceas de la Universidad de Talca inició, en 1992, una serie de ensayos con el fin de:

*Continúa en la página 2*

### CONTENIDOS

Golpe de Sol

Presentación

Resúmenes de Investigaciones

Eventos

### PRESENTACIÓN

Con el presente número damos inicio a una aspiración largamente postergada: la edición de un Boletín Técnico que nos permita exponer a la comunidad frutícola, los resultados de nuestras propias experiencias y observaciones.

Se ha elegido un formato breve, liviano, que posibilite tomar rápido contacto con los problemas más frecuentes de la producción de fruta, especialmente pomáceas, y sus posibles soluciones. La frecuencia de aparición será bimestral, con eventuales números extras si se requieren. Pensamos así cubrir un área altamente deficitaria en nuestro medio: la de llegar en la forma más efectiva y objetiva posible a un amplio sector, entregando información específica y concisa.

Con esta publicación no pretendemos competir con los prestigiosos medios de divulgación que en el área frutícola han marcado una pauta y tradición en Chile.

POMÁCEAS, Boletín Técnico, será de acceso gratuito a través de la internet, en un sitio que será dado a conocer próximamente. Pensamos que ésta es una buena forma de rendir tributo, compensar y agradecer a las numerosas empresas y colegas que nos han dado su apoyo profesional, estratégico y financiero, en los 6 años que lleva funcionando el Centro de Pomáceas.

Esperamos que sea de vuestro agrado y utilidad. ♦



Foto 2. Equipo de trabajo del Centro de Pomáceas. De izquierda a derecha: José Antonio Yuri, Valeria Lepe, Marcia Pereira, José Luis Vásquez, Amalia Neira, Claudia Moggia, Victoria Ruz, Jorge Retamales.

1. cuantificar el problema bajo distintas condiciones agroecológicas;
2. determinar el momento en que éste es inducido;
3. identificar los agentes causales
- y 4. proponer los mejores sistemas para prevenirlo o aminorarlo.



Foto 3. Síntomas de daño por sol en palta, cerezas y chirimoya.

En una serie de artículos que aparecerán en el futuro se irán dando a conocer en detalle cada uno de los resultados obtenidos de las distintas experiencias. En el presente documento, se entregará una visión general del conocimiento acumulado en torno al problema, a fin de tomar las medidas necesarias para enfrentar la presente temporada.

La hipótesis que se barajó durante los 6 primeros años de trabajo se basaba en el aumento de la radiación ultravioleta (UV) que penetraba a través de la atmósfera, la cual, se estimaba, sería la principal causante del daño. La introducción de nuevas variedades, tales como Braeburn y Fuji, sumamente sensibles al sol, así como los nuevos sistemas de poda, con árboles más porosos y con fruta más expuesta, hicieron más evidente el problema.

Los resultados más significativos logrados a la fecha, productos de la experimentación y observación, han mostrado que:

1. La fruta más afectada es aquella ubicada en la cara sur-poniente de la planta. En árboles con copa desarrollada plenamente, no se observa, en la zona de cultivo estudiada (VI y VII Regiones, 33-35 ° L.S.), fruta dañada en la cara oriente de los árboles.
2. El daño, dentro de la fruta, se expresa sólo en una cara de ésta y corresponde a aquella que mira al poniente.
3. El daño se hace visible normalmente la primera semana de diciembre o cuando la temperatura del aire supera los 29 °C, por un periodo mayor a 3-5 horas.
4. La fruta creciendo a la sombra, cuando es expuesta en forma repentina a la radiación solar en periodos de alta temperatura, se quema en forma rápida e intensa.
5. El uso de protectores solares químicos (SunShiled, Vapogard, Vitamina E) no han resultado en un control efectivo del daño.
6. Una alternativa bastante efectiva en la disminución del problema, ha sido la cobertura de las plantaciones con malla sombra, la que ha logrado disminuir el problema en un porcentaje significativo. El riesgo inminente en el uso de las mallas radica en la posible obtención de una menor coloración de la fruta, hecho que debe ser evaluado por más tiempo. En todo caso, mallas negras, con un 18% de capacidad de filtro de luz, se han mostrado satisfactorias. En la actualidad se ha popularizado la malla blanca, la que, no afectando tanto el desarrollo de color, logra disminuir la intensidad del daño.



Foto 4. Cobertura con malla sombra blanca en huerto de manzanos. San Clemente, VII Región.



7. El sistema de aspersión de agua en altura (en inglés: "over sprinkle irrigation) se ha mostrado como el método más efectivo en el control del golpe de sol. Su aplicación, no obstante, no está exenta de problemas, los que serán expuestos en un número posterior.

**Cuadro 1.** Efecto de la aplicación de riego elevado y malla sombra sobre la disminución del daño por sol en manzanas Royal Gala. Nótese el nivel de incidencia en el caso del testigo (48%).

Tratamiento	% Fruta Sana
Control	52,0
Riego elevado	72,0
Malla Sombra	65,1

Lo anterior, complementado con una serie de experimentos, tanto de terreno como en laboratorio, nos han permitido concluir que el daño por sol en manzanas, bajo las condiciones de cultivo en Chile Central, se debe principalmente a un exceso de temperatura, por sobre el de radiación UV. Ello se puede sustentar, además, en observaciones tan simples como que fruta sana expuesta al sol, si es cosechada y mantenida expuesta, se quema en pocas horas, hecho que confirma el enorme poder refrigerante de la planta.

De los antecedentes anteriormente expuestos, y asumiendo el efecto primordial de la temperatura por sobre la radiación UV, se pueden entregar las primeras conclusiones y recomendaciones técnicas:

1. Se debe evitar que las ramas de un árbol cambien de posición, luego de la 1ª semana de diciembre, a fin de no exponer a la radiación directa la fruta que estaba a la sombra. Ello implica que las labores de inclinación y amarre de ramas, deben concluir antes de dicho periodo, estableciendo un árbol con ramas fijas.

2. Si se desea cubrir las plantaciones con malla sombra, ésta debe tenderse no más allá de la 1ª semana de diciembre.

3. Un criterio similar debe tenerse con los sistemas de riego elevado, los cuales deben comenzar a funcionar cuando la T° del aire supere los 27-29 °C y no pueden interrumpir su funcionamiento mientras persista dicha T°, a riesgo de producir un daño

mayor, por aclimatación de la fruta a un ambiente más moderado.

4. Las podas que se practican en verano no deben sobreexponer la fruta, especialmente aquella de la cara poniente del árbol.

5. La forma del árbol y la orientación de las hileras de plantación juegan un papel importante en la incidencia del golpe de sol, aunque se requiere de mayor investigación y observación para dar alguna recomendación definitiva.

6. Se sugiere que el correcto nombre para denominar el golpe de sol, debiera ser quemadura de sol. ♦



**Foto 5.** Daño por sol en manzanas Gala, ocurrido mientras la fruta permanecía en el bin de cosecha, expuesta directamente al sol en el huerto.

#### BIBLIOGRAFÍA

- Andrews, P. and Johnson, J. 1996. Physiology of sunburn development in apples. Good Fruit Grower, July: 33-36.
- Bastías, R. 1999. Golpe de sol en manzanos: Estudio de factores inductores y algunas medidas de control. Tesis Ing. Agr. U. de Talca. 64 pág.
- Cerpa, M. 2001. Sensibilidad de la manzana cv Braeburn al daño por sol: efecto de la fecha de exposición y ubicación de ramas frutales en el árbol. Tesis Ing. Agr. U. de Talca. 33 pág.
- Gajardo, J.L. 1994. Golpe de sol en manzanos: Control y efecto sobre el desarrollo de color. Tesis Ing. Agr. U. de Talca. 47 pág.
- Jara, F.J. 2001. Alteraciones bioquímicas inducidas por el golpe de sol en manzanas Fuji. Tesis Ing. Agr. U. de Talca. 38 pág.
- Vásquez, J. 1998. Evaluación y control de golpe de sol en manzano. Tesis Ing. Agr. U. de Talca. 62 pág.
- Wilton, J. 1994. Managing the sunburn problem. The Orchardist, New Zealand November: 19-21.
- Yuri, J.A.; Vásquez, J.; Vásquez, J.L. y Torres, C. 1996. Golpe de sol: la experiencia chilena. Pp: 75-101. En: Coloquio en Pomáceas: Golpe de sol, Machucón y Escaldado. Centro de Pomáceas. U. de Talca. 101 pág.
- 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

## GOLPE DE SOL EN MANZANOS: CONTROL Y EFECTO SOBRE EL DESARROLLO DE COLOR.

(GAJARDO, J.L. 1994. TESIS ING. AGR. U. DE TALCA; 47 P. PROF.GUÍA: J.A. YURI).

En la temporada 1992/1993 y 1993/1994 se evaluó la efectividad de SunShield como protector solar en las variedades Royal Gala, Red King Oregon, Granny Smith, Braeburn, Jonagold y Fuji, no encontrándose efectos en la disminución de la fruta dañada.

Con el objetivo de determinar una posible inhibición del color en la fruta tratada con SunShield se realizaron evaluaciones de color, los resultados no mostraron diferencias entre la fruta tratada y el testigo, en la cantidad de antocianinas presentes en la fruta. Tampoco se encontró acumulación de catequinas totales en la zona afectada por golpe de sol.

Respecto de la distribución del daño dentro de la copa del árbol, se observó que la orientación oeste presentó el mayor porcentaje de fruta con golpe de sol. La exposición de esta zona del árbol coincide con las horas de mayor radiación y temperatura. ♦

## EVALUACIÓN Y CONTROL DE GOLPE DE SOL EN MANZANOS.

(VASQUEZ, J.A. 1998. TESIS ING. AGR. U. DE TALCA; 62 P. PROF.GUÍA: J.A. YURI).

La temporada 1995/1996 se realizaron ensayos con diferentes bloqueadores solares (Vapoguard, Nu-Film, Vitamina E), malla sombra, enfriamiento evaporativo y filtros de luz en las variedades Royal Gala, Fuji, Braeburn y Jonagold.

La sección inferior del árbol presentó menor incidencia de daño por golpe de sol; los bloqueadores solares no evitaron el daño en la fruta; los filtros de vidrio sólo redujeron el problema en el sector suroeste de la hilera, aunque en forma errática. Los sistemas que controlaron efectivamente el golpe de sol en manzano fueron el enfriamiento evaporativo y malla sombra. El primero de ellos fue el más efectivo; sin embargo, su aplicabilidad está sujeta a una serie de limitantes, tales como: pureza y disponibilidad de agua, lavado de agroquímicos, anegamiento, mayor crecimiento de malezas. Estas razones hacen que la malla sombra se presente como un sistema más práctico. La radiación solar aumenta paulatinamente durante el día hasta llegar a un máximo entre las 13:00 y 15:00 horas, para decrecer posteriormente; la temperatura de la pulpa de la fruta sigue un comportamiento similar, alcanzando su máximo entre las 15:00 –17:00 horas. ♦

## DESTACAMOS

### EVENTOS REALIZADOS

SEMINARIO: "PRODUCCIÓN INTEGRADA DE FRUTA Y SELECCIÓN Y PRUEBA DE PORTAINJERTOS." DR. STUART TUSTIN. HORT+RESEARCH/NUEVA ZELANDIA. AGOSTO 2001. UNIVERSIDAD DE TALCA.

SEMINARIO: "EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA ADOPCIÓN DEL M.I.P." DR. SCOTT SWINTON. MICHIGAN STATE UNIVERSITY, U.S.A. SEPTIEMBRE 2001. UNIVERSIDAD DE TALCA.

SEMINARIO: LA FRUTICULTURA EN EUROPA DEL ESTE: LA SITUACIÓN DE RUSIA. DR. FRITZ LENZ. INSTITUTO DE FRUTICULTURA. UNIVERSIDAD DE BONN - ALEMANIA. OCTUBRE 2001. UNIVERSIDAD DE TALCA.

### EVENTOS POR REALIZAR

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

A PARTIR DE ENERO DEL 2002, SE REINICIARÁ EL CICLO DE REUNIONES TÉCNICAS BIMESTRALES, PARA LO CUAL SE FIJÓ EL ÚLTIMO MARTES LABORAL DE CADA MES IMPAR. EL CALENDARIO DE FECHAS Y LA TEMÁTICA, SERÁN DADAS A CONOCER OPORTUNAMENTE.

DESDE COMIENZOS DE ENERO DEL 2002 Y DURANTE 3 SEMANAS, CONTAREMOS CON LA PRESENCIA DEL DR. JENS WÜNSCHE, INVESTIGADOR DEL HORT+RESEARCH DE NUEVA ZELANDIA

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/)