

Podredumbre radicular del maíz causada por *Exserohilum pedicellatum* (Henry) Leonard et Suggs.

J. P. MARÍN SÁNCHEZ

Exserohilum pedicellatum causa una podredumbre radicular del maíz, en Andalucía. Necrosis restringidas foliares sólo han sido observadas mediante inoculaciones artificiales en ambiente controlado. En los estudios realizados sobre las enfermedades del pie del trigo, arroz, cebada y avena, no se ha aislado esta especie. El maíz no parece ser severamente afectado por esta enfermedad, puesto que no se ha observado una distribución amplia ni un marcado efecto de dicha enfermedad sobre el desarrollo de este cultivo. Así, *E. pedicellatum*, por sí misma, no parece tener una gran importancia económica en Andalucía.

J. P. MARÍN SÁNCHEZ. Cátedra de Patología Vegetal. E.T.S.I.A. Universidad de Córdoba.

INTRODUCCION

La podredumbre radicular y la podredumbre del tallo del maíz (*Zea mays* L.) son considerados los síntomas primario y sucesivo de un complejo de enfermedades radiculares de este cultivo. Los síntomas secundarios observados consisten en la disminución del vigor de la planta, lo cual es favorecido por situaciones de estrés (HORNBY y ULLSTRUP, 1967).

Varias especies fúngicas están asociadas con esta enfermedad, si bien *Fusarium moniliforme* Sheldon y *F. graminearum* Schwabe son las citadas con mayor frecuencia (SHURTLEFF, 1980). A penas se tienen noticias de *Exserohilum pedicellatum* (Henry) Leonard et Suggs, como el único agente causante de las podredumbres radiculares en áreas maineras de mundo (ORNBY y ULLSTRUP, 1967; SHEPHERD et al, 1962, 1967), no existiendo, a nuestro entender, citas sobre esta especie en España.

En Andalucía Occidental se ha aislado de podredumbres radiculares de plantas de maíz en sus últimos estados de desarrollo. En éstas, estuvo o no asociada con *Sclerotium bataticola* Taub o *F. graminearum*; y en cualquier caso, la enfermedad fue poco severa (datos no publicados).

La información sobre la importancia y comportamiento epidemiológico de esta especie es escasa. SHEPHERD et al (1962) lo consideraron un patógeno «destrutivo» en California, si bien no ofrecieron datos de pérdidas de cosecha asociados con cantidad de enfermedad. Asimismo se ha aislado de raíces de varias especies de gramíneas, tanto cultivadas como silvestres. Entre las cultivadas, se han citado además del maíz: sorgo, trigo, arroz, cebada, avena y centeno; si bien las citas como patógeno corresponden a sorgo (*Sorgum vulgare* Pers. y *S. halepense* (L.) Pers.) y maíz (ELLIS, 1971; HASSAN, 1956; SHEPHERD et al., 1962, 1967).

La potencialidad de esta especie como

patógeno destructivo de maíz o sorgo y la falta de información sobre esta enfermedad en nuestras áreas, justifican este trabajo, cuyo objetivo es describir los síntomas de esta enfermedad y las características del agente.

MATERIALES Y METODOS

Aislamiento e identificación del agente causal.—Trozos de tejido enfermo del tallo y de la raíz se esterilizaron superficialmente sumergiéndolos en una solución de hipoclorito sódico (5‰ de Cl⁻), durante un minuto. Después de lavado en agua desionizada y esterilizada, secados con papel de filtro estéril, se trasladaron a placas Petri con Agar-Patata-Dextrosa (APD), o a cámaras-húmedad, incubándose a 21±2° C, bajo mezcla de luz blanca y ultravioleta (1.500 lux; fotoperíodo de 12 horas-luz).

A los siete días de incubación se realizaron montajes para la identificación de los aislamientos, lo cual se realizó mediante las claves de ELLIS (1971), si bien, la nomenclatura corresponde a la establecida por LEONARD y SUGGS (1974). Esta es aceptada en la actualidad tras la segregación de los géneros *Bipolaris* Shoemaker, *Drechslera* Ito y *Exserohilum* Leonard et Suggs, anteriormente, incluidos en el género *Helminthosporium* Link ex S. F. Gray (ALCORN, 1983; LUTRELL, 1977; SIVANESAN, 1984).

Pruebas de patogenicidad.—Las pruebas de patogenicidad se realizaron en plantas de maíz Pioneer —3183 HS y en un cultivar autóctono, no comercial. Dichas plantas crecieron en una mezcla de avena, limo y turba (1:1:1 en volumen), esterilizada, regándose con agua según requerimientos de cultivo, y con solución nutritiva completa (HOAGLAND y ARNON, 1950), cada semana desde la tercera de la nascencia. Dichas plantas se mantuvieron en ambiente controlado (temperatura: 21±1° C; 80-90% HR y 12.000±1.000 lux de

luz blanca y 14 horas-luz de fotoperíodo), en número de tres, por cada maceta de 22 cm. de diámetro en su parte superior.

Se realizaron dos pruebas de patogenicidad. En una se inocularon raíces vertiendo, en el momento de la siembra, 30 ml/maceta (10 ml/semilla), de una suspensión acuosa de 10⁶ conidias/ml.; realizándose observaciones de la parte aérea cada semana desde la inoculación, durante tres meses, después de lo cual se realizaron observaciones radiculares y reaislamientos. La segunda prueba consistió en la inoculación de la parte aérea pulverizando sobre la misma una suspensión idéntica a la anterior. A continuación, las plantas inoculadas se embolsaron con plástico durante 24 horas, realizándose observaciones cada tres días hasta las tres semanas desde la inoculación, y reaislamientos al final de este período.

En ambos casos, las plantas testigo se trataron de igual modo que las inoculadas salvo por la ausencia de inóculo. Para cada uno de los tres tratamientos descritos (inoculaciones aéreas, inoculaciones radiculares y plantas testigo) se utilizaron 15 plantas distribuidas en 5 macetas.

Aislamientos de *E. pedicellatum* han quedado depositados en la Micoteca de la Cátedra de Patología Vegetal, E.T.S.A. Córdoba.

RESULTADOS

Sintomatología.—La consistente asociación entre podredumbres en la raíz y *E. pedicellatum* en las muestras analizadas, así como los resultados positivos de las pruebas de patogenicidad, muestran la capacidad patogénica de esta especie para maíz pudiendo manifestarse tal capacidad tanto en los tejidos de la raíz como en los foliares. El complejo sintomatológico de esta enfermedad comprende síntomas primarios en hojas o raíz y síntomas secundarios que se manifiestan en senescencias foliares, indistinguibles a efec-

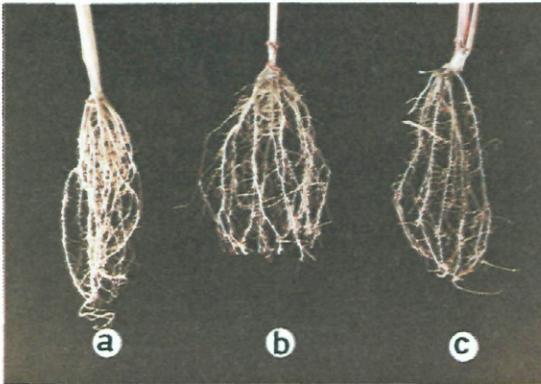


Fig. 1.—Necrosis radiculares en maíz, causadas por *E. pedicellarum*. 1a. Planta testigo. 1b, c. Plantas inoculadas mostrando necrosis radiculares.



Fig. 2.—Necrosis en el cuello del maíz, causada por *E. pedicellarum*.

tos de diagnóstico de las producidas en plantas testigo en las pruebas de patogenicidad.

Los síntomas en raíz observados en muestras de campo fueron reproducidos en el test de patogenicidad correspondiente. Dichos síntomas consistieron en necrosis restringi-



Fig. 3.—Necrosis foliares en planta de maíz, causadas por *E. pedicellarum* en inoculaciones artificiales y ambiente controlado.

das o generalizadas de color marrón oscuro, en las raíces primarias o secundarias (fig. 1a, 1b) y en el cuello (fig. 2). En las hojas se produjeron necrosis restringidas de color marrón o marrón-rojizo, de hasta 3 cm. de longitud (fig. 3). La severidad (porcentaje de área foliar cubierta por la necrosis) osciló entre 5-15 por 100 a las 3 semanas desde la inoculación. Estos síntomas foliares no se observaron en campo, y corresponden a la inoculación aérea en el test de patogenicidad correspondiente.

Identificación de agente causal de la enfermedad.—*E. pedicellarum* esporula abundantemente en las condiciones descritas para su aislamiento, tanto en APD como sobre los tejidos enfermos (hojas o raíces). En APD forma colonias marrón-oscuro. Sobre los tejidos enfermos forma conidióforos (fig. 4) solitarios, flexuosos, de color marrón-oscuro, con dimensiones de 120-200 (160)

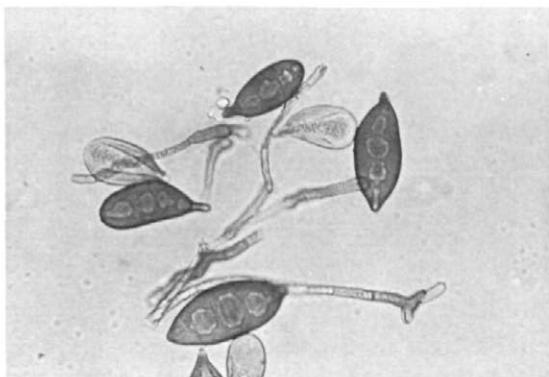


Fig. 4.—Conidióforos y conidias de *E. pedicellatum*.

μm de longitud y $608 (7,5) \mu\text{m}$ de ancho cuyas células coniógenas crecen simpodialmente. Las conidias (fig. 4) se producen en células coniciógenas «monotréticas» o, con menor frecuencia «politréticas», las cuales producen conidias cuya ontogénesis es entroblastica al observarlas con microscopio óptico. Las conidias tienen forma ahusada, rectas, lisas, de color marrón, con un hilo protuberante y una extensión estrecha, semejante a un pedicelo, en la célula basal; mientras la célula apical puede terminar en forma redondeada o agudizada. Sus dimensiones oscilan entre $34-87 (68) \mu\text{m}$ de longitud, y $14-30 (24) \mu\text{m}$ en su parte más ancha.

DISCUSION

De acuerdo con los resultados aquí expuestos, *E. pedicellatum* puede ser por sí sólo el agente causal de las podredumbres radiculares del maíz, o bien, estar asociado con otras especies fúngicas fitopatógenas. Dichos resultados concuerdan con lo observado en otras áreas de este cultivo en el mundo (HORNBY y ULLSTRUP, 1967; SHEPHERD *et al.*, 1962, 1967), no teniéndose noticias de su presencia en España. Su capacidad como patógeno foliar no ha sido citada anteriormente.

La sintomatología de las podredumbres radiculares descritas aquí son semejantes a

las descritas en otras áreas (SHEPHERD *et al.*, 1967); no obstante, este tipo de síntoma es semejante al producido por otros patógenos, por lo que, el diagnóstico de esta enfermedad deberá realizarse tanto por la observación sintomatológica como por la identificación del agente.

Las características morfométricas de *E. pedicellatum* ofrecidas aquí coinciden con las ofrecidas por ELLIS (1971), o SIVANESAN (1984), y están en rango de las correspondientes dadas por SHEPHERD (1967), en maíz. Este autor ofrece datos de esta especie sobre otras gramíneas.

Esta enfermedad se ha considerado importante en áreas de EE.UU. (SHEPHERD *et al.*, 1962); sin embargo, no se han citado datos concretos de pérdidas de cosecha asociadas con la misma. Tal hecho, unido a que no tiene un marcado efecto sobre la vegetación o el ciclo, y a su poca frecuente distribución, hacen considerar, de acuerdo con SHEPHERD *et al.* (1967), que el maíz no está especialmente afectado por este patógeno. No obstante, llama la atención el hecho de que las severas infecciones radiculares observadas no tengan efectos sobre los caracteres indicados (vegetación o cosecha); y aún más, considerando que este patógeno es estimulado por los exudados de las raíces de plantas jóvenes para infectarlas (HORNBY y ULLSTRUP, 1967). Tal hecho podría ser explicado si las infecciones en las plantas jóvenes se mantuvieran latentes hasta que factores como el estado de desarrollo del cultivo, climatología o ambos favorecieran la muerte de los tejidos y su expresión sintomatológica; lo cual, de producirse al final del ciclo del cultivo, no tendría un efecto sobre la cosecha. Tal hipótesis concuerda con las observaciones de campo en estas u otras áreas (SHEPHERD *et al.*, 1962, 1967) donde las podredumbres de raíz sólo han sido observadas con caracteres de severidad en las plantas adultas.

Los conocimientos sobre el comportamien-

to epidemiológico de *E. pedicellatum* indican que esta especie puede infectar a otros huéspedes, especies de gramíneas. Entre éstas, trigo, cebada, avena, arroz y sorgo (SHEPHERD *et al.*, 1967). Las investigaciones realizadas en Andalucía sobre la patología cerealista, durante los últimos ocho años (MARÍN y JIMÉNEZ, 1980, 1981, 1984), muestran que *E. pedicellatum* no ha estado asociado con infecciones radiculares o aéreas en dichos cultivos. Asimismo, la capacidad de infectar tejidos foliares, demostrada en el test de

patogenicidad correspondiente, podría indicar una amplia capacidad de dispersión de este patógeno; sin embargo, la no observación de síntomas foliares primarios en campo y el no haber sido citado tal hecho en otras áreas, indican una limitación en la dispersión aérea, o un fracaso en la producción de infecciones foliares. Esto unido a su capacidad como patógeno de raíces, señala que el comportamiento epidemiológico de esta especie estaría más próximo al correspondiente de los llamados «patógenos de suelo».

ABSTRACT

MARÍN SÁNCHEZ, J. P.: Podredumbre radicular del maíz causada por *Exserohilum pedicellatum* (Henry) Leonard et Suggs. *Bol. San. Veg. Plagas*, 12: 19-23.

Exserohilum pedicellatum causes a root rot disease of corn. Necrotic leaf spots were obtained on pathogenicity tests. The disease has been found in the various field from comercial corn-growing areas of the Andalucía. Studies of the fungi associated with foot rot of wheat, rice, oats and barley, in this area, failed in to isolate this species. Corn does not appear to be markedly damaged since little occurrence and no effect on growth was observed. Thus, the disease itself is probably not of great economic importance in Andalucía.

REFERENCIAS

- ALCORN, J. L., 1983: Generic concepts in *Drechslera*, *Bipolaris* and *Exserohilum*. *Mycotaxon*, XVII: 1-86.
- ELLIS, M. B., 1971: Dematiaceous Hyphomycetes. C.A.B., Kew, England, 608 pp.
- HASSAN, S. F., 1956: Pathogenicity of root rotting fungi of oats. *Plant Dis. Repr.*, 40: 890-897.
- HOAGLAND, D. R., ARNON, D. I., 1950: The water culture method for growing plant without soil. *California Agric. Expt. Stn. Bull.*, 47.
- HORNBY, D., ULLSTRUP, A. J., 1967: Fungal population associated with maize roots. Quantitative rhizosphere data for genotypes differing in root rot resistance. *Phytopathology*, 57: 76-82.
- LEONARD, K. J., SUGGS, E. G., 1974: *Setosphaeria prolata*, the ascigenous state of *Exserohilum prolatum*. *Mycologia*, 66: 281-297.
- LUTTRELL, E. S., 1977: Correlations between conidial and ascigenous state characters in *Pyrenophora*, *Cochliobolus* and *Setosphaeria*. *Revue de Mycologie*, 14: 271-279.
- MARÍN SÁNCHEZ, J. P., JIMÉNEZ DÍAZ, R. M., 1980: Notas sobre hongos fitopatógenos que afectan a cultivos de cereales en Andalucía Occidental. V Congreso del Grupo de Fitopatología de la S.E.M., Zaragoza, 52-53.
- MARÍN SÁNCHEZ, J. P., JIMÉNEZ DÍAZ, R. M., 1981: Enfermedades del arroz en las marismas del Guadalquivir. *Bol. Serv. Prot. Veg.*, 7: 3-56.
- MARÍN SÁNCHEZ, J. P., JIMÉNEZ DÍAZ, R. M., 1984: Wheat diseases in Southern Spain. Proceedings, 6 th Congress, Mediterranean Phytopathological Union, Cairo, Eyp., 308-312.
- SHEPHERD, R. D., BUTLER, E. E., HALL, D. H., 1967: Occurrence of a root rot disease of corn caused by *Helminthosporium pedicellatum*. *Phytopathology*, 57: 52-56.
- SHEPHERD, R. D., HALL, D. H., PENDERY, W. E., 1962: A root rot of corn caused by *Helminthosporium pedicellatum*. *Phytopathology*, 52: 752 (Abstr.).
- SHURTLEFF, M. C., (Edit.), 1980: Compendium of corn diseases. *American Phytopathological Society*, 105 pp.
- SIVANESAN, A., 1984: The bitunicate Ascomycetes and their anamorphs. *J. Cramer, Germany*, 701 pp.