

ESCALDADO EN MANZANAS

(C. Moggia)

El escaldado superficial, que se caracteriza por manchas de color pardo sobre la piel de los frutos, representa uno de los desórdenes fisiológicos más comunes en post-cosecha de manzanas. El síntoma aparece, generalmente, después de períodos prolongados de almacenaje (sobre 4 meses), atribuyéndose la alteración a la oxidación del "alfafarneseno" en "trienos conjugados" (presentes en la piel de la fruta), los que poseen un efecto tóxico sobre las células hipodermales de las manzanas.

El daño económico que provoca es significativo, aunque difícil de cuantificar, ya que por lo general en fruta de exportación se hace un control preventivo, mediante la aplicación del antioxidante Difenilamina (DPA), como ducha de pre-almacenaje, lo que otorga un grado adecuado de control.

Factores predisponentes

a) Variedad

Granny Smith es considerada dentro de las variedades de mayor susceptibilidad, siendo aún más sensible cuando se cosecha inmadura. Por otra parte, se estiman moderadamente susceptibles aquellas del grupo Delicious y Fuji.

Continúa en la página 2

CONTENIDOS

Escaldado en Manzanas

Editorial

Resúmenes de Investigaciones

Eventos

EDITORIAL

El día 16 de Abril nos visitó el Sr. Francisco Prat (**Foto 1**), quien nos confirmó el aporte de 1 ha de terreno para el Proyecto Fondef de prueba de variedades y portainjertos de manzano. Su hermoso y moderno campo se encuentra ubicado en Angol, IX Región.



Foto 1. Sr. Francisco Prat, durante su visita al Centro de Pomáceas

El 29 de Abril se dio inicio a la construcción del lisímetro en la Estación Experimental Panguilemo, de la Universidad de Talca (**Foto 2**). Las obras debieran finalizar a fines de Junio. Se estima que el sistema será inaugurado en Noviembre del presente año.



Foto 2. Vista de los avances en la construcción del lisímetro.

b) Condición de crecimiento

La susceptibilidad de la fruta al escaldado varía notablemente de un año a otro, llegando a ser incluso mayor que entre huertos distintos. Así, se ha visto que el daño es más severo en condiciones de verano seco y caluroso en las últimas semanas de crecimiento, siendo importante la insolación (radiación), temperatura, lluvia y humedad relativa. En climas húmedos y con temperaturas frescas, se retrasa la aparición del síntoma. Resultados de investigaciones llevadas a cabo en los EEUU indican que si a cosecha se logran acumular alrededor de 150 horas bajo 10°C, el riesgo de escaldado sería moderado y con más de 200 h, muy bajo o nulo. Estudios realizados en Chile indican que estos umbrales serían insuficientes para evitar del desorden.

Adicionalmente, el escaldado es más severo en la porción verde de la fruta que en la zona coloreada, por lo que manzanas provenientes del interior del árbol son siempre más susceptibles.

c) Madurez a cosecha y tamaño

La susceptibilidad al desorden está fuertemente influenciada por la época de cosecha, por lo que recolecciones más tardías resultan en menor incidencia de escaldado. Así, es de gran importancia considerar el estado de madurez a cosecha, basado en el índice de almidón, ya que el desorden disminuye con una madurez más avanzada. Por otro lado, manzanas de mayor tamaño son más susceptibles a desarrollar escaldado, probablemente porque presentan menor número de aberturas naturales (lenticelas) y menor superficie expuesta en relación al volumen, restringiendo el intercambio gaseoso.

d) Almacenaje

El almacenaje a baja temperatura (0°C) si bien es útil para extender la conservación de la fruta, a la vez induciría el desarrollo de escaldado, el cual es actualmente considerado como una expresión de daño por frío en manzanas. Sin embargo, el uso de Atmósfera Controlada (AC) retrasa o inhibe el desarrollo del desorden, ya que previene los procesos oxidativos, al restringir el oxígeno presente en la cámara. Adicionalmente, el almacenaje en AC con niveles de ultra bajo oxígeno (ULO, 0.7%), ha demostrado reducir en forma importante el escaldado (en fruta cosechada con una madurez óptima).

La presencia de etileno en cámaras de almacenaje estimularía la aparición del desorden y su remoción sería efectiva, siempre que se logre mantener niveles inferiores a 1 ppm, situación que escasamente ocurre en cámaras comerciales de variedades como Granny Smith o Rojas.

Prevención y control**a) A nivel de huerto**

Es indispensable determinar la madurez adecuada para iniciar la cosecha, en cada zona en particular. La literatura extranjera recomienda hacerlo basado en un índice de almidón igual a 3 para la variedad Granny Smith (escala de 1, totalmente inmaduro a 6 totalmente maduro). Ensayos realizados en el Centro de Pomáceas, han demostrado que la fruta no debiera cosecharse con un índice de almidón inferior a 2.0.

b) Tratamientos Pre-almacenaje

- *Antioxidantes sintéticos.* La aplicación de Difenilamina (DPA) es ampliamente utilizada a nivel comercial y proporciona un control efectivo de escaldado en almacenaje. El tratamiento se realiza mediante ducha, en concentraciones de 1500 a 2000 ppm, siendo la dosis más elevada para variedades sensibles, cosechadas temprano o que se destinarán a almacenaje prolongado. El DPA se metaboliza rápidamente en almacenaje, especialmente durante las primeras semanas y su distribución en el fruto es principalmente en la cutícula y epidermis. Dentro de los aspectos más importante para una efectiva aplicación se debe considerar: chequeo periódico de la concentración de DPA en el pozo; tiempo de exposición de la fruta y grado de cobertura de ella con la solución. Un ensayo muy sencillo, que consiste en "pintar" con DPA frutos en forma sectorizada, demuestra que la efectividad del producto radica en la cobertura que se logre en la fruta (**Foto 3**).



Foto 3. Demostración del efecto local de la aplicación de DPA en manzanas. Las zonas oxidadas no recibieron el compuesto.

- *Antioxidantes naturales.* Como una alternativa de reemplazo al DPA, se han usado compuestos ricos en Vitamina C y E; sin embargo, su efectividad es incierta y limitada a un breve período de almacenaje, que no supera los 3 meses.

- *Alta temperatura.* Tratamientos de 4 días a 38°C o inmersión en agua caliente, (50°C por 50 seg), tienen un efecto positivo sobre la disminución del escaldado. Sin embargo, el efecto disminuye con un almacenaje prolongado y no son prácticas fáciles de implementar a nivel comercial.

- *1-MCP.* Este compuesto (1-metilciclopropeno, "SmartFresh"®), tiene la particularidad de ser un potente inhibidor de la acción del etileno, hormona que desencadena el proceso de maduración en los frutos. Su aplicación ha demostrado reducir significativamente el escaldado superficial, siendo su eficacia comparable a la de DPA. Sus principales ventajas son: ser un producto inocuo, que no contamina el agua; efectivo a muy bajas dosis (625 ppb); y no deja residuos en la fruta post-tratamiento.

c) Almacenaje

- *Temperatura.* Dado que el escaldado podría ser un daño por frío, en variedades como Granny Smith se recomienda comenzar el almacenaje con una temperatura cercana a 4 °C durante 2 a 4 semanas, para reducirla gradualmente hasta llegar a 0°C.

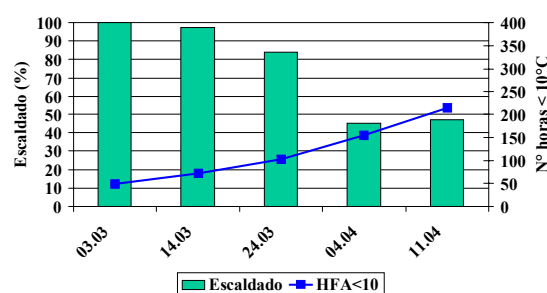
- *Composición atmosférica.* En Granny Smith se ha obtenido un efectivo control de escaldado con almacenaje en niveles de 1% CO₂ más 1.5% O₂. Las condiciones normalmente utilizadas en las cámaras comerciales en Chile corresponden a 1.8 - 2.0 de O₂ y 1.3 - 1.5 de CO₂.

Predicción de la susceptibilidad

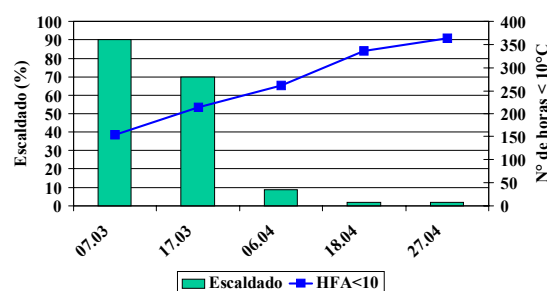
Cuando la susceptibilidad al desorden es muy alta, es indispensable el control con DPA; sin embargo, en fruta menos propensa, sería posible utilizar métodos alternativos (AC, ULO) o menores dosis del producto. Lo anterior sólo sería aplicable a situaciones en que sea posible conocer el grado de susceptibilidad de la fruta al momento de cosecha, lo que implica establecer una metodología de predicción, basada en la condición de la fruta u otro indicador.

Estudios realizados en el Centro de Pomáceas, han confirmado que los frutos provenientes de huertos ubicados en la VII Región, son altamente susceptibles al desorden: en Curicó, las primeras cosechas han resultado en prácticamente 100% de incidencia, pudiendo disminuir hasta 20% sólo a fines de abril. En las localidades de San Javier y Longaví, se logró obtener incidencias menores a 8% sólo en fechas tardías de cosecha. En todas las localidades estudiadas fue posible correlacionar la aparición del desorden con la acumulación de "temperaturas frías" (horas bajo 10°C) y con la capacidad antioxidante de la fruta, al momento de cosecha (**Figuras 1 y 2**).

Acumulación de horas bajo 10° C a la cosecha vs Escaldado
Manzanas Granny Smith - Localidad de Curicó, 1997



Acumulación de horas bajo 10° C a la cosecha vs Escaldado
Manzanas Granny Smith - San Javier, 1997



Figuras 1 y 2. Acumulación de horas bajo 10 °C a la cosecha, en dos localidades (Curicó, arriba; San Javier, abajo), en relación a la aparición de escaldado en manzanas Granny Smith, luego de 4 meses de almacenaje. Cosecha 1999.

RESÚMENES DE INVESTIGACIONES

Efecto del estado de madurez, condición de almacenaje y uso de DPA, sobre la incidencia de escaldado en manzanas cv. Granny Smith.

(PODEA, L. 1995. TESIS ING. AGR. U. DE TALCA; 72 P. PROF. GUÍA C. MOGGIA)

Manzanas cv. Granny Smith provenientes de huertos ubicados en la VII y VIII Región, fueron cosechadas en dos épocas, 15 de marzo y 5 de abril, durante la temporada 1992/1993, a fin de evaluar la efectividad del sistema de almacenaje (temperatura y composición atmosférica), uso de difenilamina (DPA) y fecha de cosecha sobre la incidencia de escaldado superficial.

Fruta con y sin DPA se almacenó en frío convencional (0°C) y atmósfera controlada (AC, 1,0-2,0% O₂ y 1,3-1,5% CO₂) a 0 y 4°C, por 3 y 5 meses (m) más 1 m a 0°C y 7 días a temperatura ambiente (simulación de embarque y comercialización). Después de 3 m de almacenaje, se observó un control satisfactorio del desorden en fruta de ambas AC. Sin embargo, a los 5 m se observó que el uso de DPA permitió un buen control del desorden, independiente del tipo de almacenaje y época de cosecha.

Frutos de cosecha tardía presentaron menor incidencia de escaldado que aquellos recolectados temprano, tanto en FC

como en AC a 0°C; sin embargo, AC a 4°C fue igualmente efectiva para fruta de ambas épocas de cosecha.

Se observó un efecto sinérgico entre la fecha de cosecha tardía y uso de DPA, sobre una menor incidencia de escaldado, en manzanas provenientes de ambas localidades, especialmente en fruta almacenada por 5 m.

Bibliografía

González, P. 1997. Efecto de factores de prealmacenaje sobre el desarrollo de escaldado en manzanas var. Granny Smith. Tesis Ing. Agr. Universidad de Talca, 52p.

Guzmán, C.G. 1999. Predicción de la susceptibilidad al escaldado de manzanas Granny Smith y Scarlett, mediante madurez a cosecha, acumulación de compuestos químicos en la fruta y baja temperatura previo a la cosecha. Tesis Ing. Agr. Universidad de Talca, 55p

Moggia, C. 1996. Escaldado: la experiencia chilena. En: Coloquio en Pomaceas. "Golpe de Sol, Machucón y Escaldado". Centro de Pomaceas, Universidad de Talca: 11-38.

Sánchez, P. 1995. Manejos de Postcosecha tendientes a disminuir la incidencia de escaldado superficial en manzanas Granny Smith. Tesis Ing. Agr. Universidad de Talca, 65p.

Téllez, C.E. 1998. Determinación de zonas con potencialidad para desarrollar escaldado en manzanas Granny Smith y su relación con condiciones climáticas y acumulación de compuestos químicos en la fruta. Tesis Ing. Agr. Universidad de Talca, 52p.

DESTACAMOS

EVENTOS REALIZADOS

2ª REUNIÓN TÉCNICA DEL CENTRO DE POMÁCEAS: "COSECHA Y POSTCOSECHA; NUTRICIÓN MINERAL". MARTES 26 DE MARZO; 15:00 HORAS. AUDITORIO FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS.

EVENTOS POR REALIZAR

3ª REUNIÓN TÉCNICA DEL CENTRO DE POMÁCEAS: "POSTCOSECHA DE MANZANAS Y PERAS; PODA: FISIOLOGÍA Y MANEJO". MARTES 28 DE MAYO; 15:00 HORAS. AUDITORIO FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS.

LA 4ª REUNIÓN TÉCNICA ESTÁ FIJADA PARA EL DÍA MARTES 23 DE JULIO.



El día 25 de Abril visitó el Centro de Pomáceas una delegación China de la Provincia de Habei, encabezada por su Vice-Gobernador Sr. He Shaocun. La idea de la delegación era interiorizarse de los avances de la industria manzanera chilena. En la Foto aparecen el Sr. J.A. Yuri, el Sr. He Shaocun, el Diputado Jorge Tarud y el Rector Dr. Álvaro Rojas.

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.; Claudia Moggia; Jorge Retamales; Amalia Neira

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

Estamos en la Web! <http://pomaceas.utalca.cl>