

CONOCIMIENTOS MÁS ACTUALES SOBRE LA ENFERMEDAD Y CARACTERÍSTICAS MÁS IMPORTANTES SOBRE SU MANEJO Y CONTROL

La podredumbre parda del melocotonero, ¿cuarentena o enfermedad común?

Jaume Almacellas Gort¹ y Juan Pedro Marín Sánchez². Fotos: J. Almacellas.

¹Servicio de Sanidad Vegetal. DAR – Generalitat de Catalunya.

²Universidad de Lleida.

La podredumbre parda del melocotón y de la nectarina es una de las enfermedades más incómodas y difíciles de manejar, aparte de ser muy importante en el cultivo por las pérdidas que provoca anualmente. Empezando por su agente causal, existen problemas asociados al diagnóstico y al manejo según sea la especie causante implicada, pudiendo considerarse incluso como enfermedad de cuarentena en función de ésta. A su vez, las características de la manifestación de los síntomas y su crecimiento exponencial, hacen que sea una de las enfermedades más explosivas, con lo que el control eficaz es un desafío para los agricultores y los técnicos.



El melocotonero y el nectarino ocupan unas 92.700 ha de superficie cultivada en España (CE, 2010a), de las cuales se suele extraer un producción media anual superior a 1 millón de toneladas (MARM, 2010). Esta producción tiene además un valor muy importante en el mercado y puede verse afectada de forma muy significativa por la podredumbre parda del fruto que sucede en el tramo final de la maduración, bien en la parcela o en el momento de la comercialización. De hecho, se citan pérdidas de cosecha de alrededor del 50% (Byrde y Wi-

llets, 1977) las cuales incluso podrían llegar hasta el 100% en situaciones puntuales muy favorables a la enfermedad.

España es el cuarto productor mundial de melocotón, con 1.298.700 t, por detrás de China (8.329.329 t) y a corta distancia de Italia (1.589.118 t) y Estados Unidos (1.304.350 t). Asimismo, es el primer exportador mundial, por delante de Italia, Estados Unidos, Chile y Grecia (Faostat, 2008). Este contexto le permite a nuestro país ocupar una posición estratégica mundial para este producto, que es necesario preservar a pesar de los inconvenientes fi-

tosanitarios que suceden en el cultivo. De ahí la necesidad de conocer y controlar eficazmente la enfermedad de la podredumbre parda del fruto.

Primer problema: el diagnóstico

Hasta fechas recientes, la podredumbre parda conocida en España tenía atribuidas dos especies causantes: *Monilinia laxa* y *Monilinia fructigena*. *M. laxa* se ha citado presente en todas las especies de hueso y causa una podredumbre muy importante en floración pero también puede afectar en el momento de la maduración del fruto. En cambio, *M. fructigena* se atribuye preferentemente a la podredumbre de fruto en su fase final de crecimiento, previa a la recolección, aunque puede afectar a los brotes y causar chancros en la madera. Ambas se caracterizan por poder causar un momificado de los frutos. Dichas podredumbres se han citado como causantes de significativas pérdidas de cosecha y son una preocupación muy importante para el productor. De hecho, la restricción cada vez más acuciante de materias activas y grupos químicos disponibles para su control, hace que esta enfermedad sea cada vez de más difícil solución y un peligro muy real por la aparición de resistencias (FRAC, 2010).

Aparte de las anteriores especies fúngicas, se ha citado recientemente en España la presencia de *M. fructicola* (De Cal *et al.*, 2009), especie considerada de cuarentena por la Organización Europea para la Protección de las Plantas (lista A2; OEPP, 2010) y sujeta a reglamentación comunitaria (CE, 2010b) como organismo nocivo cuya introducción y propagación deben prohibirse en todos los Estados miembros (Anexo 1, Parte A, Sección I).

En el **cuadro I** se exponen los nombres por los que se conocen las diferentes especies de *Monilinia*.

Es necesario precisar que las distintas especies de *Monilinia* presentan tradicionalmente problemas para su diagnóstico, inconveniente que es salvado recientemente con la puesta a punto de técnicas moleculares clásicas (Ioos y Frey, 2000) o bien a tiempo real (Luo *et al.*, 2007 y Brouwershaven *et al.*, 2009).

Recientemente se cita una cuarta especie patógena en rosáceas y originaria de Japón, *Monilia polystroma* (solamente se conoce el



Los tratamientos químicos habrán de ser muy cuidadosos, teniendo en cuenta que cuando se hagan a partir del envero, cercanos a la cosecha de la variedad, se tendrá estrictamente en cuenta el plazo de seguridad del producto.

CUADRO I.

Nomenclatura taxonómica de las especies de *Monilinia* causantes de la podredumbre parda. Fuentes: Cline, 2010; EPPO, 2010 y Smith *et al.*, 1992.

Teleomorfo	<i>Monilinia fructicola</i> (Winter) Honey <i>Monilinia fructigena</i> (Aderhold & Ruhl.) Honey ex Whetzel <i>Monilinia laxa</i> (Aderhold & Ruhl.) Honey ex Whetzel
Anamorfo	<i>Monilia fructicola</i> Batra <i>Monilia fructigena</i> Pers. <i>Monilia laxa</i> [Ehrenb.] Sacc.
Sinónimos	<i>Sclerotinia fructicola</i> (Winter) Rehm <i>Sclerotinia fructigena</i> Aderhold & Ruhl.; <i>Stromatinia fructigena</i> (J.Schröter) Boud <i>Sclerotinia laxa</i> Aderhold & Ruhl; <i>Sclerotinia cinerea</i> (Bonorden) Schröter
Posición taxonómica	Hongos: Ascomycetes: Helotiales
Nombres comunes	Podredumbre parda (Castellano), Brown rot, twig canker (Inglés), Pourriture brune (Francés), Fruchtfaule des Kern- und Steinobstes (Alemania)
Código Bayer	MONIFC
Lista EPPO A1	Solamente para <i>M. fructicola</i> : N° 153

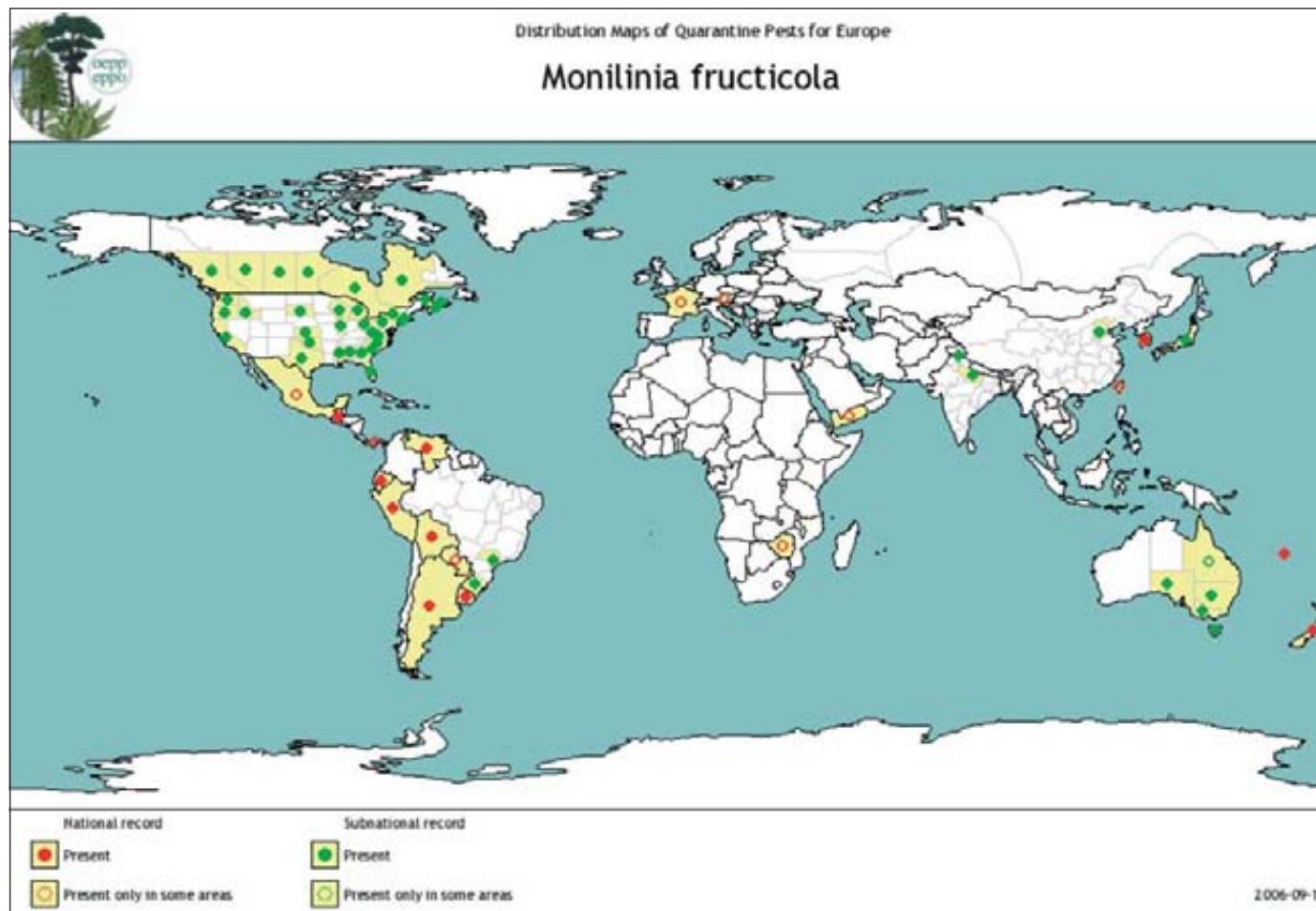
El desarrollo de la enfermedad durante el período vegetativo es variable, pero todos los expertos y también los agricultores coinciden en que hay dos momentos críticos para conseguir un buen control: floración y envero

anamorfo), de la cual se tiene constancia como presente en Hungría (Petróczy y Palkovics, 2009). Fue identificada por primera vez por Van Leeuwen *et al.* en 2002.

El diagnóstico de especies de *Monilinia* o

de los anamorfos *Monilia*, ha sido un desafío y un problema importante estos últimos años, puesto que las especies se definen por un comportamiento epidemiológico desigual, lo cual también tiene como consecuencia dife-

Mapa de distribución mundial de *Monilinia fructicola*. Fuente: EPPO/OEPP.



rentes opciones de control fitosanitario. Los agricultores y los técnicos, ante esta situación, han optado por las opciones más conservadoras, controlando la enfermedad en cualquier fase de la infección, sin preguntarse siquiera la especie fúngica contra la cual estaban tratando, lo cual sin embargo es importante. Por ello, el esfuerzo por mejorar la identificación por caracteres morfológicos de las diferentes especies había sido una tarea primordial estos últimos años.

Las técnicas morfológicas clásicas, aún en uso (van Leeuwen y van Kesteren, 1998; De Cal y Melgarejo, 1999), basadas en el aspecto de la colonia, color, tasa de crecimiento y más caracteres de difícil interpretación, se consideran insuficientes para el diagnóstico (OEPP, 2010). En consecuencia, las opciones hoy en día más recomendadas están basadas

en la determinación mediante la técnica PCR (Hughes *et al.*, 2000; Ios y Frey, 2000; Côté *et al.*, 2004; Gell *et al.*, 2007). Cabe matizar que si bien esta última técnica era poco más que una posibilidad muy remota hace pocos años, se ha extendido actualmente de tal forma que bastantes laboratorios de nuestra geografía pueden realizar estos análisis.

A pesar de todo lo anteriormente expuesto, aún existen iniciativas actuales para la diferenciación morfológica de especies en la misma parcela, como la propuesta de Mercier *et al.* (2009) en la revista *Phytoma-Francia*, la cual se basa en el color de las colonias, tamaño de las fructificaciones y la disposición de éstas en el fruto. Todo ello se fundamenta en la necesidad de una rápida actuación cuando aparece el problema en campo. Esta propuesta, aunque interesante, adolece de los

mismos problemas citados anteriormente de subjetividad de interpretación.

***Monilinia fructicola*, enfermedad de cuarentena en la UE**

Llegado este punto se hace necesario comentar algunos datos y características de la podredumbre parda causada por *Monilinia fructicola*.

M. fructicola es una especie ampliamente distribuida por todo el mundo, confirmada como presente en todo el continente americano, de norte a sur y con pocas excepciones, también en Australia, Francia, Nueva Zelanda, Japón, Taiwán, India, Yemen, Sudáfrica y Zimbabwe (figura 1; EPPO, 2010). Sin embargo, su presencia en Europa se cita como muy espo-

rádica y los países de la Unión Europea establecen medidas protectoras contra la introducción de este parásito (CE, 2010 y BOE, 2005).

Este estatus oficial de enfermedad ausente en España y el resto de Europa se ha visto modificado por apariciones recientes en países comunitarios como Hungría (Petrocsy y Palkovics, 2006), República Checa (Duchoslavová *et al.*, 2007) e Italia (Pellegrino *et al.*, 2009) y también se ha declarado oficialmente en Suiza (Pacocchi *et al.*, 2009). Respecto a España, la aparición de focos en el Valle del Ebro (De Cal *et al.*, 2009), se ha comunicado recientemente a la Comisión Europea, con lo que actualmente se consideran bajo control.

Los hechos anteriores junto a la posición predominante de España en el mercado mundial del comercio de melocotón y nectarina, imponen una situación delicada a los mecanismos de exportación. Recientemente algunos países terceros, fuera del ámbito de la CE, están utilizando técnicas de autoprotección para la importación de productos españoles mediante los análisis de *M. fructicola* en las par-

tidas importadas. Aunque hasta ahora no se ha demostrado trazabilidad alguna sobre muestras detectadas positivas, los inconvenientes provocados y las dudas sobre la correcta sanidad de nuestros productos provocan situaciones de descrédito que afectan los canales actuales de exportación y también pueden generar dudas sobre la posibilidad de abrir nuevas vías exportadoras hacia otros países.

Con ello solamente queremos argumentar que el tema de la presencia de esta especie en zonas productoras españolas, también en países de la CE, es un tema muy sensible y hay que tratarlo adecuadamente, puesto que actuaciones irresponsables pueden colocar las expectativas exportadoras en situaciones muy comprometidas sin causa alguna.

Puntos críticos para su manejo

El control de la podredumbre parda es complejo, por no decir bastante difícil. Hay que tener en cuenta que las infecciones se produ-

cen en campo, pero que sus efectos más devastadores se constatan después de la recolección, ya sea en el almacén o en el mercado de destino. Esta situación provoca el desasosiego de los agricultores y los comerciantes al ver con impotencia las elevadas mermas que se producen en una mercancía que se había visto llegar sin ningún tipo de síntoma.

Para más desazón, aunque se conoce que la enfermedad se desarrolla mayoritariamente en postcosecha, la normativa española actual no presenta productos comerciales autorizados para tratamientos en esta fase, lo cual agrava más la situación. Éste es el motivo por el que algunos estudios se centran en buscar nuevas alternativas para el control de la enfermedad en postcosecha (Usall *et al.*, 2010), ya sea mediante tratamientos físicos (choque térmico de agua o aire caliente), químicos (compuestos naturales como el quitosán) o biológicos (cepa CPA-8 de *Bacillus subtilis*). Estos tratamientos suponen una vía más respetuosa para el medio ambiente y para los consumidores.



El auténtico SOP soluble especial para fertirrigación y aplicación foliar

Desde hace más de 10 años, SoluPotasse® ha proporcionado a los agricultores de todo el mundo, una excelente fuente concentrada de potasio y azufre, ayudando a producir cultivos de alta calidad y alto valor.

- Fácil manejo - rápida disolución y totalmente soluble en agua
- Bajo pH - mejora la asimilación de los nutrientes por la planta y disminuye los riesgos de obstrucción de goteros
- Ideal para suelos sensibles y con problemas de salinidad - bajo índice salino y libre de cloro
- Alta pureza y calidad garantizada con resultados óptimos
- Fertilización flexible - una fuente de potasio libre de nitrógeno que además aporta azufre

Tessenderlo Group Fertilizers
giving nature a helping hand

CUADRO II.

Materias activas fungicidas actualmente registradas en España, juntamente con sus grupos químicos, para el control de podredumbre parda (*Monilinia fructigena* y *M. laxa*). Fuente: MARM y FRAC. Enero de 2011.

Materia activa	Código FRAC	Grupo químico	Capacidad de generar resistencias
Metil-tiofanato	1	Bencimidazoles	Riesgo muy elevado. Se conocen resistencias
Iprodiona	2	Dicarboximidas	Riesgo de medio a elevado. Se conocen resistencias
Ciproconazol	3	Triazoles	Riesgo medio. Se conocen resistencias
Difenoconazol			
Fenbuconazol			
Tebuconazol			
Ciprodinil	9	Anilino pirimidinas	Riesgo medio
Fludioxonil	12	Fenilpirroles	Riesgo de bajo a medio
Fenhexamid	17	Hidroxianilidas	Riesgo de bajo a medio
Cobre	M1	Inorgánico	Riesgo bajo
Azufre	M2	Inorgánico	Riesgo bajo
Maneb	M3	Ditiocarbamatos	Riesgo bajo
Mancozeb			
Tiram			
Ziram			
Captan	M4	Ftalimidas	Riesgo bajo
Folpet			
Clortalonil	M5	Cloronitrilos	Riesgo bajo

El desarrollo de la enfermedad durante el período vegetativo es variable, pero todos los expertos y también los agricultores coinciden en que hay dos momentos críticos para conseguir un buen control: floración y envero. Esta afirmación tiene una validez relativa ya que la necesidad de tratamientos en estos momentos, ya sea uno, otro o ambos, depende también de la presencia y proporción las diferentes especies causantes de enfermedad en una parcela concreta. Por todo ello relacionamos

brevemente a continuación las siguientes características de los patógenos:

- *M. fructigena*: agente causante de podredumbre parda importante en Europa. Se considera la segunda especie en importancia en España, detrás de *M. laxa*. Afecta principalmente manzano y peral aunque también se presenta en el género *Prunus*, por ejemplo en melocotonero, en menor medida. Raramente afecta botones florales y brotes.

- *M. laxa*: coexiste junto a *M. fructigena* en

Europa y la costa nordeste del Pacífico en Norteamérica. Aparece como la especie mayoritaria en España. Se parece a *M. fructicola* en su capacidad de infectar botones florales y brotes, pero su rango de huéspedes es más parecido a *M. fructigena*, ocurriendo más frecuentemente en el género *Prunus*. Infecta también frutos.

- *M. fructicola*: ampliamente distribuida en el continente americano, aunque presente en Asia y Oceanía. Afecta principalmente al género *Prunus*, aunque también se presenta en manzano, peral y otras rosáceas. Infecta botones florales y brotes con infecciones muy tempranas, y posteriormente también los frutos.

- *M. polistroma*: originaria de Japón, se ha observado recientemente en otras partes del mundo. No se ha citado en España. Por su modo de comportamiento era confundida con *M. fructigena*.

Para un mayor conocimiento de las diferentes especies y de las características de los síntomas, recomendamos la publicación de Tuset *et al.* (2007).

Entonces, ante una infección en campo, ¿contra qué especie tenemos que luchar? Y, si puede haber más de una, ¿existe una predominancia? ¿Cuál sería la predominante? Se cita que la especie mayoritaria en España es *M. laxa*, frente a *M. fructigena* (Villarino, 2010), pero hay que considerar siempre ambas, puesto que se pueden manifestar simultáneamente. Incluso se ha citado en Francia la posibilidad de poder encontrar infectando *M. fru-*



Frutos momificados por *Monilinia* sp. Foto: J. Almacellas.

tigena, *M. laxa* y *M. fructicola* a la vez en un mismo fruto (Mercier *et al.*, 2009). También se ha estudiado que si llegara a instalarse *M. fructicola* en España, ésta desplazaría a las anteriores debido a sus características de velocidad de crecimiento, capacidad de germinación de las conidias y período de latencia.

Ante la situación compleja descrita anteriormente hay que suponer que será muy difícil para el agricultor o el técnico asesor discriminar en la parcela si existe una o más especies produciendo infecciones.

Una de las preocupaciones principales en la lucha contra cualquier enfermedad es la procedencia y la cantidad de inóculo que origina las infecciones. La fuente de inóculo primario más importante es el micelio y las conidias del hongo que invernan en momias que permanecen en los árboles. Las infecciones secundarias pueden aparecer en todas las fases de desarrollo del cultivo, flor, fruto verde y fruto maduro, pero las más significativas son estas últimas.

Se ha citado que algunas variedades de melocotonero como Autum Free, Roig d'Albesa y Plácido son más susceptibles. Aunque esto sea cierto, en muchas ocasiones la mayor predisposición de estas u otras variedades, podría deberse también a un escape de las demás variedades por condiciones ambientales adversas a la enfermedad en el momento de la maduración, ya que muchas de las variedades maduran y se recolectan en el período más seco del año en nuestras zonas de producción.

Las infecciones en floración se producen especialmente para algunas especies y variedades de almendro (Marcona) y albaricocero, pero en nuestras zonas no suceden en la mayor parte de las parcelas de melocotón y nectarina con problemas de podredumbre de frutos. Por todo ello y según nuestra experiencia, aunque se han citado infecciones latentes en frutos verdes que pueden desencadenar la enfermedad posteriormente, el momento más crítico para las parcelas con problemas graves de podredumbre en fruto es el invierno. Es pues a partir de este momento en que se deberán centrar los tratamientos antimoniolisis.

Por otra parte, en cualquier plantación con problemas serán importantes las medidas orientadas a la disminución de las fuentes de inóculo, es decir, sobre todo de los frutos momificados ya sea en el suelo o en el árbol. Adi-

CUADRO III (parte 1).

Formulados autorizados en España contra *Monilia* en melocotonero y nectarino. P.S.: Plazo de seguridad expresado en días. Fuente: Registro de productos fitosanitarios, MARM. Fecha de consulta: 22/01/11.

FORMULADO	P.S. (días)	CULTIVO/USO			
		Frutales de hoja caduca	Frutales de hueso	Melocotonero	Nectarino
AZUFRE 80% + CIPROCONAZOL 0,8% [WG] P/P	14		X	X	X
CAPTAN 10% [DP] P/P	NP			X	
CAPTAN 47,5% [SC] P/V	NP			X	
CAPTAN 50% [WG] P/P	NP			X	
CAPTAN 50% [WP] P/P	NP			X	
CAPTAN 50% + METIL TIOFANATO 18% [WP] P/P	21			X	
CAPTAN 80% [WG] P/P	NP			X	
CAPTAN 85% [WP] P/P	NP			X	
CIPROCONAZOL 10% [WG] P/P	14		X	X	X
CIPROCONAZOL 5% [EC] P/V	14		X	X	X
CIPRODINIL 37,5% + FLUDIOXONIL 25% [WG] P/P	7			X	
CIPRODINIL 50% [WG] P/P	7			X	
CLORTALONIL 15% + OXICLORURO DE COBRE 30% (EXPR. EN CU) [WP] P/P	NP			X	
CLORTALONIL 5% [DP] P/P	15			X	
CLORTALONIL 50% [SC] P/V	15			X	
CLORTALONIL 72% [SC] P/V	15			X	
CLORTALONIL 75% [WG] P/P	15			X	
CLORTALONIL 75% [WP] P/P	15			X	
DIFENCONAZOL 25% [EC] P/V	7			X	
FENBUCONAZOL 5% [EW] P/V	3			X	
FENHEXAMIDA 50% [WG] P/P	1			X	
FOLPET 10% + OXICLORURO DE COBRE 11,2% (EXPR. EN CU) + SULFATO CUPROCALCICO 10,4% (EXPR. EN CU) [WP] P/P	10	X	X	X	X
HIDROXIDO CUPRICO 35% (EXPR. EN CU) [WG] P/P	NP		X	X	X
HIDROXIDO CUPRICO 36% (EXPR. EN CU) [SC] P/V	NP		X	X	X
HIDROXIDO CUPRICO 40% (EXPR. EN CU) [WG] P/P	NP		X	X	X
HIDROXIDO CUPRICO 50% (EXPR. EN CU) [WP] P/P	NP		X	X	X
IPRODIONA 50% [SC] P/V	3			X	
MANCOZEB 17,5% + OXICLORURO DE COBRE 22% (EXPR. EN CU) [WP] P/P	NP			X	X
MANCOZEB 20% + OXICLORURO DE COBRE 30% (EXPR. EN CU) [WP] P/P	NP		X	X	X
MANCOZEB 42% [SC] P/V	28		X	X	X
MANCOZEB 45% [SC] P/V	28		X	X	X
MANCOZEB 60% + METIL TIOFANATO 14% [WP] P/P	14		X	X	
MANCOZEB 75% [WG] P/P	28		X	X	X
MANCOZEB 8% + SULFATO CUPROCALCICO 20% (EXPR. EN CU) [WP] P/P	NP		X	X	X
MANCOZEB 80% [WP] P/P	28		X	X	X
MANEB 40% [SC] P/V	28		X	X	X
MANEB 8% + SULFATO CUPROCALCICO 20% (EXPR. EN CU) [WP] P/P	NP		X	X	X
MANEB 80% [WP] P/P	28		X	X	X
METIL TIOFANATO 45% [SC] P/V	3			X	
METIL TIOFANATO 70% [WG] P/P	3			X	
METIL TIOFANATO 70% [WP] P/P	3			X	
OXICLORURO DE COBRE 11% (EXPR. EN CU) + SULFATO CUPROCALCICO 10% (EXPR. EN CU) [WP] P/P	NP		X	X	X
OXICLORURO DE COBRE 38% (EXPR. EN CU) [SC] P/V	NP		X	X	X
OXICLORURO DE COBRE 50% (EXPR. EN CU) [WG] P/P	NP		X	X	X
OXICLORURO DE COBRE 50% (EXPR. EN CU) [WP] P/P	NP		X	X	X
OXICLORURO DE COBRE 52% (EXPR. EN CU) [SC] P/V	NP		X	X	X
OXICLORURO DE COBRE 70% (EXPR. EN CU) [SC] P/V	NP		X	X	X
OXIDO CUPROSO 40% (EXPR. EN CU) [O1] P/P	NP		X	X	X

Continúa en página siguiente ►

CUADRO III (parte 2).

Formulados autorizados en España contra *Monilia* en melocotonero y nectarino. P.S.: Plazo de seguridad expresado en días. Fuente: Registro de productos fitosanitarios, MARM. Fecha de consulta: 22/01/11.

FORMULADO	P.S. (días)	CULTIVO/USO			
		Frutales de hoja caduca	Frutales de hueso	Melocotonero	Nectarino
OXIDO CUPROSO 50% (EXPR. EN CU) [WP] P/P	NP		X	X	X
OXIDO CUPROSO 75% (EXPR. EN CU) [WG] P/P	NP		X	X	X
OXIDO CUPROSO 80% (EXPR. EN CU) [SC] P/V	NP		X	X	X
SULFATO CUPROCALCICO 12,4% (EXPR. EN CU) [SC] P/V	NP		X	X	X
SULFATO CUPROCALCICO 20% (EXPR. EN CU) [WG] P/P	NP		X	X	X
SULFATO CUPROCALCICO 20% (EXPR. EN CU) [WP] P/P	NP		X	X	X
SULFATO CUPROCALCICO 25% (EXPR. EN CU) [WP] P/P	NP		X	X	X
SULFATO DE COBRE 25% (EXPR. EN CU) [SG] P/P	NP		X	X	X
SULFATO TRIBASICO DE COBRE 19% (EXPR. EN CU) [SC] P/V	NP		X	X	X
SULFATO TRIBASICO DE COBRE 40% (EXPR. EN CU) [WG] P/P	NP		X	X	X
TEBUCONAZOL 20% [EW] P/V	7			X	
TEBUCONAZOL 25% [WG] P/P	7			X	
TIRAM 50% [SC] P/V	15			X	
TIRAM 80% [WG] P/P	15			X	
TIRAM 80% [WP] P/P	15			X	
ZIRAM 76% [WG] P/P	NP			X	

cionalmente se tendrá también en cuenta la destrucción de brotes o chancros en ramas cuando se produzcan infecciones en éstos órganos.

Herramientas disponibles para su control

En producción integrada siempre hay que considerar la preferencia de otras medidas ante el control químico, considerando siempre éste como un último recurso. Por ello hacemos un breve análisis de las posibilidades de control de las diferentes opciones:

- Uso de la resistencia: de momento parece poco viable debido a la falta de información sobre la resistencia/susceptibilidad real de las variedades ya que la referencia actual es el momento de maduración y no es suficientemente fiable. Aunque la gran mayoría de las variedades se citan como susceptibles, existen tablas con información de resistencia/susceptibilidad de variedades, todas ellas procedentes de universidades americanas y muy poco adaptables a nuestra estructura varietal. Además, sería necesario precisar esta capacidad diferenciando por especies patógenas. A pesar de todo, habrá que evitar, de ser posible, disponer variedades en emplazamientos con presencia de lluvias relativamente im-

portantes en el momento de la maduración.

- Medidas culturales: la retirada y destrucción de inóculo es la más importante y significativa. Supone recoger y destruir fuera de la parcela las momias del suelo, del árbol, los órganos de madera con chancros de la enfermedad y los brotes que fueron infectados. La trituración de los órganos en la misma parcela no es una medida eficaz, puesto que puede significar incluso un mayor reparto de las fuentes de inóculo.

- Control biológico: no se conocen hasta el momento métodos eficaces, aunque se han citado propuestas que suponen buenas expectativas.

- Control químico: es posible un manejo efectivo, aunque con un uso adecuado, estricto y muy racional, debido sobre todo a la posible aparición de resistencias cuando la estrategia no es adecuada. Desarrollamos este aspecto a continuación.

Los tratamientos fungicidas en campo hay que valorarlos con prudencia. Existe un cierto número de materias activas fungicidas presentes en los productos comerciales registrados (**cuadro II y III**). De entre estos, los más usados por ser más eficaces son precisamente los productos pertenecientes a grupos con riesgo medio o elevado de producir resistencias de los hongos a los fungicidas.

Como se desprende del **cuadro II**, se de-

berá por tanto evitar el abuso de productos fungicidas del grupo de los bencimidazoles, las dicarboximidas y también los triazoles, ya que serán los que puedan producir más fácilmente resistencias. Precisamente estos grupos de sustancias activas se muestran con mayor capacidad de control que el resto. Sin embargo, hay que tener en cuenta que una vez generada una resistencia, el control de podredumbre parda mediante productos fitosanitarios de alto riesgo resulta prácticamente imposible e inutiliza unas herramientas que en situaciones normales pueden resultar extremadamente útiles.

Acerca de la posibilidad de realizar tratamientos químicos en postcosecha, en España y la Unión Europea esto no es posible puesto que no existen autorizaciones. La opción más adecuada es la realización de tratamientos en pre-cosecha o también llamados en pre-recolección.

Según lo anterior, los tratamientos químicos habrán de ser muy cuidadosos, teniendo en cuenta que cuando se hagan a partir del enero, cercanos a la cosecha de la variedad, se tendrá estrictamente en cuenta el plazo de seguridad (**cuadro III**) del producto comercial que se utilice, para no generar residuos en el producto final por encima del LMR autorizado. Asimismo es muy importante la manipulación muy cuidadosa del fruto para evitar la producción de heridas.

Respecto a la eficacia de los productos comerciales autorizados, se cita que esta no supera el 80% normalmente, y nuestra experiencia de ensayos y tratamientos en campo también va en esta dirección, por lo que esta referencia se debe tener en cuenta en el control. La prevención, antes de producirse condiciones para la infección, junto a la combinación de productos con materias activas de diferentes grupos de resistencias (diferentes Códigos FRAC, **cuadro II**) debe ser la pauta para plantear una estrategia de control, considerando siempre que serán absolutamente imprescindibles las medidas culturales de contención y, de ser posible, erradicación de las fuentes de inóculo. ●

Bibliografía

Existe una amplia bibliografía a disposición de nuestros lectores que pueden solicitar a través del e-mail: redaccion@eumedia.es