

ESTUDIO SOBRE HONGOS PARÁSITOS DE GRAMÍNEAS  
DE LA REPÚBLICA MEXICANA. VII. SEGUNDA PRUEBA  
DE INOCULACIÓN EN MAZORCAS DE MAÍZ  
CON *FUSARIUM MONILIFORME*

MARTHA ZENTENO ZEVADA \*  
ABEL MUÑOZ OROZCO \*\*

RESUMEN

Se hicieron pruebas de inoculación en mazorcas de maíz con *Fusarium moniliforme*. Se utilizaron dos cepas del hongo, una del lugar de la prueba, Chapingo, Méx., y otra foránea de El Mexe, Hgo. El inóculo que se empleó fue una suspensión de esporas del mencionado hongo, en dos concentraciones distintas. Los maíces usados en la prueba fueron los híbridos experimentales H-110E, H-121E y H-107E, la línea autofecundada Uruiza 54 y la variedad Chalqueño, todos del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, SAG. El experimento se diseñó en bloques al azar con cuatro repeticiones.

Según los resultados obtenidos hubo diferencias significativas en la reacción de los maíces al hongo en prueba. No hubo diferencia entre las dos fuentes de inóculo, entre las dos concentraciones de éstos, ni entre los tratamientos y los testigos; por lo que se piensa que la reacción de los maíces es una respuesta al inóculo ambiental.

Se encontró un alto coeficiente de correlación entre los resultados de este experimento, con los datos en inoculaciones hechas anteriormente en el laboratorio (Zenteno, 1963). Tal parece que las pruebas de laboratorio podrían ser un buen método para evaluar la resistencia o susceptibilidad de razas, líneas, variedades, etcétera, de maíz a *Fusarium moniliforme*.

SUMMARY

The ears of several experimental hybrid strains of *Zea mays* were innoculated with the fungus *Fusarium moniliforme*. Two strains of *F. moniliforme* were used: one from Chapingo, Mex., and the other from El Mexe, Hgo. Each strain was applied in two concentrations of spore suspension. The host plants in the test were experimental hybrids H-110E, H-121E, H-107E, the inbred line Uruiza 54, and the variety Chalqueño. All

\* Instituto de Biología, UNAM.

\*\* Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, SAG. Se agradece la colaboración del ingeniero Leopoldo Mendoza O. en la elaboración de los análisis estadísticos.

experimental corn was supplied by the Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, S. A. G. The experimental design was a randomized block with four replicates.

Significant differences were detected in the reaction of the various strains of the *Zea* to the fungus. No differences in results were noted between the two strains of *Fusarium* nor in the two concentrations. A high coefficient of correlation was found to exist between these experimental results and those obtained from inoculations made in the laboratory (ZENTENO, 1963). In retrospect it appears as though laboratory tests furnish a potentially good method for evaluating the resistance or susceptibility of *Zea* cultigens to *Fusarium moniliforme*.

## INTRODUCCIÓN

Experimentos hechos anteriormente, comprenden pruebas de inoculación con *Fusarium moniliforme* en plántulas de maíz (Zenteno, 1963) en condiciones de laboratorio, y ensayos de inoculación en mazorcas, hechas en el campo (Zenteno y Muñoz, 1965), con el objetivo principal de investigar si se podrían usar las pruebas de laboratorio para determinar el comportamiento de los maíces en el campo con respecto a la pudrición de mazorca causada por el hongo mencionado. Según los resultados obtenidos en dichos trabajos y después de efectuar los análisis estadísticos, se encontró diferencia en susceptibilidad o resistencia de los maíces en prueba y además, una correlación altamente significativa entre los resultados de las pruebas de laboratorio con las de campo, en el caso

de inóculo local, Chapingo, Méx., y en relación al daño esparcido en la mazorca, que es el considerado como típico de *F. moniliforme*. Por lo antes citado se concluyó que, efectivamente las pruebas de laboratorio parecen ser un buen método para evaluar resistencia o susceptibilidad del maíz al hongo que aquí se trata.

El presente trabajo es otra prueba de inoculaciones en el campo a mazorcas de maíz con *F. moniliforme*. Este experimento se llevó al cabo con los siguientes objetivos: comprobar si existe diferencia entre tratamientos con inóculo y sin él; si hay diferencias entre distintas fuentes de inóculo y también entre distintas concentraciones de los mismos, así como buscar la correlación entre las respuestas de los distintos maíces en las pruebas de campo y laboratorio.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se hizo en el campo experimental El Horno, del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas en Chapingo, Méx. Se utilizaron dos cepas del hongo, de los mismos probados en el experimento anterior (Zenteno y Muñoz, 1965), que se conservaron por resiembras sucesivas en papa-dextrosa-agar. Las cepas fueron de Chapingo, Méx., por ser el lugar de la prueba, y como foráneo se escogió una cepa de El Mexe, Hgo. El inóculo fue

preparado sembrando el hongo en tubos inclinados con papa-dextrosa-agar; cuando el micelio había cubierto la superficie del agar y tenían los cultivos de 9 a 11 días de edad, se hicieron suspensiones de esporas en dos concentraciones, una agregando a cada tubo 20 ml de agua destilada esterilizada, y otra al doble de la primera concentración, agregando para ello 10 ml, la mitad; de agua destilada esterilizada a cada tubo.

Aunque existen varias técnicas de inoculación usadas para *Fusarium moniliforme* y otros hongos que causan pudrición de mazorcas en maíz, Edwards (1935) Koehler (1930, 1959), Limber (1927), Smith y Madsen (1949), la técnica de inoculación aquí empleada fue la misma que en el primer experimento (Zenteno y Muñoz, 1965). Los tratamientos a que se sometió cada maíz fueron seis: inóculo de Chapingo, Méx., en dos concentraciones y testigos sin tratamiento; inóculo de El Mexe, Hgo., a dos concentraciones y testigos sin tratamiento. Los maíces se inocularon dentro de los primeros veinte días después de esigar.

Se escogieron para la prueba unos maíces susceptibles y otros con distintos grados de resistencia. Como susceptibles se usaron

la línea autofecundada Urquiza 54 y la variedad Chalqueño, que además, esta última, es nativa de la región en que se hacía el ensayo, y con diferentes grados de resistencia se emplearon los híbridos H-110E, H-121E y H-107E (H-129).

El diseño del experimento fue en bloques al azar con cuatro repeticiones. Se sembraron parcelas de un surco con 50 plantas cada uno y 20 cm de distancia entre las plantas. El número de plantas fue de 1500 por repetición o sea un total teórico de 6000 plantas en todo el lote. Debido a que la población no presentó un crecimiento muy uniforme y a que no se usaron las mazorcas gemelas, sino sólo una por planta, el total de mazorcas que se obtuvo para inocular varió de 20 a 50 por parcela.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en el presente experimento (Tabla 1), denotan que hubo diferencias significativas entre los maíces probados, por lo que se refiere a mazorcas sin daño esparcido, el que se considera más típico del hongo *Fusarium moniliforme*; entre quienes así piensan, está Koehler (1959). Además se observó, tanto en este experimento como en el anterior (Zenteno y Muñoz, 1965), que el daño total fue bastante raro y que el daño en la punta se encuentra muy relacionado con el tipo de cubierta de la mazorca. Koehler (1950, 1951, 1953), observó que existe cierto tipo de protección debida a la cubierta que forman las brácteas en algunas pudriciones de mazorca. Kyle (1918), después de sus investigaciones, encontró que mientras mayor es la extensión de la cubierta en las mazorcas, es más efectiva la protección contra daños diversos. Holbert *et al* (1924), hacen observaciones respecto al papel importante del tipo de cubierta de la mazorca de maíz en las pudriciones de ésta, ocasionada por diversos hongos.

Se puede decir que, en general, el comportamiento de los híbridos en esta prueba fue muy similar al que presentaron en el mencionado experimento anterior, esto es, los que resultaron más resistentes fueron el H-110E y el H-121E; después siguió el H-107E (H-129) que se comportó como medianamente resistente, y resultaron susceptibles la línea Urquiza 54 y la variedad Chalqueño, siendo estas dos últimas las más atacadas. Sin embargo, los tres híbridos que se mencionan primero, aunque presentaron ligeras diferencias en por ciento de mazorcas sanas, estos datos resultan estadísticamente iguales (Tabla 1). Koehler (1959), encontró diferencias en el por ciento de mazorcas con daño esparcido, entre híbridos resistentes y susceptibles, en pruebas de inoculación hechas con *F. moniliforme*.

Por lo que respecta a las distintas fuentes de inóculo, no se notó diferencia entre las respuestas al inóculo del lugar o sea el de Chapingo, Méx., con el foráneo, aunque este último en las pruebas de laboratorio (Zenteno, 1963), se comportó con mayor

patogenicidad que el de Chapingo. Tampoco hubo diferencias entre las dos concentraciones distintas a que se aplicaron los inóculos.

Los datos de campo en esta prueba para los maíces designados H-107E, H-110E, H-121E y Ur. 54, se correlacionaron con datos obtenidos en el laboratorio (Zenteno, 1963) con inóculo de Chapingo y la correlación que se obtuvo fue de 71.7%; luego, esos mismos datos se correlacionaron con los datos también de laboratorio e inóculo de El Mexe, Hgo., y la correlación fue de -0.014%, o sea negativa. Aunque los coeficientes de correlación del hongo de Chapingo, Méx., no son significativos, en parte por el escaso número de observaciones, sin embargo, concuerdan bastante con los datos obtenidos en el año anterior para las mismas comparaciones, por lo que se les considera de valor en estas pruebas.

Los testigos, que se dejaron sin tratamiento, no presentaron diferencia significativa

TABLA 1  
PORCENTAJE DE MAZORCAS SANAS (1)

Maíz	%
Urquiza 54	35.6
Chalqueño	60.3
H-129 (H-107E)	75.6
H-121	76.3
H-110	80.4

CV 14%

- (1) Por cientos transformados a grados angulares.  
(2) La llave indica que los tres son estadísticamente iguales, al 5%, según la prueba de Duncan.

con respecto a los tratamientos de inóculo, y este hecho, así como la no diferencia entre fuentes y concentraciones de inóculo, hace pensar que el efecto observado obedece al inóculo natural del lugar de la prueba; tal vez esto se deba a la existencia de razas locales del hongo más patógenas que el inóculo utilizado. Algunos autores han encontrado incremento en los testigos tratados con agua esterilizada con relación a los no tratados, tal es lo que citan Koehler (1959) y Edward (1935) para *F. moniliforme*. En la literatura consultada no se encontró ningún dato respecto a la infección natural con *F. moniliforme* en pruebas de inoculación. En este experimento, tampoco se encontró diferencia entre las distintas interacciones (variedad X inóculo, variedad X concentración, etcétera).

Después de analizar los datos obtenidos en los dos experimentos de campo, el presente y el anteriormente comunicado (Zenteno y Muñoz, 1965) y las pruebas de laboratorio (Zenteno, 1963), parece ser que estas últimas son un buen camino para evaluar la resistencia o susceptibilidad de diferentes maíces como razas, líneas, variedades, etcétera, a las pudriciones de mazorca causadas por *F. moniliforme*, que ahorrarían las pruebas de campo más costosas y tardadas. En caso de pruebas de reacción de maíces a este hongo en el campo, los experimentos que aquí se han hecho, indican que no es necesario inocular las plantas, sino que el inóculo del ambiente es capaz de dar diferentes respuestas de los maíces sometidos a la prueba.

## LITERATURA

EDWARDS, E. T. 1935. Studies on *Gibberella fujikuroi* var. *subglutinans*, the hitherto undescribed ascegerous stage of *Fusarium moniliforme* var. *subglutinans*, and its pathogenicity on maize. Sci. Bull. Agric. New South Wales 49. 68 p.

KOEHLER, BENJAMIN. 1930. Development of corn

ear rot from pure culture inoculation. (Abs.) Phytopathology 20: 118.

—1950. Corn stalk and ear-rot studies. In Proc. Amer. Seed Trade Assoc. 5: 33-46.

—1951. Husk coverage and ear declination in

- relation to corn ear rots. (Abs.) *Phytopatology* 41: 22.
1953. Ratings of some yellow corn inbreds for ear-rot resistance. *Pl. Dis. Reporter* 37: 440-444.
1959. Corn ear rots in Illinois. *Univ. Illinois Agric. Sta. Bull.* 639. 87 p.
- KYLE, C. H. 1918. Shuck protection fo ear rot. *Bull. U.S.D.A.* 708.
- LIMBER, D. P. 1927. *Fusarium moniliforme* in relation to diseases of corn. *Ohio J. Sci.* 27: 232-248.
- HOLBERT, J. R. *et al* 1924. Corn root, stalk and ear rot diseases, and their control thru seed selection and breeding. *Univ. Illinois Agric. Exp. Sta. Bull.* 255.
- SMITH, F. L. & MADSEN, C. B. 1949. Susceptibility of inbred lines of corn to *Fusarium* ear rot. *Agron. J.* 41: 347-348.
- ZENTENO ZEVADA, MARTHA. 1963. Estudios sobre hongos parásitos de Gramíneas de la República Mexicana. III. Pruebas de inoculación en plántulas de maíz con *Gibberella fujikuroi* (Saw.) Wr. *Anales Inst. Biol. Univ. Nac. México.* 34: 69-83.
- y MUÑOZ OROZCO, ABEL. 1965. Estudios sobre hongos parásitos de Gramíneas de la República Mexicana. IV. Pruebas de inoculación en mazorcas de maíz, con *Fusarium moniliforme* Sheld. *Anales Inst. Biol. Univ. Nac. México.* 36: 75-78.