

RUSSET EN POMÁCEAS

(José Antonio Yuri)

El problema de ruginosidad o *russet* en manzanas y peras puede causar un grave deterioro cosmético del producto, el que es inducido por uno o múltiples factores.

El russet es un fenómeno irreversible, que representa un cambio importante del aspecto de la piel de la fruta, que causa una pérdida parcial de su brillo por falta de la capa de cera; la cutícula se quiebra y endurece, separándose en escamas, perdiendo su efecto protector; la epidermis forma suberina o corcho. Así, la *casposidad* observada no es otra cosa que restos de células colapsadas y secas.

El periodo más sensible del fruto al russet se prolonga durante toda la fase de división celular: desde la floración hasta 25-35 días después. Durante dicho periodo, la pilosidad externa es reemplazada paulatinamente por capas de ceras, que finalmente constituirán la cutícula de los frutos.

Continúa en la página 2

CONTENIDOS

Russet en Pomáceas

Editorial

Resúmenes de Investigaciones

Eventos

EDITORIAL

Numerosas actividades que incluyó la participación de algunos miembros del CP en seminarios y talleres, fue llevada a cabo en el mes de Agosto. Así, el Director del CP, expuso en el 3er Seminario Internacional de Fertirrigación, organizado por SQM (10-11.08), y en un Taller Técnico convocado por FDF (24.08); también fue invitado al Taller sobre "Promoción del Esfuerzo Innovador en Regiones", convocado por el Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad (06.09). La Subdirectora del CP, Claudia Moggia, participó en un Taller organizado por Rohm&Haas. Amalia Neira, Bioquímico del CP, fue a capacitarse en análisis de antioxidantes en fruta a la Universidad de la Frontera, junto a la Dra. Yoshie Motomura (Foto 1).



Foto 1. Vista del Seminario SQM en Santiago (izquierda). Amalia Neira, junto a Yoshie Motomura durante la capacitación (derecha).

El CP estuvo presente con un stand en la Feria Intervitis Interfruta, realizada entre el 7-9.09, en la FITAL, Talca (Foto 2).



Foto 2. Vista de los stands del Centro de Pomáceas (CP) y Centro Tecnológico de la Vid y el Vino (CTVV), en la Feria Intervitis Interfruta.

El *russet* constituye un fenómeno irreversible, en el cual los tratamientos curativos no dan resultado. Por ello, su control debe ser necesariamente de tipo preventivo (Fotos 3 y 4). Muchas son las causas que se atribuyen como responsables de este problema, las que pueden ser agrupadas en internas y externas.



Foto 3. Russet por frío en manzanas jóvenes (izquierda) y en peras (derecha).

Causas externas

-Clima. El agua libre (lluvia o rocío) y las bajas temperaturas en el período postfloración (hasta 30 días después), son factores decisivos en la inducción del *russet*. Lo anterior provoca una rápida penetración del agua hacia las células epidermales, debido a la diferencia de potencial osmótico, lo que se traduce en un colapso y muerte de éstas.

La falta de frío invernal induciría *russet* peduncular.

-Agroquímicos. Algunos productos aplicados foliarmente se comportan en forma agresiva en relación a la epidermis de los frutos. Especial cuidado se debe tener con nutrientes tales como Cinc y Cobre; Dodine y Carbaryl (Sevin), producen daño si son aplicados con bajas temperaturas (menos de 8 °C), especialmente en variedades susceptibles.

Una consideración relevante la constituye el hecho de que, en las primeras semanas postfloración, debe restringirse el uso de pesticidas formulados en forma líquida, pues algunos solventes que acompañan al ingrediente activo podrían provocar *russet*.

En relación con la aplicación de productos foliares, debe evitarse el uso de grandes volúmenes de mojamiento, al menos en los primeros estadios de crecimiento de la fruta, pues ello significa un mayor tiempo de exposición de ésta al agua libre.

Existen, por otro lado, productos con reconocida acción cosmética sobre la apariencia de la fruta. Especial uso tienen las giberelinas (GA). Otros, tales como caolina, dimetoato, 2,4,5-TP, son también mencionados.

-Daño mecánico. Las labores habituales realizadas en el huerto, debido al permanente paso de maquinaria a través de las hileras, producen daño en la fruta. Asimismo, zonas con alta frecuencia e intensidad de vientos, son reconocidas por causar *russet*.

-Estado sanitario: La presencia de enfermedades, especialmente algunas causadas por virus, pueden constituir un factor de *russet*.

-Nutrición. Se ha visto que existe una correlación positiva entre el contenido de Nitrógeno y Magnesio en la aparición de *russet*, siendo ésta negativa (menor incidencia), con Potasio y Fósforo.

-Poda. La poda puede tener un efecto directo sobre la aparición de *russet*, al estimular un excesivo crecimiento vegetativo, o indirecto, al sobreexponer fruta al sol. Podas excesivas pueden conducir a un dramático sombreamiento al interior del dosel, con la consecuente dificultad de secado de la fruta posterior a las aplicaciones foliares.

Causas internas

-Varietal. Existen diferencias varietales en cuanto a la susceptibilidad al *russet*, ya sea debido a la estructura de sus cutículas o a la capacidad de expandir sus células epidermales en forma más activa. En este sentido, altos niveles de Giberelina permiten una mayor extensión de la epidermis, siendo por ello un factor determinante en la reducción del problema.

-Posición del fruto en el árbol. Frutos ubicados en la periferia de la copa tienden a presentar mayor incidencia de *russet*, por hallarse más expuestos a las variaciones climáticas, especialmente a altos cambios de temperatura. Aquellos ubicados lateralmente en el ramillete floral presentan, asimismo, una mayor tendencia al daño. Sin embargo, frutos que crecen al interior del dosel, bajo excesiva sombra, pueden presentar también altos niveles de *russet*, debido a que su velocidad de secamiento es mucho más baja.

Ensayos de Terreno

En un ensayo llevado a cabo en el Huerto Bella Unión (Agrofruta), San Clemente (35°31 Lat. Sur; 71°28' Long. Oeste), durante 1995/1996, se trabajó con manzanos Red Chief y Perales Packham's Triumph y se probaron los siguientes tratamientos:

1. GA_{4+7} *: 10 ppm, 2 aplicaciones: 80% caída pétalos y 15 días después.
 2. GA_{4+7} : 10 ppm, 3 aplicaciones: 80 % caída pétalos, 10 y 20 días después.
 3. Mancozeb + Azufre: 200 g + 200 g/100 L, 4 aplicaciones, desde 80% caída pétalos, c/10 días.
 4. GA_{4+7} : 5 ppm, 4 aplicaciones, desde 80 % caída pétalos, c/10 días.
 5. GA_{4+7} : 20 ppm, 4 aplicaciones, desde 80 % caída pétalos, c/10 días.
 6. Mancozeb + Azufre + Borax: 200 g + 200 g + 50 g, 4 aplicaciones, desde 80 % caída pétalos, c/10 días.
 7. GA_{4+7} : 10 ppm, 4 aplicaciones, desde 80 % caída pétalos, c/10 días.
 8. Testigo seco.
 9. Testigo + agua.
- * Corresponidió a Provide



Foto 4. Russet severo en manzanas.

Los ensayos se evaluaron semanalmente, a partir de la cuaja. A cosecha, los resultados fueron los siguientes:

Cuadro 1. Efecto de los tratamientos sobre el control de russet en manzanas Starkrimson.

Tratamiento	% Fruta sin Russet
1	69 cd
2	69 d
3	69 d
4	57 b
5	64 c
6	63 c
7	68 cd
8	55 b
9	44 a

*letras distintas indican diferencias entre los tratamientos.

Cuadro 2. Efecto de los tratamientos sobre el control de russet en manzanas Red Chief.

Tratamiento	% Fruta sin Russet
1	56 bcd
2	60 d
3	57 cd
4	40 a
5	36 a
6	50 b
7	51 bc
8	36 a
9	40 a

Cuadro 3. Efecto de los tratamientos sobre el control de russet en peras Packham's Triumph.

Tratamientos	% Fruta sin Russet
1	36 a
2	56 de
3	66 f
4	61 ef
5	58 e
6	61 ef
7	49 cd
8	48 bc
9	40 ab

Algunas conclusiones

El uso de Provide y Mancozeb+Azufre, redujo el russet, tanto en manzanas como en peras. Los mejores tratamientos fueron Giberelina 10 ppm, en 3 aplicaciones (T2) y Mancozeb 200 g + Azufre 200 g, en 4 aplicaciones (T3).

El uso de GA inhibió severamente la inducción floral en perales, no ocurriendo lo mismo en manzanos (datos no mostrados).

Debido al efecto inhibitorio de las GA sobre la inducción floral en perales, se sugiere el uso de productos alternativos, como lo es el tratamiento 3.

BIBLIOGRAFÍA

- Castelli, R. 1994. Efecto de la aplicación de Giberelinas y otros compuestos químicos en el control del russet en manzanas y peras. Tesis Ing. Agr. Escuela Agronomía, U. de Talca. 60 p.
- Curry, E. 1993. Causas de russet en la fruta. Aconex. 39: 16-18.
- Faust, M. and Shear, C.B. 1972. Russetting of apples, an interpretative review. HortSci. 7(3): 233-235.
- Gil, G. 1989. La rugosidad o ruginosidad ("russet") de la fruta. Rev. Frutícola, 10(2): 57-62.
- Wilton, J. 1995. Russet and other blossom period issues. The Orchardist. 9: 19-22.
- Yuri, J.A and Castelli, R. 1998. Pear Russet Control with Gibberellins and other Products. Acta Hort 475:312-316

RESUMEN DE INVESTIGACIONES

EFFECTO DEL CALIBRE INICIAL DE LOS FRUTOS SOBRE SU EVOLUCIÓN HASTA COSECHA, EN MANZANOS CVS. GALAXY Y FUJI SOBRE DOS PORTAINJERTOS, EN DOS ZONAS CLIMÁTICAS DE CHILE

(PAREDES, R. 2006. MEMORIA ING. AGR. U. DE TALCA, 36 PÁG, PROF. GUÍA: J.A. YURI).

Con la finalidad de determinar si existen diferencias significativas en el calibre final de manzanas procedentes de brindillas y dardos, las cuales a inicio de temporada presentaron calibre diferencial (pequeño v/s grande), se desarrollaron curvas de crecimiento en base a diámetro ecuatorial (mm) y peso (g), expresados en días después de plena flor (ddpf) y grados-días acumulados en base 10°C (GDA). Además, se evaluaron distintos indicadores de madurez de los frutos a cosecha (firmeza de pulpa, sólidos solubles, índice de almidón, color de cubrimiento, color de fondo). El estudio se realizó durante la temporada 2005/2006, en los cvs. Galaxy y

Fuji, sobre portainjertos MM106 y EMLA9, en dos zonas agroclimáticas de Chile: Huerto San Carlos, San Clemente - VII Región (35° 30' L.S.; 71° 28' L.O.) y Fundo Chacayal, Chillan - VIII Región (36° 32' L.S.; 71° 50' L.O.).

Entre los principales resultados obtenidos se puede mencionar que las diferencias en calibre inicial de frutos, se mantiene a lo largo de la temporada, expresado tanto como diámetro ecuatorial y peso fresco. En cuanto a la posición de los frutos, ya sea en brindillas y dardos, no fue posible detectar diferencias en la evolución del calibre. Una comparación a nivel de portainjertos tampoco evidenció diferencias en el calibre final de la fruta. Un análisis entre zonas agroclimáticas determinó que fruta procedente de San Clemente, alcanzó un calibre final mayor que aquella procedente de Chillan; en el caso de Galaxy en Chillán se logró alrededor de un 10% menos de tamaño comparado con la procedente de San Clemente. En Fuji, en tanto, la reducción en tamaño de frutos llegó sólo al 6%. Respecto de la acumulación de grados-días a cosecha, en el caso de Galaxy y Fuji en San Clemente, se alcanzaron 1.000 y 1.350 GDA, respectivamente; en cambio en la zona de Chillan la acumulación térmica para Galaxy y Fuji alcanzó los 900 y 1.200 GDA, respectivamente. Lo anterior sería determinante en el potencial de calibre alcanzado.

RESUMEN CLIMÁTICO (1 de Mayo - 20 de Septiembre 2006)

LOCALIDAD	Nº DE HORAS BAJO 7 °C (AL 6 DE AGOSTO)			UNIDADES RICHARDSON (AL 6 DE AGOSTO)			PRECIPITACIONES (mm)		
	2006	2005	%	2006	2005	%	2006	2005	%
GRANEROS (09 Sep)	693	-		1.075	-		378	-	
RÍO CLARO	675	768	-12	1.326	1.482	-10	659	1.063	-38
SAN CLEMENTE	545	783	-30	1.275	1.534	-17	622	832	-25
COLBÚN	653	818	-20	1.231	1.298	-5	-	-	
CHILLÁN	848	-		1.410	-		640	-	
ANGOL (10 Sep)	629	810	-22	1.365	1.569	-13	980	1.168	-16
TEMUCO	714	912	-22	1.521	1.583	-4	715	608	18

DESTACAMOS

Visitó el CP (17.07) una delegación del INIA, encabezada por el Subdirector Nacional, Dr. Guido Herrera y Robinson Vargas, junto a productores de palta de La Cruz-V Región. (Foto 5, izquierda). El 25.08 lo hizo un grupo de altos ejecutivos de la empresa Copefrut: Patricio Toro, Pablo Godoy y René Wückhaus (Foto 5, derecha).



Foto 5. Delegación de productores y del INIA (izquierda); Gerentes de Copefrut (derecha).

Se contó con la visita del Sr. Raphael Crawford, Vicepresidente para América de Agrofresh, junto al Sr. Walter Pereira (Foto 6, izquierda). El Dr. Jens Wünsche volvió a visitar el CP, invitado por la Academia Chilena de Ciencia (Foto 6, derecha).



Foto 6. Raphael Crawford y Walter Pereira (izquierda) y Dr. Jens Wünsche (derecha).

Próxima Reunión Técnica del CP: Martes 28 de Noviembre.

POMACEAS, Boletín Técnico editado por el Centro de Pomáceas de la Universidad de Talca. De aparición periódica, gratuita.

Representante Legal: Dr. Juan Antonio Rock Tarud, Rector

Director: Dr. José Antonio Yuri, Director Centro de Pomáceas

Editores: José Antonio Yuri; Valeria Lepe; Claudia Moggia

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

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