

DOCUMENTO PARA MESA DE TRABAJO DE AGRONOMIA

Luis E. del Río

INTRODUCCION

Una vez finalizada la presentación de trabajos, los participantes se dividirán en tres mesas de trabajo: Agronomía, Fitoprotección y Fitomejoramiento. En cada una de ellas los participantes elaborarán un programa de investigación, indicando las líneas o actividades prioritarias en investigación y extensión; al mismo tiempo que se mencionan las responsabilidades de cada una de las instituciones participantes a fin de evitar la duplicidad de esfuerzos.

Para facilitar el trabajo de las dos primeras mesas, se ha preparado un documento de trabajo en el cual se incluyen algunas posibles líneas de investigación y comentarios acerca de limitantes y desventajas que éstas podrían tener.

Los programas producidos en cada mesa serán presentados en una reunión plenaria en la cual se terminarán de pulir. Tan pronto como sea posible una copia de los resultados de dicha plenaria se harán llegar a los participantes a fin de iniciar los trabajos de investigación.

MESA DE AGRONOMIA

MANEJO DE RASTROJOS

La principal fuente de inóculo de un año para otro son los rastrojos, sin embargo, debido a la capacidad de estos microorganismos para ser reportados por el aire, el tamaño de las parcelas para hacer investigación en manejo de rastrojos deberán ser sumamente grandes o incluirán protección química que cree un cinturón o barrera.

El manejo puede incluir: Incorporación de rastrojos con máquina vs. quema superficial. Destrucción del rastrojo con chapiadora previo a su incorporación temprana (diciembre) o tardía (abril).

Preparación de aboneras con los rastrojos para incorporarlos posteriormente en el terreno.

Aplicación de fungicidas de amplio espectro sobre el rastrojo que quedó sobre el terreno al momento de la siembra. La aplicación se realizaría al mismo tiempo que el herbicida.

Aplicación de urea y/o amonio diluidos en agua sobre los rastrojos para evaluar su efecto en el patógeno.

Aplicación de calcio sobre el rastrojo para crear condiciones poco favorables para el desarrollo de los patógenos. Hongos fitopatógenos crecen en pH ácido.

Uso de micoparásitos y levaduras para facilitar la digestión de la celulosa, asperjados sobre el rastrojo. Esto puede crear competencia desfavorable a los patógenos.

Consideraciones generales para la discusión de alternativas

1. Los agricultores venden el pasto que queda en las labranzas, para alimentar ganado. Este colchón económico puede ser tan importante para el agricultor como recibir un jornal de Lps 500.00 durante dos meses (por 5 mz). Se alquila a Lps.50/mz o más según

la calidad y cantidad de pasto. El compromiso se inicia en diciembre y termina en abril o mayo.

2. Los agricultores afirman que el ganado no se alimenta del rastrojo de maíz porque éste es pura caña.
3. La mayoría de los terrenos se secan y endurecen tan rápidamente que a veces imposibilitan la aradura a fines de diciembre.
4. Los hongos crecen principalmente en medios ácidos (pH 3.5 - 7.0); a mayor alcalinidad sólo prosperan hongos de unos pocos géneros, principalmente *Aspergillus*.
5. El cultivo de maíz es poco rentable en comparación con cultivos como el arroz, sorgo y hortalizas por lo cual los agricultores evitan "gastar" mucho para producir. Este problema se agrava con la "ayuda" de los coyotes que compran "al saco".
6. El uso de fuentes ricas en azúcares puede fomentar el desarrollo de especies saprófitas y/o perjudiciales a los patógenos en los rastrojos.
7. Aunque no hay datos numéricos, observaciones personales indican que *Diplodia sp.* permanece esporulando en los rastrojos mucho tiempo después del inicio de las lluvias.
8. La demanda de maquinaria, especialmente para la preparación de tierras en primera es estacional y muy superior a la oferta en ese momento.

MANEJO DEL CULTIVO

Control de Malezas

El uso de coberturas vegetales densas desde el inicio del cultivo, podría formar una capa a manera de barrera viva que reduciría el impacto de la lluvia y el viento en el transporte del inóculo. Esta barrera sería cortada al alcanzar el 100% de cobertura.

El uso de labranza reducida o mínima, incluiría la formación de barreras muertas que podrían tener el mismo efecto que la barrera viva.

Consideraciones generales

1. Leguminosas como *Mucuna* sp. y *Dolichos* sp. cuando alcanzan los 50 días de edad, están trepando sobre el maíz y ocasionan daños por competencia.
2. *Dolichos* sp. es muy susceptible al ataque de tortuguilla, por lo cual su siembra en asocio con el maíz puede producir efectos secundarios no deseados en la siembra de frijol. Al mismo tiempo ambas leguminosas de cobertura pueden actuar como hospedantes alternos de otros insectos y patógenos del frijol común.
3. Aunque *Stenocarpella* sp. esporula con las primeras lluvias, las lesiones foliares se han observado únicamente durante la época de floración, no antes.
4. La mejor cobertura se ha logrado con siembras simultáneas al maíz, entre los surcos; sin embargo, para lograr barreras densas necesitamos más semillas por área y tal vez siembras al voleo en anticipación al maíz (no más de 5 días de anticipación).
5. Se desconoce si hay malezas hospedantes alternos de *Stenocarpella*.

Sistemas de Siembra y Densidad Poblacional

El sistema tradicional deposita tres y hasta cinco semillas por postura, sin embargo, según sea la cantidad así separa las posturas llegando hasta la "siembra a la patada del buey", es decir, casi 70 cm. De esta manera las poblaciones alcanzan las 45,000 plantas o más/mz. La Secretaría de Recursos Naturales recomienda 38,000 plantas/mz. El exceso de plantas y la deficiente fertilización pueden reducir el vigor de las mismas haciéndolas más susceptibles al ataque de patógenos. El microclima creado entre las plantas puede también facilitar la conservación de humedad favorable al hongo.

Siembras a 20 cm con una semilla por postura hacen más eficiente el uso de la tierra para cada planta y secan el microclima más rápidamente al permitir mayor aereación. Su desventaja es que este sistema no es eficiente cuando se hace a mano.

Consideraciones Generales

1. Muy pocos agricultores que siembran a mano aplican fertilizantes completos.
2. Las densidades pueden modificarse alterando el espacio entre surcos.
3. La presencia del patógeno en la semilla (particularmente *Fusarium*) no garantiza que la mazorca será afectada.
4. Altas poblaciones de plantas con deficiente fertilización producen tallos débiles y predisponen la planta al acame.
5. Las siembras de una semilla por postura facilitan la aplicación de insecticidas al cogollo en forma normal así como la aplicación de fertilizantes (urea).

Programa de Fertilización

La condición de salud de la planta, muchas veces está influenciada por la disponibilidad y calidad de los nutrientes. Hasta el momento se ha evaluado únicamente la fertilización potásica. El potasio reduce la severidad del ataque al tallo causado por *Fusarium moniliforme* y *Stenocarpella maydis*; sin embargo, no hemos encontrado reducciones en la incidencia de la enfermedad en las mazorcas en el ensayo de 1987. Uso de diversas fuentes de nitrógeno (NH_4 y NO_3).

Aspersiones foliares de urea (no como fertilización pero como método de control) u otra fuente de nitrógeno, como amonio.

Aspersiones foliares de melaza o alguna otra fuente rica en azúcares como método de control.

Uso de urea en varias aplicaciones (más de 2) para hacer más provechosa la fertilización (optimizar asimilación).

Evaluar el papel del fósforo en la incidencia de *Stenocarpella* a la mazorca.

Evaluar el efecto del calcio como moderador del pH y fortalecedor de la pared celular (resistencia mecánica a la penetración) así como en aspersiones foliares para control.

Consideraciones Generales

1. El amonio, como fuente de nitrógeno favorece el ataque de *F. moniliforme* al tallo pero reduce el de *S. maydis*. Lo contrario se ha observado cuando la fuente es el nitrato.
2. Se ha observado que la urea aplicada foliarmente tiene efectos tóxicos directos sobre *F. oxysporum*, f. sp. *lini*.
3. Las aplicaciones foliares de productos como el calcio o la melaza pueden afectar la filosfera haciéndola adversa al desarrollo de microorganismos.
4. Los requerimientos de nitrógeno de una planta de maíz se incrementan grandemente a partir de V₆ (\pm 20 días de edad). Entre esta etapa y V₁₈ (60 días de edad) se asimila el 60% del total que utilizará la planta en todo el ciclo. Entre los 65 y 100 días (R₁ - R₄) se asimila 30% más para hacer 90% del total. Deficiente suplemento de nitrógeno hace que éste sea traslocado de las hojas y el tallo hacia el grano debilitándose de esta manera dos tejidos y volviéndolas más susceptibles al ataque del patógeno.
5. El fósforo puede inhibir la absorción de la forma NO₃ que favorece a *Stenocarpella* y realizar la absorción del NH₄. Su efecto en la pudrición de mazorcas no es conocido.

MANEJO DE COSECHA Y POST COSECHA

Un sistema de cosecha que facilite un rápido secado del grano puede reducir la tasa de crecimiento del hongo. El uso de secadores, aunque es conveniente y económico, no está al alcance de la mayoría de los agricultores. Los hongos de campo no pueden crecer cuando la humedad relativa es inferior a 70% y cuando el grano tiene menos de 14% de humedad.

Los agricultores acostumbran en algunos lugares a doblar o deshojar temprano, sin embargo, desconocemos cuánto puede dejar de ganarse con esta práctica que se realiza antes de llegar a la madurez fisiológica. Dejar las mazorcas en el campo para que se sequen, las expone al ataque de varios microorganismos e insectos, sin embargo, es el mejor método de secado que tiene el agricultor.

Entre las alternativas a evaluar se incluyen:

Épocas y sistemas de cosecha. Actualmente hay varias réplicas de este estudio tanto en Danlí como en Olancho.

Efecto de deshojas tempranas, previas a madurez fisiológica en el rendimiento e incidencia de pudrición de mazorcas.

Evaluación de pérdidas en almacenamiento.

Consideraciones Generales

1. Un secado acelerado puede reducir el daño por pudrición a un área pequeña de la mazorca.
2. Algunas prácticas de los agricultores como la dobla y el deshoje pueden acelerar ese secado.
3. Algunos agricultores informan haber descartado la mitad de lo que resta de la cosecha en mayo o junio, debido a que la mazorca completa está dañada.

MESA DE FITOPATOLOGIA

Algunas de las áreas de investigación en fitopatología tienen relación directa con fitomejoramiento:

Evaluación de medios de cultivo para producción de inóculo primario a utilizar en pruebas varietales.

Comparación de métodos y épocas de inoculación de la mazorca para hacer más eficiente la selección de material genético.

Evaluación de diferentes concentraciones de inóculo.

Elaboración de una escala no lineal y guía para el análisis estadístico de los datos recolectados sobre incidencia y severidad de la pudrición.

Consideraciones generales para la discusión de alternativas

1. Debemos evitar el uso de medios de cultivo altamente especializados, debido a su elevado costo. El uso de medios artificiales en que normalmente se desarrolla el organismo, pueden favorecer su esporulación. Los medios que con mayor frecuencia son citados en la literatura incluyen, para *Stenocarpella maydis*: agar de avena, de papa y dextrosa, de zanahoria, extracto de malta y otros; para *Fusarium moniliforme* agar de papa y dextrosa.
2. *Stenocarpella* spp. es bastante tardado para producir picnidios, por lo general toma de 4 a 6 semanas en medio conteniendo papa y destrosa.
3. Los sistemas más populares de inoculación incluyen la inyección de esporas en la punta, al medio en la base de la mazorca; aspersión de esporas sobre los estigmas de la flor; deposición de una gota de agua conteniendo una concentración dada de esporas en la base de la mazorca y la inserción de un palillo de dientes previamente colonizado por el patógeno.

El mejor método de inoculación debe ser aquel que nos permita simular lo más posible las condiciones naturales de inoculación, pero que también nos permita hacer una evaluación precisa de la reacción de la planta.

Sobrevivencia del patógeno en rastrojos enterrados (aboñera) o estriércol de res y su papel en la dispersión del inóculo primario.

Determinación de un umbral de daño (esporas /m³ relacionado a una cantidad de mazorcas podridas.

Identificación y distribución de patógenos por regiones geográficas.

Determinación del tamaño de parcelas para investigación.

Dispersión de la enfermedad dentro de una plantación, ¿Cómo evitarla?

Presencia de hiperparásitos u otros controladores biológicos.

Búsqueda de plantas hospedantes alternas de los patógenos causantes del problema.

TEMAS MISCELANEOS

En este grupo se incluyen temas de interés que no están relacionados con el manejo del cultivo, pero que a la postre pueden dar un enfoque más integral al programa.

Efecto de micotoxinas en la industria avícola y de cerdos.

Investigar la frecuencia y los rangos de concentración de micotoxinas en el maíz en diferentes departamentos de Honduras, especialmente de los maiceros.

Establecer la curva o gráfica de esporas aerotransportadas de *Stenocarpella* y *Fusarium* en tiempo.

Iniciar búsqueda de micoparásitos en los rastrojos.

Evaluar incidencia y severidad en cero labranza.

Evaluar líneas con resistencia obtenida en Estados Unidos tanto a *Fusarium* como a *Stenocarpella*.

Evaluar el papel de algunos insectos como vectores del hongo y su importancia en maíz (*Diabrotica* sp., áfidos, eloterros, etc.)

Determinación de sobrevivencia de ambos patógenos en rastrojos incorporados y/o quemados en relación a tiempo.

Cuantificación de poblaciones de *Fusarium* en el suelo.

Establecimiento de la concentración mínima infectiva en la mazorca.

Evaluación del papel que podría jugar el polen o la espiga en la transmisión de la enfermedad (evaluar el despanojado).

Cualquier programa a implementar debe incluir la prevención como la clave del asunto. Esto se lograra mediante la eliminación del inóculo potencial antes de la floración.

CEIBA

A SCIENTIFIC JOURNAL ISSUED BY THE
ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA

Back issues of "CEIBA" are available from the Editor of CEIBA, Escuela Agrícola Panamericana, Apartado 93, Tegucigalpa, Honduras.

The following back issues are highly recommended.

R.H.Markham et al. (Eds.) A SELECTIVE REVIEW OF RESEARCH ON PROSTEPHANUS TRUNCATUS (COL.: BOSTRICHIDAE) WITH AN ANNOTATED AND UPDATED BIBLIOGRAPHY. Volumen 32, número 1. 1991. 90 páginas.
Precio \$ 10.00.

Daniel E. Meyer et al. (Eds.) MEMORIA ENCUENTRO NACIONAL DE ACUICULTURA COINDAH. Volumen 30, número 2. 1989.
Precio \$ 10.00.

Keith L. Andrews y George E. Pilz (Eds.) MEMORIA DEL II SEMINARIO CENTROAMERICANO SOBRE LA BABOSA DEL FRIJOL. Volumen 28, número 2. 1987. 176 páginas.
Precio \$ 10.00.

Juan Carlos Rosas y George E. Pilz (Eds.) PRIMER SEMINARIO CENTROAMERICANO SOBRE FIJACIÓN BIOLÓGICA DE NITRÓGENO. Volumen 27, número 1. 1986. 180 páginas.
Precio \$ 10.00.

A complete list of available issues and their prices are available from the editor. All prices include postage charges (surface mail). Please make checks payable in Lempiras or U.S. Dollars to: ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA.