

EVALUACION DE LA RESISTENCIA A MAIZ MUERTO DE ALGUNOS HIBRIDOS Y VARIEDADES DE MAIZ COMUNES EN HONDURAS¹

Luis del Río²
Werner Melara²

INTRODUCCION

El maíz muerto o pudrición de mazorcas de maíz en el campo, causado por *Stenocarpella maydis* (Berk.) Sutton, es una de las enfermedades fungosas más importantes de este cultivo en centroamerica (del Río, 1990). Causa pérdidas directas de producción en el campo y al mismo tiempo puede afectar la salud humana y la producción de otros alimentos de origen animal debido a que produce toxinas en los granos contaminados (Rabie *et al.*, 1977).

Hasta la fecha, a pesar de los esfuerzos de muchos programas de fitomejoramiento, no se cuenta con variedades resistentes a esta enfermedad. Se sabe que su herencia es aditiva y no dominante (Das *et al.*, 1984), lo que significa que existe un gran número de genes que aportan pequeños grados de resistencia. Estos grados de resistencia serán difíciles de detectar en el campo utilizando métodos de inoculación muy drásticos, como el del palillo (Calderón, 1990) o el de la inyección de esporas en la punta de las mazorcas (Ullstrup, 1970). Por esta razón,

¹ Publicación DPV - EAP # 376

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

es necesario utilizar técnicas de inoculación que semejen mejor las condiciones naturales de infección como la aspersión de esporas en los pistilos de las mazorcas.

Algunos agricultores manifiestan, con base en su experiencia o en la de sus vecinos, que ciertas variedades criollas son resistentes a esta enfermedad, información que ha sido parcialmente confirmada por evaluaciones hechas bajo condiciones de infección natural en Olancho (del Río y Quiel, 1990). Sin embargo, es conveniente hacer estas evaluaciones bajo condiciones de inoculación a fin de que las variedades expresen una respuesta más representativa de su verdadero potencial. Conforme a esta situación, se llevó a cabo el presente trabajo cuyo objetivo fue comparar el comportamiento de algunas variedades e híbridos de maíz a la inoculación de *S. maydis*.

MATERIALES Y METODOS

El estudio fue desarrollado en la Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, que se encuentra a 800 msnm. La precipitación total durante el ciclo del cultivo fue de 732 mm y la humedad ambiental 76% en promedio. Se evaluaron dos híbridos y seis variedades de maíz, entre criollas y mejoradas (Cuadro 1), utilizando un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Las semillas fueron tratadas con metalaxyl (2 gr ia/kg de semilla) y colocadas en grupos de dos cada 0.2 m en surcos separados 0.9 m. El control de malezas se obtuvo aplicando atrazina y metolachlor (1.5 kg ia de cada producto/ha) al momento de la siembra. El cultivo no fue fertilizado y tampoco se realizó ningún control de plagas.

Cuadro 1. Características de las variedades utilizadas en el estudio. El Zamorano, Honduras. 1990.

Entrada	Variedad/ Híbrido	Color de semilla	Criollo/ Mejorado
H-27	H	B	M
B-833	H	B	M
Guatemala Mej. Olotillo	V	B	M
Blanco/Morado	V	B	C
Rocamel	V	B	C
SERENA	V	A	M
Maíz del País	V	A	C
Dientillo	V	A	C

El inóculo fue aislado y purificado a partir de restos de cosecha obtenidos en la localidad de Lizapa, distante 5 km de la EAP, utilizando placas de Petri conteniendo agar avena. Estas placas fueron cultivadas a temperatura ambiente (aprox. 26°C) durante dos semanas al cabo de las cuales se licuaron por un minuto en agua destilada y esterilizada. La suspensión así obtenida fue colada con gasa a fin de separar las partículas más grandes. A partir de esta suspensión y con la ayuda de un hemacitómetro, se obtuvo la concentración deseada. Una vez iniciada la floración femenina se inocularon aquellas mazorcas que presentaran pistilos de al menos 4 cm de longitud. Debido a lo irregular de la floración femenina, la inoculación se hizo en dos tandas por parcela, con un intervalo de 13 días entre ellos, asperjando la suspensión en los pistilos de las mazorcas seleccionadas.

En cada tratamiento se cosecharon 15 mazorcas las cuales fueron colocadas en cámaras húmedas a fin de facilitar la lectura. Las mazorcas fueron clasificadas de acuerdo a una escala lineal de cinco categorías: 0-1, 1-10, 10-25, 25-50 y 50-100. A partir de esta información se obtuvo el índice de la enfermedad (Gulya *et al.*, 1980), el cual finalmente, fue transformado a su logaritmo natural. Se realizaron comparaciones ortogonales y se obtuvo la tasas de incremento de la enfermedad.

RESULTADOS Y DISCUSION

Se observaron diferencias significativas ($P < 0.05$) en incidencia de la enfermedad entre tratamientos (Cuadro 2), no obstante que las plantas fueron inoculadas. Este resultado contrasta con el obtenido por Pérez (1991) quien también evaluó algunas de las variedades e híbridos utilizados en este estudio. La razón de esta diferencia probablemente se deba a que Pérez inoculó en dos ocasiones las mazorcas, de esta manera si existía algún grado de resistencia en los pistilos, éste fue vencido por el exceso de inóculo depositado. La incidencia osciló entre 63 y 93%, siendo menor ($P < 0.05$) en las variedades Guatemala mejorado, SERENA y Maíz del País (promedio 65%) que en los híbridos H-27 y B-833 (promedio 90%). Existe la posibilidad que factores inherentes a estas variedades les hayan permitido escapar parcialmente al ataque del patógeno, por ejemplo la producción de algún exudado en los pistilos que impidió la germinación de las esporas. Sin embargo, una vez que el patógeno infectó algunos granos, la severidad de la infección fue mayor que en las demás variedades, situación opuesta a la observada en los híbridos.

La menor severidad de ataque se observó en el híbrido B-833 (índice 3) y la mayor en las variedades Maíz del País, Rocamel y Olotillo Blanco y Morado (índice promedio 19). A pesar de presentar las incidencias más altas, el ataque de *S. maydis* fue menos severo en los híbridos (índice promedio 5), lo cual sugiere la posibilidad que estos presenten un mecanismo de resistencia diferente al de las variedades que presentaron la menor incidencia. Las variedades más susceptibles, mayor incidencia y severidad, fueron Rocamel, Dientillo y Olotillo Blanco y Morado.

Cuadro 2. Incidencia y severidad del maíz muerto 50 días después de la aspersión de 5×10^4 esporas de *S. maydis* en los pistilos. El Zamorano, Honduras. 1990.

Variedades/ Híbridos	Incidencia en porcentaje	Índice de Severidad	
H-27	87	10	
B-833	93	3	
Guatemala Mejorado	60	8	
Olotillo Blanco Morado	76	19	
Rocamel	87	18	
SERENA	63	11	
Maíz del País	74	21	
Dientillo	80	15	
D.M.S. ¹	P < 0.05	19	
		P < 0.1	14

¹ Diferencia Mínima Significativa

En su conjunto, los híbridos presentaron mayor incidencia ($P < 0.05$) pero menor severidad de ataque ($P < 0.10$) que las variedades, mientras que las variedades mejoradas fueron más atacadas ($P < 0.01$) aunque de manera menos severa ($P < 0.05$) que las criollas. Esta diferencia de respuesta sugiere la posibilidad de que existan diversos mecanismos de resistencia que se expresan en los pistilos o los granos en formación. Al mismo tiempo coincide con lo observado por Pérez (1991), bajo condiciones de inoculación, sin embargo las plantas con grano de color amarillo fueron menos atacadas ($P < 0.01$) que aquellas con granos blancos, sin embargo no se observaron diferencias significativas en cuanto a la severidad de la infección (Cuadro 3).

Cuadro 3. Contrastes ortogonales de la incidencia y severidad del maíz muerto en algunas variedades e híbridos de maíz comunes en Honduras. El Zamorano, Honduras, 1990.

	Variedades		Origen		Color de grano	
	Híbrido	Variedad	Mejorada	Criolla	Amarillo	Blanco
Porcentaje de Incidencia						
Variedades	90	73**				
Origen			86	69***		
Color de grano					71	81***
Índice de Severidad						
Variedades	6	15*				
Origen			8	18**		
Color de grano					11	16 ^{ns}

^{ns} No significativo

* Significativo P < 0.10

** Significativo P < 0.05

*** Significativo P < 0.01

CONCLUSIONES

Se observaron diferencias significativas en la incidencia y la severidad de la enfermedad entre las variedades evaluadas. Guatemala mejorado, presentó la incidencia más baja y una severidad de ataque similar a la del híbrido testigo, mientras que el híbrido B-833 presentó la incidencia más alta pero también la menor severidad de ataque. Las demás variedades evaluadas fueron igual de susceptibles que el testigo. Al hacer comparaciones ortogonales se observó que en general el ataque de *S. maydis* fue menos severo en los híbridos que en las variedades aunque la incidencia también fue mayor en ellos. Las variedades mejoradas fueron más atacadas aunque de manera menos severa que las criollas. Las plantas con grano de color amarillo fueron menos atacadas que aquellas con granos blancos, sin embargo no se observaron diferencias significativas en cuanto a la severidad de la infección.

Estos resultados indican la existencia de diferentes grados de resistencia a *Stenocarpella maydis*, pero al mismo tiempo sugieren la posible existencia de diferentes mecanismos de resistencia que podrían estar presentes en el material evaluado. Por lo anterior se recomienda continuar con la evaluación de variedades criollas con el objeto de

incorporar las mejores en programas de mejoramiento genético, sin embargo sería conveniente evaluar el material en condiciones de infección natural a fin de evitar diferencias que pudieran ser ocasionadas por el método de inoculación utilizado. Al mismo tiempo se sugiere realizar estudios acerca del(os) mecanismo(s) de resistencia a este patógeno.

LITERATURA CITADA

- CALDERON, P. A. 1990. Evaluación de diferentes épocas de inoculación de *D. maydis* (Berk.) con palillo en la mazorca de maíz. Tesis Ing. Agrónomo. EAP. El Zamorano, Honduras. 28 p.
- DAS, S. N., S. B. Chattopadhyay y S. L. Basak. 1984. Inheritance of resistance to *Diplodia* ear rot of maize. *Sabrao Journal* 16:149-152.
- DEL RIO, L.E. 1990. "Maíz muerto" en Honduras provocado por el complejo *Diplodia* y *Fusarium*. *Manejo Integrado de Plagas* 18:42-53.
- DEL RIO, L. E. y P. A. Quiel. 1989. Evaluación de la incidencia de la pudrición de mazorcas en cinco variedades criollas de maíz en Honduras. Escuela Agrícola Panamericana. Publicación MIPH # 217. 5 p. En: XXXV Reunión Anual del PCCMCA, San Pedro Sula, Honduras.
- GULYA, T. J., C.A. Martinson y P. J. Loesch. 1980. Evaluation of techniques and rating dates of *Fusarium* ear rot of opaque-2 maize. *Phytopathology* 76:684-688.
- PEREZ, R. E. 1991. Prueba de resistencia a maíz muerto *Sternocarpella maydis* (Berk) Sutton, entre diferentes variedades en híbridos de maíz. (*Zea mays* L.) Tesis Ing. Agrónomo. EAP. El Zamorano, Honduras.. 42 p.
- RABIE, C. J., S. J. Von Rensburg, N. P. J. Kriek y A. Lubben. 1977. Toxicity of *Diplodia maydis* to laboratory animals. *Applied Environmental Microbiology* 34:111-114.
- ULLSTRUP, A. 1970. Methods for inoculating corn ears with *Gibberella zeae* and *Diplodia maydis*. *Plant Disease Reporter* 54:658-662.