

INFLUENCIA DE LAS INFECCIONES LATENTES SOBRE EL DESARROLLO DE LA PODREDUMBRE DE LOS MELOCOTONES

Factores que afectan a las infecciones latentes de *Monilinia laxa* en melocotonero

■ I. Gell¹; A. de Cal¹; R. Torres²; J. Usall²; P. Melgarejo¹.

¹ Departamento de Protección Vegetal. INIA. Madrid.

² Área de Postcosecha, CeRTA, UdL-IRTA. Lleida



Las hojas de los brotes infectados se vuelven de color marrón y permanecen sobre el brote sin caerse.

***Monilinia laxa* es el principal hongo causante de la podredumbre de los frutales de hueso en España. Existe una correlación entre la incidencia de las infecciones latentes causadas por *M. laxa* en frutos inmaduros de melocotoneros durante el cultivo y la podredumbre de los frutos que se desarrolla en postcosecha. En la mayoría de los casos, las infecciones latentes son responsables de, al menos, la mitad de las pérdidas de postcosecha debidas a la enfermedad. Los factores que más inciden sobre el desarrollo de las infecciones latentes son: el estado fenológico del fruto, las condiciones climáticas y la concentración de inóculo del patógeno.**

La podredumbre del melocotonero (*Prunus persica* L. Batch) es una de las enfermedades más importantes de este cultivo y de otros frutales de hueso (cerezo, albaricoquero, ciruelo, almendro) y pepita (manzano, peral, membrillero). Las pérdidas más importantes se dan en los frutos, pudiendo llegar hasta un 80% en años con condiciones climatológicas favorables para el desarrollo de la enfermedad, sobre todo en huertos de variedades tardías (Larena y col., 2005). Los daños en flores en España son poco importantes. Lo mismo ocurre con los daños en brotes y madera, aunque en ocasiones se produce un debilitamiento importante del árbol que conduce a una menor producción y, en algunos casos, a la muerte de éste.

Monilinia laxa (Aderhold & Ruhland) Honey y *M. fructigena* Honey in Whetzel son los hongos que causan la necrosis y podredumbre de los frutales de hueso y pepita en España. Existe una tercera especie, *M. fructicola* (Wint) Honey, que acaba de introducirse en Europa y que está sometida a control oficial (OEPP/EPPO, 2005). El patógeno inverna principalmente en forma de micelio o conidias sobre las momias que se encuentran en el árbol o en el suelo o sobre los brotes y ramas infectadas, especialmente en el caso de *M. laxa* (de Cal y Melgarejo, 2000; Ogawa y col., 1995). Cuando las condiciones son las adecuadas, produce conidias e infecta las flores, brotes, ramas y frutos. Si las condiciones climáticas son desfavorables, las infecciones en frutos pueden permanecer latentes hasta la madurez de éstos, manteniendo al patógeno desde la primavera temprana hasta la maduración del fruto, el momento óptimo de desarrollo de la enfermedad (Byrde y Willetts, 1977).

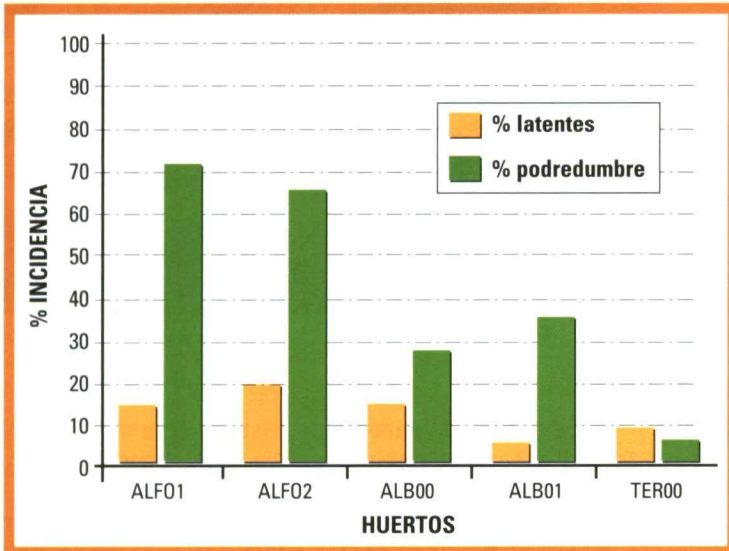
Ensayos realizados

Se ha estudiado la influencia que estas infecciones latentes tienen sobre el desarrollo de la podredumbre de los melocotones después de la cosecha. Para ello se han realizado cinco ensayos en huertos de melocotoneros y nectarinas de la zona del Valle del Ebro, con los siguientes cultivares: nectarina Caldesi 20-20 en dos huertos de Alfarrás (ALF01 y ALF02) y melocotón Rojo de Albesa en dos huertos de Albesa (ALB00 y ALB01) y uno de Termens (2000). Se recogieron diez flores o diez frutos sanos en cuatro fechas diferentes del período de cultivo para detectar en el laboratorio la presencia o ausencia de infecciones latentes.

Se han estudiado también los factores que inciden sobre el desarro-

Figura 1.

Incidencia de la podredumbre de los frutos en postcosecha e incidencia media de las infecciones latentes en los ensayos.



llo de las infecciones latentes. Para ello se llevaron a cabo dos ensayos en cámaras de cultivo en condiciones controladas con brotes de flores o frutos de nectarinas (cv. Autumn Free) procedentes de Sudanell. Se recogieron muestras aparentemente sanas en seis estados fenológicos diferentes en cada uno de los ensayos: botón rosa (1), cuajado (2), endu-

recimiento del embrión (3), envero (4), treinta (5) y siete (6) días antes de la cosecha. Las muestras se llevaron al laboratorio, donde se pulverizó con una suspensión de conidias de *M. laxa* a tres dosis diferentes (0, 104 y 106 conidias/ml) y se incubaron durante siete días a dos temperaturas diferentes (10 y 23°C) y cuatro períodos de humectación (0, 4-, 8- y 12-h). Se ensayaron tres repeticiones, con siete frutos por repetición y cada concentración de inóculo, temperatura y período de humectación. Tras el período de incubación, se detectó la presencia de infecciones latentes sobre las flores o frutos aparentemente sanos.

Resultados de los ensayos

La gravedad de la podredumbre de los frutos en postcosecha fue variable en cada uno de los huertos y años de ensayo (**figura 1**), desde un 3% en ALB01 hasta un 71% en ALF01. De igual forma, la incidencia media de las infecciones latentes también fue variable, desde 3% en ALB01 hasta un 19,75% en ALF02 (**figura 1**).

La media de las infecciones latentes está correlacionada significativamente con la podredumbre de los frutos en postcosecha ($r=0,74$, $P=0,00001$).

La podredumbre en postcosecha puede ser predicha por los valores medios de las infecciones latentes ($R^2 = 0,54$) siguiendo la ecuación:

$$\text{Podredumbre en postcosecha (\%)} = 2,78 + 2,81 \text{ infecciones latentes (\%)}$$

La incidencia de las infecciones latentes aumenta desde la floración hasta la época del endurecimiento del embrión, disminuyendo a



la cosecha de tus sueños...

Distribuidor exclusivo de KELPAK en España:

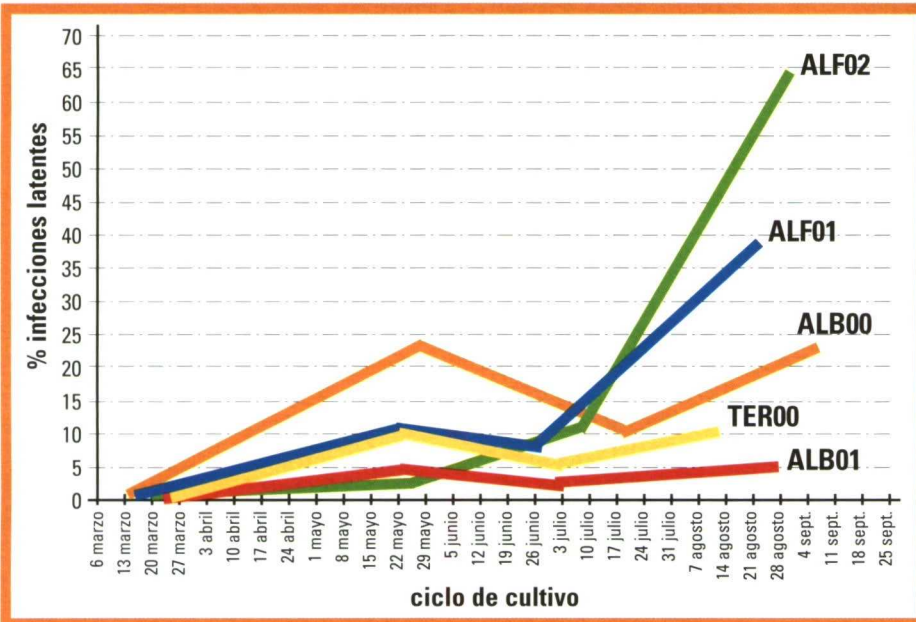


Camino de Enmedio, 120 • 50013 Zaragoza • 976 461 516 • mail@daymsa.com • www.daymsa.com



Figura 2.

Estado de las infecciones latentes en función del estado fenológico.



El fruto infectado permanece sobre el árbol (foto derecha) perdiendo su contenido en agua y dando lugar a momias (foto superior).

partir de este momento hasta el envero, estado a partir del cual comienzan a aumentar hasta la cosecha (figura 2).

La concentración de inóculo, temperatura y período de humectación son tres factores que de forma significativa inciden sobre el desarrollo de las infecciones latentes y la podredumbre de los frutos (figura 3).

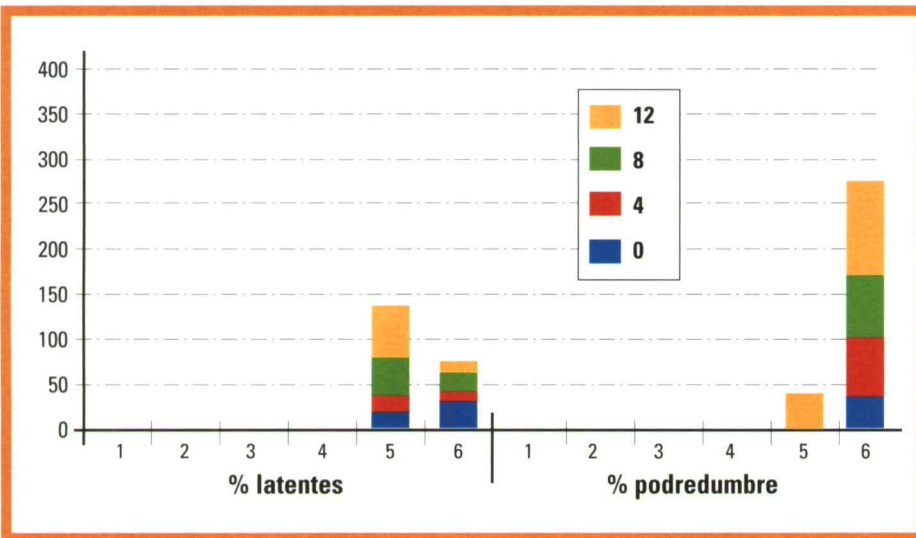
En los ensayos realizados en cámaras de cultivo, los máximos valores de podredumbre se obtuvieron con frutos recogidos siete días antes de la cosecha, inoculados con 10^4 ó 10^6 conidia ml^{-1} de *M. laxa* e incubados a $23^\circ C$ con el mayor período de humectación (figura 3). Los frutos incubados a $10^\circ C$ presentaban menor podredumbre en las distintas condiciones.

La incidencia de las infecciones latentes en los frutos incubados en cámaras de cultivo también dependía de los tres factores anteriormente citados: estado fenológico, temperatura y período de humectación. El porcentaje de infecciones latentes aumentaba con la madurez del fruto (figura 3), observándose principalmente en las fechas anteriores a la cosecha, en las que se producía una combinación de factores favorables: climáticos, disponibilidad de inóculo (Emery y col., 2000) y mayor susceptibilidad del huésped debido posiblemente al menor nivel de acidez (Sharma y Kaul, 1988) y mayor nivel de azúcar (Xu y Robinson, 2000) o a la activación de infecciones latentes (Cruickshank y Wade, 1992).

El efecto de la temperatura también es fundamental en el desarrollo de las infecciones latentes, no registrándose prácticamente latentes en frutos incuba-

Figura 3.

Porcentaje de infecciones latentes y podredumbre de las flores y frutos (1-6 estados fenológicos) en los ensayos realizados en cámaras de cultivo, inoculados con una suspensión de 10^4 conidias de *M. laxa/ml* e incubados a $23^\circ C$ a 0, 4, 8 y 12 h de período de humectación.



La podredumbre del melocotonero (*Prunus persica* L. Batch) es una de las enfermedades más importantes de este cultivo y de otros frutales de hueso (cerezo, albaricquero, ciruelo, almendro) y pepita (manzano, peral, membrillero).



Podredumbre causada por *Monilinia* spp sobre los frutos.



La concentración de inóculo, temperatura y período de humectación son tres factores que de forma significativa inciden sobre el desarrollo de las infecciones latentes y la podredumbre de los frutos.

dos a 10°C. La temperatura afecta al desarrollo de la podredumbre causada por *M. laxa* en el melocotón (Gupta y Agarwala, 1990). La temperatura óptima para la germinación de las conidias y el crecimiento del micelio de *M. laxa* es de 25°C, mientras que la esporulación se produce mejor a 10 ó 15°C (Tamm y Flückiger, 1993).

El efecto del período de humectación sobre el desarrollo de infecciones latentes depende, en su caso, de la concentración de inóculo del patógeno presente en los huertos, con frutos en un estado fenológico susceptible y temperatura adecuada. Si en estas circunstancias los frutos permanecen con más de seis horas de período de humectación, se producirán infecciones latentes con menor cantidad de inóculo del patógeno. Sin embargo, si la cantidad de inóculo es mayor, las infecciones aparecerán con tan sólo cuatro horas de período de humectación.

Nuestros resultados indican que las infecciones latentes deben ser tomadas en cuenta en el control de la podredumbre causada por *Monilinia* spp en melocotoneros. ■

Bibliografía

- Byrde, R. J. Willetts H. J. 1977. The Brown Rot Fungi of Fruit. Their Biology and Control. Oxford, Pergamon Press.
- Cruikshank, R. H. and Wade, G. C. 1992. The Activation of Latent Infections of *Monilinia fructicola* on Apricots by Volatiles from the Ripening Fruit. *Journal of Phytopathology-Phytopathologische Zeitschrift* 136(2), 107-112).
- De Cal, A. y Melgarejo, P. 2000. Momificado de los frutales de hueso (*Monilinia* spp.). En: Enfermedades de los frutales de pepita y de hueso. E. Montesinos, P. Melgarejo, M.A. Cambra y J. Pinochet (eds). Ed. Mundi-Prensa. Pp 66-67.
- Emery, K. M., Michailides, T. J., and Scherm, H. 2000. Incidence of latent infection of immature peach fruit by *Monilinia fructicola* and relationship to brown rot in Georgia. *Plant Disease* 84(8), 853-857)
- Gupta, Y. and Agarwala, R. K. 1990. Effect of Temperature on Growth and Infection of Peach by *Monilinia laxa*. *Plant Disease Reserach* 6, 76-79
- Larena, I., Torres, R., De Cal, A., Liñán, M., Melgarejo, P., Domenichini, P., Bellini, A., Mandrin, J. F., Ochoa De Eribe, X. y Usall, J. 2005. Biological control of postharvest brown rot (*Monilinia* spp.) of peaches by field applications of *Epicoccum nigrum*. *Biological Control* 32, 305-310.
- OEP/EPPO (2005) List of A2pests regulated as quarantine pests in the EPPO region. EPPO Technical Documents. (version 2005-09).
- Ogawa J.M., Zehr E.I. y Biggs A.R., 1995. Brown rot. En: Ogawa J.M.; Zehr E.I.; Bird G.W.; Ritchie D.F.; Uriu K.; Uyemoto J.K. (Eds.) Compendium of stone fruit diseases. APS Press, St. Paul, Minnesota, pp.7-10.
- Sharma, R. L. and Kaul, J. L. 1988. Susceptibility of apples to brown rot in relation to qualitative characters. *Indian Phytopathology* 41, 410-415
- Tamm, L. and Flückiger, W. 1993. Influence of Temperature and Moisture on Growth, Spore Production, and Conidial Germination of *Monilinia laxa*. *Phytopathology* 83(12), 1321-1326).
- Xu, X. M. and Robinson, J. D. 2000. Epidemiology of brown rot (*Monilinia fructigena*) on apple: infection of fruits by conidia. *Plant Pathology* 49(2), 201-206

MAYOR RENTABILIDAD PARA SU CULTIVO

	COMPANY ABONOS® www.abonstry.es		VIGOR-Mo Quelato líquido de Molibdeno al 4%.
	ELEMENTS® Bioactivador líquido con NPK y Aminoácidos de síntesis.		FERRO® Quelato líquido de Hierro al 6%.
	BOR-MOL® Abono líquido de Boro y quelato de Molibdeno (6,1).		GLUCO® Madurante y Bioactivador líquido con NPK y Aminoácidos de síntesis.
	FROL® Solución de abono NPK (Mg), 5-8-15 (6), con micro-nutrientes.		MICRO'S® Quelato líquido de Manganeso, Manganeso y Zinc (5,5,5).
	COMPLEX® liq Mezcla líquida de microelementos (Fe, Mn, Zn y Ca), Altrigéno, Aminoácidos y NPTiós.		micro's DUE Quelato líquido de Manganeso y Zinc (6,4).
	ABONOS TRY COMPANY ABONOS, S.L. C/ Coala Brava, 16 - 28034 Madrid info@abonstry.es		

ESTIMULO PARA SUS PLANTAS