

# Las podredumbres de cuello y raíces en semilleros, al transplante y en plantas adultas de pepinos provocadas por *Pythium* spp.

Rafael Rodríguez Rodríguez  
Juan Manuel Rodríguez Rodríguez  
Sección de Fitopatología



Foto 1: Pequeñas plantas inoculadas artificialmente con *Pythium aphanidermatum*, mostrando el estrangulamiento del cuello característico

**E**n Canarias las podredumbres de la base del tallo y raíces provocadas por *Pythium* spp. pueden presentarse en varios estados de desarrollo de las plantas y casi siempre con características graves. Primeramente podrá aparecer en plantitas de semilleros con el clásico síntoma denominado por los anglosajones como "Damping-off" ("cinturilla" en Canarias), posteriormente con el mismo síntoma, a los pocos días del transplante, que es cuando, normalmente, reviste mayor gravedad, y más tarde, en forma de podredumbre de cuello y raíces en plantas jóvenes y adultas, también normalmente con bastante agresividad.

## En plantas pequeñas en bandejas o al transplante

En pequeñas plantas durante la permanencia en bandejas de celdas con substrato hortícola, la enfermedad puede presentarse en forma de estrangulamiento de la base del tallo o a poca distancia del nivel del suelo, y las plantitas sin

perder su color verde característico, se doblan por el estrangulamiento y quedan tumbadas, mientras que en el sistema radicular no se percibe ninguna alteración o podredumbre. Con este mismo síntoma se han contabilizado casos de un 70% de muertes, a los pocos días del transplante al terreno definitivo.

## En jóvenes plantas y plantas adultas

En plantas que se encuentran en pleno crecimiento, después de 15-20 días del transplante, que aún no presentan la base del tallo lignificada, la podredumbre basal estrangula en cierta medida al tallo y puede también aparecer una pudrición blanda pardo-amarillenta del cuello. Sin embargo la alteración que más llama la atención por sus graves daños, es la que se presenta en plantas adultas que están a punto, o al de la recolección, que sufren una marchitez, en principio reversible y más tarde permanente, presentando una podredumbre blanda pardo-amarillenta de la base del tallo, cuello y a veces, raíces, con los tejidos en franca disgre-

gación y desorganización, y agrietamiento de la corteza.

Las plantas atacadas que se distribuyen en grandes zonas o rodales, y a veces en invernaderos completos, mueren por deshidratación, presentando todas sus hojas secas y colgantes. Una variante de lo anterior ocurre en plantas adultas que también mueren por podredumbre blanda de solo el sistema radicular, mientras que cuello y base del tallo permanecen sanos y de tejidos firmes. Es el caso de plantas con fuerte lignificación de la base del tallo por la frecuente aplicación de productos fungicidas

## Agente causal

En Canarias siempre se ha aislado de plantas enfermas con los distintos síntomas relacionados anteriormente un hongo del género *Pythium* (R. RODRIGUEZ, 1978), que fue determinado por el Instituto de Micología de la Commonwealth como *Pythium butleri* Subramanian sinónimo de *P. aphanidermatum* (Edson) Fitzpatrick, (BLANCARD et. al.,

1991), resultando patogénico con un alto grado de virulencia, según la terminología clásica de la Patología Vegetal, a plantitas de 4 días de la cv. "Pepinex 69" en pruebas de patogenicidad efectuadas (R. RODRIGUEZ, 1980), y mas virulento para plantitas de pepinos y judías que para pimientos y tomates (R. RODRIGUEZ, 1978). En plantas adultas de pepinos la patogenicidad de *P. butleri* no ha sido suficientemente comprobada.

Otras especies de *Pythium* (*de Baryanum*, *ultimum*, *intermedium*, *irregulare*, *splendens*) se han citado como agentes causales de alteraciones similares a las descritas mas arriba, en diversas Cucurbitáceas (BLANCARD et. al., 1991).

### Epidemiología

Los hongos del género *Pythium* son de hábitos acuáticos y por tanto una condición indispensable para su desarrollo óptimo es una elevada humedad de suelo. Por el contrario las temperaturas favorables pueden ser muy distintas según las especies. Para la especie *P. aphanidermatum*, que se considera de clima tropical, se apunta que las altas temperaturas, aunque sean en períodos cortos, predisponen a muchos huéspedes a sus ataques (WATERHOUSE, WATERSTON, 1964). Estas consideraciones coinciden, desde luego, con la realidad en Canarias cuando se establecen los semilleros y las plantaciones en los meses de Agosto y Septiembre, en los que las temperaturas máximas en el interior de los invernaderos son aproximadas o superiores a los 40° C, combinadas con las altas tasas de agua de riego que se utilizan en semilleros y plantaciones para mitigar en parte el fuerte calor.

Con respecto a los ataques de *P. aphanidermatum* a plantas adultas, no parece coherente que siendo estos hongos colonizadores de tejidos jóvenes y poco lignificados, causen estas graves alteraciones a nivel de cuello y base del tallo, por lo que siempre se pensó que otras causas externas tendrían que influir en la enfermedad. De muchas observaciones efectuadas en focos graves en los últimos años, parece que la invasión de cuello, tallo y raíz principal por *P. aphanidermatum* en Canarias está precedida por un proceso de deshidratación de las plantas cuando se dan ciertos factores de influencia relacionados con el suelo y clima como, elevada concentración salina (Ce alta) del suelo y/o baja humedad ambiental en presencia de altas temperaturas y elevada humedad de suelo. Estas condiciones producen en las plantas un exceso de evapotranspiración que las raíces no son capaces de equilibrar, comprobándose en muchos casos que las raíces



Foto 2: Planta adulta que muestra podredumbre basal amarillenta debida a *Pythium aphanidermatum*

ces de plantas con principio de deshidratación se vuelven infuncionales con presencia de secreciones blanquecinas. No obstante la relación de estos factores con la enfermedad deberán ser estudiados mas profundamente.

La conservación en el suelo de los hongos del género *Pythium* está garantizada por su capacidad de poder vivir a expensas de materias orgánicas, y porque su baja especificidad les permite establecerse en otras plantas huéspedes distintas a las Cucurbitáceas (BLANCARD et. al., 1991).

### Otras plantas huéspedes

*P. aphanidermatum* causa distintas enfermedades en 25 familias botánicas, y se citan como mas importantes además de la Cucurbitáceas: algodón, céspedes, maíz, tabaco, remolacha, caña de azúcar, papaya, piña y judías.

### Resistencia

Poco se ha dicho sobre resistencia a *Pythium spp.* además de que es poco frecuente de encontrar por ser dependiente de muchos genes (poligénica). En una comprobación de resistencia, un número variable de plántulas de

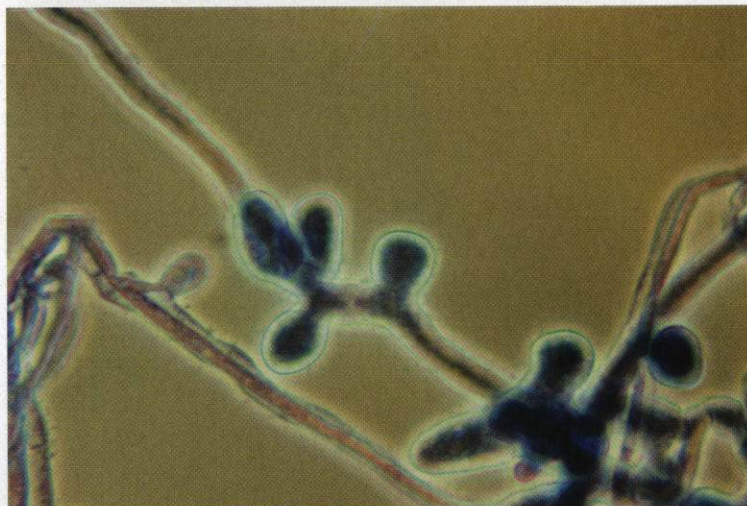


Foto 3: Esporangios lobulados característicos de *Pythium aphanidermatum*



Foto 4: Ogonio y anteridio de *Pythium aphanidermatum*

20 variedades de pepinos, entre las cultivadas en Canarias en 1980 y varias más, aún no comercializadas, fueron sometidas a inoculación con *P. aphanidermatum* en condiciones controladas de temperatura, humedad y luz. Los resultados mostraron que la mayor susceptibilidad de las plantitas ocurre en los 3 primeros días después de la inoculación, con un porcentaje general de muertes a las 48 horas, del 67.6%, siendo del 79.2% y del 82% a los 3 y 8 días respectivamente, midiéndose la sensibilidad al patógeno por el porcentaje de plantas muertas a los 8 días de la inoculación, que fue desde el 58.33% al 100% según variedades. Las pocas plantas que no murieron mostraron que su resistencia se basaba en una mayor velocidad en el envejecimiento de los tejidos de la base del tallo (R. RODRIGUEZ, 1980).

### Control

El control de la enfermedad debe comenzar por evitar en la medida que se pueda la combinación de altas temperaturas con suelos muy húmedos, mediante aireación de los invernaderos, sombreado de techos y laterales, y tasas de agua de riego excesivas. En plantas en crecimiento y adultas es necesario un control cuidadoso de la humedad ambiental, la fertilización, calidad y cantidad de las aguas para riego, para que las plantas no sufran deshidratación de sus tejidos con la presencia de fuerte sequedad ambiental y/o elevada concentración salina de los suelos.

El substrato de los semilleros así como las pequeñas plantas en las bandejas y terreno de asiento, deben ser tratadas con aplicacio-

nes semanales en pulverización, dirigidas al cuello o a través del riego por goteo, de fungicidas efectivos contra el patógeno. En este sentido la eficacia de 3 fungicidas de los más usados, fenaminosulf, propamocarb y etridiazol, fueron ensayados en laboratorio en plántulas de pepinos inoculadas con *P. butleri* en condiciones ambientales controladas, empapando el substrato de las macetitas en 2 experimentos a dosis de: 0.1, 0.5, 1, 1.5 y 2 g de m.a. por litro; y de 0.05, 0.1, 0.2 y 0.4 g de m.a. por litro, de cada uno de los productos. Resultando que fenaminosulf daba un buen control a corto plazo (4 días) a todas las concentraciones por lo que debe ser utilizado con frecuencia, propamocarb era efectivo a corto y más largo plazo (hasta 12 días en el experimento) y etridiazol era también efectivo a corto y largo plazo solo a dosis de 0.1 g/L., dosis superiores de este último produjeron la muerte en las plantitas (R. RODRIGUEZ, 1980).

En un experimento en condiciones de campo, en suelo infectado naturalmente con *Pythium spp.*, fueron empleados los productos: fenaminosulf (70% p/p), 0.5 g/L; mezcla de benomilo (50%), 0.5 g/L + clortalonil (50% p/v), 1 mL/L. + etridiazol (48% p/v), 0.25 mL/L.; etridiazol (48% p/v), 0.5 mL/L.; himexazol (36% p/v), 1 mL/L.; propamocarb (72.2% p/v), 1 mL/L.; TCMTB (29% p/v), 0.5 mL/L.; y fosetil-Al (80% p/p), 1 g/L., en tratamientos a bandejas de semilleros (empapado del substrato) y al trasplante (a la base de las plantas). Los porcentajes de eficacia obtenidos con respecto al Testigo sin tratamiento fueron

del 88, 60, 50, 50, 44, 40 y 16 según el orden con que fueron nombrados anteriormente. En este mismo experimento se puso de manifiesto que el aporcado de plantas favorece a la enfermedad. (RODRIGUEZ, TABARES y ALAMO, 1987).

Otras materias activas como metalaxil, furaxil, benalaxil, y productos a base de fósforo reducido y sinergizados han sido eficaces últimamente en aplicaciones de campo. Con respecto al último su alta eficacia en el control de *P. aphanidermatum* ha sido comprobada en experimento de laboratorio con plantitas inoculadas artificialmente.

Las aplicaciones de bromuro de metilo como esterilizante de suelo antes de plantar, han sido controvertidas, en algunos casos, en el control de *P. aphanidermatum*, por la alta mortandad de plántulas que aparecían en suelos después de la aplicación. El problema ha ocurrido cuando la recolonización del suelo por el patógeno se ha producido con gran rapidez, al encontrarse libre de antagonistas que fueron eliminados por el producto esterilizante (R. RODRIGUEZ, J.M. RODRIGUEZ, 1987).

STANGHELLINI, M.E. et al., 1996 en recientes experimentos encontró que la adición de un surfactante no iónico (mojante) en cultivo hidropónico recirculante (20 g i.a. por ml de solución nutritiva) controló eficazmente la podredumbre de raíces causada por *P. aphanidermatum* en pepinos. Según se cita el producto mojante impide la difusión de las zoosporas de *Pythium spp.* que son las que producen la infección primaria en las raíces de las plantas.

### Bibliografía

- BLANCARD, D.; LECOQ, H.; PITRAT, M. 1991. Les maladies des Cucurbitacées. INRA. France.
- RODRIGUEZ, R. 1978. Investigación sobre el agente causal de "la cinturilla" (Damping-off) y marchitamiento de plantas de pepinos cultivadas en invernaderos. Xoba 1 (3), 162-166.
- RODRIGUEZ, R. 1980. *Pythium butleri* Subramanian, aislado de plantitas de pepinos con "Damping-off" ("cinturilla"). 1. Prueba del poder patógeno. 2. Acción de fenaminosulf, propamocarb y etridiazol. 3. Test de resistencia con 20 variedades comerciales. Xoba 3 (3), 142-148.
- RODRIGUEZ, R.; RODRIGUEZ, J.M. 1987. Enfermedades más importantes en el cultivo de pepinos. Xoba, Monografía 3. El Pepino.
- RODRIGUEZ, J.M.; TABARES, J.M.; ALAMO, M. 1987. Experiencia comparativa de distintos fungicidas para el control de *Pythium spp.* en cultivo de pepinos. Resumen anual 1987/1988. Departamento de Fitopatología, 3.3.1. Granja Agrícola Estatal del Excmo. Cabildo Insular de Gran Canaria.
- STANGHELLINI, M.E.; RASMUSSEN, S.L.; KIM, D.H.; and RORABAUGH, P.A. 1996. Efficacy of Nonionic Surfactant in the Control of Zoospore Spread of *Pythium aphanidermatum* in a Recirculating Hydroponic System. Plant Disease, Vol 80, No 4, 422-428. The American Phytopathological Society.
- WATERHOUSE, G.M.; WATERSTON, J.M. 1964. *Pythium aphanidermatum*. C.M.I. Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria. No. 36. C.A.B. Kew, Surrey, England.
- WATERHOUSE, G.M.; WATERSTON, J.M. 1964. *Pythium butleri*. C.M.I. Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria. No. 37. C.A.B. Kew, Surrey, England.