

EFFECTO DE ALGUNAS PRACTICAS CULTURALES Y FECHAS DE RECOLECCION EN LA INCIDENCIA DE *Stenocarpella maydis* (Berk.) Sutton EN MAIZ SEMBRADO EN DOS SISTEMAS DE LABRANZA¹

Luis del Río²
Tito Zúniga²

INTRODUCCION

La enfermedad conocida como maíz muerto, causada por el hongo *Stenocarpella maydis* (Berk.) Sutton, ha sido desde 1987 objeto de amplio estudio debido a las pérdidas en rendimiento que produce. Las temporadas 1981-82 y 1986-87 han sido de las más afectadas, con pérdidas que en ocasiones han alcanzado hasta 100% (del Río, 1990). Una de las recomendaciones para el control de esta enfermedad es la destrucción del rastrojo de maíz debido a que el patógeno sobrevive en ellos y este cultivo es el único hospedante conocido de este hongo (Cassini y Cotti, 1979; Mora y Moreno, 1984; Anderson y White, 1987). Las plantas sembradas en sistemas de labranza que no incorporan los rastrojos del maíz pueden estar más expuestas a la enfermedad debido a la presencia de estos residuos.

¹ Publicación DPV-EAP #373

² Escuela Agrícola Panamericana. Departamento de Protección Vegetal. El Zamorano. Apartado Postal 93, Tegucigalpa, Honduras.

S. maydis puede atacar la mazorca desde el inicio de la floración y la colonización de los granos continuará hasta que la humedad de los mismos baje a menos de 21%; por lo tanto, una posible medida de control es acelerar en lo posible el secado del grano; esto se podría lograr con algunas prácticas precosecha comunes entre agricultores, como la deshoja y despunta o la dobla de la planta, que se realizan como parte de la preparación del terreno para la siembra del frijol en relevo, en vista que exponen las mazorcas al sol y facilitan el paso del aire entre las plantas.

Considerando lo anterior, se planteó el presente estudio con los siguientes objetivos: a) comparar el efecto de estas dos prácticas precosecha y de tres fechas de cosecha en la incidencia de la enfermedad en mazorcas de plantas sembradas en sistemas de labranza convencional (LCO) y cero (LCE), b) cuantificar el efecto de estas dos prácticas precosecha en la velocidad de secado de las mazorcas y c) evaluar el rendimiento del maíz en ambos sistemas de labranza.

MATERIALES Y METODOS

El estudio se desarrolló entre junio y diciembre de 1990 en terrenos de la Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, ubicados a 800 msnm. Durante el ciclo del cultivo la precipitación fue de 884 mm y la humedad ambiental promedio de 60%. El terreno donde se instaló el experimento estuvo sin cultivar durante 30 años y desde hace cuatro ha estado sometido a LCE y LCO.

Se utilizó un diseño de parcelas sub-subdivididas con tres repeticiones y dieciocho tratamientos; el tamaño de las parcelas de cada tratamiento fue de 72 m². Las parcelas principales fueron los sistemas de labranza (LCO y LCE), las subparcelas fueron las fechas de cosecha, uno, dos y tres meses después de madurez fisiológica (dmf) y las sub-subparcelas las conformaron tres prácticas precosecha: a) doblado de la planta, que consistió en doblar el tallo de las plantas seis pulgadas debajo de la mazorca principal de manera que esta quedara apuntando hacia abajo, b) deshoje + despunte que consistió en defoliar mecánicamente la planta y cortar la parte del tallo que se encuentra seis pulgadas encima de la mazorca principal, dejando esta en su posición natural y c) dejando el maíz parado, sin deshoje, como testigo. Las prácticas precosecha se efectuaron cuando el cultivo alcanzó la madurez fisiológica.

Las parcelas de LCO se araron y rastrearón, mientras que las de LCE recibieron una aplicación uniforme de 1 kg de ia/ha de paraquat y localizada de 0.5 kg ia/ha de glifosato. La siembra se efectuó en forma manual durante la primera semana de junio utilizando para ello un espeque. Se sembró el híbrido H-27 colocando tres y cuatro semillas en forma alternada en posturas separadas 0.45 m; los surcos se espaciaron 0.9 m. En ambos sistemas de labranza se aplicó atrazina y metolachlor en preemergencia, ambos en dosis de 1.25 kg ia/ha. Al momento de la siembra se aplicó 115 kg de 18-46-0/ha y 30 días después 85 kg de Urea/ha.

Las mazorcas principales de cada planta fueron cosechadas y clasificadas de acuerdo con una escala lineal de cinco categorías: 1 = 0-1%, 10 = 1-10%, 25 = 10-25%, 50 = 25-50% y 100 = 50-100% de la mazorca afectada. Utilizando los valores asignados a cada categoría se obtuvo un índice de la enfermedad (Gulya *et al.*, 1980) con un valor mínimo de 1 (totalmente sano) y un máximo de 100 (totalmente enfermo). Estos índices fueron transformados a logaritmos naturales para hacer el análisis estadístico. También se midió la humedad del grano. El rendimiento, a 14% de humedad, se obtuvo a partir de aquellas mazorcas que estuvieran completamente sanas y mediante un análisis de covarianza con el número de mazorcas. Además, se efectuaron análisis de separación de medias de humedad, incidencia y severidad de la enfermedad por práctica precosecha y fecha de cosecha.

RESULTADOS Y DISCUSION

Aunque en estudios anteriores se ha observado diferencias significativas en la incidencia del maíz muerto entre sistemas de labranza (Cuadro 1), esta diferencia no ha sido consistente en el tiempo. En 1987 fue mayor en LCO, en 1988 (Valdivia *et al.*, 1989) y 1989 (Muñoz *et al.*, 1990) mayor en LCE, mientras que en 1990 no hubo diferencia. A medida que aumentó la cantidad de rastros en LCE, aumentó la incidencia de la enfermedad en dicho sistema. El aumento en la incidencia en LCO, se debió probablemente a un aumento en la cantidad de inóculo presente en el ambiente, el cual pudo haber invadido las parcelas de LCO aledañas. La severidad de la enfermedad en 1989 tampoco fue afectada por los sistemas de labranza, siendo de 14.5 para LCE y de 15.1 para LCO.

Cuadro 1. Incidencia de maíz muerto en dos sistemas de labranza entre 1987 a 1990. El Zamorano, Honduras, 1990.

Año Referencia	Incidencia (%) ¹		Significancia
	Cero	Convencional	
1987 Valdivia et al. 1989	7.9	11.4	0.05
1988 " " " "	2.6	1.1	0.05
1989 Muñoz et al. 1990	8.0	4.0	0.05
1990	21.4	17.7	ns

¹ Datos de 1987, 1988 y 1990 representan porcentaje de mazorcas con más de 50% de área dañada. Datos de 1989 representan cantidad total de mazorcas dañadas.

Las fechas de cosecha influyeron significativamente ($P < 0.05$) en la incidencia y la severidad de la enfermedad; cosechar un mes dmf resultó en 14% de incidencia y un índice de severidad de 8.5. La incidencia se incrementó en 3.1 y 4.6 veces y la severidad en 2.2 y 3.5 veces cuando se cosechó 60 y 90 dmf, respectivamente (Cuadro 2). Aunque *S. maydis* puede infectar mazorcas hasta 40 días o más después de iniciada la floración femenina (Koehler, 1959), no podemos afirmar que la cosecha un mes dmf evitará la infección con inóculo nuevo, pero sí que la pérdida será menor, si las mazorcas se someten a un proceso de secado artificial al ser cosechadas.

Cuadro 2. Incidencia y severidad del ataque de maíz muerto en tres épocas de cosecha. El Zamorano, Honduras, 1990.

Fecha de cosecha en días después de madurez fisiológica	Incidencia de Mazorcas Enfermas (%)	Índice de Severidad
30	14	8.5
60	44	18.9
90	64	29.4
DMS ¹ $P < 0.01$	12	6.9

¹ Diferencia Mínima Significativa

Las prácticas pre cosecha por si solas no influyeron de manera significativa en la incidencia ni la severidad del maíz muerto. La

incidencia para la dobla, deshoja y despunta y el testigo fue de 40.9%, 41% y 40.3%, respectivamente, mientras que el índice de severidad fue de 17.6, 19.3 y 19.8 para estas mismas prácticas. Sin embargo, su interacción con fechas de cosecha fue significativa para la severidad del ataque, aunque no para la incidencia de la enfermedad (Cuadro 3). La menor severidad ($P < 0.05$) se observó en la combinación deshoja y despunta con cosecha 30 días dmf.

Cuadro 3. Efecto combinado de tres prácticas precosecha y tres fechas de cosecha en la severidad del ataque de *S. maydis* y la humedad del grano de maíz. El Zamorano, Honduras, 1990.

Prácticas precosecha	Fechas de cosecha en días después de madurez fisiológica	Índice de Severidad	Humedad del grano (%)
Testigo	30	11.6	23.4
Dobla de la Planta	30	9.0	21.7
Despunta y deshoja	30	5.0	19.2
Testigo	60	16.7	17.3
Dobla de la Planta	60	22.5	16.9
Despunta y deshoja	60	17.3	16.0
Testigo	90	24.6	15.4
Dobla de la Planta	90	26.4	14.8
Despunta y deshoja	90	37.2	14.6
DMS ¹ $P < 0.05$		8.9	1.5

¹ Diferencia Mínima Significativa

Aunque el contenido de humedad de los granos de plantas dobladas y cosechadas 30 días dmf fue menor ($P < 0.05$) que el testigo cosechado en esa misma fecha, no se observó diferencias en la severidad del problema entre ambas prácticas; mientras que la severidad en plantas deshojadas y despuntadas, cosechadas al mismo tiempo, fue la mitad de la observada en las plantas dobladas. La diferencia en humedad de sus granos también fue significativa, lo cual sugiere la posibilidad que el ritmo de secado sea mayor deshojando y despuntando que doblando la planta; o al menos que con el primero se alcance más rápido el nivel de humedad a partir del cual el hongo no continuará colonizando tejidos

sanos. Sin embargo, 60 días dmf la humedad y la severidad fueron similares en todos los tratamientos; al cosechar 90 días dmf la enfermedad fue más severa en plantas deshojadas y despuntadas que en el testigo. No se observaron diferencias entre plantas dobladas y el testigo. Este incremento en severidad pudo deberse al exceso de lluvias caídas en noviembre (Figura 1); el incremento observado en las plantas dobladas, con respecto a lo observado a los 60 días dmf fue menor al observado en los otros dos tratamientos donde las mazorcas permanecieron erectas y más expuestas al ambiente (Figura 2). Aunque la deshoja y despunta acelera más el secado del grano, cuando la precipitación es abundante puede ser más bien perjudicial. En áreas de mucha precipitación, es mejor doblar la planta pues las hojas pueden proteger mejor las mazorcas del agua.

El único factor principal que presentó diferencias ($P < 0.05$) en rendimiento fue la fecha de cosecha. Un mes dmf el rendimiento fue de 1.36 ton/ha; cosechar 30 ó 60 días más tarde resultó en una reducción de 0.24 ton/ha en rendimiento. Esta tendencia a reducir el rendimiento a medida que se atraza la cosecha también fue observada por Paniagua et al. (1987). La diferencia observada en rendimiento probablemente se debió al efecto de la enfermedad y sugiere que el patógeno continuó su desarrollo hasta los 60 días dmf, cuando la humedad del grano era en promedio 16.7%. La diferencia en rendimiento por cosechar tres meses dmf en lugar de hacerlo dos meses dmf no fue significativa. El promedio de rendimiento para sistemas de labranza fue 1.2 ton/ha.

CONCLUSIONES

En ambos sistemas de labranza (LCE y LCO), se observó un aumento en la incidencia de la enfermedad con respecto a años anteriores. Aunque este año no hubo diferencias entre sistemas, se observó una tendencia a mayor incidencia en LCE que en LCO. Existe la posibilidad que debido a una mayor producción de inóculo en LCE, éste haya invadido las parcelas de LCO; por esta razón, se sugiere incorporar al estudio el uso de trampas caza esporas con el objeto de determinar el movimiento del inóculo y su procedencia.

Las prácticas precosecha por si solas no influyeron en la incidencia ni la severidad de la enfermedad. La deshoja y despunta de las plantas secó más rápido el grano que la dobla o el maíz parado (testigo); sin embargo, cuando el tiempo se tornó lluvioso, el incremento en severidad fue mayor en dicho tratamiento que en los dos últimos.

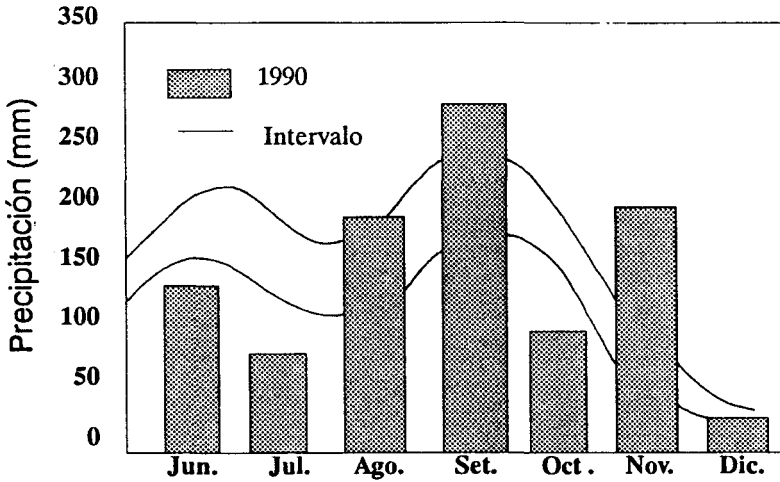


FIGURA 1. Precipitación de junio a diciembre de 1990 comparado con el intervalo de confianza de precipitación de los años 1942 a 1991. El Zamorano, Honduras.

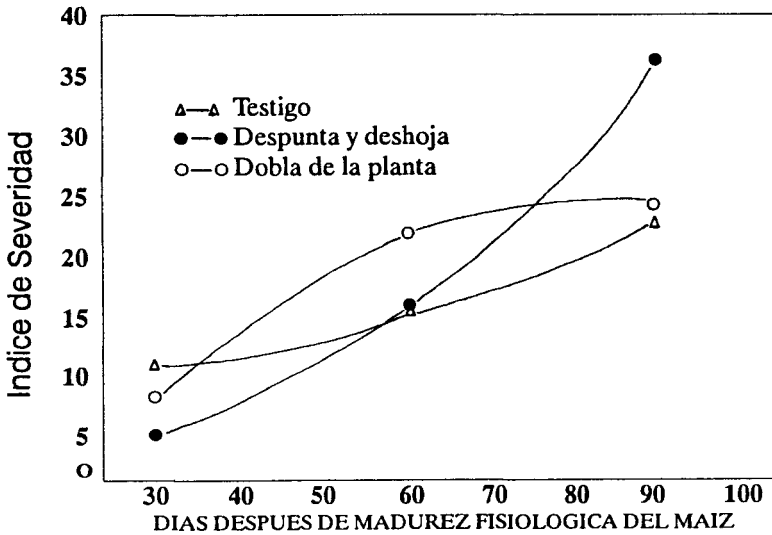


FIGURA 2. Severidad del maíz muerto según la práctica precosecha y fecha de cosecha. El Zamorano, Honduras. 1990.

Las fechas de cosecha fueron el factor más importante, pues influyeron por sí solas en la incidencia y severidad de la enfermedad. El mejor tratamiento fue cosechar 30 dmf, pues cosechas posteriores resultaron en incrementos de 3.1 a 4.6 veces la incidencia y 2.4 a 3.7 la severidad del problema. Estos incrementos significaron en promedio, una reducción de 0.24 ton/ha. La interacción entre prácticas precosecha y fechas de cosecha fue significativa, siendo el mejor tratamiento ($P < 0.05$) despuntar y deshojar las plantas cosechándolas un mes dmf.

La humedad de los granos cosechados 30 dmf fue en promedio de 21%, lo cual significa que si no se cuenta con secadoras artificiales, el beneficio que se obtendría de esta práctica se perdería por otras razones.

LITERATURA CITADA

- ANDERSON, B. y D. G. White. 1987. Fungi associated with cornstalks in Illinois in 1982 and 1983. *Plant Disease* 71:135-137.
- CASSINI, R. y T. Cotti. 1979. Parasitic diseases of maize. En: Maize. Ciba-Geigy Agrochemicals. Technical Monograph. Basle, Suiza. 105 p.
- DEL RIO, L.E. 1990. Maíz muerto en Honduras provocado por el complejo *Diplodia* y *Fusarium*. *Manejo Integrado de Plagas* 18:42-53.
- GULYA, T.C., P. Martinson y P. Loesch. 1980. Evaluation of inoculation techniques and rating for *Fusarium* ear rot of opaque 2 maize. *Phytopathology* 70:1116-1118.
- KOEHLER, B. 1959. Corn ear rots in Illinois. University of Illinois. Agr. Exp. Sta. Bulletin 639. 87 p.
- MORA, L.E. y R.A. Moreno. 1984. Cropping pattern and soil management influence on plant disease: I. *Diplodia macrospora* leaf spot of maize. *Turrialba* 34:35-40.
- MUÑOZ, R., J. Vega y A. Pitty. 1990. Evaluación de plagas, factores agronómicos y económicos del maíz y frijol en relevo bajo dos sistemas de labranza. Publicación DPV-EAP 320. 27 p. En: Memorias VII Semana Científica de Investigación. CURLA '91.
- PANIAGUA, O., J. Castaño, J. J. Herrera, J. Zepeda y C. Moscoso. 1987. Daño de maíz muerto causado por *Diplodia maydis* Berk. según el

sistema y época de cosecha del maíz (*Zea mays* L.). Publicación MIPH-EAP 120. 9p. En: XXXIII Reunión Anual del PCCMCA. Guatemala, Guatemala.

VALDIVIA, A.R., A. Pitty, J. Marengo y K.L. Andrews. 1989. Evaluación de dos tipos de labranza en el sistema de maíz y frijol en relevo. Publicación MIPH 195. 13 p. En: XXXV Reunión Anual del PCCMCA. San Pedro Sula, Honduras.

RESUMEN

Se evaluó el efecto de dos sistemas de labranza: convencional (LCO) y cero (LCE); tres fechas de cosecha: uno, dos y tres meses después de madurez fisiológica (dmf); y tres prácticas precosecha: doblado de la planta, deshoje y despunte y el testigo (maíz sin doblar ni deshojar) utilizando un diseño de parcelas sub-subdivididas con tres repeticiones. El estudio se desarrolló en junio de 1990 en terrenos de la Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, Honduras. Las parcelas fueron aleatorizadas en terrenos que desde hacía 4 años se dedicaban a LCO y LCE. Las prácticas precosecha fueron realizadas cuando el híbrido utilizado (H-27) alcanzó la madurez fisiológica. Las mazorcas principales de cada planta fueron cosechadas y clasificadas de acuerdo con una escala lineal de cinco categorías a partir de la cual se obtuvo un índice de la enfermedad. También se midió la humedad del grano y el rendimiento.

No se observaron diferencias significativas entre sistemas de labranza aunque fue evidente una tendencia a mayor incidencia en LCE que en LCO. Las prácticas precosecha por si solas no influyeron en la incidencia ni la severidad de la enfermedad, pero si en la velocidad de secado del grano, siendo la deshoja y despunte de las plantas el mejor tratamiento. Las fechas de cosecha fueron el factor más importante, pues influyeron por si solas en la incidencia y severidad de la enfermedad. Cosechas más tarde que 30 dmf resultaron en incrementos de 3.1 a 4.6 veces la incidencia y 2.4 a 3.7 la severidad del problema en comparación con lo obtenido al cosechar 30 dmf. Estos incrementos significaron en promedio, una reducción de 0.24 ton/ha. En general el mejor tratamiento fue despuntar y deshojar las plantas cosechándolas un mes dmf.

CURSO DE ENTOMOLOGIA EN DIAPOSITIVAS

Es un curso en diapositivas completo de 14 lecciones que comprende 763 diapositivas técnica y estéticamente ilustradas, con su respectivo guión, guía de estudio y las evaluaciones para uso del catedrático y del estudiante.

Este material ha sido diseñado por especialistas de la Universidad de la Florida y la Escuela Agrícola Panamericana para estudiantes de entomología a nivel universitario y de escuelas intermedias de agronomía. Actualmente se está usando en más de 5 países de América Latina.

Los temas y precios de cada programa son los siguientes:.

1.	Introducción a la Entomología	US\$ 66.00
2.	El Exoesqueleto	US\$ 58.00
3.	Estructuras del Exoesqueleto	US\$ 73.00
4.	Aparato Bucal de los Insectos	US\$ 49.00
5.	Sistemas Internos I	US\$ 63.00
6.	Sistemas Internos II	US\$ 61.00
7.	El Desarrollo de los Insectos	US\$ 55.00
8.	Ordenes de Insectos I	US\$ 75.00
9.	Ordenes de Insectos II (Holometábolo)	US\$ 56.00
10.	Evolución, Especialización y Coevolución	US\$ 45.00
11.	Ecología de los Insectos	US\$ 68.00
12.	Comportamiento de los Insectos	US\$ 75.00
13.	Control de los Insectos I	US\$ 62.00
14.	Control de los Insectos II (Químico)	US\$ 56.00

Adquiera nuestra serie completa y ahórrese US\$ 62 enviando un giro bancario por el valor de US\$ 800 a nombre de:

Librería
Escuela Agrícola Panamericana
Apartado Postal 93
Tegucigalpa, Honduras, C.A.

Precios sujetos a cambios