

ENFERMEDADES PATOGENICAS EN LOS HÍBRIDOS DE MAÍZ (*Zea mays*) EN EL MEDIO Y BAJO SINÚ DEL DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA

PATHOGENIC DISEASES IN MAIZE (*Zea mays*) HYBRIDS IN THE MID AND LOW SINU RIVER VALLEY OF CORDOBA DEPARTMENT

Karen Arrieta¹, Carlos Salazar¹, Rodrigo O. Campo¹, Nelson Villarreal²

Recibido para evaluación: Marzo 20 de 2007 - Aceptado para publicación: Junio 6 de 2007

RESUMEN

El maíz es afectado por enfermedades patogénicas ocasionadas por hongos, bacterias, nemátodos, virus y fitoplasmas desconociéndose para Córdoba las enfermedades presentes en los híbridos comerciales que se están cultivando en el Valle medio y bajo del río Sinú. Se evaluaron 11 genotipos, establecidos comercialmente en 7 municipios del Medio y Bajo Sinú, los cuales estaban en diferentes estados fenológicos, durante el primer semestre del año 2005. Se evaluó la incidencia y severidad de las enfermedades, cada 7 días construyendo curvas de progreso para las enfermedades de mayor incidencia y severidad. Las enfermedades encontradas en las dos zonas fueron de origen fungoso identificándose cuatro en el follaje, dos en el tallo, dos en las inflorescencias y cinco patógenos causando pudriciones en la mazorca. La enfermedades foliares que se presentaron de mayor importancia fue la peca o mancha café causada por *Physoderma maydis* en la zona del Medio Sinú y la mancha bandeada de la hoja y la vaina causada por *Rhizoctonia* sp, tanto en el Medio como en el Bajo Sinú. Otras enfermedades de importancia económica fueron las pudriciones en la mazorca presentando incidencias promedio de 13,5% en el Medio Sinú y 17,8 en el Bajo Sinú, siendo más prevalente las causadas por *Fusarium* sp.

Palabras claves: *Zea mays*, Enfermedades de maíz, Epidemiología.

ABSTRACT

Maize crops are affected by pathogenic diseases caused by fungi, bacteria, nematodes, virus and phytoplasmas. In Córdoba, the causal agents of diseases affecting hybrids are unknown in the present

¹Universidad de Córdoba, Departamento de Ingeniería Agronómica y Desarrollo Rural, Carrera 6 No. 76-103. Telefax (4) 786 0255, Email: rcampo@sinu.unicordoba.edu.co

²Instituto Colombiano Agropecuario ICA, Km 13 Vía Montería – Cereté, Tel (4) 786 0048

are unknown in the Middle and Low Sinu River Valley. To determine the causal agents of current diseases, 11 commercial genotypes were evaluated in 7 municipalities with different phenological stages during the first semester of 2005. Incidence and severity of diseases present were evaluated every 7 days and disease development curves were drawn. The diseases found in the two areas were of fungal origin and four were associated with the foliage, two in the stalk two in the inflorescences and five were causing rots in the ear. The most important diseases affecting foliages were brown stain caused by *Physoderma maydis* in the Mid Sinú and the flag stain of the leaf and the stalk caused by *Rhizoctonia sp.*, in both middle and Low Sinu. Other disease of economic importance were ear rots with 13,5% incidence in the Mid Sinú and 17,8% in the Low Sinú, prevalently caused by *Fusarium sp.*

Key words: *Zea mays*, diseases maize, epidemiology.

INTRODUCCIÓN

En el departamento de Córdoba el cultivo de maíz se constituye en la principal actividad agrícola durante el primer semestre del año. En el 2005 se sembraron 51310 ha de maíz, generando unos 15000 empleos directos (FENALCE, 2006). Las zonas de mayor importancia en la producción del grano se encuentran en el valle medio y bajo del Sinú, las cuales se enmarcan bajo las características del caribe húmedo, con humedad relativa promedio del 85% y temperatura de 28 °C (Palencia *et al.*, 2006); estas características favorecen el desarrollo y difusión de un número considerable de patógenos, algunos de ellos son endémicos y se presentan cada año con diferente nivel de severidad (Villarreal *et al.*, 2005).

En los últimos cinco años en el Valle medio y bajo del Sinú se han reemplazado las variedades mejoradas de maíz resistentes a las enfermedades del follaje que se presentan en la región, por maíces híbridos potencialmente superiores en rendimiento. Esto ha ocasionado incrementos en la incidencia y severidad de enfermedades tales como la peca ó mancha café

Physoderma maydis (Villarreal *et al.*, 2005; Salazar *et al.*, 2006) y la mancha bandeada de la hoja y la vaina *Rhizoctonia sp.* (Arrieta *et al.*, 2006), las cuales se han presentado en algunos de los híbridos sembrados afectando la producción. En Colombia se han realizado varios inventarios de enfermedades en maíz (Pineda, 1975; De León, 2003), los cuales reportan más de 40 enfermedades y de las cuales unas cuantas limitan la producción. En diferentes regiones geográficas del país se han realizado estudios de reconocimiento de enfermedades y en algunas de ellas se han determinado niveles de daño económico (Campo, 1994a; Varon, 1984; Castaño, 1998; Torrado y Castaño, 2005).

En Córdoba se han realizado varios estudios de reconocimiento de enfermedades en maíz (Campo, 1994a, 1994b; Beltrán y Jaraba, 1995) en variedades comerciales y en algunos híbridos que ya no se encuentran en el mercado; requiriéndose actualizar el inventario de los patógenos que afectan a los genotipos híbridos que se están sembrando en la región siendo este el objetivo de la investigación.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio y genotipos evaluados

La investigación se realizó durante los meses Abril - Agosto de 2005, en los municipios productores de maíz del Medio y Bajo Sinú del departamento de Córdoba. En la zona del Medio Sinú el área de estudio comprendió los municipios de Montería (un lote), Cereté (cuatro lotes), San Carlos (cinco lotes), Ciénaga de Oro (tres lotes), para un total de 286 ha. Esta zona se encuentra enmarcada bajo las siguientes características climáticas, temperatura media 29 °C, precipitación de 1200 mm anuales, humedad relativa del 85% y 10 - 20 m.s.n.m. (Palencia *et al.*, 2006). El área de estudio en la zona del Bajo Sinú comprendió los municipios de San Pelayo (cinco lotes), Cotorra (cinco lotes), Lórica (dos lotes), para un total de 76 ha. Esta zona según Palencia *et al.* (2006) presenta las siguientes características climáticas: temperatura promedio de 27 °C, precipitación de 1300 mm anuales humedad relativa de 85% y de 0 - 10 m.s.n.m. Los genotipos evaluados fueron: Master, DK 363, DK 343, DK 5005, DK 4004, SYNKO, SV 1127, P30F80, P30F83, P30K75, HS 9.

Identificación de las enfermedades

La identificación de las enfermedades en campo se realizó con la ayuda del manual para la identificación de enfermedades en el cultivo de maíz, publicado por el CYMMIT (2004). La identificación de los agentes causales se realizó tomando muestra de los tejidos afectados y se procesaron en el laboratorio de fitopatología de la Universidad de Córdoba, sometiéndolas a cámaras húmedas, cortes de tejidos y siembras en medios de cultivo, identificando el agente causal mediante el uso de las claves taxonómicas de APS (1973); Barnett y Hunter (1998).

Cuantificación de las enfermedades

Se realizaron visitas cada 7 días, en cultivos comerciales que se encontraban en diferentes estados de desarrollo, hasta la cosecha. Para determinar la incidencia y severidad de las enfermedades se realizaron recorridos en zig-zag, seleccionado un promedio de 10 plantas por sitio y cinco sitios por lote. Para cuantificar las enfermedades de la mazorca se tomó una muestra de 100 mazorcas que fueron recolectadas mediante un muestreo en el que se evaluaron cuatro sitios por surco, tomando una muestra de cinco mazorcas por sitio, cada cinco surcos. La cuantificación de la incidencia y severidad de las enfermedades foliares, del tallo y de las inflorescencias se realizó con la escala propuesta por Frederiksen (1984) con algunas modificaciones y las enfermedades de las mazorcas con la escala para evaluar las pudriciones de la mazorca, propuesta por el CIMMYT (1988).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Enfermedades foliares

Las enfermedades foliares más frecuentes fueron: tizón foliar de maydis *Helminthosporium maydis* y mancha por curvularia *Curvularia* sp. Estas se presentaron en todas las localidades y genotipos evaluados (tabla 1). Estos resultados coinciden con los reportados por Beltrán y Jaraba (1995), quienes afirman que estas enfermedades son las de mayor incidencia en las zonas maiceras del departamento de Córdoba, pero de baja severidad.

Los síntomas del tizón foliar del maíz *Helminthosporium maydis* se manifestaron a partir de los 40 días después de emergencia en las hojas bajas e intermedias, las cuales presentan pequeñas

Tabla 1. Incidencia y distribución espacial de las enfermedades foliares y del tallo en híbridos de maíz, a los 90 días después de emergencia, en diferentes localidades del Medio y Bajo Sinú del departamento de Córdoba. 2005

	Enfermedades foliares										Enfermedades del tallo		
	Genotipos	Tizón de maydis	Mancha por curvularia	Roya	Peca	Mancha bandeada	Neccrosis vascular	Helminthosporium maydis	Curvularia sp.	Puccinia sorghi	Physoderma maydis	Rhizoctonia sp.	Cephalosporium sp
Zona del Medio Sinú													
San Carlos	Master	+++	++++	+	++							+++	+
	SV 1127	+++	++++	+	++							+++	-
Ciénaga de Oro	Master	+++	++++	+	++							++	-
	DK 363	+++	++++	+	++							+	-
Cereté	SV 1127	+++	++++	+	++							+	-
	Master	+++	++++	-	+							-	-
Montería	P 30F83	++++	++++	+	+							+	-
	SV 1127	++++	++++	+	+							+	-
Zona del Bajo Sinú													
Lorica	Master	++++	++++	+	-							+	-
	SYNKO	++++	++++	+	-							+	-
Cotorra	DK 4004	++++	++++	+	-							+	-
	DK 363	++++	++++	+	-							-	-
	DK 5005	++++	++++	+	-							-	-
	P 30F80	++++	++++	-	-							-	-
San Pelayo	P 30K75	++++	++++	-	-							-	-
	P 30F80	++++	++++	+	-							-	-
	HS 9	++++	++++	+	-							-	-

* - = La enfermedad no está presente, + Ocasionalmente presente hasta el 10%, ++ Comunmente presente del 11 - 25%, +++ Presente en muchas plantas del 26 -50%, ++++ Presente en la mayoría de las plantas > 50%

manchas rectangulares con el ápice redondeado, de color café claro, paralelas a la nervadura central, de tamaño variable. Cuando la planta de maíz alcanzó los 70 días de edad, finalizando la etapa de grano lechoso, la severidad aumentó de forma progresiva y las lesiones producidas por el hongo aumentaron en cantidad y tamaño. Entre los 80 y los 85 días de edad, el área foliar afectada esta entre el 10 y 30%; sin embargo, esto no repercute sustancialmente en los rendimientos debido a que la planta está llegando a su madurez fisiológica y las hojas bajas son las más afectadas. Observaciones microscópicas en los tejidos afectados presentan conidias abundantes, de pared gruesa, ligeramente curvadas y septadas entre 8 y 9 divisiones. Esta descripción corresponde a la reportada por Malaguti y Subero (1984) para *Helminthosporium maydis*. Los mayores niveles de severidad de *H. maydis* se presentó a los 90 días después de emergencia, en el genotipo DK 4004, en el municipio de Cotorra en la zona del Bajo Sinú (tabla 2).

Los síntomas de la mancha por curvularia *Curvularia lunata* se manifestaron como pequeñas manchas circulares a ovales con un halo ligeramente coloreado y márgenes café rojizo a café oscuro, teniendo una apariencia aceitosa. Los conidióforos son ligeramente curvados, de color marrón, los conidios tienen tres septas; las células de los extremos son más pequeñas que la célula central que es más abultada y de mayor tamaño. La descripción de los síntomas y las estructuras del patógeno coinciden con las realizadas por la APS (1973).

La enfermedad mancha por curvularia inicia entre los 30 - 35 días después de emergencia, en ataque severos se puede apreciar manchas cubriendo casi en su totalidad las hojas. Malaguti y Subero (1971),

afirman que esta enfermedad no produce secamiento o quemazón del follaje debido a que este hongo no produce toxinas que se difundan y necrosen los tejidos. Los mayores niveles de severidad se encontraron en el genotipo HS 9 en el municipio de San Pelayo, Bajo Sinú, alcanzando a los 90 después de emergencia una severidad del 30% (tabla 2).

Roya *Puccinia sorghi*: Los síntomas de la enfermedad se manifiestan como pequeñas pústulas pulverulentas de color marrón rojizo tanto en el haz como en el envés de las hojas. Las estructuras del patógeno observadas corresponden a uredosporas de formas redondeada y ovalada, de color marrón rojizo, de pared gruesa, ligeramente equinuladas. La descripción del patógeno corresponde a la descrita por la APS (1973).

La roya se presentó en 16 de los 25 lotes comerciales evaluados, lo que representa un 64% de incidencia en la zona de estudio, la severidad es inferior al 10% (tablas 1 y 2). La enfermedad se presenta tarde en los estados de grano lechoso - pastoso. Ochoa citado por Pineda (1975), considera que esta enfermedad es de poca importancia debido a los ataques tardíos.

Mancha café ó peca *Physoderma maydis* se manifestó por síntomas en la lámina foliar, en la nervadura central y en la vaina de la hoja. En la lámina foliar las lesiones inicia con puntos minúsculos, redondos, y amarillos; después se forman manchas amarillentas esparcidas a lo largo de la hoja en forma de salpicaduras. En la nervadura central, en la vaina de la hoja y en el tallo se observan manchas irregulares de color café oscuro a negro, encontrándose en el interior las estructuras reproductivas del patógeno (esporangios). Los esporangios son de color café rojizo, de doble pared lisa, de forma redondeada y achatada en la base.

Tabla 2. Severidad promedio de las enfermedades foliares en híbridos de maíz a los 90 días después de emergencia en diferentes localidades del Medio y Bajo Sinú del departamento de Córdoba. 2005.

	Genotipos	Tizón de maydis		Mancha por curvularia		Roya		Peca	
		Helminthosporium maydis	Curvularia sp.	Puccinia sorghi	Physoderma maydis				
Zona del Medio Sinú									
San Carlos	Master	2	1	1	3				
	SV 1127	2	1	0	4				
Ciénaga de Oro	Master	3	1	1	2				
	DK 363	2	1	1	0				
Cereté	SV 1127	2	1	1	2				
	Master	2	1	0	2				
Montería	P 30F83	2	1	1	2				
	SV 1127	2	1	1	2				
Zona del Bajo Sinú									
Lorica	Master	2	1	1	0				
	SYNKO	2	2	1	0				
Cotorra	DK 4004	4	1	1	0				
	DK 363	3	2	1	0				
	DK 5005	3	1	1	0				
	P 30F80	3	2	0	0				
San Pelayo	P 30K75	2	1	0	0				
	P 30F80	2	1	1	0				
	HS 9	2	3	1	0				

* 0 = La enfermedad no está presente, 1 = La enfermedad se presenta en las plantas sin causar daño económico, 2 = La enfermedad está presente con un 10 - 20% del área foliar deterioradas por la enfermedad, 3 = Como en 2, pero con destrucción del 21 - 30% del área foliar de la planta, 4 = Enfermedad severa, destrucción de un 31 - 40% del área foliar de la planta, 5 = Destrucción del 41 - 50% del área foliar de la planta, 6 = Destrucción de más del 50% del área foliar de

Esta sintomatología y las características de las estructuras del hongo concuerdan con las descritas por Villarreal *et al.* (2005).

La mancha café se presentó sólo en la zona del Medio Sinú; registrándose los mayores niveles de incidencia en los municipios de Ciénaga de Oro (30%) y San Carlos (50%), esta enfermedad no se registró en el Bajo Sinú (tabla 1). Estos resultados contrastan con los reportados por Villarreal *et al.* (2005), quienes reportaron esta enfermedad con carácter epidémico tanto en el Bajo como en el Medio Sinú. Los niveles más altos de severidad se presentaron en el municipio de San Carlos, en los genotipos master y SV 1127 (tabla 2), los cuales fueron establecidos en el mes de abril. Esto concuerda con las investigaciones realizadas por Villarreal *et al.* (2005), quienes encontraron que los híbridos que presentaron los mayores niveles de severidad se sembraron a finales de Abril, favoreciendo el desarrollo del patógeno las condiciones climáticas como temperatura y el inicio de las precipitaciones.

Enfermedades del tallo

Mancha bandeada de la hoja y la vaina *Rhizoctonia* sp. La enfermedad se caracteriza por presentar manchas irregulares de tamaños variables, con bordes café oscuro y centro café claro, a medida que la enfermedad avanza las manchas coalescen dando lugar a amplias áreas de tejido afectado. Estos síntomas se presentan inicialmente en la vaina de la hoja y finalmente afectan el capacho de la mazorca. Microscópicamente se observó un micelio estéril, grueso y tabicado formando ramificaciones en ángulo recto entre el eje principal y la ramificación se observó un tabique doliporo y ausencia de puente de conexión "clam connection". Estas características coincide con las descritas por Alexopoulos (1996) para *Rhizoctonia* sp.

La mancha bandeada se encontró en el 72,2% de los lotes evaluados, alcanzando los mayores niveles de incidencia promedios (50%), en la zona del Medio Sinú, en el municipio de San Carlos (tabla 1). En Venezuela, la mancha bandeada es causada por las especies *R. solani* y *R. maydis*. Según Cabrera *et al.* (1999), la mancha bandeada causada por *R. solani*, en siembras comerciales de maíz en el estado de Portuguesa, Venezuela, alcanzó niveles de incidencia entre el 10 y el 100% con promedio general del 48% causando reducción en el peso de la mazorca enferma hasta del 30%.

Los síntomas de la necrosis vascular *Cephalosporium acremonium* se manifiesta con un marchitamiento de la planta de arriba hacia abajo, al hacer un corte en el tallo se puede observar el taponamiento de los tejidos vasculares con una coloración oscura. La enfermedad se manifiesta después del período de floración causando la muerte de la planta. Microscópicamente se observó un grupo de conidios hialinos agrupados en la parte terminal de un filamento constituido por un conidióforo, coincidiendo con la descripción realizada en Barnett y Hunter (1998). Esta enfermedad sólo se presentó en el genotipo Master, en el municipio de San Carlos; considerándose un caso aislado; puesto que, sólo se encontró una planta en las dos zonas estudiadas (tabla 1).

Enfermedades de las inflorescencias

El hongo del falso carbón *Ustilagoidea virens* forma agallas en las espiguillas de las inflorescencias masculinas que en un principio son de color amarillo, a medida que maduran se tornan de color negro. Las agallas en estado inmaduro presentan coloración amarillenta y en su interior hay una masa pulverulenta de teliosporas, de color café a café oscuro de forma esférica con pequeñas espinas de color café rojizas; esta

descripción coincide con la realizada por Beltrán y Jaraba (1995). El falso carbón sólo se detectó en una planta en el municipio de Cereté, en el genotipo SV 1127.

Los síntomas del carbón común *Ustilago maydis* consisten en la formación de agallas de color negro cubiertas por una delgada película de color blanquecino y brillante, la cual al romperse libera una masa de esporas negras. La sintomatología observada coincide con la descrita por De León (2003). Esta enfermedad se registró atacando una sola planta, en el municipio de Ciénaga de Oro, en el genotipo Master.

Enfermedades de las mazorcas

Todos los híbridos evaluados en las diferentes localidades presentaron susceptibilidad a las pudriciones de la mazorca. En la zona del Medio Sinú las pudriciones alcanzaron niveles de incidencia entre el 8 y 21,9% con un promedio general del 12,3%. El patógeno *Fusarium* sp se registró como el de mayor incidencia con un promedio de 9,2%. Las pudriciones causadas por patógenos como *Aspergillus* sp y *Penicillium* sp presentaron una incidencia promedio de 1,5% y 1,8% respectivamente, la pudrición por *Botryodiplodia* presentó incidencia de 0,5%. Se debe resaltar que del total de las. El 2% de las mazorcas que presentaron pudrición mostraban daños mecánicos y el 4% presentaron daños por insectos.

En la zona del Bajo Sinú las pudriciones de mazorcas se registraron en todos los híbridos evaluados en las diferentes localidades. Las pudriciones alcanzaron niveles de incidencia superiores a la zona del Medio Sinú, con porcentajes comprendidos entre el 5% y el 33% con un promedio general del 17%. Los patógenos que presentaron mayores incidencia

fueron *Fusarium* sp., *Aspergillus* sp. y *Penicillium* sp. con incidencias promedio de 13%; 2,5% y 2,4% respectivamente. El 3,9% de las mazorcas que presentaron pudrición mostraban daños mecánicos y el 6,5% presentaron daños por insectos.

La pudrición de mazorcas por *Fusarium* sp se caracteriza por presentar pequeñas estrías en el pericarpio, también sobre y entre los granos crece un moho algodonoso de color rosa o blanco. Este patógeno se registró en todas las zonas de estudio (tabla 3). Estos resultados coinciden con los reportados por Campo (1994); Beltrán y Jaraba (1995), quienes afirman que *Fusarium moniliforme*, es el patógeno de mayor prevalencia en el departamento de Córdoba. En el microscopio se observaron conidios ligeramente curvados, de ápices agudos, segmentados de diferente tamaño; características que coinciden con las descritas por Barnet y Hunter (1998).

Los síntomas de la pudrición de mazorcas por *Aspergillus* sp consisten en un mantillo que se observa sobre los granos en distintos tonos desde verde pardo a verde amarillento, suelen parecer diminutos alfileres sobre los granos, que corresponden a los signos del patógeno; en el microscopio se observan conidióforos con abundantes conidios insertados en la parte terminal, que está formado por un filamento de cabeza globosa compuesta por conidios hialinos y pigmentados. Las características anteriormente definidas coinciden con las descritas por Barnet y Hunter (1998). El patógeno se registró en todos los genotipos, pero no se presentó en todos los lotes comerciales evaluados, los niveles de severidad no superaron el 10% de los granos afectados (tabla 3).

Tabla 3. Severidad promedio de las pudriciones de las mazorcas en híbridos de maíz, evaluados en diferentes localidades del Medio y Bajo Sinú del departamento de Córdoba. 2005.

	Genotipos	Pudrición por			Pudrición por
		Fusarium sp.	Aspergillus sp.	Penicillium sp.	
Zona del Medio Sinú					
San Carlos	Master	2	2	2	1
	SV 1127	2	2	2	1
Ciénaga de Oro	Master	3	2	2	2
	DK 363	2	2	2	1
Cereté	SV 1127	2	2	2	1
	Master	2	1	2	1
Montería	P 30F83	2	2	2	1
	SV 1127	2	2	2	1
Zona del Bajo Sinú					
Lorica	Master	2	1	2	1
	SYNKO	2	2	1	1
Cotorra	DK 4004	2	2	2	1
	DK 5005	2	2	2	2
San Pelayo	P 30K75	2	1	2	1
	P 30F80	3	2	2	1
	HS 9	2	2	2	1
	Master	2	2	1	1

1 = Sin pudrición, 2 = 1-10% de granos afectados, 3 = 11-20% de granos afectados, 4 = 21 - 30% de granos afectados, 5 = más del 31%

El síntoma característico de la pudrición de mazorcas por *Penicillium* sp es un moho polvoriento de color verde azulado a gris, que crece sobre y entre los granos colonizando de forma uniforme toda la mazorca o grandes áreas de esta incluyendo el ráquis. El nivel de severidad no superó el 10% de los granos afectados en las mazorcas evaluadas (tabla 3).

Los granos afectados por *Botryodiplodia theobromae*: presentan una coloración negro brillante, de superficie rugosa. Los signos del patógeno observados en el microscopio corresponden a picnidios pigmentados que se encuentran en la parte superficial del estroma, en donde se observan conidios pigmentados y hialinos que emergen de las capas más externas del picnidio. Fue la enfermedad de menor incidencia en las zonas de estudio, la severidad no superó el 10% de los granos afectados (tabla 3).

Los síntomas iniciales de la pudrición de granos por *Rhizoctonia* sp se presentan en el capacho de la mazorca como manchas irregulares con borde café oscuro y centro café claro, las mazorcas afectadas se cubren de un moho algodonoso de color rosado ó café claro con abundantes esclerocios de color café rojizo. Al interior de las mazorcas el patógeno produce el manchado de los granos, tomando estos una coloración rojiza y un olor putrefacto. En el microscopio se observó el micelio característico de *Rhizoctonia* sp. A pesar de haberse presentando la enfermedad afectando el capacho de la mazorca en algunos lotes comerciales tanto en el medio como en el Bajo Sinú, sólo se registró causando daños en los granos en el municipio de San Carlos, en la zona del

Medio Sinú en el genotipo SV 1127 sin alcanzar altos niveles de incidencia.

CONCLUSIONES

- Las enfermedades encontradas en los híbridos de maíz en el Medio y Bajo Sinú fueron en el follaje: Mancha café *Physoderma maydis*, tizón foliar de maydis *Bipolaris maydis*, mancha por curvularia *Curvularia lunata* y roya común *Puccinia sorghi*, mancha bandeada de la hoja y la vaina *Rhizoctonia* sp. En el tallo: necrosis vascular *Cephalosporium acremonium*, y mancha bandeada *Rhizoctonia* sp. En la inflorescencia: falso carbón *Ustilago virens* y carbón común *Ustilago maydis*. En la mazorca, pudriciones por *Fusarium* sp., *Aspergillus* sp., *Penicillium* sp., *Botryodiplodia theobromae* y *Rhizoctonia* sp.
- La mancha por *Curvularia* y el tizón foliar de maydis fueron las enfermedades más frecuentes que atacan a los híbridos de maíz; sin embargo, los niveles de severidad fueron bajos.
- Las enfermedades foliares que se presentaron de mayor importancia fue la peca o mancha café *Physoderma maydis* en la zona del Medio Sinú y la mancha bandeada de la hoja y la vaina causada por *Rhizoctonia* sp, tanto en el Medio como en el Bajo Sinú.
- Las pudriciones estuvieron presentes en todos los genotipos evaluados, en las dos zonas, presentando incidencias promedios de 13,5% en el Medio Sinú y 17,8 en el Bajo Sinú, siendo el hongo *Fusarium* sp el de mayor incidencia.

BIBLIOGRAFÍA

- Alexopoulos, C.; Mins, C. y Blackwell, M. 1996. Introductory mycology. John Wiley & Sons, Inc, New York, 869p
- APS. 1973. Maize: A compendium of corn diseases. American Phytopathological Society, St Paul, Minnesota, 64p
- Arrieta, K.; Salazar, C.; Campo R. y Villarreal, N. 2006. Comportamiento de *Rhizoctonia solani* (Kunh) en maíz en el Medio y Bajo Sinú del departamento de Córdoba, Colombia. En: Memorias XLVI Annual Meeting of American Phytopathological Society Caribbean División, XXVII Asociación Colombiana de Fitopatología Annual Meeting, III Universidad Militar Nueva Granada Phytopathology International workshop, Cartagena, Colombia.
- Barnet, H. y Hunter, B. 1998. Illustrated genera of imperfect fungi. APS PRESS. St. Paul, Minnesota, 218p
- Beltrán, E. y Jaraba, J. 1995. Reconocimiento de enfermedades patogénicas en cultivo del maíz (*Zea mays*) en el Valle del Sinú y Sabanas de Córdoba. Tesis Ingeniero Agrónomo, Universidad de Córdoba, Montería
- Bergamin, A. 1995. Curvas de progreso da doença. En: Manual de Fitopatología: principios y conceptos. Editora Agronómica Ceres. Sao Paulo. p603-625
- Cabrera, S. y García, P. 2000. Incidencia, severidad y efecto sobre el peso de la mazorca de maíz (*Zea mays*) de la mancha bandeada (*Rhizoctonia solani* Kuhn) en siembras comerciales en el estado de Portuguesa. V Jornada Científica del Maíz, Venezuela
- Campo, R. 1994a. Efecto de las enfermedades foliares del Maíz en los Rendimientos, en Cereté, Córdoba, Colombia. IV Reunión Latinoamericana y XVIII Reunión de la zona Andina de investigadores de maíz, Cereté, Cartagena de Indias, p390-393
- Campo, R. 1994b. Evaluación de la resistencia de genotipos comerciales de maíz a la pudrición de la mazorca en Cereté, Córdoba, Colombia. IV Reunión Latinoamericana y XVIII Reunión de la zona Andina de investigadores de maíz, Cereté. Cartagena de Indias, p401-405
- Castaño, J. 1978. Trayectoria de la Fitopatología en Colombia. Letras, Medellín, 1946p
- CIMMYT. 2004. Maize Diseases: A Guide for field Identification. CIMMYT México, 134p
- CIMMYT. 1988. Manejo de ensayos e informes de datos para el Programa de Ensayos Internacionales de Maíz del CIMMYT. CIMMYT México, p23
- Cordoba, C.; Saltaren, L.; Castillo, G. y Varon, F. 1998. Determinación de pérdidas inducidas por enfermedades de origen viral en el cultivo de maíz. Ascolfi Informa 24(4):15-18

- De León, C. Enfermedades importantes del maíz en Colombia. *Fitopatología Colombiana*. 27(2):37-44
- FENALCE. 2006. Indicadores Cerealistas. <http://www.fenalce.org/datos/indices.pdf>. [Accedido: 06-12-2006]
- Frederiksen, R. 1984. Enfermedades del Sorgo; Posibles formas de control. VI congreso de la Asociación Colombiana de Fitopatología y Ciencias Afines (ASCOLFI). Santa Martha, p147-167
- Malaguti, G. y Subero, L. El tizón de las hojas del maíz causado por *Helminthosporium maydis* en Venezuela. *Agronomía Tropical* 21(4):19-25
- Palencia, G.; Mercado, T. y Combatt, E. 2006. Estudio Agroclimático del Departamento de Córdoba. Universidad de Córdoba, Montería, 126p
- Pineda, B. 1975. Enfermedades del maíz en Colombia. *Noticias Fitopatológicas* 4(2):167-168
- Salazar, C.; Arrieta, K.; Campo R. y Villarreal, N. 2006. Comportamiento de *Physoderma maydis* en el departamento de Córdoba, Colombia. XLVI Annual Meeting American Phytopathological Society Caribbean División, XXVII Asociación Colombiana de Fitopatología Annual Meeting, III Universidad Militar Nueva Granada Phytopathology International Workshop, Cartagena
- Torrado, M. y Castaño, J. 2005. Identificación de enfermedades en maíz de acuerdo a los estados fenológicos. *Fitopatología Colombiana* 28:(1-2):9-13
- Varon, F. 1984. Virus que afectan el maíz en Colombia. XI Reunión de maiceros de la Zona Andina. II Reunión Latinoamericana del maíz, Palmira, p358-383
- Villarreal, N.; Madroñero, J.; y Campo, R. 2005. Evaluación de la mancha café del maíz *Physoderma maydis* en Córdoba. *ICA Informa* 32(1):71-74