

I. INTRODUCCIÓN

El cultivo de maíz (*Zea mays L.*) es de gran importancia por la aceptación y demanda que tiene el mercado, constituyendo como fuentes de productos industrializados, lo que permite que las áreas sembradas en este cultivo se hayan incrementado en los últimos años.

En nuestro país, se siembra aproximadamente 350.000 hectáreas de maíz, con un rendimiento promedio de 2.91 ton/ha; mientras que en la provincia de Los Ríos se siembra 100.253 hectáreas, obteniendo un rendimiento promedio de 3.55 ton/ha.^{1/}

El maíz al igual que otras plantas cultivadas, Tienen problemas fitosanitarios entre ellas la enfermedad conocida como “Mancha de Asfalto o Mancha Negra”, la cual es causada por el ataque simultáneo de un complejo de hongos, que comprende *Phyllachora maydis*, *Monographella maydis* y *Coniothyrium phyllachorae*.

Esta enfermedad ocasiona la pérdida del área foliar de la planta, al eliminar el tejido vegetal vivo con quemadura a manera de ampollas, las cuales se extienden a lo largo de la zona central de la hoja. El daño causado hace que la planta no pueda realizar la labor de fotosíntesis adecuado para sus procesos de semilla, por lo cual el rendimiento se ve afectado con una inmensa pérdida del 60% de la producción. También se conoce que esta enfermedad por lo general ataca a materiales de alto rendimientos y en zonas húmedas, lo cual hace que los costos de producción se agraven de gran manera.

Amistar top es un fungicida a base de Azoxystrobina+Difenoconazole, el cual ataca el citocromo b y c (mitocondrial), responsable de la respiración del hongo. Además inhibe la biosíntesis del ergosterol no permitiendo la formación de enzimas.

^{1/}Datos obtenidos en www.magap.gob.ec. 2011

El ataque de esta enfermedad reduce los rendimientos a menos de 10 qq por hectárea, llegando en muchos casos a reducción total de la cosecha. Sin la presencia de esta enfermedad los rendimientos son altamente superiores, lo cual demuestra la fuerza con que golpea la enfermedad.

Debido a estos problemas la importancia de probar nuevas alternativas para el control de problemas fúngicos que ocasionan pérdidas en un cultivo tan importante como el maíz, realzando la relevancia de esta investigación.

1.2 Objetivo

1.2.1 Objetivo General

Determinar el efecto de la aplicación de varios fungicidas, sobre el control de mancha de asfalto (*Phyllachora maydis*), en el híbrido de maíz 2B-707 en la zona de Febres-Cordero, Provincia De Los Ríos.

1.2.1 Objetivos Específicos

1. Evaluar el control de varios fungicidas, sobre la incidencia de mancha de asfalto.
2. Determinar la dosis adecuada de los fungicidas para el control de mancha de asfalto, en el cultivo de maíz.
3. Realizar un análisis económico de los tratamientos.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

Según el CYMMIT (2011), la enfermedad conocida como Mancha de Asfalto o Mancha Negra es causada por el ataque simultáneo de un complejo de hongos que comprende *Phyllachora maydis* y los hongos asociados *Monographella maydis* y *Coniothyrium phyllachorae*.

La infección se inicia por *Phyllachora maydis* que produce pequeñas manchas negras y brillosas sobre el haz de las hojas. Dos o tres días después, esas manchas aparecen rodeadas de un halo necrótico producido por *Monographella maydis*. *Coniothyrium phyllachorae* un hiperparásito de los hongos anteriores. Bajo condiciones favorables (temperaturas de 17 a 22 C y humedad relativa de 75%) la infección avanza rápidamente desde las hojas inferiores, hasta las superiores, llegando a quemar el follaje. La enfermedad ocurre en las zonas de altitud media y en las tierras tropicales de México y otros países de América Central.

De acuerdo Salazar (2005), el ataque de esta enfermedad reduce los rendimientos a menos de 10 qq por manzana. Sin la presencia de esta enfermedad los rendimientos son de 60 qq por m².

Según Pereida Hernández *e tal.* (2010), el maíz (*Zea mays*L.) es la base en la alimentación de más de cien millones de mexicanos, sembrándose anualmente más de 2 000 000 ha.

El mismo autor sostiene que la humedad y temperatura favorecen el desarrollo de tizones foliares, como sucede con la mancha de asfalto, que ocurre con mayor severidad en áreas con alta humedad relativa, localizadas entre 1300 y 2300 m. El primer reporte de mancha de asfalto en maíz por el hongo *Phyllachora maydis* Maubl., se hizo en México. Esta enfermedad produce lesiones elevadas oscuras, estromáticas de aspecto liso y brillante, de forma oval a circular, con 0.5 a 2.0 mm de diámetro y forma estrías hasta de 10 mm de longitud. Un segundo hongo

asociado a la enfermedad es *Monographella maydis* Müller &Samuels, el cual provoca lesiones alrededor de las producidas por *P. maydis*. Al principio se observa un halo de forma elíptica, color verde claro de 1- 4 mm, posteriormente es necrótico y provoca el síntoma conocido como ojo de pescado.

En lesiones jóvenes, es común encontrar a *Microdochium* sp, anamorfo de *Monographella maydis*. También, en tejido necrótico se puede observar a *Coniothyrium phyllachorae* Maubl (Wallin, 2006), que confiere una textura ligeramente áspera al tejido dañado.

Según Hock, Kranz, Renfro (2006), el primer reporte de mancha de asfalto en maíz por el hongo *Phyllachora maydis* Maubl., se hizo en México (Maublanc, 1904). Esta enfermedad produce lesiones elevadas oscuras, estromáticas de aspecto liso y brillante, de forma oval a circular, con 0.5 a 2.0 mm de diámetro y forma estrías hasta de 10 mm de longitud. Un segundo hongo asociado a la enfermedad es *Monographella maydis* Müller &Samuels, el cual provoca lesiones alrededor de las producidas por *P. maydis*. Al principio se observa un halo de forma elíptica, color verde claro de 1- 4 mm, posteriormente es necrótico y provoca el síntoma conocido como ojo de pescado. En lesiones jóvenes, es común encontrar a *Microdochium* sp, anamorfo de *Monographella maydis*. También, en tejido necrótico se puede observar a *Coniothyrium phyllachorae* Maubl. (Müller y Samuels, 1984), que confiere una textura ligeramente áspera al tejido dañado.

Bajo condiciones ambientales favorables, varias de estas especies actúan en sinergia causando el síndrome complejo mancha de asfalto (CMA). El follaje puede ser atizonado en menos de ocho días, debido a coalescencia de lesiones inducidas por los distintos hongos y atribuido a la producción de una toxina. Factores adicionales que favorecen la enfermedad son: alta humedad en el ambiente (10 a 20 días nublados en el mes), niveles altos de fertilización nitrogenada, dos ciclos de maíz por año, genotipos susceptibles, baja luminosidad,

edad de alta vulnerabilidad del hospedante, virulencia de los patógenos involucrados (Hocket *al.*, 2002).

Los mismos autores señalan que muestreos realizados entre 1985 y 1988 en México, revelaron alta incidencia y severos daños al maíz en Jalisco, Michoacán, Hidalgo, Veracruz, Oaxaca y Chiapas, que afectaron aproximadamente 500 000 ha del cultivo y provocaron pérdidas hasta de 50 % en infecciones previas a la floración.

Según Bajet, Renfro y Valdez (2006), del 2001 al 2005, aproximadamente 40 % de 3100 ha de maíz establecidas en el valle de Mochitlán, Guerrero, fueron afectadas por la enfermedad con pérdidas severas en el rendimiento de grano; en 2005, se reportó pérdida total en 600 ha en el municipio de Tixtla, Guerrero, y para 2007, la enfermedad se presentó en más de 10 municipios. Respecto al manejo de la enfermedad encontraron resistencia a mancha asfalto atribuible a un gen dominante. El control químico con aspersiones preventivas o curativas ha sido efectivo.

Según los mismos autores por los severos daños a la producción de maíz en el estado de Guerrero, el objetivo de este trabajo fue determinar la etiología local de la mancha de asfalto, evaluar la tolerancia en genotipos de maíz adaptados a la región y determinar la efectividad de fungicidas para el control de la enfermedad.

Wallyn, (2006), sostiene que al visitar las siembras de maíz de las regiones andinas y de otras altiplanicies (Caracas, Los Teques.), llaman la atención unas manchas negruzcas en forma de costras carbonosas sobresalientes que recubren las hojas. Por su aspecto se las denomina "manchas de asfalto" (tar spot). Se presentan en ambas caras de las hojas; son redondeadas u ovaladas, pequeñas (entre 1-6 mm. de diámetro) casi siempre con un halo amarillento o translúcido bien visible en su alrededor.

El mismo autor indica que frecuentemente confluyen, formando como estrías de más de 10 mm de largo. Las costras mencionadas son los estromas o "clípeos" del hongo causante *Phyllachora maydis* MAUBL., y están constituidos por un conjunto de ascocarpos (peritecios), casi esféricos, sumergidos en el mesofilo, de un diámetro promedio de 190 μ .

Los ascos son cilíndricos, cortos, pedicelados, alargados (180-100 x 8.10 μ), conteniendo ocho ascosporas, más o menos elipsoidales, hialinas, sin septas, dispuestas en posición mono seriadas midiendo, en promedio 10,5 x 6 μ . Sostiene además que es interesante observar que este hongo no figura en la "Lista de patógenos de Ecuador"); mientras que en el "Herbario micológico" que tiene la Sección de Fitopatología del Centro de Investigaciones Agronómicas (M.A.C.) de la PUCE, se encuentran dos "exsiccáta" (2235 y 2244) recolectadas entre julio y agosto de 1938, en Quevedo y Guaranda, respectivamente (Agripac, 2011).

En un estudio realizado por Havelly, Marani, Marcovitz (2007), el primero de los autores observó y recolectó abundante material con el hongo, en 2000, en Mucuchíes (Edo. Mérida), y en agosto de 2001, en La Puerta, Timotes, Mucuchíes, Mucurubá y varias otras localidades de los estados Trujillo y Mérida. La enfermedad ha sido señalada en Puerto Rico, Centro América, Colombia y Perú (4, 5, 2, 1). Es considerada grave sólo en casos excepcionales, ya que por lo general ataca al follaje de maíz después de la floración, ocasionando un secamiento prematuro y desde luego una disminución de la producción. Su ecología es bastante peculiar ya que se desarrolla en las zonas montañosas, o sea en los ambientes moderadamente fríos pero bastante húmedos de las regiones tropicales y subtropicales.

Según Sandoval, *etal.* (2008), en el complejo mancha de asfalto o de alquitrán están involucrados tres microorganismos fungosos *Phyllachora maydis* Maublanc, *Monographella maydis* Müller & Samuels y *Coniothyrium phyllachorae* Maublanc, el cual es un hiperparásito de los dos anteriores.

Señala además que es una enfermedad que ocurre con mayor frecuencia en zonas frescas y húmedas, especialmente en lotes cercanos a las riveras de los ríos, o en suelos con nivel freático alto, pesados o con tendencia al encharcamiento. Es favorecida por temperaturas entre los 17 y 22 grados centígrados, con una humedad relativa superior al 75 por ciento. La humedad sobre las hojas durante la noche y en la mañana facilita la infección y el establecimiento de los patógenos, los cuales pueden sobrevivir en los residuos de cosecha por algún tiempo. Los síntomas iniciales son pequeños puntos negros ligeramente elevados, que se distribuyen por toda la lámina foliar. Es importante estar atentos a la aparición de estos puntos alquitranados porque es la fase inicial de la enfermedad y la infección puede diseminarse rápidamente a las hojas superiores y a otras plantas. Durante la época lluviosa, en un genotipo susceptible, si los puntos negros se observan en las hojas cercanas a la mazorca y el grano aún no ha llenado, es necesario aplicar un fungicida sistémico.

Además sostienen que de dos a tres días después de la infección por *P. maydis* el tejido adyacente es invadido por *Monographella maydis*, causando necrosis de color pajizo alrededor del punto de alquitrán. Finalmente, las lesiones coalescen para formar grandes áreas necróticas. La infección progresa rápidamente diseminándose hacia las hojas superiores y plantas vecinas. Si la enfermedad aparece en etapas muy tempranas antes del llenado, las mazorcas pierden peso y los granos se observan chupados, flácidos y flojos. Casi siempre la enfermedad se presenta después de floración, sin embargo, bajo condiciones de siembras continuas se presenta en prefloración. Aunque se considera una enfermedad endémica en Colombia, su severidad y facilidad de diseminación la ubican como una enfermedad muy agresiva y si los factores climatológicos la favorecen puede ocasionar muerte prematura de la hoja y quemar el cultivo en corto tiempo.

En condiciones de los Llanos Orientales y la zona cafetera es posible observar infección simultánea de mancha de asfalto, con *Phaeosphaeria*, *Gloeocercosporay* *Diplodia*.

Según AGRIPAC (2011), Amistar Topes un fungicida de alto desempeño sistémico con *Azoxistrobine* y *Difenoconazole*, ideal para el manejo de la resistencia, con espectro sobre diferentes tipos de hongos y reingreso apenas seque el follaje. Pertenece al grupo químico de las *estrobirulinas*.

Formulación: Suspensión Concentrada (SC). Tipo de Producto: Fungicida
 Registro Nacional ICA: 0297. Titular del registro: Syngenta S.A.

Los mismos autores indican que entre las principales características se considera que es un fungicida sistémico/translaminar de acción protectante y curativa. Amistar Top es el poderoso fungicida sistémico que previene y cura *Alternaría* en cualquier etapa del cultivo; ofreciendo mayor rendimiento y mejor calidad de su cosecha. Es un poderoso controlador de *Rhizoctonia*, sistémico residual de amplio espectro, que brinda mayores rendimientos y calidad en su cultivo de arroz.

Campos de aplicación (usos) y dosis

Cultivo	Problema Biológico	Dosis – Uso	Frecuencia y época de aplicación	PC(1)	PR(2)
Arroz	Añublo de la vaina (<i>Rhizoctoniaso laniKühn</i>)	400/500 cc/ha	Aplicar la dosis baja en la etapa de macollamiento y la dosis alta en la etapa del embuchamiento del arroz.	10días	Tan pronto el material de la aspersión se haya secado.
Cebolla (<i>Allium cepa</i> L.)	Amarillera o Mancha púrpura (<i>Alternariaporri</i>)	375 cc/ha (0.9 cc/ litro agua)	Realizar aplicaciones con los primeros síntomas de la enfermedad. Volumen de aplicación 400 l/ha	7días	Tan pronto el material de la aspersión se haya secado.
Ornamentales	<i>Botrytis cinérea</i>	0,8L/Ha (0,8cc/l de agua)		N.A	Tan pronto el material de la aspersión se haya secado.

(1)PC=Período de carencia

(2) PR = Período de re-entrada

ECUAQUIMICA (2012), menciona que el PLANTVAX 75% es un fungicida orgánico de acción sistémica, efecto preventivo, curativo y erradicante contra las enfermedades llamadas royas. Su ingrediente activo es Oxicarboxin, siendo un polvo mojable que contiene 750 g de ingrediente activo por kg de producto comercial.

PLANTVAX 75% es rápidamente absorbido por el follaje o las raíces de la planta hospedante y por los tejidos del hongo patógeno, afectando su proceso de respiración e inhibiendo el crecimiento del micelio del hongo, mediante el bloqueo a la acción de la enzima succínica deshidrogenasa en el ciclo de Krebs, el cual ocurre en el interior de la mitocondria del protoplasma de la célula fungosa. Las dosis varían de 0.75 a 2 kg/ha.

SYNGENTA (2012), manifiesta que TILT 250 EC es un fungicida foliar sistémico que posee un amplio espectro de actividad. A bajas concentraciones combate toda una gama de ascomicetos, basidiomicetos y deuteromicetes, los cuales son responsables de enfermedades de importancia económica en cultivos. Su ingrediente activo es el Propiconazol. Viene en forma de emulsión concentrada que contiene 250 g de ingrediente activo por litro de producto comercial.

Su mecanismo de acción se da cuando el Propiconazol inhibe el desarrollo de los hongos al interferir con la biosíntesis del ergosterol. Su principal modo de acción en la síntesis del ergosterol es idéntico al de otros triazoles, imidazoles y pirimidinas. La sustancia activa es absorbida por las partes de la planta que intervienen en el proceso de asimilación y es transportada en forma acropetal (hacia el ápice). Los movimientos sistémicos aseguran su distribución dentro de la planta y, de cierto modo, la protección de sus partes de crecimiento ulterior. Esto significa asimismo que la sustancia activa está al abrigo de ser lavada por el agua de lluvia de irrigación. Las dosis comerciales varían de 0.3 a 0.5 l/ha.

Según el ICA (2012), BENOMYL 50 WP es un fungicida sistémico perteneciente al grupo químico de los benzimidazole, de gran eficacia para tratamientos preventivos como curativos, el producto se absorbe por las hojas y raíces de las plantas tratadas (se transloca vía floema). Actúa interfiriendo la síntesis del ADN (Inhibiendo la síntesis del ergosterol, que es un componente de la membrana celular del hongo). Su ingrediente activo es benzimidazolecarbamate, siendo su formulación polvo mojable. Las dosis varían de 0.25 a 0.4b kg/ha.

Punto Agrícola (2012), menciona que el el fungicida MANZATE® 200 WP es un fungicida preventivo de acción por contacto, formulado con Mancozeb en forma de polvo mojable, para usar en aspersión para el control de enfermedades fungosas de las plantas. Actúa inhibiendo la síntesis del ergosterol. El MANZATE® 200 WP tiene propiedades adherentes en las plantas y alto poder fungicida de carácter preventivo. Las dosis varían de 0.3 a 4 kg/ha.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación y Descripción del campo experimental

El presente trabajo de investigación se realizó en los terrenos de la hacienda “Macondo”, ubicada en el recinto “el tigrillo”, perteneciente a la parroquia Febres Cordero, Cantón Babahoyo. Se localiza a 68 km aproximadamente de la ciudad de Babahoyo, en la vía Babahoyo - Febres Cordero – San José del Tambo, con coordenadas geográficas de 1 ° 57´ 22’’ de latitud sur 79 ° 17´ 35’’ de la capital oeste.^{1/}

La zona presenta un clima tropical húmedo, con una temperatura anual de 25.7° C, una precipitación anual de 1.550 mm, humedad relativa de 76% y 804.7 horas heliofanía de promedio anual, suelo profundo alfisol, altitud 45 msnm ^{1/}

3.2. Métodos

Se aplicó los métodos: Deductivo – inductivo, inductivo – deductivo; y el método experimental.

3.3. Material Genético

Se utilizó como material vegetativo el maíz híbrido 2B-707 de la compañía AGRIPAC, que tiene las siguientes características:

Características	2B – 707
Ciclo vegetativo	128 días
Altura de planta	2.2 m
Altura de inserción	1.1 m
Longitud de mazorca	17. 81 cm
Resistencia a enfermedades	Susceptible
Rendimiento	216/ha

1/ Datos tomados de la estación meteorológica de la U.T.B 2011.

3.4. Factores Estudiados

VARIABLES INDEPENDIENTES: Incidencia y severidad de la enfermedad en el cultivo de maíz.

VARIABLES DEPENDIENTES: Dosis y época de aplicación de los fungicidas.

3.5. Tratamientos

Se evaluaron los siguientes tratamientos, aplicados inicialmente con un nivel de incidencia de la enfermedad de 1-5 %:

	Tratamiento	Dosis l/ha
T1	Amistar top 1 (azoxistrobine + difeconazole)	0.4
T2	Amistar top 2 (azoxistrobine + difeconazole)	0.5
T3	Benomyl (Benlate)	0.4
T4	Propiconazol (Tilt)	0.5
T5	Mancozeb (Manzate)	1.0
T6	Oxicarboxin (Plantvax)	0.5
T7	Testigo (*)	Sin aplicación

(*) Testigo sin la aplicación del fungicida.

Las aplicaciones se realizaron en presencia de la enfermedad, al inicio con un nivel de incidencia de 1-5 %. Se realizaron dos aplicaciones, la segunda a los 15 días después de la primera aplicación. La primera aplicación fue el 20 de junio del 2011 y la segunda aplicación fue el 6 de julio del 2011

3.6. Diseño Experimental

Para el desarrollo y manejo estadístico del ensayo se utilizó el diseño denominado Bloques Completo al Azar (BCA) con 7 tratamientos y 3 repeticiones.

3.6.1. Análisis de varianza (ANDEVA)

Fuente de variación	Grados de Libertas
Tratamientos	6
Repeticiones	2
Error Experimental	12
Total	20

3.6.2. Análisis funcional

Para la comparación y evaluación de las medias generadas, se utilizó la prueba de Tukey al 95% de probabilidad.

3.7. Manejo del ensayo

3.7.1. Análisis del suelo

Previo a la preparación del terreno se realizó la toma de una muestra para el análisis del suelo; con el fin de determinar el contenido de nutrientes, materia orgánica y textura.

3.7.2. Preparación del terreno

Para el efecto se realizó un pase de rastra pesada y dos de rastra liviana en sentido cruzado, para dejar una cama de siembra de óptimas condiciones.

3.7.3. Siembra

Se realizó el 11 de mayo del 2011, manualmente con un espeque (palo puntiagudo); con un distanciamiento de 20cm entre plantas y 80cm entre hileras, depositando una semilla por sitio (Fig. 1A). La semilla fue protegida con aplicación de Cruiser, en dosis de 3cc/kg de semilla y Thiodicarb (Semevin) en dosis de 3 cc/kg de semilla.

3.7.4. Control de malezas

Para evitar la presencia de malezas después de la siembra se aplicó los herbicidas Pendimetalin en dosis de 2.5 l/ha, Amina 0,5 l/ha y Atrazina 1 kg/ha, con suelo húmedo. Adicionalmente se aplicó 1l/ha de Paraquat para controlar malezas emergidas después de la preparación de suelos. Se realizaron dos controles manuales a los 65 días después de la siembra, 15 de julio del 2011 y 90 días después de la siembra, 9 de agosto del 2011 (Ver Fig. 2A)

3.7.5. Control de plagas

Para el control de plagas se realizó la aplicación de Atabron (Clorfluazuron) en dosis de 0.35 l/ha para el primer ataque (15 días después de la siembra, 25 de mayo del 2011) de gusano cogollero (*Spodopterafrugiperda*). Para el segundo ataque presentado de cogollero alrededor de los 35 días después de la siembra, 14 de junio del 2011. Se aplicó Metapac (Metomyl) en dosis de 0.25 kg/ha. En la época previa a la formación de las mazorcas a los 50 días después de la siembra, 30 de junio del 2011. Se realizó la aplicación de Piriclor (Clorpirifos) para evitar el daño de gusano de la mazorca (*HeliothisZea*). Para la aplicación se utilizó una bomba de mochila manual con boquilla Tee Jet 8002.

Las aplicaciones de las dosis de los tratamientos se realizaron con una bomba de mochila de impulsión manual, debidamente calibrada con boquilla de cono sólido,

adicionalmente a cada dosis se le incorporó un fijador para evitar pérdidas por lavado. (Ver Fig. 4A) durante los días 20 de junio y 6 de julio del 2011.

3.7.6. Riego

El cultivo se realizó en época lluviosa, por lo cual el suministro hídrico dependió de las lluvias presentes en el sector no encontrándose problemas en las mismas.

3.7.7. Fertilización

Se realizó según el análisis de suelo realizado previo a la preparación de terreno, se utilizó como fuentes de fertilizantes 100 kg de completo 8-20-20, 200 kg de urea, 100 kg de sulfato de amonio y 50 kg de muriato de potasio. Con esta base se cubrió los 125 kg de N/ha, 20 kg/ha de P, 50 kg/ha de K y 25 kg/ha de S. Como complemento a esta fertilización se aplicó de manera foliar Evergreen (1 l/ha), Magnet B (0.5 l/ha) y Metalosato (0.5 l/ha). (Ver Fig. 3A)

3.7.8. Cosecha

Se realizó a los 121 días después de la siembra (promedio) cuando el cultivo alcance el grado óptimo de desarrollo y de secado correspondiente en los granos.

3.8. Datos a evaluar

3.8.1. Altura de planta a los 30, 60 y 110 días después de la siembra

Se midió en 10 plantas al azar por tratamiento, desde el cuello de la raíz hasta la última hoja emergida antes del inicio de la inflorescencia, en los días señalados y se expresó en centímetros.

3.8.2. Severidad de enfermedad

En 10 plantas al azar por tratamiento se midió esta variable semanalmente, evaluando los grados de quema que produjo la enfermedad con la siguiente escala (CIMMYT, 2010 2) (Ver Fig). 5A :.

2/. CYMMIT. 2011. Investigaciones en maíz. Manejo de enfermedades, México, In línea, www.cimmyt.org.mx

Escala	Grado (Porcentaje de tejido afectado)
0	No enfermedad 0%
1	1-5%
2	6 -15%
3	16-25%
4	26-50%
5	+ 51 %

En total se realizaron 6 evaluaciones, cada 7 días, desde los 39 d.d.s hasta los 74 d.d.s.

3.8.3. Número de mazorca por planta

Se evaluó en 10 mazorcas al azar por tratamiento, contando el número de mazorcas viables obtenidas en el ensayo.

3.8.4. Relación grano/tusa

Se tomó en 10 mazorcas al azar por tratamiento, pesando por separado los granos y la tusa, generada por la planta.

3.8.5. Longitud de mazorca

Se tomó en 10 mazorcas al azar por tratamiento, midiendo el largo de la mazorca de extremo a extremo, se expresó en centímetros.

3.8.6. Rendimiento por /ha

Se realizó por cada tratamiento y unidad experimental pesando el rendimiento del área útil, para el efecto se realizó una prueba de ajuste de humedad al 14%, se expresó en kg/ha.

3.8.7. Número de plantas a la cosecha

Se realizó por cada tratamiento, contando el número total de plantas listas a ser cosechadas.

3.8.8. Análisis Económico

Para el efecto se realizó mediante la suma de costo de producción e ingresos totales por hectárea, adicionalmente se obtuvo la relación beneficio/costo.

IV.RESULTADOS

Los resultados obtenidos en el estudio se presentan a continuación:

4.1.- Altura de planta

En el Cuadro 1, se observan los promedios de altura de plantas evaluadas a los 30,60 y 110 días después de la siembra. No se encontró significancia estadística en todas las evaluaciones realizadas en las fechas indicadas.

La mayor altura a los 30 días después de la siembra se encontró en el tratamiento Amistar Top 2, con 1.31 metros. El menor registro se encontró en los tratamientos Amistar Top 1, 2b + Benomyl, 2b + Manzate 200 (1.29 m, respectivamente).

A los 60 días después de la siembra se encontró en los tratamientos Amistar Top 2, Manzate y testigo el mayor promedio con 2.44 m. El menor registro se obtuvo en el tratamiento Tilt (2.32 m, respectivamente).

La mayor altura a los 110 días después de la siembra se presentó en el tratamiento Manzate 200 con 2.54 m. El menor registro se encontró en los tratamientos Amistar Top 2 y Tilt con 2.51, respectivamente.

4.2.- Severidad de enfermedad

En el Cuadro 2, se presentan los resultados sobre el control de la enfermedad, en donde todos los tratamientos fueron estadísticamente iguales, es decir el Amistar top en sus dosis tuvo un comportamiento similar al testigo en que no se aplicó nada. Resultados similares se encontraron con los otros tratamientos.

En todas las 6 evaluaciones, el tratamiento testigo sin aplicación presentó los valores mayores de la escala, sin embargo el testigo tuvo un comportamiento similar estadísticamente al Amistar top que presenta el valor menor de la escala.

Cuadro 1. Promedio de altura de plantas de maíz a los 30, 60 y 110 días después de la siembra en el ensayo: Evaluación del comportamiento del maíz híbrido 2B707, a la aplicación de varios fungicidas en la zona Febres-Cordero, Babahoyo 2011.

Tratamientos	Dosis ha	Altura de planta (m)		
		30 d.d.s.	60 d.d.s.	110 d.d.s
Amistar top 1	400 cc	1.29	2.42	2.52
Amistar top 2	500 cc	1.31	2.44	2.51
Benomyl	400 cc	1.29	2.35	2.53
Tilt	500 cc	1.30	2.32	2.51
Manzate 200	1 kg	1.29	2.44	2.54
Plantvax	500 cc	1.30	2.41	2.53
Testigo	-	1.30	2.44	2.55
Promedios		1.29	2.40	2.52
Significancia Estadísticas		ns	Ns	ns
Coeficiente de variación %		0.37	3.23	1.23

Este patrón de la enfermedad fue muy similar hasta la finalización del ciclo de cultivo. El fungicida sistémico Benlate, manifestó un buen control de la enfermedad, el cual se mantuvo de forma estable durante todas las evaluaciones. Los otros fungicidas tuvieron menor efectividad en el control de la enfermedad, sin llegar a los niveles de severidad del testigo.

Cuadro 2. Severidad de Mancha de asfalto *Phyllachora maydis* por tratamiento en el híbrido de maíz 2b-707 sembradas en Febrescordero, Babahoyo 2011.

Tratamientos	Evaluación / Días después de la siembra											
	39		46		53		60		67		74	
Amistar top 1	1.00	a	1.00	a	1.00	a	1.00	a	1.00	a	1.00	a
Amistar top 2	2.00	a	1.00	a	1.00	a	1.00	a	1.00	a	1.00	a
Benomyl	2.00	a	2.00	a	2.00	a	2.00	a	2.00	a	2.00	a
Tilt	2.00	a	3.00	a	3.00	a	3.00	a	3.00	a	3.00	a
Manzate 200	2.00	a	2.00	a	3.00	a	3.00	a	3.00	a	3.00	a
Plantvax	2.00	a	2.00	a	2.00	a	2.00	a	2.66	a	3.00	a
Testigo	2.00	a	3.00	a	4.00	a	4.00	a	4.00	a	4.00	a
Promedios	1,66		2,00		2,29		2,29		2,29		2,42	
Significancia Estadística	ns		ns		ns		ns		ns		ns	
Coeficiente de variación %	4.47		7.67		5.96		5.88		5.82		5.99	

Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según prueba de Duncan al 95% de significancia en cada grupo de medias. Para el análisis estadístico de los valores originales se utilizó la fórmula de Pinzón = $\sqrt{x+1}$.

4.3. Número de mazorcas por planta

En el Cuadro 3, se observan los promedios de mazorca por planta de los tratamientos estudiados. Los tratamientos se presentaron estadísticamente iguales.

En la evaluación realizada, se encontró que el tratamiento Amistar Top con 1.00 mazorca/planta, es estadísticamente igual testigo sin aplicación, con 1.00 mazorca/planta. El coeficiente de variación fue 9.59 %.

Cuadro 3. Número de mazorca por planta en el ensayo: Evaluación del número de mazorca de maíz híbrido 2B-707 a la aplicación de varios fungicidas en la zona de Febres-cordero. Babahoyo, 2011.

Tratamientos	Dosis ha	Número de mazorcas
Amistar top 1	400 cc	1.00
Amistar top 2	500 cc	1.00
Benomyl	400 cc	1.00
Tilt	500 cc	1.00
Manzate 200	1 kg	1.00
Plantvax	500 cc	1.00
Testigo	-	1.00
Promedio		1.00
Significancia Estadística		ns
Coeficiente de variación (%)		2.83

Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según prueba de Tukey al 95% de significancia.

4.4. Relación Grano/Tusa

En el Cuadro 4, se muestran los promedios de relación grano-tusa encontrados en el ensayo. Se encontró alta significancia estadística en el análisis de varianza al 5 % de probabilidades.

Se registró que el tratamiento Amistar Top 2 con 4.21 tuvo el mayor promedio, siendo estadísticamente igual al tratamiento Amistar Top 1 (4.18). El menor promedio se obtuvo en el testigo, con 2.71, el mismo que fue estadísticamente igual a los tratamientos Benomyl (3.31), Tilt (3.15), Manzate (3.00) y Plantvax (3.23). El coeficiente de variación fue 8.58 %.

Cuadro 4. Relación grano/tusa en el ensayo: Evaluación del comportamiento del maíz híbrido 2B-707 a la aplicación de varios fungicidas en la zona de Febres- cordero. Babahoyo, 2011.

Tratamientos	Dosis	Relación Grano / Tusa
Amistar top 1	400 cc	4.18 a
Amistar top 2	500 cc	4.21 a
Benomyl	400 cc	3.31 b
Tilt	500 cc	3.15 b
Manzate 200	1 kg	3.00 b
Plantvax	500 cc	3.23 b
Testigo	-	2.71 b
Promedio		2.64
Significancia Estadística		**
Coeficiente de variación(%)		8.58

Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según prueba de Tukey al 95% de significancia.

4.5. Longitud de mazorca

En el Cuadro 5, se observa los promedios de longitud de mazorca obtenidos en los tratamientos estudiados. Se reportó alta significancia estadística al 5 % de probabilidades.

Se observó que el tratamiento Amistar Top 2 con 16.8 cm tuvo el mayor promedio, siendo estadísticamente igual al tratamiento Amistar Top 1 (16.13 cm). El menor promedio se registró en el testigo, con 14.57 cm, el mismo que

fue estadísticamente igual a los tratamientos Tilt (14.93 cm), Manzate (14.36) y Plantvax (14.86). El coeficiente de variación fue 2.61 %.

Cuadro 5. Evaluación de Longitud de mazorca en el ensayo: Evaluación del comportamiento del maíz híbrido 2B-707 a la aplicación de varios fungicidas en la zona de Febres- cordero. Babahoyo, 2011.

Tratamientos	Dosis	Longitud cm.
Amistar top 1	400 cc	16.13 ab
Amistar top 2	500 cc	16.80 a
Benomyl	400 cc	15.20 bc
Tilt	500 cc	14.93 c
Manzate 200	1 kg	14.36 c
Plantvax	500 cc	14.86 c
Testigo	-	14.57c
Promedio		15.26
Significancia Estadística		**
Coeficiente de variación		2.61

Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según prueba de Tukey al 95% de significancia.

4.6. Número de plantas a cosecha

En el Cuadro 6, se observa los del número de plantas a cosecha obtenida en los tratamientos estudiados. Se reportó significancia estadística al 5 % de probabilidades.

Se observó que el tratamiento Plantvax con 121.33 tuvo el mayor promedio de plantas cosechadas, siendo estadísticamente igual a los tratamientos Amistar Top 1 (120.33 plantas), Amistar Top 2 (120.00 plantas), Benomyl (121.00 plantas), Tilt (121.00 plantas) y Manzate (1118.66 plantas). El menor promedio se registró en el testigo, con 116.33 plantas. El coeficiente de variación fue 1.44 %.

Cuadro 6. Evaluación de número de plantas a cosecha en el ensayo:
Evaluación del comportamiento del maíz híbrido 2B-707 a la aplicación de varios fungicidas en la zona de Febres- cordero. Babahoyo, 2011.

Tratamientos	Dosis	Longitud cm.
Amistar top 1	400 cc	120.00 ab
Amistar top 2	500 cc	120.00 ab
Benomyl	400 cc	121.00 ab
Tilt	500 cc	121.00 ab
Manzate 200	1 kg	118.00 ab
Plantvax	500 cc	121.00 a
Testigo	-	116.00 b
Promedio		119.57
Significancia Estadística		*
Coeficiente de variación		1.44

Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según prueba de Tukey al 95% de significancia.

4.7. Rendimiento por hectárea

En el Cuadro 7, se registran los promedios del rendimiento por hectárea de los tratamientos. Se observó alta significancia estadística al 5 % de probabilidades.

Se registró que el tratamiento Amistar Top 2 con 5113.94 kg/ha tuvo el mayor promedio, siendo estadísticamente igual al tratamiento Amistar Top 1 (5067.71 kg/ha). El menor promedio se tuvo en el testigo con 3629.29 kg/ha. El coeficiente de variación fue 6.54 %.

Cuadro 7. Rendimiento por hectárea en el ensayo: Evaluación del comportamiento del maíz híbrido 2B-707 a la aplicación de varios fungicidas en la zona de Febres- cordero. Babahoyo. 2011

Tratamientos	Dosis	Rendimiento kg/ha
Amistar top 1	400 cc	5067.71 a
Amistar top 2	500 cc	5113.94 a
Benomyl	400 cc	4218.98 b
Tilt	500 cc	4003.67 b
Manzate 200	1 kg	3865.51 b
Plantvax	500 cc	4039.16 b
Testigo	-	3629.29 c
Promedio		4276.89
Significancia Estadística		**
Coeficiente de variación		6.54

Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según prueba de Tukey al 95% de significancia.

4.8. Análisis Económico.

En el Cuadro 8, se registran los costos e ingresos generados en el cultivo durante el desarrollo de la investigación y en el cuadro 1 A se registro los costos de producción del ensayo.

Se observó que el tratamiento Amistar Top 1 con 674.39 dólares de utilidad neta y 346.1 dólares de utilidad marginal obtuvo, los mejores beneficios económicos. El menor ingreso se registró con relación al testigo que solo generó 328.29 dólares de ingreso útil y una utilidad marginal de -346.1 dólares.

Cuadro 8. Análisis económico del ensayo: evaluación del comportamiento del maíz híbrido 2B-707 a la aplicación de varios fungicidas en la zona de Febres- cordero. Babahoyo, 2011.

Tratamiento	Rendimiento kg/ha	Ingresos \$	Egresos \$	Utilidad Neta \$	Utilidad Marginal \$
Amistar Stop 1	5067,71	1700,39	1026,00	674,39	346,10
Amistar Stop 2	5113,95	1715,90	1049,42	666,48	338,19
Benomyl	4218,98	1415,61	927,20	488,41	160,12
Tilt	4003,68	1343,37	932,15	411,22	82,93
Manzate	3865,51	1297,01	912,71	384,30	56,01
Plantvax	4039,17	1355,28	933,36	421,91	93,63
Testigo	3629,29	1217,75	889,46	328,29	0,00

Costo 50 kg maíz: \$15,45

Costo de Amistar: \$95/l

Costo Benomyl: \$15,3/kg

Costo Tilt: \$26/l

Costo Manzate: \$6,6/kg

Costo de Plantvax: \$13/kg

V. DISCUSIÓN

De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación se puede determinar que la adecuada utilización de fungicidas para el control y disminución de la incidencia de mancha de asfalto (*Phyllachoramaydis* y *Monographellamaydis*) bajo las condiciones climáticas y factores de manejo realizados en el ensayo, evitan la pérdida en el rendimiento.

Como consecuencia de las aplicaciones se produjo una alta infestación en los tratamientos aplicados, teniendo como limitante la condiciones climáticas con alta humedad ambiental en el sector durante el periodo del ensayo, produciéndose condiciones de crecimiento muy favorables para el hongo, tal como lo manifiesta Sandoval, *et al.* (2008) quienes sostienen que los síntomas de *Mancha de asfalto* pueden variar un poco en los diferentes cultivares de maíz e incluso en una misma planta hospedera, dependiendo de la etapa de crecimiento por la que pase la planta en el momento en que es infectada y de las condiciones ambientales predominantes.

Realizados los análisis de estadística también se puede mencionar que el material vegetal 2B-707 utilizado en este ensayo presenta una tolerancia baja a la enfermedad con relación a la reportada para el sector, siendo un factor que influye en la producción del cultivo. Esto corrobora lo manifestado por Hocket *al.* (2002), quienes manifiestan el hecho de que el maíz no presentó alta resistencia a mancha de asfalto, se debe a que el principio general que gobierna las relaciones entre enfermedades y plantas atacadas.

Es importante recalcar que existió presencia de síntomas en todos los tratamientos especialmente en hojas superiores, los cuales se volvieron más visibles en los tratamientos que no fueron tratados con fungicidas, no alcanzando los mismos un desarrollo adecuado y rendimiento apropiado; más

aun si se toma en consideración la aplicación de un programa de fertilización balanceado, la cual concuerda con Salazar (2005) y Hocket *al.* (2002) que manifiestan que las condiciones de alta humedad, alta densidad de siembra y exceso de fertilización especialmente nitrogenada, son factores que favorecen el desarrollo de la enfermedad.

El mayor porcentaje de presencia del hongo se encontró en el tratamiento testigo, el cual no recibió aplicaciones de fungicidas, lo cual concuerda con Bajet, Renfro y Valdez (2006), quienes manifiestan la importancia de la aplicación de fungicidas que inhiban el crecimiento del hongo.

La mayor incidencia de enfermedad se presentó en el testigo sin aplicación, el cual fue estadísticamente similar al fungicida Amistar top, en el proceso de control de la enfermedad, obteniendo los mismos resultados entre no aplicar fungicidas o aplicar el Amistar top.

En lo referente a las variables de longitud de mazorca, número de mazorcas y relación grano/tuza, presentaron diferencias entre tratamientos, debido a la aplicación de tratamientos. Las cuales favorecen un desarrollo apropiado del cultivo y un rendimiento por arriba de los promedios nacionales, lo cual es corroborado por el MAGAP (2011), quienes detallan que la media nacional de producción de maíz es de 2.91t/ha en varias condiciones.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Según los resultados obtenidos en este ensayo se concluye lo siguiente:

1. Todos los fungicidas en el control de la enfermedad fueron estadísticamente iguales al testigo sin aplicación. La mayor incidencia de la enfermedad la presentó el testigo sin aplicación, sin embargo no hubo diferencias estadísticas con Amistar top, y Benlate, tratamientos con la menor severidad.
2. Las dosis de los fungicidas utilizados fueron estadísticamente iguales entre sí. El tratamiento testigo sin aplicación fue estadísticamente similar al Amistar
3. Los fungicidas Amistar top y Benlate fueron los de mayores rendimientos económicos.

En base a estas conclusiones se recomienda:

1. Realizar las aplicaciones de los fungicidas cuando se vea síntomas de la enfermedad en el maíz.
2. Utilizar productos que tengan efecto preventivo y curativo, evitando el uso de protectantes.
3. Realizar investigaciones similares con otros materiales de maíz y bajo otras condiciones de manejo.

VII. RESUMEN

En los terrenos de la hacienda “Macondo”, ubicada en el recinto “El Tigrillo”, perteneciente a la parroquia Febres Cordero, Cantón Babahoyo y localizada a 68 km aproximadamente en la vía Babahoyo - Febres Cordero – San José del Tambo; se estableció el ensayo con el maíz híbrido ‘2B-707’, probando la aplicación del fungicida Amistar top para disminuir la incidencia del hongo *Phyllachora maydis*, presente en los campo cultivados del sector; con la finalidad de evaluar los efectos de las dosis del producto sobre el comportamiento y desarrollo del hongo; evaluando las dosis de aplicación mas adecuada a la zona y diferencias contra otros productos; y realizando el análisis económico de los tratamientos, en función del costo de tratamientos.

Los tratamientos fueron:

A. Amistar top 1	0.4 l/ha
B. Amistar top 2	0.5 l/ha
C. Benomyl (Benlate)	0.4 l/ha
D. Propiconazol (Tilt)	0.5 l/ha
E. Mancozeb (Manzate)	1.0 kg/ha
F. Oxicarboxin (Plantvax)	0.5 l/ha
G. Testigo (*)	Sin aplicación

Se utilizó el diseño experimental Bloques completos al azar y tres repeticiones. La parcela experimental tuvo un área de 20 m²; mientras que el área útil 12 m².

Se realizaron todas las labores agrícolas recomendadas para el normal desarrollo del cultivo.

Se evaluaron las variables: Altura de planta a los 30,60 y 110 días después de la siembra; Severidad de la enfermedad; Porcentaje de daño en planta; Porcentaje de daño en mazorca; Número de mazorcas por planta; relación grano/tusa; longitud de mazorcas; y, rendimiento por hectárea. Las variables evaluadas fueron sometidas al análisis de variancia, y se aplicó la prueba de Tukey al 95% de probabilidad para determinar la diferencia estadística entre las medias de los tratamientos.

Analizados los resultados experimentales, se concluyó:

Todos los tratamientos fungicidas redujeron la incidencia de la enfermedad, y fueron estadísticamente iguales al testigo sin aplicación.

1. El testigo presenta mayor incidencia y ataque del hongo a partir de los 50 días después de la siembra, llegando a niveles muy altos de afectación.
2. El porcentaje de infestación tiende a incrementarse a medida que el cultivo genera más masa foliar bajo condiciones húmedas. Las aplicaciones de fungicidas deben hacerse a partir de los 50 días después de la siembra.
3. En rendimiento de grano de maíz, Amistar top 2 y Benlate tuvieron el mayor rendimiento económico

VIII. SUMMARY

In lands of the property "Macondo", located in the enclosure "the Tigrillo", pertaining to the parish Febres Lamb, Babahoyo Corner and located to 68 km approximately in the route Babahoyo - Febres Lamb - San José of the Inn; the test with the hybrid maize settled down '2B-707', proving the application of fungicide To make friends top to diminish the incidence of the *Phyllachora fungus maydis*, present in the field cultivated of the sector; in order to evaluate the effects of the doses of the product on the behavior and development of the fungus; evaluating the doses of application but adapted to the zone and differences against other products; and realizing the economic analysis of the treatments, based on the cost of treatments.

The treatments were:

- A. To make friends top 1 0,4 l/ha
- B. To make friends top 2 0,5 l/ha
- C. Benomyl (Benlate) 0,4 l/ha
- D. Propiconazol (Tilt) 0,5 l/ha
- E. Mancozeb (Manzate) 1,0 kg/ha
- F. Oxicarboxin (Plantvax) 0,5 l/ha
- G. Witness (*) Without application

The experimental design was used at random complete Blocks and three repetitions. The experimental parcel had an area of 20 m²; whereas useful area 12 m².

All the recommended agricultural workings for the normal development of the culture were realized.

The variables were evaluated: Height of plant to the 30.60 and 110 days after seedtime; Severity of the disease; Percentage of damage in plant; Percentage of damage in maize-cob; Number of maize-cobs by plant; grain relation/tusa; length of maize-cobs; and, yield by hectare. The evaluated variables were put under the variance analysis, and the test of Tukey was applied to 95% of probability to determine the statistical difference between the averages of the treatments.

Analyzed the experimental results, one concluded:

1. The application of fungicide To make friends Top in the doses of 0,4 and 0,5 l/ha 2b-707 carries out a suitable control on the incidence of asphalt Spot in the hybrid maize, as of the 50 days after seedtime.
2. The witness presents/displays major incidence and attacks of the fungus as of the 50 days after seedtime, arriving at very high levels of affectation.
3. The percentage of infestation tends to be increased as the culture generates more foliar mass under humid conditions. The applications of fungicides must become as of the 50 days after seedtime.
4. The maize grain yield presented/displayed differences, in the treatments applied with Making friends top 2, which had the greater yield.

IX. LITERATURA CITADA

- AGRIPAC S.A. 2010. Amistar Top, nueva solución para el agro. Revista AGRIPAC DIRECTO, Disponible en www.agripac.com.
- Bajet, B., Renfro, L., Valdéz, C. 2006. Control of tar spot of maize and its effect on yield. *Int. J. Pest Manag.* 40: 121-125.
- CYMMIT. 2011. “Innovaciones Tecnológicas en la Cadena de Valor del Maíz de Ixcán, Departamento de Quiché, Guatemala”. pp 23-76
- ECUAQUIMICA. 20120. Catalogo de productos. In línea. Disponible en www.ecuaquimica.com.
- Halevy, J., Marani, A., y Markovitz, T. 2007. Growth and NPK uptake of high yielding cotton grown at different nitrogen levels in a permanent-plot experiment. *Plant and soil.* 103: 39-44.
- Hock, J., Kranz, J., y Renfro, L. 2006. El “complejo mancha de asfalto” de maíz, su distribución geográfica, requisitos ambientales e importancia económica en México. *Rev. Mex. Fitopatol.* 7: 129-135.
- Hock, J., Dittrich, U., Renfro, L. and Kranz, J. 2002. Sequential development of pathogens in the maize tar spot disease complex. *Mycopathologia* 117: 157-161.
- Instituto Colombiano Agropecuario-ICA. 2012. Hoja de seguridad de plaguicidas para utilización. Disponible en www.ica.gov.co

Pereyda-Hernández, J., Hernández-Morales, J., Sandoval, S., Aranda, S., De León, C., Gómez, N. 2010. Etiología y manejo de la mancha de asfalto (*Phyllachoramaydis*Maubl.) del maíz en guerrero. Universidad de Monterrey, México. 125p.

Punto Agrícola. 2012. Vademecum de productos y hojas de seguridad. Disponible en www.soydelcampo.com.

Sandoval, J., Aranda, S., Ocampo, P., León, J., Gómez, B., Montiel, N. 2008. Etiología y manejo de la mancha de asfalto (*Phyllachoramaydis*maubl.) del maíz en Morelos, México. *Agrociencia*, Vol. 43, Núm. 5, julio-agosto, 2009, pp. 511-519

Salazar, P. 2005. Mancha de asfalto (tar spot) de la hoja del maíz. *Agric.Tropical (Colombia)* 25: 332.

SYNGENTA. 2012. Cátalo de producto y hojas de seguridad. Disponible en línea www.syngenta.com.

Wallin, J. 2006. Prevalence of *Helminthosporiumturcicum*, *Angiopsorazeae* and *Phyllachoragraminis* on corn in Guatemala. *Phytopath.*36: 412.

ANEXOS



Figuras 1A. Distanciamiento de siembra y plantas por sitio. Fuente Carlos Vargas Engracia.



Figuras 2A. Control de maleza y crecimiento del cultivo. Fuente Carlos Vargas Engracia.



Figuras 3A. Efecto de aplicación de fertilizantes. Fuente Carlos Vargas Engracia.



Figuras 4A. Síntomas iniciales de daño en las plantas. Fuente Carlos Vargas Engracia.



Figuras 5A. Síntomas de daño en plantas con aplicación de tilt de maíz. Fuente Carlos Vargas Engracia.



Figuras 6A. Síntomas de daño en mazorca y hojas de maíz con aplicación de manzate. Fuente Carlos Vargas Engracia.



Figuras 7A. Síntomas de daño en plantas testigo de maíz. Fuente Carlos Vargas Engracia.



Figuras 8A. Síntomas de daño en plantas con aplicación de Amistar Top de maíz. Fuente Carlos Vargas Engracia.



Figuras 9A. Síntomas de daño en plantas con aplicación de Benlate en maíz. Fuente Carlos Vargas Engracia.



Figuras 10A. Síntomas de daño en plantas y mazorcas de maíz. Fuente Carlos Vargas Engracia.