

Lucha preventiva contra el agrietado de la cereza

Resumen.

Una gran parte de la producción actual de cereza procede de plantaciones realizadas en la década de los años 80, con variedades en general poco seleccionadas por su resistencia al agrietado. Por esta razón, la lucha preventiva contra el agrietado tiene una importancia decisiva sobre la calidad de los frutos obtenidos. En las nuevas plantaciones de cerezos, es fundamental la elección de variedades o clones poco sensibles a esta fisiopatía.

En las colecciones de variedades existentes en distintas fincas experimentales del Departamento de Agricultura y Medio Ambiente de la D.G.A, han destacado Stark Hardy Giant, Sommerset, Sue y Hedelfingen de entre un grupo de variedades muy poco sensibles al agrietado de frutos, y Sam, Sylvia, Larian y Lapins, de entre otro grupo de variedades poco sensibles. Sin embargo, sólo unas pocas variedades de estos grupos tienen características agronómicas, organolépticas y comerciales capaces de satisfacer las exigencias de los productores, distribución y consumidores.

En plantaciones ya establecidas, la aplicación de una combinación de giberelina GA3 a 20 ppm. más Sweet (corrector de carencias múltiples que contiene, entre otros, iones de calcio + magnesio 11%) a la dosis de 60 cc/hl, aplicado 21 días antes de la maduración comercial de los frutos (inicio del envero), tiene un efecto reductor sobre el porcentaje de frutos agrietados, aumentando además el peso unitario de los mismos.



Foto 1. Vista general de la plantación.

1. Introducción

El agrietado de las cerezas ha sido objeto de numerosos estudios, cuyos resultados a veces contradictorios son debidos a la complejidad del fenómeno. En efecto, el agrietado de frutos depende de factores de orden genético, fisiológico, climático y agronómico.

Aunque se ha establecido una relación causal entre agrietado de frutos y factores como tamaño, madurez, clima, variedad y contenido en azúcar, están menos definidos la influencia del patrón, el ratio hojas/fruto, el manejo del agua de riego y la interacción de más de uno de esos factores sobre el agrietado.

Si estamos de acuerdo con la premisa de que el agua de lluvia es un importante agente causante del agrietado y que el potencial para la absorción del agua excede diez veces la transpiración del agua por el fruto, el agrietado puede ocurrir cuando el agua suministrada al fruto excede las pérdidas y se ha alcanzado la capacidad de pleno almacenamiento.

Es importante resaltar que los árboles protegidos de la lluvia podrían reducir el agrietado a un nivel básico (no completamente), que puede diferir entre variedades y condiciones de producción. Esta reducción puede, sin embargo, determinar el éxito o fracaso de la calidad de cosecha obtenida en años de lluvias frecuentes durante la fase de maduración del fruto (Espada, 1997).



Foto 2. Inicio de cambio de color del fruto.

A pesar de esas complejidades, generalmente se puede afirmar que el máximo agrietado potencial de una cereza está determinado genéticamente, aunque el nivel al que se alcanza el citado potencial está determinado por las condiciones medio-ambientales en las que se desarrolla el fruto y las técnicas de cultivo aplicadas.

En los últimos años han aparecido resultados prometedores aplicando distintos productos. Así, algunos autores recomiendan la utilización del cobre en distintas fases del desarrollo del fruto para aumentar su dureza (Staubli, 1988).

La permeabilidad de las membranas puede disminuir mediante la utilización de mojantes o antitranspirantes, reduciendo de esta forma el intercambio de agua y los efectos osmóticos (Pansser, 1976). También se piensa que estos productos podrían tener algún efecto sobre la resistencia de la epidermis a la rotura.

Igualmente, los iones potasio (K^+) y Calcio (Ca^{++}) parecen aumentar la resistencia de las paredes celulares, mejorando este último, además, la flexibilidad de las mismas (Carreras y Espelta, 1986).

Los buenos resultados que a veces se obtienen con el empleo de fitoreguladores (Pommier, 1987 y Pérez et al., 1988), podrían ser debidos a sus efectos sobre la reducción de la velocidad de la maduración del fruto.

En anteriores ensayos, también se ha podido comprobar el efecto negativo que sobre este fenómeno tiene la presencia en el fruto del hongo "Gonomonia Erytostoma" (Pérez y García, 1988), por lo que antes de iniciar cualquier ensayo de lucha contra el agrietado, es necesario que la plantación se encuentre en perfectas condiciones sanitarias.

En consecuencia, la contribución de este trabajo se orienta hacia un mejor conocimiento de los efectos de aquellos productos, o combinaciones de ellos, que en anteriores ensayos han mostrado mayor eficiencia contra el agrietado, de forma que nos posibilite la puesta a punto de un método de lucha preventiva susceptible de reducir este factor limitante de la calidad de la cereza.

2. Material y métodos.

Los ensayos para valorar la eficacia de la giberelina GA3 y correctores de carencias múltiples que proporcionen un apreciable contenido de vitaminas, aminoácidos, enzimas y lleven en su composición, entre otros, el ión calcio (Ca^{++}), se iniciaron en el año 1995, en una plantación adulta de cerezos de la variedad Marvir® en el término municipal de Caspe.

La elección de esta variedad fue debida al rápido incremento de superficie cultivada en esta importante área de cultivo, desde su introducción al final de la década de los años ochenta como una posible sustituta de Burlat, comprobándose posteriormente su gran sensibilidad al agrietado.



Foto 3. Escalonamiento de maduración de Marvir®.

La plantación a un marco de 5 x 3 m. está conducida en el sistema de “vaso-bajo”, prototipo de la mayoría de nuevas plantaciones de Aragón. Las necesidades de agua y nutrientes se aportan al cultivo mediante un sistema de riego localizado. El resto de técnicas culturales son las que se aplican normalmente para un correcto desarrollo del cultivo.

Diseño estadístico.

El ensayo se planteó como bloques al azar con cuatro repeticiones, dejando los correspondientes árboles de bordura entre cada tratamiento para evitar los efectos de solape de productos por las derivas que se producen en las distintas aplicaciones realizadas.

La unidad experimental fué de dos árboles.

Tratamientos aplicados.

- *Testigo*: árboles sin tratamiento específico contra el agrietado.
- *Giberelina GA3*: Un tratamiento 20 días antes de la maduración del fruto (inicio del envero) a la dosis de 20 ppm.
- *Sweet*: Un tratamiento 20 días antes de maduración (inicio envero) a la dosis de 60 cc/hl.
- *GA3+Sweet*: Un tratamiento 20 días antes de la maduración (inicio envero) combinando 20 ppm de GA3 más 60 cc/hl de Sweet.

Composición de Sweet: polisacáridos 25%; ácidos urónicos 0,2%; calcio+magnesio 11%; boro+cobalto+zinc 0,13%.
Densidad 1,34 g/cc a 25°C.



Foto 4. Maduración comercial.

Equipo de tratamientos.

Para la aplicación de los productos en pulverización foliar se utilizó una máquina manual de presión previa, mojando los árboles hasta punto de goteo y procurando mojar bien los frutos. El consumo de caldo fué de unos 1.200 l/ha.

Muestras de fruto.

En el momento que la mayoría de los frutos de cada árbol del ensayo alcanzaban la maduración comercial, se recolectó una muestra de 50 frutos distribuidos en todas las alturas y orientaciones de la copa. La recolección se hizo a primeras horas de la mañana, antes de que subieran las temperaturas, ya que éstas pueden influir en el agrietado. Los frutos se recolectaron cortando los pedúnculos con una tijera cerca de su inserción con la rama portadora para evitar posibles heridas en los mismos. Una vez recolectados éstos se transportaron en una nevera portátil hasta el laboratorio, donde se les realizaron las siguientes determinaciones:

- Calibre (mm.)
- Peso (g).
- Acidez (pH).
- Refractometría (°Brix).
- Determinación del color de la epidermis (Código de color).
- N.º de frutos agrietados.

3. Resultados.

3.1. Producciones.

En los años 1995 y 1996, las producciones obtenidas (Cuadro núm. 1), pueden considerarse normales para esta variedad en la zona de Caspe. Sin embargo, en 1997 las condiciones climatológicas adversas han propiciado una producción muy baja, que en algunos árboles no ha rebasado los 2 Kg. de fruta.

Cuadro n.º 1. Resumen de producciones obtenidas.

Año	Producción (Kg/ha.)
1995	7.326
1996	8.325
1997	1.665

Con el nivel de cosecha de 1997, tanto el porcentaje de frutos agrietados como el peso unitario del fruto no pueden considerarse representativos.

3.2. Peso medio del fruto.

Durante los tres años que ha durado la experiencia y siempre que los árboles objeto de ensayo han tenido una cosecha normal (>7.000Kg/ha), los árboles tratados con GA3 y Sweet o con la combinación de ambos productos, han proporcionado los frutos de mayor peso. No obstante, conviene realizar un análisis de este parámetro en cada uno de los años, debido a la gran influencia que el nivel de cosecha (kg/árbol) tiene sobre el peso del fruto. En general, existe una buena correlación entre el peso del fruto (g) y su calibre (diámetro ecuatorial en mm):

$$y = 0,94 x - 16,68; r^2 = 0,84$$

Año 1995.

El peso medio del fruto de los árboles tratados supera a los testigos, pero únicamente los árboles tratados con GA3 producen frutos con un peso medio significativamente superior al obtenido en árboles testigo. Suponiendo que los tratamientos en la época que se aplican no afectan el número de frutos por árbol, el incremento de cosecha de los árboles tratados con GA3 respecto a los testigos es de 1.023 kg/ha.

Cuadro n.º 2. Efecto del tratamiento sobre el peso medio del fruto de Marvin® (g/fruto).

Campaña	Peso fruto (g)	Desv. stad.
Testigo	7,23 a	0,27
GA3	8,24 b	0,83
Sweet	7,79 a	0,55

Las cifras en columnas seguidas de diferente letra son diferentes al nivel de significación 95%.

Año 1996.

En función de los resultados del año anterior, y visto que los tratamientos con Sweet no mejoran los obtenidos con la aplicación de GA3, se optó por cambiar la estrategia de los tratamientos, utilizando la combinación de la giberelina GA3 más Sweet, en lugar de utilizar el corrector sólo.

En este año el peso medio del fruto procedente de los árboles tratados es significativamente mayor que el procedente de los árboles testigo, sobresaliendo el peso medio de los frutos de los árboles tratados con la combinación de los dos productos. El incremento de cosecha por efecto del incremento del peso del fruto se estima en 989 kg/ha para GA3 y 1.178 kg/ha para la combinación de GA3+Sweet.

Cuadro n.º 3. Peso medio del fruto de Marvin® en 1996.

Campana	Peso fruto (g)	Desv. stad.
Testigo	7,49 a	0,36
GA3	8,38 b	0,61
GA3+Sweet	8,55 b	0,34

Las cifras en columnas seguidas de diferente letra son diferentes al nivel de significación 95%.

Año 1997.

La escasa cosecha obtenida por árbol no permite obtener conclusiones respecto a este parámetro.

Cuadro n.º 4. Peso medio del fruto de Marvin® en 1997.

Campana	Peso fruto (g)	Desv. stad.
Testigo	9,41 a	1,36
Sweet	9,03 a	0,30
GA3+Sweet	9,85 a	0,60

Las cifras en columnas seguidas de diferente letra son diferentes al nivel de significación 95%.

3.3. Agrietado de frutos.

En 1995 el porcentaje de frutos agrietados fue significativamente menor en los árboles tratados respecto de los árboles testigo (Cuadro núm. 5). Los mejores resultados se obtuvieron con el tratamiento a base de GA3 (34,9%) respecto al Testigo (43,82%). Es decir, un 8,92 % de frutos menos agrietados en los árboles tratados.

Cuadro n.º 5. Porcentaje de frutos agrietados de cereza Marvin® en 1995.

Tratamiento	% frutos	Desv. std.
Testigo	43,80 a	5,62
Sweet	37,68 b	4,82
GA3	34,90 b	8,98

Las cifras seguidas de diferente letra son significativamente distintas al nivel 95%.

Si en la citada campaña la diferencia de frutos agrietados procedentes de árboles testigo y los tratados con GA3 es del 8,92%, y considerando que los tratamientos no afectan el núm. de frutos por árbol, los árboles testigo produjeron 653 kg/ha más de cereza agrietada que los árboles tratados con GA3.

En 1996 la diferencia máxima entre el porcentaje medio de agrietado de frutos procedentes de árboles tratados y testigos (Cuadro núm. 6), no fué significativa (6,75%). Sin embargo, los mejores resultados se obtienen con la combinación de GA3+Sweet respecto a la aplicación de solo GA3 y Testigo.

Cuadro n.º 6. Porcentaje de frutos agrietados de cereza Marvin® en 1996.

Tratamiento	% frutos	Desv. std.
Testigo	24,26 a	11,61
GA3	21,88 a	8,00
GA3 + Sweet	17,51 a	11,09

Las cifras seguidas de igual letra no son significativamente distintas al nivel 95%.

Los árboles testigo produjeron un 6,75% de cosecha de cerezas agrietadas más que los tratados con GA3+Sweet. Este porcentaje supone una producción en los árboles testigo de 562 kg/ha de cereza agrietada más que los tratados con GA3+Sweet.

En 1997 el porcentaje de frutos agrietados ha sido el mayor de todos los años, tanto en árboles tratados (45,27%), como en testigos (46,44%). Aún en estas circunstancias, los mejores resultados se repiten con la combinación de GA3 más un corrector de carencias múltiple. En esta campaña, el nivel de cosecha de los árboles (2 kg), no permite sacar ninguna conclusión válida sobre la eficacia de los tratamientos aplicados.

Cuadro n.º 7. Porcentaje de frutos agrietados de cereza Marvin® en 1997.

Tratamiento	% frutos	Desv. std.
Testigo	46,44 a	3,56
Sweet	46,20 a	8,18
GA3 + Sweet	44,43 a	6,93

Las cifras seguidas de igual letra no son significativamente distintas al nivel 95%.

4. Discusión.

La lucha contra el agrietado tiene que abordarse preventivamente, aunque las distintas situaciones de partida de las plantaciones de cerezo, implicarán elegir la opción que mejor se adapte a nuestras necesidades.

a) Plantaciones ya establecidas.

En este tipo de plantaciones, se podrá optar por utilizar los siguientes medios de lucha contra el agrietado de frutos:

- Aplicación mediante pulverización foliar de reguladores de crecimiento combinados con correctores de carencias que contengan fundamentalmente calcio y/o potasio en su composición. En nuestro caso, el mejor resultado se ha obtenido con el tratamiento 20 días antes de la maduración del fruto (envero) de una combinación de GA3 a 20 ppm. más 60 c.c./hl de Sweet. El tratamiento con GA3, o bien la combinación de GA3 con Sweet, mejoran significativamente el peso medio del fruto.
- Instalación de una cobertura de plástico sobre los árboles para evitar que el agua de lluvia moje los frutos y se produzca el agrietado. Esta protección será posible en aquellas zonas donde el precio de la cereza y el tamaño de los árboles de la plantación hagan posible rentabilizar esta inversión suplementaria.

b) Nuevas plantaciones.

Antes de tomar la decisión de plantar es conveniente:

- Elegir entre las variedades que maduran en unas mismas fechas, aquellas que con igual comportamiento desde el punto de vista agronómico y comercial, presentan menor sensibilidad al agrietado de frutos.
- Limitar los riesgos a nivel de explotación, con la plantación de una gama de variedades de maduración en diferentes fechas (escalonada).

En cualquier explotación, alcanzar el potencial de agrietado de frutos de una variedad está determinado por las condiciones medio-ambientales en las que se desarrolla el fruto y las técnicas de cultivo aplicadas. Por ello, tanto en plantaciones adultas como en las de nueva implantación, una forma de reducir el porcentaje de frutos agrietados será mejorar la gestión de ciertas técnicas de cultivo susceptibles de influir sobre el agrietado :

- Evitar desequilibrios en el árbol por podas severas.
- Adecuar y fraccionar el abonado nitrogenado.
- Controlar los aportes de agua de riego en la fase previa a la recolección, sobre todo en aquellas plantaciones en las que los árboles han padecido "stress" hídrico en las fases anteriores de desarrollo del fruto.

Actualmente se está estudiando el efecto de las aportaciones automatizadas de calcio por aspersión foliar inmediatamente después de producirse la lluvia. La aplicación es fácil, pero necesita la instalación de un sistema de riego por aspersión y/o microaspersión sobre las copas de los árboles. Este sistema, que ya funciona en algunas explotaciones de Aragón, se puede utilizar también como sistema de defensa contra heladas.



Foto 5. Agrietado de frutos

Bibliografía:

- CHIRSTIENSEN, J. V. (1972). "Determination of cracking susceptibility". Acta Agriculturae Scandinavia 22, nº 2, 128-136.
- DAVENPORT D.C., URIU K., (1972). "Antitranspirant film: curtailing intake of external water by cherry fruit to reduce cracking". Hortscience 7, 507-508.
- POMMIER P. (1987). "Eclatement de la cerise. Recherche de nouveaux moyens de lutte". Arboriculture Fruitière nº 398.
- YAMAMOTO T. (1973). "Cracking and water relations of sweet cherry fruits". Journal of the Yamagata Agriculture and Forestry Society 30, 74-85.
- BRETON S. (1980). "Le Cerisier". CTIFL, París: 147 pp.
- PEREZ J.A., GARCIA T. (1988). "El rajado de la cereza y los tratamientos contra Gnomonia". Agricultura 676, 802-805.
- PANSSERS L. (1976). "Estallido de las cerezas". Le Fruit Belge 4º Trim. 267-271.
- STAUBLI A. (1978). "Un nouveau pass vers la protection intégrée en vergers". Rev. Suisse Vitic. Arboric. Hortic. 20 (1): 5-17.



Foto 6. Sistema de riego por aspersión.

Información elaborada por:

José Luis Espada Carbó

Centro de Técnicas Agrarias. D.G.A.

José Luis Gracia Mallén

ATRIA FRUDECAS.

Pablo Castañer Royo

Centro de Técnicas Agrarias. D.G.A.

Se autoriza la reproducción íntegra de esta publicación, mencionando su origen:
Informaciones Técnicas del Departamento de Agricultura y Medio Ambiente de la D.G.A.

Para más información, puede consultar al CENTRO DE TECNICAS AGRARIAS:
Apartado de Correos 617 • 50080 Zaragoza • Teléfono 976 57 63 11, ext. 253

■ **Edita:** Diputación General de Aragón. Dirección General de Tecnología Agraria. Servicio de Formación y Extensión Agraria. ■ **Composición:** Centro de Técnicas Agrarias. ■ **Imprime:** Los Sitios, talleres gráficos. ■ **Depósito Legal:** Z-3094/96. ■ **I.S.S.N.:** 1137/1730.

 **GOBIERNO
DE ARAGON**

Departamento de Agricultura
y Medio Ambiente