

# DISPERSION DE *Stenocarpella maydis* (Berk.) Sutton EN UN CULTIVO DE MAIZ<sup>1</sup>

Luis del Río<sup>2</sup>  
Werner Melara<sup>2</sup>

## INTRODUCCION

El hongo *Stenocarpella maydis* (Berk.) Sutton, causante del maíz muerto o pudrición seca de la mazorca, es uno de los patógenos de mayor importancia en este cultivo en la región centroamericana; no sólomente debido a las grandes pérdidas que ha ocasionado desde 1980 (del Río, 1990), sino también a su capacidad para producir sustancias tóxicas en el grano contaminado (De León y Pérez, 1970), que pueden ocasionar trastornos tanto en animales como en humanos que se alimenten de granos contaminados.

*S. maydis* produce grandes cantidades de picnidios de color café y forma de pera en la superficie de tejidos senescentes de maíz (University of Illinois, 1977), otras gramíneas e inclusive banano (Castaño, datos no publicados). Los picnidios son estructuras de reproducción que también funcionan como estructuras de reposo y pueden sobrevivir más de dos años (Burril y Barret, 1909). Estas estructuras en cuanto se dan condiciones ambientales favorables, reanudan la producción de conidias bicelulares, pigmentadas y generalmente no mayores de 30 micras, las cuales son liberadas al ambiente unidas entre sí mediante un mucílago que se disuelve con el agua o la humedad ambiental. Por esta razón se

---

<sup>1</sup> Publicación DPV-EAP #395

<sup>2</sup> Ex-coordinador Programa de Maíz-Frijol y Asistente de Investigación Programa Maíz-Frijol. Departamento de Protección Vegetal. Escuela Agrícola Panamericana. Apartado Postal 93. Tegucigalpa, Honduras.

considera que la principal fuente de inóculo en el campo son los restos del cultivo.

Una vez que las esporas están en el aire, son expuestas a la radiación ultravioleta, causa principal de mortalidad (Deacon, 1988) y a la deshidratación, por lo cual muchas de ellas morirán antes de llegar a depositarse en nuevas plantas o tejidos. Esta teoría es refrendada por el hecho que generalmente la incidencia de las enfermedades se reduce drásticamente en los primeros cinco metros a partir de la fuente de inóculo (Brennan *et al.*, 1985; Fitt *et al.* 1987), la tasa de reducción con respecto a la distancia de la fuente es menos acentuada a medida que nos acercamos a 0% de incidencia. Teniendo en cuenta lo anterior, se estableció el presente estudio cuyo objetivo fue evaluar la efectividad de la dispersión de esporas de *S. maydis* a partir de una fuente conocida de inóculo.

## MATERIALES Y METODOS

El estudio se desarrolló en la localidad de Ulúa, Olancho en el ciclo de primera de 1990. El sistema de producción utilizado en la parcela experimental consistió en sembrar maíz en primera con descanso en postrera, durante la época seca se introdujo ganado a pastorear. La preparación del terreno para la siembra incluyó la quema de rastrojos y un pase de arado y dos de rastra. La siembra se realizó con máquina en la primera semana del mes de junio, colocando semillas del híbrido H-27, susceptible a maíz muerto, a 0.2 m entre posturas y 0.9 m entre surcos y una población final de aproximadamente 33,300 plantas/ha. Al momento de la siembra se aplicó nitrógeno y fósforo en la fórmula 18-46-0 (127 kg/ha), atrazina (1.5 kg i.a./ha) yalachlor (2.0 l i.a./ha); el control de malezas fue complementado con una chapia con machete 45 días después y además se aplicó 127 kg/ha de nitrógeno (urea 46%) en dos partes, a los 25 y 45 días después de la siembra.

Para caracterizar la dispersión del patógeno se establecieron dos parcelas de 45 x 32 m, las cuales fueron colocadas paralelas con respecto a la dirección del viento predominante, pero distanciadas 54 m una de otra. Una semana después de la emergencia del cultivo, un rectángulo de 3.6 x 5 m en el centro de cada parcela se cubrió con cañas de maíz colonizadas con el patógeno; este rectángulo será denominado fuente de inóculo. Los alrededores y el interior de las parcelas fueron inspeccionados cuidadosamente con el objeto de remover restos de cultivo que no fueron bien incorporados en el terreno a fin de eliminar cualquier fuente adicional de inóculo.

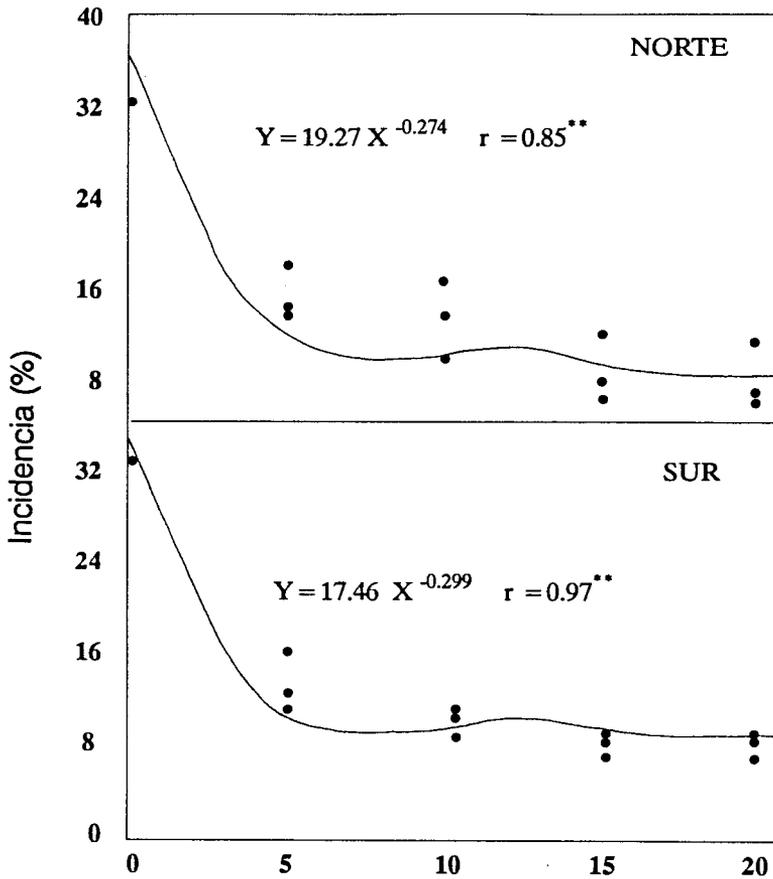
Para cuantificar la incidencia y severidad del ataque al momento de la cosecha se tomaron las mazorcas principales de plantas ubicadas a 0, 5, 10, 15 y 20 metros de la fuente de inóculo en dirección norte, nor-este, nor-oeste, sur, sur-este y sur-oeste. Estas mazorcas fueron clasificadas de acuerdo con una escala de 5 categorías, donde 1 = 0-1% de la mazorca infectada, 2 = 1-10%, 3 = 10-25%, 4 = 25-50% y 5 = 50% de la mazorca infectada. A partir de esta escala, siguiendo la fórmula utilizada por Gulya *et al.* (1980), se obtuvo el índice de severidad de la enfermedad para cada distancia.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Tanto la incidencia como la severidad del ataque se redujeron a medida que las muestras se alejaban de la fuente de inóculo. La relación entre distancia e incidencia de la enfermedad es descrita por la ecuación de regresión  $Y = 19.27 X^{-0.274}$  para el norte y  $Y = 17.46 X^{-0.299}$  para el sur, ambas fórmulas explican más del 70% de la variación y fueron altamente significativas (Figura 1). No se observaron diferencias significativas entre ambas pendientes por lo que se considera que el viento que corre por encima del follaje del cultivo no influye directamente en la dispersión de la enfermedad en el interior del mismo.

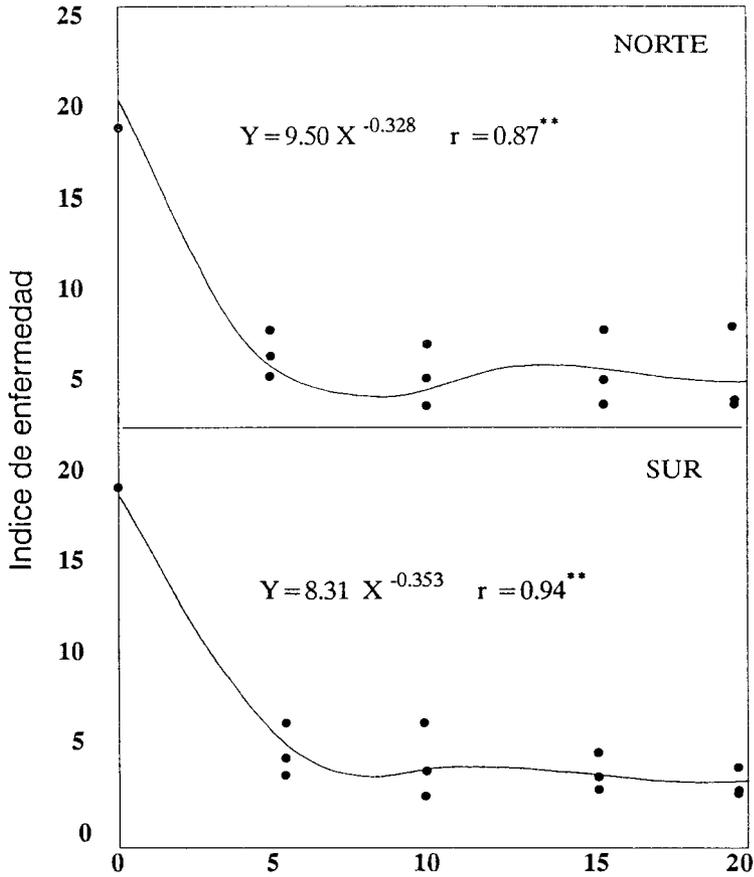
En todo cultivo se distinguen al menos tres estratos de aire: uno se encuentra encima del follaje del cultivo, otro que está en el interior del mismo pero muy cerca del suelo y el tercero que se encuentra entre ambos (Pedgley, 1982). El primero está continuamente en movimiento, el segundo se pone en movimiento cuando ocurren leves cambios en la humedad del aire y/o la temperatura del suelo y el tercero normalmente en calma, es activado por remolinos de viento producidos cuando la capa encima del follaje choca contra el mismo. El desprendimiento de las esporas producidas en picnidios sobre residuos del cultivo tiene lugar por el aire próximo al suelo (Pedgley, 1982). Las esporas presentes en el aire en calma son dispersadas en todas direcciones cuando los remolinos chocan con dicho estrato.

La incidencia en la fuente de inóculo fue 33%, reduciéndose entre 52% y 60% al alejarse 5 metros en dirección norte y sur, respectivamente. A partir de esta distancia la tendencia decreciente se mantuvo pero a una tasa cada vez menor en ambas direcciones. El mismo comportamiento se observó en dirección nor-este, nor-oeste, sur-este y sur-oeste; lo que refuerza la idea que el patógeno se transporta en forma pasiva en el interior del cultivo. A 20 metros de la fuente de inóculo, la incidencia bajó en un 78% y 80% en dirección norte y sur, respectivamente.



Distancia en metros a partir de la fuente de inóculo

**Figura 1. Incidencia de maíz muerto en dos direcciones a partir de una fuente de inóculo.**

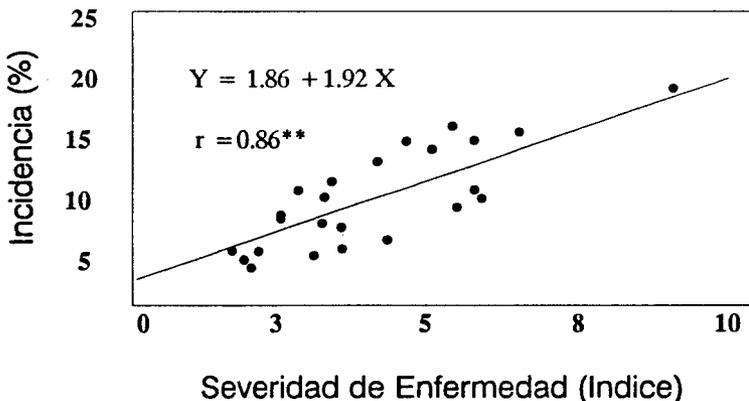


Distancia en metros a partir de la fuente de inóculo

**Figura 2.** Severidad del ataque de maíz muerto en dos direcciones a partir de una fuente de inóculo.

El comportamiento de la variable índice de severidad fue similar al de la incidencia. En la fuente de inóculo el índice de la enfermedad fue de 19, reduciéndose en 65% y 76% al alejarse 5 m en dirección norte y sur, respectivamente (Figura 2). A 20 metros de la fuente de inóculo el índice se redujo en 81% y 85% en dirección norte y sur, respectivamente. La correlación entre incidencia y severidad fue estrecha y altamente significativa tanto en dirección norte como sur (Figura 3), por lo cual se considera que, bajo las condiciones en que se desarrolló el presente estudio, cualquiera de estas variables describe bien el comportamiento de la enfermedad; sin embargo, en general el mejor indicador de que la concentración de esporas disminuye en un área determinada es la severidad de la enfermedad en dicha área (Van der Plank, 1963).

En la cosecha manual del maíz la mayoría de agricultores acostumbran formar montones de bultos con las mazorcas a medida que avanzan en el campo; estos bultos están separados unos de otros por el doble de la distancia a la que uno puede arrojar una mazorca sin mayor esfuerzo (aproximadamente 15 a 20 metros). Al momento del desgrane las máquinas son llevadas de bulto en bulto de manera que los residuos de las mazorcas quedan distribuidos en todo el campo formando "manchas" que en el siguiente ciclo pueden ser fuentes de inóculo primario. Al estar separadas por alrededor de 20 metros una de otra, en condiciones ambientales favorables la enfermedad afectaría todas las plantas de un campo, situación que ya ha sido observada por los mismos agricultores.



**Figura 3. Relación entre incidencia y severidad del maíz muerto a diferentes distancias de la fuente de inóculo.**

## CONCLUSIONES

La dispersión del maíz muerto en el interior del cultivo depende principalmente del transporte pasivo de esporas de *S. maydis*, las cuales son provocadas por remolinos de viento que chocan con el aire en calma en el interior del cultivo. La incidencia y severidad del ataque se reducen significativamente a medida que nos alejamos de la fuente de inóculo, a 20 metros esta reducción es superior a 80%.

Debido a que no se midió la incidencia ni la severidad a más de 20 metros ni a menos de 5 metros se recomienda en futuros estudios tomar muestras a distancias mayores y menores que las mencionadas, incluyendo pruebas para estimar la viabilidad de las esporas a dichas distancias. Al mismo tiempo se recomienda colocar muestreadores de esporas tanto por encima del cultivo como a la altura de las mazorcas para obtener una mejor idea de la dispersión a largas distancias de este patógeno por acción del viento.

## LITERATURA CITADA

- BRENNAN, R. M., D. L. Fitt, G.S. Taylor y J. Colhoun. 1985. Dispersal of *Septoria nodorum* pycniospores by simulated rain and wind. *Phytopathology Z.* 112:291-297.
- BURRILL, T. J. y J. T. Barret. 1909. Ear rots of corn. Illinois Agricultural Experiment Station. Bulletin No 133.
- DEACON, J.W. 1988. Introducción a la micología moderna. Traducida al español por Javier Jiménez. Limusa. México. 350 p.
- DEL RIO, L.E. 1990. "Maíz muerto" en Honduras provocado por el complejo *Diplodia* y *Fusarium*. *Revista MIP* 18:42-53
- DE LEON, C. y J. Pérez. 1970. Micotoxinas producidas por *Diplodia maydis* y su efecto en pollitos. Memorias del Sexto Congreso Nacional de Fitopatología. México.
- FITT, B.D., P.H. Gregory, A.D. Todd, H.A. McCartney y O.C. MacDonald. 1987. Spore dispersal and plant disease gradients; a comparison between two empirical models. *Phytopathology* 118:227-242.

- GULYA Jr., T. J., C. A. Martinson y P. J. Loesch Jr. 1980. Evaluation of inoculation techniques and rating dates for *Fusarium* ear rot of opaque-2 maize. *Phytopathology* 70:1116-1118.
- PEDGLEY, D. 1982. Windborne pests and diseases. Meteorology of airborne organisms. John Wiley e hijos. pp 46-50.
- UNIVERSITY OF ILLINOIS Cooperative Extension Service. 1977. Maize. Compendium of Corn Diseases. American Phytopathological Society. Minnesota, Estados Unidos. 64 p.
- VAN DER PLANK, J.E. 1963. Plant Diseases: Epidemics and control. Academic Press. New York. 344 p.

## RESUMEN

La dispersión de *Stenocarpella maydis*, causante de la pudrición de mazorcas en el campo, fue estudiada mediante la técnica de áreas calientes en Ulúa, departamento de Olancho, Honduras. Para ello se marcaron dos parcelas de 45 x 32 m en cuyo centro se colocó residuos de maíz contaminados con el patógeno. Se cosecharon las mazorcas principales de plantas a 5, 10, 15 y 20 metros de la fuente de inóculo y se midió la incidencia y severidad del ataque. A 5 metros de la fuente de inóculo la incidencia se redujo entre 52 y 60% y la severidad entre 65 y 76%; ambas variables se redujeron en aproximadamente 80% a 20 metros de la fuente de inóculo. Aunque el viento es el principal factor en la dispersión del patógeno entre campos de maíz, en el interior del cultivo es la turbulencia creada por este viento el que mueve las esporas aún en contra del viento predominante.