

Detección en España de *Seimatosporium lichenicola* (Corda) Shoemaker & E. Müller causando una podredumbre post-cosecha en manzana

J. ARMENGOL, R. SALES, S. BOSCH, T. DOMINGO, S. GARCÍA-VIDAL, F. ROMERO
Y J. GARCÍA-JIMÉNEZ

Se ha detectado el hongo coelomycete *Seimatosporium lichenicola* causando una podredumbre interna en campo y almacén en manzanas de distintas variedades en la zona del Rincón de Ademuz en la provincia de Valencia. Se describe la sintomatología encontrada, los ensayos de patogenicidad y diversas características morfológicas y culturales de este hongo no descrito anteriormente en España.

J. ARMENGOL, R. SALES, J. GARCÍA-JIMÉNEZ: Patología Vegetal. Dpto. Producción Vegetal. Universidad Politécnica de Valencia. Camino de Vera s/n. 46022. Valencia.
S. BOSCH, T. DOMINGO, S. GARCÍA-VIDAL, F. ROMERO: Servicio de Certificación Vegetal. Ctra. Alicante-Valencia, km. 276,5. Apartado 125. 46460. Silla.

Palabras claves: Coelomycetes, temperatura, *Malus*, hongos, enfermedades.

INTRODUCCIÓN

En los años 1996 y 1997 se detectó una podredumbre de manzanas en la comarca del Rincón de Ademuz en Valencia. Los frutos afectados presentaban una podredumbre interna que ocupaba todo el endocarpo y mesocarpo y se extendía hacia la zona epidérmica sin llegar a alterar la parte exterior de las manzanas, que parecían sanas (Fig. 1).

En campo la podredumbre se observaba al final del período de madurez de los frutos, antes de la recolección, y en algunos casos causaba una caída de frutos de poca importancia. Los frutos menos afectados llegaban al almacén donde la podredumbre se hacía más patente durante el período de conservación. Las variedades que presentaron mayores daños fueron Starking y Red Delicious, siendo menores en la variedad Golden. No se observaron daños en el cultivar autóctono

Esperiega. El total de la producción de manzana afectada en el año 1997 se estimó en un 5 %.

Este tipo de podredumbre no coincide en su sintomatología con las descritas anteriormente en la bibliografía española y que producen podredumbres internas en almacén (HERRERO, 1982; PALAZÓN, *et al.*, 1984).

MATERIAL Y MÉTODOS

Identificación del agente causal

A partir del material afectado y siguiendo las técnicas usuales se realizaron aislamientos en medio de cultivo patata-dextrosa-agar + 500 ppm de sulfato de estreptomycina y posterior crecimiento de los hongos aislados en medio de cultivo patata-dextrosa-agar (PDA) y patata-zanahoria-agar. Los hongos



Fig 1. - Diferentes grados de podredumbre interna en manzanas afectadas por *Seimatosporium lichenicola*.

se incubaron en ciclos alternantes de 12 horas de luz (mezcla luz día-NUV Sylvania F40-BLB) y 12 horas de oscuridad a 25°C. Aproximadamente a los 15 días se realizaron observaciones microscópicas para la identificación de los hongos aislados.

También se realizaron observaciones con el microscopio electrónico de barrido (Jeol JSM-5410). Para ello se congelaron fragmentos de agar de placas Petri en las que había crecido el hongo, y tras un período de sublimación y recubrimiento con una fina capa de oro se pudieron observar sus diferentes estructuras.

Pruebas de patogenicidad

Para comprobar su patogenicidad un aislado fúngico procedente de frutos afectados se inoculó en manzanas de las variedades Star-

king, Granny Smith y Golden Delicious. Se preparó una suspensión de esporas a una concentración de $3,7 \cdot 10^6$ esporas/ml. Cuatro frutos por tratamiento y variedad fueron inyectados por la fosa calicina con 1 ml de esta suspensión mediante la utilización de una jeringa, inyectándose también manzanas con 1 ml de agua estéril como controles. Se estudiaron dos temperaturas de conservación, 4 y 25°C, en las que se mantuvieron los frutos inoculados. Periódicamente se realizaron observaciones y cortes para observar el desarrollo de los síntomas tanto externa como internamente.

Estudio de crecimiento del hongo a diferentes temperaturas

Se utilizaron dos aislados (n.ºs 6 y 12) obtenidos de frutos afectados de la variedad

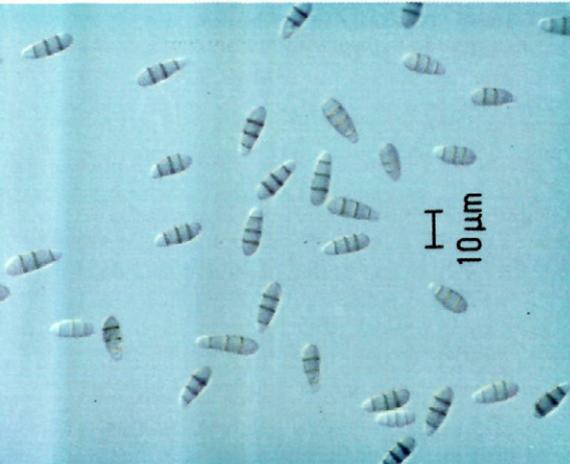
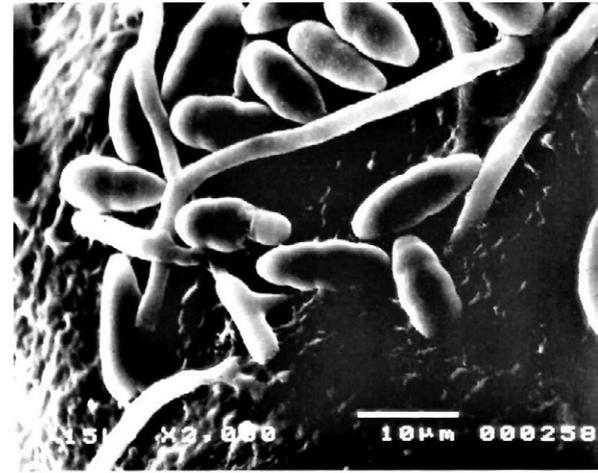
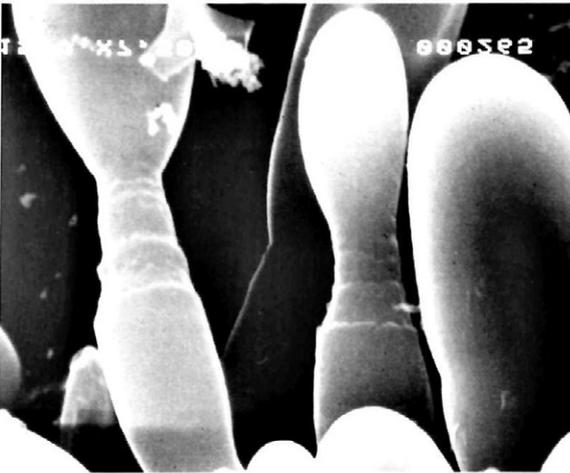
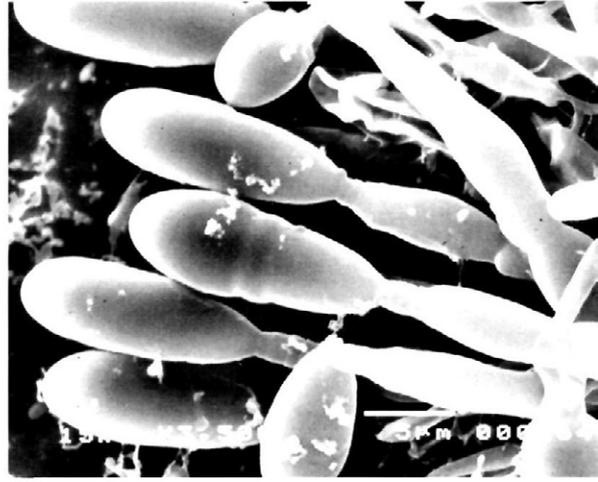
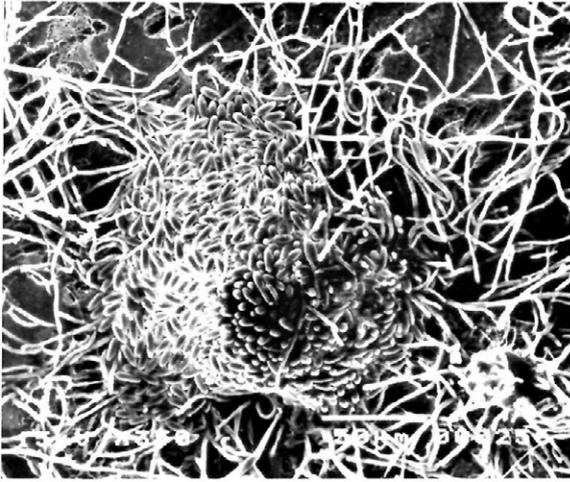


Fig 2. - Acérvulo de *S. lichenicola*.

Fig. 3. - Conidiogénesis holoblástica en anélicas.

Fig 4. - Detalle de las anélicas.

Fig 5. - Conidios fusiformes de *S. lichenicola*.

Fig 6. - Aspecto al microscopio óptico de los conidios de *S. lichenicola*.

Starking procedentes de campo y almacén respectivamente. Ambos aislados se hicieron crecer en placas Petri con medio de cultivo PDA. Un fragmento circular de 8 mm de diámetro del hongo, tomado de la zona de crecimiento activo de la colonia, se sembraba en el centro de la placa y se incubaba en oscuridad, en una estufa de temperatura regulable, a las temperaturas de 4, 7, 10, 13, 16, 19, 22, 25, 28, y 31°C. Para cada una de estas temperaturas se realizaron 5 repeticiones (placas Petri) por aislado.

Dado que en este intervalo de temperaturas el crecimiento del hongo variaba ampliamente, las observaciones se hicieron en distintos momentos, aproximadamente cuando la colonia ocupaba las 3/4 partes de la placa. Para ello, de cada una de las placas se realizaban dos mediciones correspondientes a dos diámetros perpendiculares que habían sido señalados previamente en la base de la placa. Se obtuvieron 10 diámetros (2 por placa) para cada aislado, y con estos datos se pudo determinar el crecimiento radial medio diario de cada aislado según la fórmula:

$$CR = \frac{D - 8}{2n}$$

Donde CR: Crecimiento radial medio diario (mm).

D: Diámetro medio (mm).

n: n.º de días.

RESULTADOS

Identificación del agente causal

De los frutos afectados se aisló consistentemente *Seimatosporium lichenicola* (Corda) Shoemaker & E. Müller, un coelomycete citado como agente causal de podredumbre del corazón de manzanas en post-cosecha y que constituye un problema importante en diversos países (JONES and ALDWINCKLE, 1990 [EE.UU.]; BONDOUX, 1994 [Francia]) y no descrito hasta la fecha en España (PALA-

ZÓN y PALAZÓN, 1996). Los conidios se producen en acérvulos (Fig. 2). La conidiogénesis es holoblástica en anélicas (Fig. 3 y 4). Los conidios son oscuros, fusiformes y con 3 tabiques (Fig. 5 y 6), midiendo 12,5-17,5 x 3,8-5,6 (15,2 x 5,0) µm, coincidiendo estas medidas y la descripción con los dados por SUTTON (1980) para este hongo.

Pruebas de patogenicidad

Los síntomas en los frutos inoculados fueron idénticos a los observados en almacén y campo. Se observó una podredumbre interna en el fruto que progresaba mucho más lentamente a 4°C que a 25°C. A 4°C se detectaron las primeras podredumbres internas a los 40 días tras la inoculación en todas las variedades estudiadas, y a los 60 días estas podredumbres alcanzaban en algunos casos solamente 1-2 cm de diámetro (Fig. 7).

Por el contrario, a 25°C, a los 15 días tras la inoculación ya se observaron importantes podredumbres internas en todas las variedades que a los 25 días ocupaban ya la práctica totalidad del fruto (Fig. 8).

En ningún caso se obtuvo podredumbre en los controles. El hongo se reaisló de los frutos inoculados.

Estudio de crecimiento del hongo a diferentes temperaturas

Se ha obtenido desarrollo del hongo en un rango de temperaturas de 4 a 31°C con un óptimo de crecimiento a 25°C (Fig. 9). El comportamiento de los dos aislados estudiados es similar aunque el máximo de crecimiento radial diario es mayor para el aislado n.º 6. Ambos aislados presentan crecimiento a bajas temperaturas (4°C) y ya no crecen a partir de 31°C, aunque esta última temperatura no resultó letal para el hongo ya que se recuperó cuando posteriormente las placas se colocaron en una estufa a 25°C.

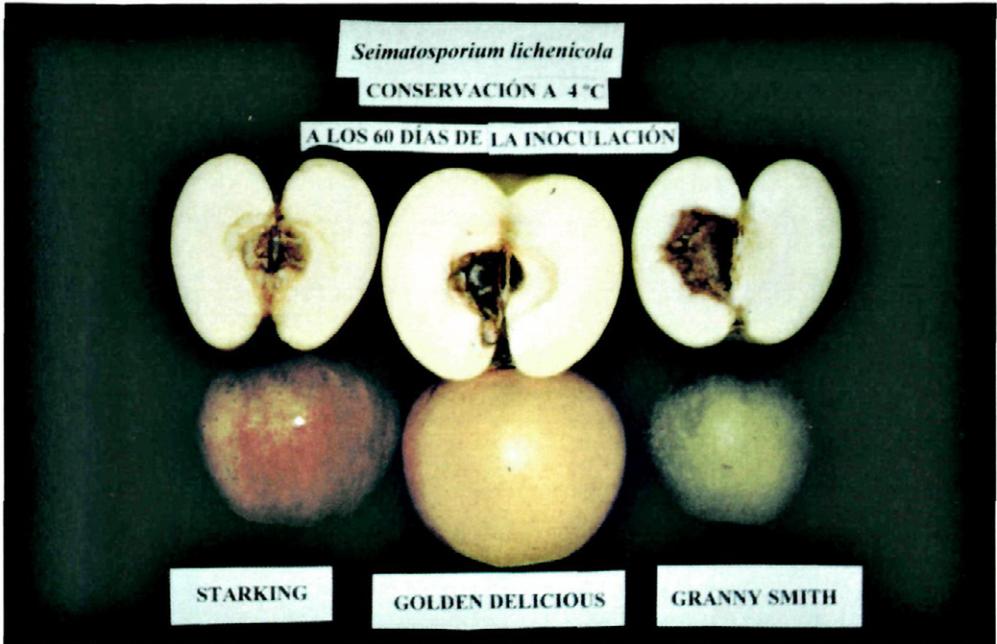


Fig 7. - Ensayo de patogenicidad de *S. lichenicola* en variedades de manzana. Desarrollo lento de la podredumbre interna en conservación frigorífica.



Fig 8. - Ensayo de patogenicidad de *S. lichenicola* en variedades de manzana. Desarrollo rápido de la podredumbre interna en frutos conservados a temperatura ambiente.

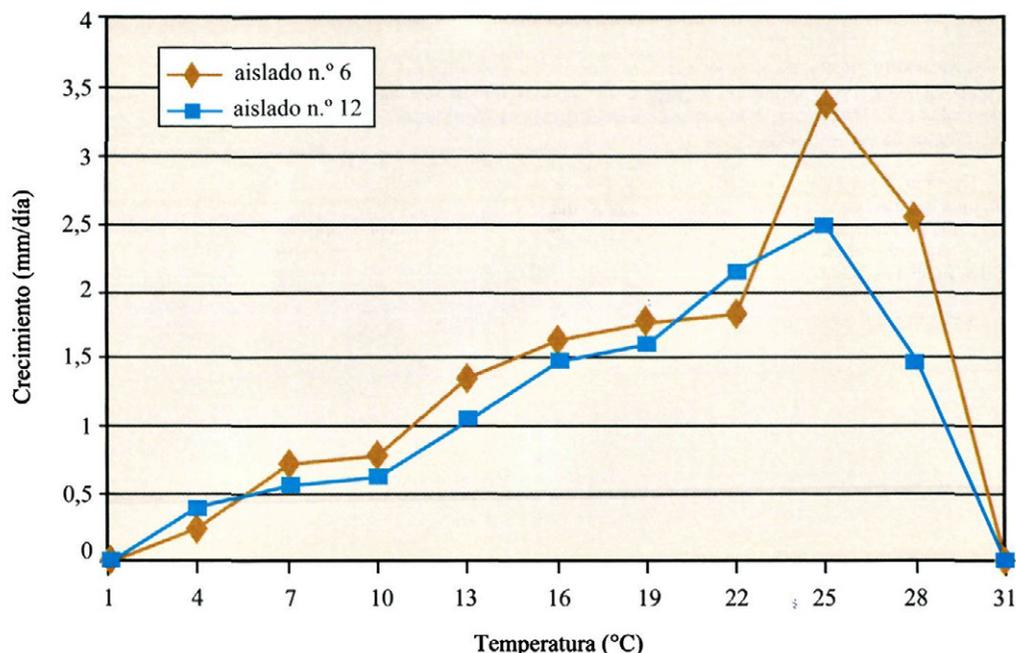


Fig 9. - Crecimiento radial diario de *Seimatosporium lichenicola* a diferentes temperaturas.

DISCUSIÓN

La podredumbre causada por *S. lichenicola* en manzana constituye un problema post-cosecha de escasa importancia en los países donde se cita y en los que raramente se detecta si los frutos se almacenan en condiciones adecuadas (JONES and ALDWICKLE, 1990). Así en España se ha encontrado en el Rincón de Ademuz, comarca de la provincia de Valencia que constituye un área marginal de producción de este cultivo. Se trata de un hongo de características saprofitas, que fructifica en diversos órganos muertos en los árboles y cuyas esporas pueden, en algunas ocasiones, penetrar en los frutos por la fosa calicina. El micelio germinativo recorre el canal estilar, llega a los lóculos carpelares donde se desarrolla y causa una podredumbre que progresa alrededor del corazón de manera similar a la causada por otras especies fúngicas como: *Trichothecium roseum* (Pers.: Fr.) Link o *Phomopsis mali* (Schultz et

Sacc.) Roberts (BONDOUX, 1984). En la bibliografía consultada se señala que no hay medidas efectivas de control de la enfermedad por poder presentarse la infección en cualquier período de la vida del fruto. De los resultados obtenidos en el ensayo de patogenicidad a distintas temperaturas se desprende que los daños más graves se producen con las infecciones en campo: dado el escaso desarrollo del hongo a bajas temperaturas las infecciones en cámara apenas deben ser consideradas.

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo se ha realizado dentro del convenio de colaboración entre la Dirección General de Sanidad de la Producción Agraria (MAPA) y la Unidad de Patología Vegetal (E.T.S.I. Agrónomos) de la Universidad Politécnica de Valencia para la identificación de hongos fitopatógenos.

ABSTRACT

J. ARMENGOL, R. SALES, S. BOSCH, T. DOMINGO, S. GARCÍA-VIDAL, F. ROMERO Y J. GARCÍA-JIMÉNEZ, 1999: Detección en España de *Seimatosporium lichenicola* (Corda) Shoemaker & E. Müller causando una podredumbre post-cosecha en manzana. *Bol San. Veg. Plagas*, 25 (4): 445-451.

The coelomycete *Seimatosporium lichenicola* has been detected in the Rincón de Ademuz in Valencia causing an internal rot and postharvest decay on apple fruits affecting different varieties. The symptomatology, pathogenicity tests and several morphological and cultural characteristics of this fungus are described. This is the first report of this fungus in Spain.

Key words: Coelomycetes, temperature, *Malus*, fungi, diseases.

REFERENCIAS

- BONDOUX, P., 1984: *Enfermedades de conservación de frutos de pepita, manzanas y peras*. Ed. Mundi-Prensa. Madrid, 172 pp.
- HERRERO, A., 1982: *Enfermedades y fisiopatías de peras y manzanas en conservación frigorífica*. Dilagro S. A., Lérida, 232 pp.
- JONES, A. L. and ALDWINCKLE, H. S., 1990: *Compendium of apple and pear diseases*. APS press. St. Paul - Minnesota, 100 pp.
- PALAZÓN, C.; ROBERT, P.; ESCUDERO, I.; MUÑOZ, M. y PALAZÓN, M., 1984: *Estudio de los problemas patológicos de la conservación de peras y manzanas en la provincia de Zaragoza*. Institución Fernando el Católico. Publicación n.º 990. Diputación provincial. Zaragoza, 149 pp.

- PALAZÓN, I. y PALAZÓN C., 1996: Micosis de los productos cosechados. En: «Llácer, G.; López, M. M.; Trappero, A. y Bello, A. (eds). *Patología Vegetal*». Vol 2: 967-994. S.E.F., Phytoma España, S.L.
- SUTTON B. C., 1980: *The Coelomycetes: fungi imperfecti with pycnidia, acervuli and stromata*. CMI. Kew, 696 pp.

(Recepción: 16 noviembre 1998)
(Aceptación: 21 octubre 1999)