

Enfoque de actualidad

## TRABAJANDO CON MIP

### PLANTAS SANAS SON PLANTAS PRODUCTIVAS

#### Introducción

Las plantas cultivadas están expuestas a los efectos negativos de diversos agentes vivos y no vivos que alteran su estado de salud. Los factores vivos son organismos que reducen el valor de las plantas y de los animales de interés para el ser humano al: (a) interferir con la producción y utilización de los productos agrícolas y pecuarios, (b) interferir con la producción y utilización de otros recursos necesarios para la producción agrícola, y (c) deteriorar la calidad del medio ambiente.

La prevención y control del daño causado en los cultivos por las enfermedades es el quehacer de la ciencia llamada Fitopatología, la cual investiga: a) La naturaleza de sus causas y efectos, b) Síntomas y signos observados, c) Influencia de condiciones físicas o biológicas del ambiente, d) Mecanismos de patogénesis de los agentes causales y de defensa de las plantas, y e) Las estrategias más apropiadas para su manejo. Desde la década de 1980 ha cobrado popularidad el concepto de "Manejo Integrado de Plagas" (MIP) de los cultivos, el cual promueve con enfoque permanente la utilización concertada, en tiempo y espacio, de las estrategias de manejo reconocidas como efectivas, a manera de minimizar los posibles riesgos económicos, sanitarios, fitosanitarios y ambientales derivados de la utilización exclusiva de determinadas herramientas, v. g., pesticidas. La utilización exitosa de la filosofía del MIP para el manejo de enfermedades exige un buen conocimiento de los conceptos básicos de la Fitopatología, de los cuales los más importantes se describen a continuación.



Una planta sana genera también productos sanos.

#### Conceptos fitopatológicos básicos

##### a. Enfermedad y planta enferma

Una definición sencilla pero ampliamente aceptada para definir el término enfermedad aplicado a plantas es: cualquier alteración anatómica y/o fisiológica que resulta de la irritación prolongada ejercida por un agente que interfiere en la realización eficiente de las funciones normales de una planta.

Se considera una planta sana a aquella que es capaz de realizar todas sus funciones al máximo de su capacidad genética. Luego, cualquier factor que interfiera en los aspectos señalados será un agente incitante de enfermedad en la planta, la cual se expresará por cambios de mayor o menor notoriedad (síntomas) en apariencia y funciones y, eventualmente, efectos que disminuyen el valor económico del cultivo al reducir la calidad y cantidad del producto obtenido.

##### b. Causa y naturaleza de las enfermedades

Por definición, son objeto del estudio de la Fitopatología los factores bióticos (organismos vivos) y abióticos como causantes de enfermedades, aunque en sentido estricto se incluyen usualmente a los factores bióticos. Lo anterior da base para la siguiente clasificación de las enfermedades, tomando en consideración el agente causal:

- **Enfermedades no-infecciosas**

Aquí se incluyen las enfermedades causadas por variaciones de temperatura, luz, humedad del suelo y del ambiente, insuficiencia de oxígeno, deficiencia de minerales, toxicidad de

minerales, efecto de pH del suelo, toxicidad de pesticidas y efecto de prácticas de cultivo inapropiadas, entre otras.

#### • Enfermedades infecciosas o parasíticas

Se agrupan bajo esta denominación a las enfermedades causadas por hongos, bacterias, fitoplasmas, virus, viroides, nematodos, protozoarios y plantas superiores parasíticas.

Las enfermedades infecciosas se caracterizan por la habilidad del organismo que las causa para crecer y multiplicarse rápidamente en plantas enfermas y diseminarse de ellas a plantas sanas. Se considera que los patógenos atacan las plantas porque en su evolución han desarrollado la habilidad de nutrirse de las sustancias elaboradas por ellas y algunos dependen de estas sustancias para su supervivencia; organismos que se ajustan a este patrón son denominados parásitos. Cuando un parásito remueve nutrientes, agua y sustancias elaboradas de la planta huésped, conduce a una reducción de la eficiencia de crecimiento normal de la planta, con efectos negativos en su desarrollo y reproducción.

#### c. Factores que influyen para que se presente una enfermedad

La presencia y severidad de una enfermedad es el resultado de la interacción entre tres factores:

- La planta hospedera. El grado y estacionalidad de su susceptibilidad.
- El patógeno. Prevalencia: cantidad, viabilidad y persistencia del inóculo.  
Virulencia: la medida de su patogenicidad.
- El medio ambiente. Persistencia y magnitud de los factores ambientales (incluye temperatura, agua, radiación solar, vientos, etc.).

Cada uno de estos factores puede ser cuantificado y, teóricamente, tomando en cuenta todos o parte de ellos se puede predecir el efecto que el patógeno tendrá en el hospedero. Estos factores están íntimamente interrelacionados y si cualquiera de ellos está ausente, o no está presente en las condiciones o magnitud apropiadas, la enfermedad no se expresará o su expresión será mínima.

#### d. Síntoma

Es la alteración externa e interna de una planta como resultado de una enfermedad.

#### e. Síntomas de la planta enferma

##### • Cambios de coloración

Usualmente los cambios de coloración se manifiestan en el tejido foliar, e incluyen:

- **Clorosis.** El tejido verde se torna de color amarillento. Por su distribución puede ser localizada (anillos, manchas paralelas a o entre las venas, etc.) y no localizada (p.e., síntomas de mosaico).
- **Cambios en contenido de antocianina.** En este caso los tejidos adquieren una coloración rojo-púrpura.
- **Formación de melanina.** Esto es frecuente en las infecciones vasculares de los hongos *Fusarium* y *Verticillium*, y se manifiesta como oscurecimiento (ennegrecimiento) del sistema vascular.

##### • Necrosis

El tejido formado por células muertas constituye la necrosis y es frecuentemente una etapa subsiguiente a la clorosis. Se identifican dos tipos de necrosis:

- **Necrosis localizada.** El tejido muerto se observa solo en una parte de la hoja, por ejemplo las lesiones/manchas causadas en el follaje del café por Roya, Ojo de Gallo, etc.
- **Necrosis generalizada.** En el caso del follaje las lesiones se unen y puede provocar la aparición de un área grande necrosada de la lámina foliar, por ejemplo la Sigatoka negra en banano, o el patógeno en su avance progresivo mata toda la hoja, como es el caso del Derrite en el café. El daño causado a la base del tallo por hongos del complejo "Damping-off" también es un ejemplo de una necrosis generalizada.



Necrosis ocasionada por Sigatoka negra en hojas de banano.

##### • Subdesarrollo de tejidos

La expresión más generalizada de este síntoma es el enanismo de las plantas. Otros síntomas asociados usualmente incluyen reducción del área foliar, reducción en la longitud del pecíolo, el arosetamiento de las ramas terminales, etc.

##### • Superdesarrollo de tejidos

El superdesarrollo de tejidos es el resultado del aumento en el tamaño de las células (hipertrofia), en el número de células (hiperplasia), o ambos, y puede ocurrir en diferentes partes de la anatomía de la planta. Algunos ejemplos son:

- **Pudrición del Pié del Arroz,** que causa que las plantas atacadas por el hongo *Giberella fujikuroi* sean mucho más altas que las plantas no infectadas.
- **El Carbón de Maíz,** provocado por el hongo *Ustilago maydis*, que provoca el desarrollo de tumores en la mazorca y otras partes de la planta.
- Otro síntoma de este tipo es filodia, es decir, proliferación de tejido foliar en las partes florales, la cual ocurre en algunas enfermedades causadas por virus.

##### • Marchites

La marchites se debe a una alteración en el balance hídrico de la planta, usualmente expresado inicialmente por flacidez y pérdida de brillo de las hojas. Puede ser localizada y generalizada, dependiendo de

donde se localiza el obstáculo (daño mecánico, infección fungosa, etc.) a la circulación de agua en el xilema. En la planta de café este es un síntoma típico asociado con problemas en las raíces (nematodos, malformación radical, obstáculos físicos para desarrollo de la raíz) y problemas en la base del tallo (daño mecánico, infección fungosa).

#### • Pudriciones

- **Pudrición suave o acuosa.** Maceración de tejidos hasta producir masas semisólidas generalmente con mal olor. Algunas bacterias como *Erwinia* y *Pseudomonas* causan este tipo de síntomas.
- **Pudrición seca.** Muerte de células en forma masiva en raíces, tallo o frutos.

#### • Otros síntomas

- **Aborto de flores y frutos.** Ataques por patógenos pueden causar caída prematura de flores y frutos.
- **Maduración prematura y desuniforme de frutos.** Los frutos cambian de color antes de alcanzar madurez fisiológica, este cambio algunas veces no es uniforme en todo el fruto.



**Poda sanitaria en cacao para reducir la incidencia de enfermedades causadas por hongos.**

#### f. Estrategias para el control de las enfermedades

El estudio de los síntomas, causas y mecanismos de desarrollo de las enfermedades es intelectual y científicamente importante, pero aún más importante es la información que se obtiene para el desarrollo de métodos de combate de los patógenos para incrementar los rendimientos y mejorar la calidad de los productos vegetales. Dependiendo de la naturaleza de los recursos utilizados, los métodos de control se pueden clasificar de la manera siguiente:

#### Métodos regulatorios

El principal medio de control utilizado son las cuarentenas, instrumentos legales para mantener determinadas zonas o países libres de patógenos foráneos. Otro recurso legal son las inspecciones fitosanitarias de material de siembra (semilla, partes vegetativas, etc.) para certificar su condición sanitaria previa a la exportación.

#### Métodos culturales

Incluyen todas aquellas prácticas dirigidas a controlar enfermedades por medio de la manipulación de las plantas.

##### • Erradicación de plantas hospederas

En la presencia de un patógeno ya establecido en un área geográfica, una medida de prevención constituye la eliminación de todas aquellas especies vegetales sospechosas o confirmadas como hospederas permanentes o alternas del patógeno.

##### • Rotación de cultivos

Rotaciones de 3-4 años son utilizadas frecuentemente para eliminar del suelo ciertos patógenos, plantando especies vegetales a las cuales los patógenos no atacan. Este método es particularmente exitoso para controlar aquellos organismos con baja habilidad saprofitica.

##### • Medidas fitosanitarias

Incluyen todas aquellas medidas dirigidas a eliminar o reducir la cantidad de inóculo presente en el ambiente y prevenir la dispersión de inóculo de plantas o productos enfermos, a plantas o productos sanos. Dentro de esta categoría quedan incluidas las podas para eliminación de partes enfermas que se practican para control de enfermedades de arbustos y árboles, tratamiento desinfectante de suelo para almácigo y vivero, tratamiento desinfectante de herramientas, producción de plántulas mediante cultivo de tejidos, producción de plántulas en casas de malla, etc.

##### • Mejoramiento de la condición física de las plantas

Se incluyen satisfacer las necesidades nutricionales e hídricas de las plantas. Una planta con buen manejo nutricional y con la adecuada disponibilidad de agua es menos susceptible al ataque de agentes patógenos.

##### • Mantenimiento de condiciones desfavorables al patógeno

Dentro de las prácticas recomendadas se incluyen poda y uso de distanciamientos apropiados de siembra que permitan una mejor ventilación y penetración de rayos solares, favoreciendo la creación de un microclima (humedad relativa, agua libre, temperatura, etc.) desfavorable al desarrollo de las enfermedades en las plantas.

#### Métodos de control genético y biológico

El control genético de las enfermedades se puede realizar seleccionando variedades, clones o híbridos agrónomicamente aceptables que muestren resistencia al ataque de los patógenos, o incorporando a través de técnicas de mejoramiento genético (convencionales o no convencionales) genes que proporcionan la resistencia. Por su parte, el control biológico se realiza usando microorganismos que sean antagonicos al patógeno o hiperparásitos del mismo. Otra alternativa es el uso de cultivos trampa, un método utilizado particularmente para el control de nematodos.

## Métodos físicos

Los métodos físicos de control más comúnmente usados incluyen el uso de la temperatura alta o baja, tal como se detalla a continuación:

- **Esterilización del sustrato.** Se efectúa utilizando ya sea vapor o agua caliente, haciéndolo pasar bajo presión a través del volumen del suelo. Más recientemente se ha popularizado el procedimiento de "solarización" en base al calor provocado por la luz solar al incidir sobre el suelo húmedo tapado con una lámina de plástico transparente.



**Solarización de semilleros artesanales para el control de enfermedades del suelo en el valle de Comayagua.**

- **Aplicación de calor a órganos propagativos.** Este es un procedimiento de uso común en viveros de ornamentales para matar patógenos de semillas, bulbos, cormos, etc. La efectividad del método se basa en el hecho que estos órganos vegetativos en latencia pueden soportar temperaturas más altas que los patógenos involucrados.
- **Control de enfermedades con refrigeración.** Este es probablemente el método más utilizado para controlar las enfermedades de poscosecha de productos agrícolas perecederos (frutas y vegetales frescos). Su efecto se basa en inhibir o retardar el crecimiento y metabolismo general de los agentes patógenos y de esta manera prevenir su evolución e infección de los productos agrícolas, conservando su calidad durante más tiempo.

## Métodos químicos

El control químico es todavía el método más efectivo de control de la mayoría de las enfermedades que atacan a las plantas cultivadas, a pesar de la intensa búsqueda de métodos alternativos de combate más baratos y menos riesgosos para el medio ambiente y la salud humana. Los productos químicos utilizados para el control de las enfermedades pueden inhibir la germinación, crecimiento y multiplicación de los

patógenos pero sin causar su muerte directamente, acción que se conoce como fungistasis, bacteriostasis o nematostasis; otros son definitivamente letales a los organismos, satisfaciendo el significado de fungicida, bactericida o nematocida en su sentido etimológico.

La mayoría de los fungicidas y bactericidas pueden proteger a las plantas de la invasión por un patógeno solamente antes de que se inicie la infección y no pueden curar la enfermedad una vez que se ha iniciado su desarrollo dentro del hospedero; otros productos pueden actuar dentro del tejido de la planta. Lo anterior da base para la clasificación de los fungicidas, bactericidas y nematocidas según su modo de acción y forma de control, de la manera siguiente:

### Modo de acción

- **Contacto.** En este caso dan protección contra la infección en el sitio en que se depositan durante la aplicación o sitios a los que son llevados para redistribución; en esta categoría se agrupan los productos a base de cobre inorgánico comúnmente utilizados para control de enfermedades fungosas y bacterianas.
- **Sistémicos.** Previenen y pueden curar el desarrollo de la enfermedad en zonas diferentes a los sitios de aplicación (o redistribución) debido a su absorción por la planta y a su posterior translocación por el sistema vascular a diferentes partes de la anatomía de la planta. Los fungicidas Bayleton y Tilt pertenecen a este grupo. Los nematocidas usualmente afectan por contacto directo y sistémicamente.

### Modo de control

- **Protectores.** Su control es de naturaleza profiláctica; previniendo la infección antes de que el patógeno penetre (infecte) a la planta, como es el caso de los fungicidas a base de cobre.



**Plantación de tomate con un buen control de enfermedades del suelo y foliares.**

- **Curativos.** Ejercen un control terapéutico, eliminando el patógeno en infecciones ya establecidas dentro del tejido del hospedero. Los productos sistémicos controlan de esta manera.

### Conclusión

Existen diferentes estrategias para manejo de enfermedades. El grado de éxito obtenible en la prevención y control de problemas fitopatológicos muestra una relación positiva con la intensidad y la oportunidad con que se recurre a la utilización de diferentes estrategias para su manejo. Los casos más exitosos de manejo de enfermedades usualmente incluyen un amplio abanico de estrategias probadas, por lo cual los agricultores deben dedicar particular atención a identificar que estrategias existen para los problemas que afligen sus cultivos.

A los interesados en conocer mas detalles sobre este tema se les recomienda contactar al Departamento de Protección Vegetal de la FHIA en La Lima, Cortés, Honduras, C.A.  
Tels. (504) 668-2470/2827, fax. (504) 668-2313, correo electrónico: fhia@fhia.org.hn

## ESTUDIOS DE RELACIÓN DE LITCHI Y MANGOSTÍN CON MOSCAS DE LA FRUTA

**D**urante los últimos cuatro años se ha continuado con los estudios para determinar la relación huésped-plaga de litchi (*Litchi chinensis*) y mangostín (*Garcinia mangostana*) con las especies de moscas de la fruta presentes en el país. Este proceso de investigación tiene como objetivo demostrar que los frutos de ambas especies vegetales no son huéspedes naturales de la Mosca del Mediterráneo (*Ceratitis capitata*) y las especies de *Anastrepha* de importancia económica presentes en el país.



Frutos de mangostín expuestos a moscas de la fruta en condiciones de laboratorio.

Como resultado final de estos estudios se espera conseguir la admisibilidad de estos frutos al mercado norteamericano. La fase de investigación en el campo se inició en el 2005, con el establecimiento de trampas para monitoreo de poblaciones en cuatro huertos de litchi en Siguatepeque, Comayagua y uno en El Progreso, Yoro, y la colección de frutos para determinar la presencia de estas plagas. En

el 2006 se inició el trapeo y muestreo de fruto en plantaciones de mangostín en Lancetilla y Santiago, Tela, Atlántida y en el Centro Agroforestal Demostrativo del Trópico Húmedo (CADETH) de la FHIA en La Masica, Atlántida.

En el 2007 se inició la fase de investigación en laboratorio, en la que frutos de litchi y mangostín fueron expuestos para oviposición por cuatro especies de moscas de la fruta.

Durante el 2008 se continuó haciendo el trapeo de moscas en las fincas de litchi en Siguatepeque, Comayagua, y en El Progreso, Yoro, así como en las fincas de mangostín en el sector de Atlántida.

El trapeo muestra que ambos frutos están expuestos a moscas de la fruta en el campo, pues estas aparecen consistentemente en las trampas, especialmente la *Anastrepha ludens*; sin embargo, en las muestras de fruto colectado en esas plantaciones en ningún momento se han encontrado larvas de moscas de la fruta.

De manera similar, en las pruebas de laboratorio tampoco se encontraron frutos infestados por estas moscas de la fruta, corroborando que ni litchi ni mangostín son hospederos, aun en condiciones forzadas. Estos resultados son muy promisorios y de mantenerse esta tendencia, seguramente la exportación de litchi y mangostín a los Estados Unidos será una realidad en pocos años.



Mosca de la fruta *Anastrepha ludens*.

# CUIDE SU SALUD AL CONSUMIR FRUTAS Y VEGETALES FRESCOS

Las frutas y vegetales son una excelente fuente de vitaminas, minerales y fibra, los que ayudan a mantener un equilibrio energético en el organismo, el cual se resume como cuerpo sano. Según los nutricionistas, cada persona adulta debe consumir entre cinco a nueve porciones de frutas y vegetales por día, porción que satisface las necesidades energéticas diarias. Las frutas y vegetales frescos deben ser manejados en forma cuidadosa e higiénica, para evitar su contaminación con microorganismos que contribuyan a su acelerado deterioro o que puedan causar daño a la salud de los consumidores.

La contaminación con agentes infecciosos dañinos a los humanos puede ocurrir en cualquier punto, desde que son recolectados en el campo hasta que llegan a la mesa de los consumidores. Las enfermedades propiciadas por estos patógenos pueden presentar signos de diarrea, náusea, vómitos, dolores de cabeza y fiebre los cuales se manifiestan entre 12 a 72 horas después de haber ingerido un alimento contaminado. Aprovechar de la mejor manera posible el contenido nutricional de estos alimentos y evitar los daños a la salud de los consumidores, son las principales razones por las cuales las frutas y vegetales frescos deben de manejarse de manera apropiada.

## Cuidados al comprar frutas y vegetales frescos

Cuando visite el mercado o supermercado para adquirir este tipo de alimentos, observe que estos productos reúnan las siguientes características básicas:

- Tienen la cáscara o las hojas frescas y sanas.
- Deben estar firmes y sin magulladuras.
- Deben tener apariencia succulenta y en el caso de ser hojas éstas deben ser turgentes.
- Deben tener el aroma y color característico de la fruta o vegetal.
- Deben estar ubicadas en un sitio limpio.



El consumidor debe verificar el buen estado del producto antes de adquirirlo.

## Almacenamiento a temperatura ambiental

A continuación se presentan algunas recomendaciones básicas para guardar las frutas y verduras de manera segura a temperatura ambiente:

- Si el producto está muy sucio, enjuáguelo, desinfeste con cloro y después séquelo bien antes de guardarlo. Lávelas nuevamente cuando esté listo para usarlas.
- Mantenga sus áreas de almacenamiento limpias y libres de pestes. Guarde las frutas y verduras en recipientes hondos, contenedores o bolsas de redecilla y lejos del suelo.
- Mantenga los productos frescos en un lugar frío, seco y oscuro. No los guarde cerca de las fuentes de calor tales como hornos, calentadores de agua, tubería de agua caliente o luz solar directa. El calor causa que los alimentos se deterioren más rápidamente.
- Guarde las frutas y verduras frescas lejos de los productos de limpieza caseros. Algunos de estos productos son tóxicos.
- No coloque artículos pesados encima de las frutas y verduras porque los golpes pueden causar magulladuras y su posterior putrefacción.
- Revise las frutas y verduras almacenadas frecuentemente. Deseche los artículos que muestran señales de daño tales como el moho y líquido viscoso. Cuando tenga duda acerca de la calidad de una fruta o vegetal, ¡deséchela!

## Almacenamiento en el refrigerador

Todas las frutas y verduras deben almacenarse en el refrigerador una vez que hayan sido cortadas y/o peladas. Las frutas y verduras precortadas que haya comprado en la tienda también deben refrigerarse inmediatamente. Algunos consejos para almacenar frutas y vegetales en forma segura en el refrigerador:

- Lavar las frutas y verduras enteras antes de guardarlas en el refrigerador
- Asegúrese de guardar todas las frutas y verduras en la gaveta para mantener los productos crujientes o en la gaveta especial para productos frescos. No cargue demasiado la gaveta para mantener productos crujientes. Es mejor comprar sólo la cantidad de productos frescos que vaya a usar en unos pocos días.
- Cubra las frutas y verduras muy bien con envoltura plástica, o guárdelas en bolsas plásticas selladas o recipientes limpios y herméticos.
- Mantenga las frutas y verduras separadas de la carne cruda de res, aves, pescado, y mariscos en el refrigerador.
- No coloque artículos pesados encima de las frutas y verduras.
- Mantenga la temperatura de su refrigerador a 40 °F o menos. Use un termómetro para refrigeradores para medir la temperatura.
- Limpie el refrigerador cuando sea necesario. Deseche la comida descompuesta y limpie cualquier derrame con agua caliente y con jabón.

### Preparación para consumo

La comida también puede contaminarse cuando se está preparando. Para prevenir enfermedades asegúrese de mantener limpias sus manos, el área de cocinar y los utensilios, al igual que sus productos frescos. Lave sus manos con agua y jabón antes y después de haber manipulado alimentos y después de haber tocado carne cruda, cambiado un pañal, usado el baño, tocado a una mascota o tocado cualquier cosa que pudiese contaminar sus manos. Séquese las manos con una toalla de papel. También lave todos los utensilios, las mesas de la cocina y las tablas de cortar con agua caliente con jabón. Después desinfectelos con una mezcla de una cucharadita de cloro casero en un cuarto de galón de agua. Haga esto antes y después de preparar la comida. Es de especial importancia que lave y desinfecte las tablas de cortar y los utensilios que hayan estado en contacto con carne cruda antes de usarlos en los productos frescos.

*Lave todas las frutas y verduras enteras antes de prepararlas, aunque la corteza o la cáscara no vayan a comerse. Esto previene que los patógenos se transfieran de la cáscara o corteza hacia dentro de la fruta o verdura al cortar las mismas. Lave las frutas y verduras en agua limpia que cae del grifo. Las frutas y verduras que son firmes (tales como papas y melones), lávelas con un cepillo limpio y desinfectante especial para frutas y verduras.*

Para las frutas y vegetales suaves (tal como tomates), restriegue suavemente con sus manos para quitar la tierra. Remueva y deseche las hojas exteriores de la lechuga y el repollo antes de lavarlos. Para lavar bayas, perejil y hojas verdes, colóquelos en un colador limpio y rocíelos con el rociador del lavaplatos de su cocina o suavemente voltee el producto bajo el chorro de agua que cae del grifo. Asegúrese de voltear y agitar suavemente el colador a medida que lave el producto fresco. Cuando esté picando, cortando en rebanadas o pelando productos frescos, use diferentes tablas de cortar y utensilios para las carnes crudas y los productos frescos, o lave y desinfectelos tras cada uso.

**Recuerde:** para prevenir enfermedades alimenticias, compre frutas y verduras de buena calidad, manéjelas y almacénelas adecuadamente.

## USO DE LA SOLARIZACIÓN PARA EL CONTROL DE PUDRICIÓN DE CORONA DE LA REMOLACHA

La remolacha (*Beta vulgaris* L.) es uno de los cultivos hortícolas de mayor importancia en la zona alta del departamento de Intibucá. A pesar de que existe una demanda nacional sostenida de esta hortaliza durante todo el año, su producción se concentra durante la época seca debido a que en la época lluviosa ocurren severos ataques de enfermedades, entre las que destaca la pudrición de corona o Rhizoctoniasis causada por el hongo *Rhizoctonia solana*. Esta enfermedad causa daños severos debido a que ataca las raíces reduciendo la cantidad y calidad del producto comercializable. Para el control de esta enfermedad en remolacha y otros cultivos se han evaluado plaguicidas químicos, biológicos y prácticas culturales. En un estudio realizado por la FHIA en La Esperanza, Intibucá, en el año 2005 evaluando fungicidas químicos y biológicos no se obtuvieron resultados satisfactorios con ninguno de ellos.

Entre las prácticas culturales utilizadas para el control de esta enfermedad, la solarización ha sido, según reportes disponibles en la literatura, la que mejores resultados ha tenido en varios países. En tal sentido, la FHIA realizó otro estudio con el objetivo de validar si la solarización del sustrato de germinación y del suelo de la cama de siembra definitiva en el campo de cultivo reduce la incidencia y severidad de la pudrición de corona de la remolacha.



Suelo sometido a solarización.

### Metodología

Los tratamientos aplicados al sustrato fueron: 1) Solarización por 6 semanas, y 2) Testigo (sin solarización).

Los tratamientos aplicados al suelo en el campo definitivo fueron: 1) Solarización por 10 semanas, 2) Tratamiento con el fungicida Banrot (Etridiazole + Tiofanato metílico) y 3) Testigo (suelo sin tratar). El estudio se realizó en la Estación Experimental Santa Catarina, La Esperanza, Intibucá. El tratamiento de solarización en las camas de siembra duró 10 semanas del 13 de abril al 25 de junio de 2007, mientras que el trasplante se hizo el 25 de junio y la última cosecha el 10 de septiembre del mismo año. El riego, fertilización, control de malezas, control de enfermedades aéreas y control de plagas se hizo conforme a las prácticas que normalmente realizan los productores de la zona. Las variables medidas fueron: temperatura del suelo, incidencia y severidad de pudrición de corona, rendimiento total, rendimiento comercial y peso promedio de raíces.

### Resultados

Los resultados obtenidos no mostraron ningún efecto de la solarización del sustrato de germinación sobre ninguna de las variables medidas en las plantas de remolacha.

Se observaron diferencias de temperatura entre el suelo solarizado y el suelo no solarizado en el campo definitivo. Las temperaturas más altas ocurrieron entre 3:00 y 5:00 p.m., con registros promedios de 40 °C en suelo solarizado y 26 °C en suelo no solarizado. La temperatura más alta se registró el 22 de mayo con 43.5 °C en suelo solarizado y 28 °C en suelo no solarizado. También se observó que las plantas cuyo suelo en el campo había sido solarizado eran más vigorosas y alcanzaron tamaño de cosecha en promedio 6 días antes que las plantas en suelo no solarizado.

El peso promedio de las raíces de plantas crecidas en suelo solarizado fue de 243.5 g/raíz, significativamente superior al de las raíces de plantas del Testigo y el tratamiento químico, cuyo peso fue de 163.7 y 152.8 g, respectivamente. El rendimiento total en el tratamiento de solarización fue de 16,268 kg/ha, significativamente superiores a los 10,528 kg/ha y 9,254 kg/ha producidos por el Testigo y el tratamiento químico, respectivamente (Figura 1).

El rendimiento comercial del tratamiento de solarización fue de 13,917

kg/ha, significativamente mayor que los rendimientos del Testigo y el tratamiento químico (8,810.8 y 7,513.64 kg/ha, respectivamente). La incidencia de raíces con síntomas de pudrición de corona fue similar en todos los tratamientos: 26.54% en el tratamiento químico, 27.56% en el Testigo y 29% en el tratamiento solarización; sin embargo, se registraron diferencias significativas en severidad del daño registrado. La severidad fue menor en el tratamiento de solarización que en los tratamientos Testigo y químico. Los resultados de este trabajo indican que la solarización es una alternativa viable para el control de pudrición de corona y así mejorar cualitativa y cuantitativamente la producción de remolacha. Es importante indicar que el uso del plástico

para hacer la solarización incrementa los costos de producción; sin embargo, en este estudio, aún con el incremento en los costos de producción el tratamiento de solarización resultó la mejor opción para obtener beneficios económicos, generando ingresos netos superiores a los demás tratamientos.

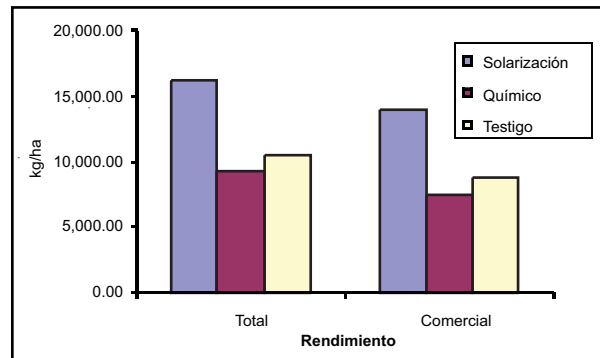


Figura 1. Rendimiento total y comercial de remolacha (kg/ha).

## APOYO PARA LA ORGANIZACIÓN Y DESARROLLO DEL XI CONGRESO INTERNACIONAL DE MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS 2008

Cada dos años se realiza en uno de los países de Centro América, México, Panamá o República Dominicana el Congreso Internacional de Manejo Integrado de Plagas, que se ha convertido a través de los años en el evento cumbre en el que técnicos y científicos de los países mencionados y de otros países invitados, se reúnen para intercambiar experiencias y conocimientos sobre el importante tema del Manejo Integrado de Plagas (MIP) en el sector agrícola.

Por iniciativa de la Escuela Agrícola Panamericana de El Zamorano, el XI Congreso Internacional MIP se realizó en Tegucigalpa, Honduras, durante los días del 8 al 10 de octubre de 2008. El Comité Organizador de este importante evento estuvo integrado por Zamorano a través del Programa de Manejo Integrado de Plagas en América Central (PROMIPAC) financiado por la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE), la Fundación Hondureña de Investigación

Agrícola (FHIA), el Integrated Pest Management–Collaborative Research Support Program (IPM–CRSP) financiado por la Agencia para el Desarrollo Internacional de Estados Unidos (USAID), el Servicio Nacional de Seguridad Agropecuaria (SENASA), de la Secretaría de Agricultura y Ganadería de Honduras y el proyecto Entrenamiento y Desarrollo de Agricultores (EDA) de la Cuenta del Desafío del Milenio (MCA).



Mesa principal, de izquierda a derecha: Dr. Alfredo Rueda (Coordinador PROMIPAC), Dr. Andrew Medlicott (EDA), Dr. Donald Breazeale (FHIA), Ing. Héctor Hernández (Ministro de Agricultura y Ganadería), Dr. Kenneth Hoadley (Zamorano) y Dr. Steve Weller (IPM-CRSP).

El objetivo general de este importante evento fue posibilitar el intercambio, discusión y debate de los avances tecnológicos y nuevas experiencias en el manejo integrado de plagas y temas afines a nivel internacional, para desarrollar la producción y el mercadeo agrícola de la región mesoamericana.

El proceso de organización y promoción del evento se inició desde el mes de junio de 2008 lo cual condujo a que se lograra la participación de un total de 406 personas, 102 mujeres y 304 hombres,



provenientes de 14 países de América, su mayoría de Centro América. Los países que participaron fueron Estados Unidos, México, Guatemala, El Salvador, Honduras, Belice, Nicaragua, Costa Rica, Panamá, Colombia, Venezuela, Ecuador, República Dominicana y Cuba. Durante el desarrollo del evento se hicieron 83 presentaciones en tres salas simultáneas, se expusieron 15 posters con resultados de investigación científica, se realizaron 4 simposios sobre temas específicos y 5 conferencias magistrales. Además, se instalaron un total de 12 stands de exhibición de empresas comerciales e instituciones como Zamorano, SENASA, FHIA, Seagro, Viexo Ecológico, Duwest, Laboratorio de Control Biológico de Zamorano, Eyl Comercial, Bioatlántica, Disa Libros, DISAGRO-FENORSA, Hotel Honduras Maya y Hotel Villas Telamar, quienes compartieron información y promocionaron insumos y servicios de interés para los participantes. Con todo lo anterior, se considera que en el evento se logró el objetivo propuesto y fueron plenamente satisfechas las expectativas de todos los participantes.



**Dr. Mauricio Rivera, Jefe del Departamento de Protección Vegetal, haciendo una de sus presentaciones técnicas en el XI Congreso Internacional de MIP.**

La delegación de la FHIA en el evento fue encabezada por el Dr. Donald Breazeale, Director de Investigación, que fue acompañado por un total de 12 técnicos del Departamento de Protección Vegetal, Programa de Diversificación, Programa de Hortalizas, Departamento de Poscosecha y Centro de Comunicación Agrícola, que además de participar en las actividades de su específico interés hicieron un total de 16 presentaciones técnicas, mostraron un poster técnico y atendieron un stand de la institución, además de los múltiples contactos profesionales realizados con técnicos y científicos nacionales e internacionales.

Por decisión de la mayoría de los participantes, el próximo XII Congreso Internacional de MIP será realizado en el año 2010 en Nicaragua.



**Técnicos y productores visitaron constantemente el stand de la FHIA.**

## PRESENTES EN IMPORTANTES EVENTOS

Continuamente el personal técnico de la FHIA participa en eventos y actividades en los cuales imparten o reciben capacitación, o brindan asesoría técnica a empresas, instituciones o proyectos que requieren servicios especializados de la FHIA. A continuación se resumen algunas de los eventos o actividades en que varios técnicos de la FHIA participaron durante el trimestre de octubre a diciembre de 2008.

### Entrenamiento teórico-práctico sobre Manejo Integrado de Plagas

Durante un periodo de cinco semanas, del 27 de octubre al 1 de diciembre de 2008, el Dr. Francisco Javier Díaz, Jefe de la Sección de Nematología del Departamento de Protección Vegetal de la FHIA, participó en un entrenamiento teórico práctico sobre manejo integrado de plagas en el Departamento de Entomología de la Universidad del Estado de Carolina del Norte, Estados Unidos, bajo la supervisión de la Dra. Yasmín Cardoza, una destacada científica de dicha Universidad.

Durante su entrenamiento el Dr. Díaz realizó varias giras de campo en donde pudo observar avances en el control de gallina ciega (*Plectis aliena*) en el cultivo de camote. “En Honduras el género de gallina ciega que ataca el cultivo de camote es *Phyllophaga*; sin embargo, el impacto que produce en el cultivo es menor comparado al que ocurre en Carolina del Norte”, informó el Dr. Díaz. También participó en un curso sobre Manejo Seguro de Plaguicidas que la Universidad impartió a productores y técnicos de la zona de Winston-Salem, el cual es muy similar al que la FHIA imparte cada año a técnicos y productores de Honduras.

Como parte de su entrenamiento el Dr. Díaz visitó fincas dedicadas a la producción comercial de tabaco y en la estación experimental de horticultura de la Universidad observó la producción de fresa en condiciones protegidas (túneles) y participó en la liberación de 3 especies de ácaros depredadores del ácaro *Tetranychus urticae*, el cual es una plaga importante en aquel sector. También visitó el laboratorio de Nematología de la División de Agronomía del Departamento de Agricultura de Carolina del Norte donde en promedio se procesan

alrededor de 60,000 muestras de suelo provenientes de todo el Estado. Adicionalmente, participó en tres seminarios técnicos en los que se abordaron temas de especial interés en su área de especialización y participó en el desarrollo de pruebas para evaluar el potencial de tés hechos de vermicompost (provenientes de Carolina del Norte y Nueva York) para controlar plagas (*Helicoverpa zea* y *Myzus persicae*) utilizando como hospederos plantas de maíz y rábano, respectivamente. El Dr. Díaz ya está de regreso en sus funciones, aplicando en sus trabajos de investigación y capacitación los nuevos conocimientos adquiridos.



**Dr. Francisco Díaz visitando campos de fresa en Winston-Salem, Carolina del Norte.**

### Asesoría en manejo poscosecha de melones y sandías en Brasil

Atendiendo solicitud de la empresa Nolem/Fyffes S.A., dedicada a la producción de melón y sandía para exportación ubicada en el sector de Mossoró, Estado de Río Grande Do Norte de Brasil, desde el mes de octubre de 2008 se inició un servicio de asesoría a esta empresa para analizar y mejorar el manejo poscosecha de estas frutas de exportación y reducir las pérdidas por rechazo en el mercado de exportación.

Este servicio lo está proporcionando el Ing. Héctor Aguilar, jefe del Departamento de Poscosecha de la FHIA, quien desde el mes de octubre hasta diciembre de 2008 ha realizado tres viajes de trabajo hasta aquel país suramericano, para proporcionar el servicio técnico solicitado.

El trabajo del Ing. Aguilar ha incluido el análisis detallado de las operaciones que ha realizado la empresa Nolem en el manejo poscosecha de melones y sandías, y en el suministro de las recomendaciones técnicas pertinentes a fin de reducir las pérdidas por mal manejo poscosecha. Para optimizar el mantenimiento de la calidad de la fruta el trabajo del



**El manejo adecuado en poscosecha asegura un producto de calidad al consumidor.**

Ing. Aguilar ha comenzado desde las operaciones realizadas durante la cosecha, el transporte de las frutas a la empacadora, la recepción y el manejo subsiguiente de las frutas en la planta empacadora, el tratamiento con fungicidas, el empaque de la fruta en sus respectivas cajas y en los contenedores que los transportan al mercado de destino en Europa y Estados Unidos. La asesoría continuará durante el primer trimestre del año 2009.

### Participación en la Reunión Anual de la Sociedad Americana de Entomología

El Dr. Hernán Espinoza, Jefe de la Sección de Entomología del Departamento de Protección Vegetal de la FHIA, participó en este importante evento que se realizó del 16 al 19 de noviembre de 2008 en Reno, Nevada, Estados Unidos, con el apoyo financiero del Integrated Pest Management–Collaborative Research Support Program (IPM–CRSP). De acuerdo a lo informado por el Dr. Espinoza, en este evento se analizaron una diversidad de temas relacionados con nuevas tecnologías para hacer un efectivo control de plagas insectiles en cultivos. “A través de las conferencias orales, las sesiones de posters y el contacto directo con expertos y científicos siento que aprendí algunas novedades relacionadas con tecnologías de aplicación de feromonas especializadas y Lure para el manejo de plagas, técnicas para estudiar la distribución espacial de plagas en el campo y mecanismos de resistencia de las plantas a la mosca blanca, lo cual es muy importante por los estudios que actualmente conducimos en el valle de Comayagua sobre la distribución espacial de *Thrips palmi* y sus enemigos naturales en vegetales orientales, así como el control natural de trips y ácaros en berenjena china a través del depredador *Orius* sp.” manifestó el Dr. Espinoza.

En esta reunión el Dr. Espinoza también realizó reuniones de trabajo con especialistas del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA) residentes en Miami, Florida, para definir la coordinación de estudios de trapeo de moscas de la fruta que serán realizados en Honduras durante el año 2009.

### Primer Simposio Internacional del Cacao en Guatemala

El Ing. Jesús Sánchez, Líder del Programa de Cacao y Agroforestería participó en este evento organizado por FundaSistemas, PRONACOM, PRORURAL, AGEXPORT y la Fundación Mundial del Cacao, el cual se realizó en la ciudad de Guatemala, Guatemala, durante los días 4 y 5 de diciembre de 2008. El Ing. Sánchez fue invitado por los organizadores para que presentara una conferencia relacionada con las experiencias de la FHIA sobre la producción de cacao asociado con especies maderables como alternativa para pequeños y medianos productores.

En este evento el Ing. Sánchez compartió las experiencias de más de 20 años de la FHIA en este tema, haciendo énfasis en las especies maderables más promisorias, el manejo del sistema agroforestal con cacao y comparando las ventajas económicas de usar estos socios versus el uso de la sombra tradicional del cacao. Un día antes del evento el Ing. Sánchez realizó una visita técnica a la zona cacaotera de Cabón, Alta Verapaz, para conocer y compartir experiencias con grupos de productores de cacao de la zona.



Limba (*Terminalia superba*) asociada con el cultivo de cacao en el CEDEC, FHIA, La Masica, Atlántida, Honduras.

### Participación en el Taller de Formación Básica de Especialistas en Áfidos

Durante los días del 8 al 12 de diciembre de 2008 el Dr. Hernán Espinoza participó en este importante evento realizado en San José, Costa Rica, organizado por la Universidad de Costa Rica, la Universidad de León y la Universidad de Almería de España. Las actividades de este evento estuvieron centradas en el estudio de claves para la identificación de los áfidos y la preparación de especímenes, incluyendo conferencias sobre biodiversidad y distribución, métodos de colección, cría y control biológico de los áfidos.

El Dr. Espinoza informó que además de los conocimientos adquiridos se hicieron los contactos necesarios con técnicos de la región centroamericana que realizan investigaciones similares a las que desarrolla la FHIA sobre esta plaga, abriendo nuevas posibilidades de colaboración en el corto plazo.

## TREMENDO IMPACTO DEL PLÁTANO FHIA-21 EN REPÚBLICA DOMINICANA

Recientemente, el Dr. Luis Pocasangre, Coordinador Regional para América Latina y el Caribe de Bioversity Internacional (antes INIBAP) envió a la FHIA una carta manifestando su satisfacción de informar sobre el éxito que ha tenido la producción de plátano FHIA-21 en la República Dominicana, donde el área de producción de este híbrido de plátano resistente a la Sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis*) se ha incrementado significativamente en los últimos años. Manifiesta el Dr. Pocasangre que de acuerdo a la información proporcionada por el Sr. Ramón Jiménez, pionero en la introducción de este híbrido a aquel país, ya se tienen cultivadas unas 5,000 hectáreas y que los productores están buscando más material de siembra para establecer nuevas plantaciones o para renovar las existentes.

El Dr. Pocasangre considera que el éxito de este híbrido en República Dominicana se debe a su alta resistencia a la Sigatoka negra, disminuyendo significativamente los costos de producción, la contaminación ambiental y el riesgo de las personas que trabajan en la aplicación de estos químicos en aquel país caribeño. Además, sus rendimientos son casi el doble del obtenido con la variedad local macho por hembra.

También comunica el Dr. Pocasangre que la Compañía FritoLay dedicada al procesamiento de plátano, está muy satisfecha con la calidad de la fruta de este híbrido para procesamiento y que hay muchos productores que directamente están proporcionando fruta a esta compañía

con el fin de usarla en el procesamiento. “En base a esta información, el Sr. Leonel Fernández, Presidente de República Dominicana usa el ejemplo del FHIA-21 como una introducción exitosa de los híbridos de la FHIA en el país, y está planeando otorgar al Instituto Dominicano de Investigación Agrícola y Forestal (IDIAF) un reconocimiento especial por su activa participación en la introducción y distribución de estos materiales genéticos en el país” manifiesta el Dr. Pocasangre. “Yo creo firmemente que con el uso de estos híbridos resistentes a enfermedades como la Sigatoka negra, la República Dominicana se está ahorrando toneladas de químicos que se utilizan en su control, lo cual tiene un tremendo impacto en la reducción de los plaguicidas importados y en la conservación del ambiente” concluye el Dr. Pocasangre.



Racimo típico de plátano FHIA-21 de mucha aceptación en los países del Caribe, especialmente Cuba y República Dominicana.

### AGENDA DE CAPACITACIÓN

No.	EVENTO	FECHA	LUGAR
1	Curso: producción de tomate y chile en Honduras.	12-13 de febrero/09	CEDA, Comayagua, Comayagua
2	Día de Campo: avances de investigación en hortalizas de clima cálido.	20 de febrero/09	CEDEH, Comayagua, Comayagua
3	Curso: producción de cebolla en Honduras.	12 y 13 de marzo/09	CEDA, Comayagua, Comayagua
4	Curso: interpretación práctica de los resultados de análisis de suelos y de tejido foliar.	2 y 3 de abril/09	La Lima, Cortés
5	Curso: aspectos fundamentales de la nutrición mineral de cultivos.	29 y 30 de abril/09	CEDA, Comayagua, Comayagua

## Contenido

<b>ENFOQUE DE ACTUALIDAD</b>	
Plantas sanas son plantas productivas .....	1-5
Estudios de relación de litchi y mangostín con moscas de la fruta .....	5
Cuide su salud al consumir frutas y vegetales frescos .....	6-7
Uso de la solarización para el control de pudrición de corona de la remolacha .....	7-8
Apoyo para la organización y desarrollo del XI Congreso Internacional de Manejo Integrado de Plagas 2008 .....	8-9
Presentes en importantes eventos .....	9-11
Tremendo impacto del plátano FHIA-21 en República Dominicana .....	11
Agenda de capacitación .....	11



Apartado Postal 2067  
San Pedro Sula, Cortés,  
Honduras, C.A.  
Tels: (504) 668-2470, 668-2827, 668-2864  
Fax: (504) 668-2313  
correo electrónico: fhia@fhia.org.hn  
www.fhia.org.hn

**CORREO AÉREO**

### CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN

- PRESIDENTE  
Ing. Héctor Hernández  
Ministro de Agricultura y Ganadería
- VOCAL I  
Ing. Jorge Bueso Arias  
Banco de Occidente S.A.
- VOCAL II  
Ing. René Laffite  
Frutas Tropicales, S.A.
- VOCAL III  
Ing. Sergio Solís  
CAHSA
- VOCAL IV  
Dr. Bruce Burdett  
Alcon, S.A.
- VOCAL V  
Ing. Yamal Yibrín  
CADELGA, S.A.
- VOCAL VI  
Ing. Basilio Fuschich  
Agroindustrias Montecristo
- VOCAL VII  
Sr. Norbert Bart
- VOCAL VIII  
Ing. Jorge Moya  
Chiquita
- SECRETARIO  
Dr. Adolfo Martínez
- ASESORES  
Sr. Andy Cole  
Ing. Amnon Keidar  
Sr. Valentín Gómez

*Carta trimestral elaborada por el  
Centro de Comunicación Agrícola con la colaboración  
del personal técnico de la FHIA.*