

MICROFLORA DE MAZORCAS DEL MAIZ EN MEXICO. II. *

Por *Damarys M. Medina Candanedo* ** y
Martha Zenteno Zevada ***

INTRODUCCION

El maíz ha sido la base de la alimentación en diversos pueblos de América desde la época pre-Colombiana, alrededor del que florecieron importantes culturas. En México, de acuerdo con los hallazgos de Mangelsdorf *et al.* (1964) de maíz prehistórico, éste en su estado silvestre data de 5200 a 3400 años antes de Jesucristo y el cultivado es algo posterior. En la actualidad, una parte importante de la población en nuestro país, consume en distintas formas y como alimento fundamental de la dieta, al mencionado cereal.

Los microorganismos que atacan a los vegetales entre los que se cuentan los hongos, son un factor importante que disminuye o limita la producción en los cultivos, pero además de las pérdidas económicas en las cosechas debidas al ataque por hongos, éstos son capaces de ocasionar otros tipos de daño a las plantas, como son cambios en el valor nutritivo y sabor de los productos agrícolas, así como contaminación por micotoxinas en los mismos.

Como continuación en el estudio de los hongos que ocasionan pudriciones en las mazorcas de maíz, el presente trabajo tiene el propósito de ayudar a conocer la micoflora involucrada en dicho problema, ya que el maíz es de primordial importancia en la economía y alimentación nacional, según se ha mencionado anteriormente.

MATERIAL Y METODOS

El material estudiado en este trabajo fue proporcionado por el Ing. Abel Muñoz Orozco, del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, S.A.G., procedente de los siguientes lugares: GUANAJUATO (El Roque); GUERRE-

* Parte del trabajo presentado como tesis del primer autor para obtener el título de Biólogo.

** Facultad de Ciencias, U.N.A.M.

*** Instituto de Biología, U.N.A.M.

RO (Chilpancingo e Iguala); JALISCO (Ameca y Guadalajara); EDO. DE MEXICO (Chapingo); MORELOS (San José de Vista Hermosa) y TLAXCALA (Huamantla). Cada muestra tenía un número variable de mazorcas, haciendo un total de 54 mazorcas en 9 muestras.

En el Herbario Nacional de México (MEXU) (Sección de Fitopatología), están depositadas mazorcas representativas de pudriciones causadas por los hongos que aquí son estudiados. Los registros de dichas mazorcas son: MEXU Fit. No. 7588, *Diplodia zeae*, El Roque, Gto.; MEXU Fit. No. 7589, con *Fusarium moniliforme*, Antúnez, Mich.; MEXU Fit. No. 7590, con *Diplodia zeae*, Ameca, Jal.; MEXU Fit. No. 7591, con *Trichoderma* sp., Antúnez, Mich.; MEXU Fit. 7592, con *Sclerotium* sp., Antúnez, Mich. y MEXU Fit. No. 7593, con *Fusarium moniliforme* y *Penicillium* sp.

Para la identificación de los hongos que dañaban las mazorcas fueron hechos aislamientos en cajas de Petri. Los medios de cultivo utilizados en este estudio fueron papa-dextrosa-agar y harina de maíz agar con o sin dextrosa. Para obtener los cultivos de hongos fueron utilizados granos afectados de cada mazorca, los cuales fueron desinfectados superficialmente con hipoclorito de sodio al 2% durante un minuto y enjuagados por 3 veces consecutivas en agua destilada esterilizada al autoclave. En cada caja de Petri con el medio de cultivo fueron colocados de 5 a 7 granos haciendo tres cajas. Las condiciones de incubación para obtener el crecimiento de colonias de hongos fue de 3 a 6 días a 25°C.

Las cepas aisladas para la identificación de los hongos del presente trabajo, fueron depositadas en la micoteca del Herbario mencionado, pero después desafortunadamente fueron perdidas.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los porcentajes en granos de maíz sanos y dañados se dan en la Tabla 1. En la Tabla 2 aparece la relación de los hongos aislados de cada una de las mazorcas. En los tres medios de cultivo crecieron hongos, aunque su desarrollo fue mejor en papa-dextrosa-agar.

Por los resultados aquí obtenidos se puede decir que *Fusarium moniliforme* Sheld. fue el hongo que causó mayor daño en el material que se trata, lo cual va de acuerdo con otros trabajos en México, como son los de Niederhauser (1949), Zenteno (1963) y Zenteno y Ulloa (1975).

De las 54 mazorcas estudiadas, en 47 de ellas se pudieron obtener colonias del mencionado hongo. Estas mazorcas presentaban los granos infectados con una tonalidad un poco más oscura que los sanos, con puntuaciones de color rosado o guinda; además, la mayoría de los granos afectados presentaban líneas blanquecinas, síntoma que Koehler (1959) mencionó como daño característico de *F. moniliforme*, el cual hace canales dentro del pericarpio del grano. El mismo Koehler (1959), citó que la pudrición ocasionada por este hongo raramente ataca la mazorca completa, sino que frecuentemente es una pudrición en zonas esparcidas de daño, o cuando el ataque del hongo es en la punta de

TABLA 1
POR CIENTO DE GRANOS DAÑADOS Y SANOS EN LAS MAZORCAS ESTUDIADAS

No. de muestra	No. de mazorca	% de granos dañados	% de granos sanos
1	1	80	20
"	2	60	40
"	3	80	20
"	4	100	0
"	5	60	40
"	6	20	80
2	7	60	40
"	8	10	90
"	9	10	90
"	10	5	95
3	11	10	90
"	12	90	10
"	13	90	10
"	14	30	70
"	15	30	70
4	16	100	0
"	17	100	0
"	18	100	0
"	19	90	10
"	20	60	40
"	21	100	0
"	22	100	0
5	23	95	5
"	24	60	40
"	25	100	0
"	26	100	0
"	27	100	0
"	28	100	0
6	29	100	0
"	30	100	0
"	31	100	0
7	32	100	0
"	33	60	40
"	34	100	0
"	35	70	30
"	36	100	0
"	37	100	0
"	38	100	0
"	39	100	0
"	40	40	60
"	41	95	5
8	42	20	80
8	43	20	80
"	44	95	5
"	45	90	10

TABLA 1 (continuación)

No. de muestra	No. de mazorca	% de granos dañados	% de granos sanos
8	46	95	5
"	47	40	60
9	48	20	80
"	49	10	90
"	50	50	50
"	51	10	90
"	52	10	90
"	53	10	90
"	54	10	90

la mazorca, ésta viene después de un daño mecánico debido a larvas de insectos o aves. En el presente trabajo se pudo observar que la pudrición total de la mazorca fue casi tan frecuente como la esparcida y en menor proporción se presentó el ataque del hongo en la punta, base y parte media de la mazorca.

Por lo que respecta a las pudriciones ocasionadas por *Diplodia zeae* (Schw.) Lé.v., en las 5 mazorcas que las presentaban, 3 de ellas tenían pudrición total y dos en la base hacia la parte media; en ellas se observó un micelio blanquecino y los granos dañados aparecían de color moreno a casi negro en las más severamente dañadas. Los síntomas antes mencionados ya han sido encontrados por otros autores como Koehler (1959) y Koehler y Holbert (1930) en el ataque de dicho hongo.

Trichoderma sp. apareció en tres mazorcas, en una de ellas únicamente este hongo; los granos aparentemente no presentaban daño ni cambio de color, sino un polvo de color verde entre las hileras. En las dos mazorcas restantes el hongo se presentó junto con *F. moniliforme*; Koehler (1959) citó *Trichoderma* sp. solamente en mazorcas que han caído al suelo.

Penicillium sp. fue encontrado en cinco de las mazorcas estudiadas en las cuales también aparecía *Fusarium moniliforme*; en las mazorcas con *Penicillium* se notó un micelio verdoso entre las hileras o en el "elote", además del daño debido a *F. moniliforme* en diferentes zonas de la mazorca. Koehler (1959), observó la presencia de los dos hongos *F. moniliforme* y *Penicillium* sp. en la misma mazorca; por otro lado Koehler y Holbert (1930), mencionan un alto porcentaje de mazorcas con un moho azul en la punta, daño en que consideran involucradas a diversas especies de *Penicillium*.

Solamente en una de las mazorcas estudiadas fue encontrado el hongo *Sclerotium* sp., la cual tenía pudrición total presentándose los granos de color moreno y cubiertos con un micelio blanco. Este hongo aparentemente, no ha sido citado en la literatura como causante de pudriciones de mazorca.

TABLA 2
HONGOS AISLADOS DE LAS MAZORCAS ESTUDIADAS

No. de muestra y procedencia	No. de mazorca	<i>Fusarium moniliforme</i>	<i>Diplodia zeae</i>	<i>Trichoderma</i> sp.	<i>Penicillium</i> sp.	<i>Sclerotium</i> sp.
1 (El Roque)	1	1	1			
"	2					
"	3	1				
"	4	1				
"	5	1				
"	6	1				
2 (Chilpancingo)	7	1				
"	8	1				
"	9					
"	10					
3 (Iguala)	11	1				
"	12	1				
"	13	1				
"	14	1				
"	15	1				
4 (Ameca)	16	1				
"	17					
"	18					
"	19					
"	20					
"	21					
"	22					
"	23					
5 (Guadalajara)	24					
"	25	1				
"	26					
"	27					
"	28					

TABLA 2 (continuación)

No. de muestra y procedencia	No. de mazorca	<i>Fusarium moniliforme</i>	<i>Diplodia zeae</i>	<i>Trichoderma sp.</i>	<i>Penicillium sp.</i>	<i>Sclerotium sp.</i>
6 (Chapingo)	29	—	—	—	—	—
"	30	—	—	—	—	—
"	31	—	—	—	—	—
7 (Antónex)	32	—	—	—	—	—
"	33	—	—	—	—	—
"	34	—	—	—	—	—
"	35	—	—	—	—	—
"	36	—	—	—	—	—
"	37	—	—	—	—	—
"	38	—	—	—	—	—
"	39	—	—	—	—	—
"	40	—	—	—	—	—
"	41	—	—	—	—	—
8 (San José)	42	—	—	—	—	—
"	43	—	—	—	—	—
"	44	—	—	—	—	—
"	45	—	—	—	—	—
"	46	—	—	—	—	—
"	47	—	—	—	—	—
"	48	—	—	—	—	—
9 (Huamantla)	49	—	—	—	—	—
"	50	—	—	—	—	—
"	51	—	—	—	—	—
"	52	—	—	—	—	—
"	53	—	—	—	—	—
"	54	—	—	—	—	—

LITERATURA CITADA

- Kochler, B., 1959. Corn ear rots in Illinois. Univ. of Illinois. *Agr. Exp. Sta. Bull.* 639, 87 págs.
 Kochler, B. y J. R. Holbert. 1930. Corn diseases in Illinois, their extent, nature and control. *III. Agr. Exp. Sta. Bull.* 354, 164 págs.
 Mangelsdorf, P. C., R. S. MacNeish y W. C. Galinat, 1964. Domestication of corn. *Science* 43: 538-545.
 Niederhauser, J. S., 1949. Enfermedades del maíz en México. Oficina de Estudios Especiales S.A.G. *Folleto de divulgación No. 9*, 39 págs.
 Zenteno Zevada, M., 1963. Estudios sobre hongos parásitos de gramíneas de la República Mexicana. III. Pruebas de inoculación en plántulas de maíz con *Giberella fujikuroi* (Saw.) Wr. *An. Inst. Biol. Mex.* 34: 69-83.
 Zenteno Zevada, M. y M. Ulloa S., 1975. Micoflora en mazorcas de maíz (*Zea mays* L.) I. *Rev. lat-amer. Microbiol.* (En prensa).

RESUMEN

En el presente trabajo se estudia la micoflora responsable de diversos tipos de pudrición en 54 mazorcas de maíz. El material fue proporcionado por el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, S.A.G. procedente de diversas localidades de la República. En la mayoría de las mazorcas dañadas se encontró *Fusarium moniliforme* Sheld. Otros hongos hallados fueron *Diplodia zeae* (Schw.) Lév., *Trichoderma sp.*, *Penicillium sp.* y *Sclerotium sp.*

SUMMARY

The present work gives an account of the fungi responsible for several types of rot in corn ears. Material proceeding from different localities was given by the Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, S.A.G. In most of the damaged corn ears, *Fusarium moniliforme* Sheld. was found. Other fungi found were *Diplodia zeae* (Schw.) Lév., *Trichoderma sp.*, *Penicillium sp.* and *Sclerotium sp.*