



El cultivo de heliconias

Medidas para la temporada invernal



Juan Camilo Restrepo Salazar
Ministro de Agricultura y Desarrollo Rural

Ricardo Sánchez López
Viceministro de Agricultura y Desarrollo Rural

Cesar Augusto Echeverry Castaño
Director de Desarrollo Tecnológico y Protección Sanitaria

Teresita Beltrán Ospina
Gerenta General ICA

Carlos Alberto Soto Rave
Subgerente de Protección Vegetal ICA

Fernando Nieto Solórzano
Jefe Oficina Asesora de Comunicaciones

I.A. M.Sc. John Jairo Alarcón Restrepo – Director técnico de sanidad vegetal ICA
I.A. Miguel Octavio Bernal

Autores

I. A. M.Sc. Emilio Arevalo Peñaranda – Director técnico de epidemiología y vigilancia fitosanitaria
I. A. Ph.D Ana Luisa Díaz Jiménez – Directora técnica de semillas
I.A. M.Sc. Jose Roberto Galindo Álvarez – Director técnico de inocuidad e insumos agrícolas
Revisión técnica

Maite Fonegra
Corrección de estilo

Camilo Vásquez González
Coordinación editorial

Carolina Norato Anzola
Diseño

Paola Cárdenas Montoya
Diagramación

John Jairo Alarcón Restrepo
Licinio Garrido
Miguel Bernal
Fotografía

Produmedios
Impresión

Bogotá D.C. Colombia
2012
Código: 00.09.38.12C



Tabla de contenidos

Planteamiento general del problema	5	Sigatoka Amarilla	
Introducción	5	(<i>Mycosphaerella musicola</i> Leach).....	21
Riesgos.	5	Moko o marchites bacterial	
		(<i>Ralstonia solanacearum</i> E.F. (Smith).....	21
Buenas prácticas agrícolas (BPA)	6	Tratamiento de amenazas	25
Semilla o material vegetal	6	Manejo y control de plagas	25
Preparación del terreno	7	Cultural	25
Plan de sostenimiento	9	Microbiológico.....	26
Plan de manejo de plagas	10	Químico.....	26
Identificación de amenazas	15	Manejo y control de enfermedades	26
Plagas	15	Cultural	26
Picudo (<i>Cholus sicaudata</i>)	15	Microbiológico.....	27
Thrips (<i>Palmi karny</i>)	16	Químico.....	27
Gusano Tornillo (<i>Castniomera humboltri</i>)	17	Tratamiento de emergencias	28
Enefermedades	17	Sistema de Información Epidemiológica	
Mal de Panamá		y Vigilancia Fitosanitaria - SisFito	30
(<i>Fusarium oxysporum</i> Schlecht f. sp. <i>Cubense</i>).....	17	Bibliografía	35
Antracnosis			
(<i>Colletotrichum gloesporoides</i> Penz y Sacc)	19		



Planteamiento general del problema



Flor de Heliconia sp.

Introducción.

La temporada invernal en Colombia en los últimos 12 meses ha dejado más de 300 muertos y unos dos millones de damnificados, que escudada tras el fenómeno de la niña ha logrado llevarse todo por delante.

Como consecuencia, las exportaciones del sector agrícola sentirán en toda su magnitud los efectos del invierno que tiene anegadas cerca de un millón de hectáreas producti-

vas, situación que se traducirá en menores ingresos por cerca de 900 millones de dólares. Según se ha logrado establecer la cifra alcanzada por los daños de la naturaleza asciende a 168.000 millones de pesos, una cantidad de dinero impresionante, pero que aún no logra mostrar la verdadera magnitud causada para los damnificados por el invierno en Colombia.

Riesgos

Este aumento de las lluvias tanto en su intensidad como a lo largo del tiempo, extendiéndose además por fuera de los periodos normales de lluvias de abril mayo y octubre noviembre, han puesto en riesgo de perdidas los cultivos de productos para la alimentación tanto humana como animal y los cultivos ornamentales, entre ellos las Heliconias. La pérdida de los cultivos ha roto la tranquilidad social y económica de muchas zonas del país, originándose otros fenómenos como el desplazamiento de la población, la pobreza, el hambre y hasta la pérdida de vidas humanas.

Tras el fenómeno de la niña se evidenciaron cambios dramáticos en las poblaciones e incidencias de plagas y enfermedades en los cultivos de ornamentales en el país, como consecuencias de lo anterior, las interceptaciones de plagas en flores colombianas en el mercado de los Estados Unidos se incrementaron a partir del 2.010 en cerca del 70% en relación con el año anterior y se mantuvo para el primer semestre del 2011.



Buenas prácticas agrícolas

El objetivo es que los productores de heliconias tengan claridad en el manejo del cultivo y como minimizar el impacto de la ola invernal con el reconocimiento, implementación y transmisión de los principios básicos de la Buenas Prácticas Agrícolas, que van desde la planeación del cultivo hasta la cosecha, el empaque y transporte de las flores, con el fin de asegurar su inocuidad, la conservación del medio ambiente y la seguridad y bienestar de los trabajadores.



Fruto de Heliconia en Drupa.

Semilla o material vegetal de propagación

Semilla

El fruto de las especies del género heliconia es una drupa que requiere de dos a tres meses para madurar, momento en el cual se extraen de este de 1 a 3 semillas con un tamaño de 6 a 10 mm.; debido a que poseen una cubierta dura y un

rudimentario embrión, su germinación puede tardar varios meses o más de un año y tienen un lento desarrollo de vástagos y de rizomas.

Se ha aumentado el porcentaje de germinación al someter a las semillas a tratamientos de pre germinación alcanzando hasta un 90% de las semillas a los 20 días, con frutos cosechados adecuadamente y almacenados por un periodo de 3 meses (Maza, 2003). Las plántulas con un tamaño de 15-20 cm, pueden ser trasplantadas a bolsas negras de 15 cm de diámetro hasta que desarrollen su rizoma, o se siembren directamente en el campo.

Rizoma

La propagación vegetativa a través de rizomas es una buena alternativa por ser un método simple y seguro. Para su obtención permanente es necesario el establecimiento de lotes de plantas madres con rizomas de muy buena calidad, seleccionados por la calidad de la flor, la tolerancia a plagas y enfermedades y la resistencia a condiciones ambientales. Se deben comprar en cultivos de prestigio que cuenten con un programa preventivo de manejo de plagas y enfermedades. Se deben desinfectar los rizomas haciéndoles una inmersión por 15 minutos en una solución de un fungicida comercial, según dosificación de la etiqueta. También se ha utilizado la inmersión de los rizomas en agua a 45°C por 30 a 60 minutos, dependiendo del tamaño del rizoma y la variedad o la inmersión en una solución acuosa de Hipoclorito de Sodio al 5%, en proporción 1:9 por 10 minutos.



Al comparar la eficiencia de la semilla y el rizoma, como métodos de propagación de las heliconias, se encuentra que a pesar de la lenta germinación de las semillas y crecimiento de las plántulas y aunque la división de rizomas produce rápidamente vástagos adultos es un sistema lento para la obtención de nuevos rizomas, se puede concluir que las dos formas de propagación son equivalentes en términos de rata de producción (Montgomery, 1986).

Preparación del terreno de siembra

Una buena planeación del cultivo se debe basar en un cronograma de labores que permitan un buen desarrollo y sobrevivencia de las plantas, especialmente cuando se siembra el rizoma directamente en el suelo sin pasar por un periodo de engorde en almácigo. Las actividades de preparación son en su orden:

Eliminación de malezas y arbustos de menos de 3 m de altura.

- Hechura de sistemas de drenaje, especialmente en suelos arcillosos por ser los de mayor posibilidad de anegamiento.
- Distribución de los lotes de las diferentes variedades a sembrar de acuerdo a sus requerimientos de luz y hábitos de crecimiento
- Trazado y orientación de los lotes dependiendo de las distancias de siembra según la especie y variedad a sembrar.
- Ajustar el pH del suelo entre 4 y 6 y haber seleccionado un lote con inclinación de 0 a 30 grados.
- Elaboración de los huecos de acuerdo al tamaño del rizoma o bolsa. Es común hacerlos de 50 cm de diámetro y 30 cm de profundidad. Cuando se siembran partes de plantas con varios vástagos con raíces sanas en suelo se requiere elaborar huecos de hasta 80 cm de diámetro.

Se utilizan diferentes densidades de siembra de acuerdo a los grupos de variedades. Las distancias entre plantas son

amplias buscando explotar los lotes por 7 años o más. Los factores a tener en cuenta para determinar la densidad de siembra son:

Altura de la planta

Se encuentra gran diferencia, desde 1 m de altura (*H. psittacorum*) y hasta los 5 m (*H. griggsiana*).

Cobertura aérea de los vástagos



La densidad de siembra se debe ajustar según la especie.

Depende de dos factores morfológicos el grado de inclinación de los vástagos y el hábito de crecimiento de las hojas.

La arquitectura del crecimiento del rizoma es característica de cada especie, consiste en diferentes formas de crecimiento y distribución del rizoma, variando la distancia y distribución entre nuevos brotes, y se puede dividir en tres grupos así:



Agrupado

El rizoma crece menos horizontalmente para emitir un nuevo vástago los cuales emergen alrededor unos de otros en forma regular y conservando la disposición original. Por ejemplo: *H. bihai*, *H. caribaea*, *H. wagneriana* y *Strelitzia reginae*.

Esparcido

Rápidamente la planta ocupa el espacio disponible porque el rizoma crece mucho horizontalmente antes de brotar un nuevo vástago. Por ejemplo *H. psittacorum*, *H. episcopalis* y *H. stricta*.

Semiesparcido

Condición intermedia entre las dos anteriores. Por ejemplo: *H. latisphata* y *H. rostrata*.

Las distancias de siembra a campo abierto varían de 3 m. entre plantas x 3 m. entre calles para 1.111 plantas por hectárea ó 2 m. entre plantas x 3 m. entre calles para 1.666 plantas por hectárea. También se usa 1.5 m. entre plantas x 1.5 m. entre calles para 4.444 plantas por hectárea.

La siembra en camas es la mejor forma de cultivar variedades pequeñas de crecimiento esparcido, controlándose así el área de crecimiento sin perder los caminos. Las camas se hacen de 1.2 m. de ancho x 20 m. de largo, sembrando dos hileras separadas 0.6 m. x 0.6 m. entre plantas para 66 plantas por cama o también sembrando 3 hileras de plantas por cama separadas 0.3 m. x 0.5 m. entre plantas para un total de 120 plantas por cama.



Siembra en camas para variedades pequeñas.

Para la siembra de heliconias es necesario preparar el terreno varios meses antes, con el fin de establecer sombríos productivos como maderables, banano, arbustos de rápido crecimiento como matarratón o higuerrilla o con otras especies de heliconias de mayor altura de crecimiento agrupado y que soporten plena exposición al sol.



El sombrío natural favorece el crecimiento vigoroso de algunas especies.



Plan de sostenimiento Fertilización

Hay muy pocos trabajos de investigación dedicados a establecer los requerimientos nutricionales de las especies o grupos de ellas. Para tomar una decisión técnica de la cantidad y frecuencia de la fertilización se deben considerar los siguientes factores:

- Disponibilidad de nutrientes en el suelo o denominada también fertilidad del suelo: se evalúa con el análisis químico del suelo y el nivel de fertilización es el resultado de su correcta interpretación.
- El requerimiento nutricional del cultivo: necesidad particular de nutrientes que tiene cada especie o variedad.
- Potencial de producción del cultivo: las dosis de fertilizantes dependen del potencial de producción esperado del cultivo, que a su vez depende del potencial genético de la planta, características del suelo, condiciones climáticas y nivel de tecnología aplicado al cultivo.
- Eficiencia de la fertilización: es decir la absorción por la planta de los nutrientes aplicados y provenientes del fertilizante, que depende de cómo interactúa este con los factores climáticos y del suelo. Hay una parte de los fertilizantes que se "pierde" por procesos como lixiviación, volatilización o fijación.

El análisis de estos factores permite escoger adecuadamente la fuente, el momento y la forma de aplicación del fertilizante.

La fertilización que comúnmente se realiza es la aplicación en corona de 120 a 200 gramos por planta de un fertilizante completo (de proporción 3:1:2 ó 3:1:5 ó 1:1:1), dependiendo del tamaño de la especie, 3 ó 4 veces al año. Simultáneamente se aplica un fertilizante foliar que contenga los

micro elementos (Borschat & Donselman, 1983; Ciley & Bro-schat, 1992).

Es aconsejable que se realicen análisis foliares para determinar las concentraciones de cada elemento en los tejidos de las plantas. Los niveles óptimos recomendados son los siguientes:

Nivel óptimo foliar									
% de peso seco					ppm de peso seco				
N	P	K	Ca	Mg	Mn	Fe	Cu	Zn	B
3,0	0,23	1,5	0,35	0,25	300	75	10	15	20

También se puede realizar una fertilización utilizando fertilizantes simples como la que se presenta en la siguiente tabla:

Fertilización recomendada			
Fertilizante gramos / elemento / planta			
Meses de edad	Urea: 46%	STP: 45%	KCL: 60%
0	9,0 a 18,0	4,5 a 9,0	6,0 a 13,0
3	15,6 a 31,2	8,0 a 16,0	11,0 a 22,0
6	22,0 a 44,0	11,5 a 34,0	16,0 a 32,0
Producción			
9	33,5 a 67,0	17,0 a 34,0	24,0 a 48,0
12	42,0 a 85,0	25,0 a 51,0	28,0 a 55,0
15	49,0 a 98,0	29,5 a 59,0	32,0 a 64,0
18	49,0 a 98,0	29,5 a 59,0	32,0 a 64,0
21	56,0 a 111,5	35,5 a 67,0	36,0 a 72,5
24	56,0 a 111,5	35,5 a 67,0	36,0 a 72,5

SPT= SUPERFOSFATO TRIPLE; KCl= CLORURO DE POTASIO.



Riego

Para las heliconias es importante el riego diario en periodos secos y en volúmenes que dependen de la incidencia lumínica, del requerimiento de cada variedad y la época del año. Las necesidades hídricas diarias oscilan entre 7 y 9 mm diarios, por debajo de lo cual las plantas sufren, disminuyendo el número de hojas y flores; a plena exposición solar el requerimiento se eleva a 20 mm. diarios y con sombrero pueden ser 15 mm. aproximadamente. El exceso de agua reduce el número de inflorescencias y el exceso o deficiencia altera la duración de la flor luego del corte. En áreas muy secas la humedad del suelo puede conservarse colocando capas de hojas en descomposición en el suelo, además reducen el crecimiento de malezas y aportan a mediano y largo plazo elementos nutritivos al suelo.

En todos los casos se recomienda la instalación de un sistema de riego que facilite el suministro de agua principalmente en periodos secos. Las heliconias se desarrollan más y de mejor calidad con humedad relativa del 80% o más por lo que el riego por aspersión es conveniente para el cultivo, pero también puede ser perjudicial por propiciar la proliferación exagerada de hongos e insectos, que se puede controlar con menos sombrero y podas de los vástagos de mala calidad.

Plan de manejo de arvenses

Se debe realizar la eliminación de malezas en las calles y plateo que facilite la fertilización química y orgánica del cultivo. Esta labor es muy importante en los primeros meses de la plantación porque compiten con el cultivo. Luego, el exuberante follaje de las plantas, impide gradualmente que la luz le llegue a las malezas.



Problema de malezas en *Zingiber spectabilis* Maraca.

Se pueden emplear herbicidas pre-emergentes en la preparación del terreno, pero luego de la siembra es mejor hacerlo en forma manual aunque puede ser con guadañadora.

Plan integrado de manejo de plagas

La mayoría de enfermedades están asociadas a la mala nutrición de la planta y a los ataques de insectos. Se recomienda como método principal la prevención, poniendo en práctica las siguientes recomendaciones:

- En vista de la inclemente ola invernal es recomendable hacer buenas zanjas de drenaje para evitar así la humedad excesiva en las plantas.
- El riego se debe realizar con un criterio técnico en donde se tomen en cuenta el factor del cultivo, la evapotranspiración y el aporte de las lluvias. El agua de riego debe provenir de fuentes naturales limpias.



- Los rizomas deben provenir de plantas sanas y vigorosas, es decir que sean garantizados.
- Desinfección constante de las herramientas de trabajo tales como tijeras, machetes, palas, podadoras y barras; esta se puede hacer con un amonio cuaternario o con hipoclorito de sodio al 5% en proporción 1:9.
- Establecimiento del cultivo en zonas donde no se hayan reportado enfermedades o plagas, si se va a iniciar o se está renovando.
- Siembra alterna de camas o eras de diferentes especies o variedades evitando a toda costa el monocultivo.
- Un error frecuente en la siembra es que el hueco al tener las paredes y el fondo más compactados que el suelo con que se rellena, muy fácilmente se satura y se inunda ocasionando pudrición del rizoma hasta morir la planta. Este problema puede evitarse haciendo perforaciones en el fondo con una barra para facilitar el drenaje de esta agua.

Es de anotar que el manejo integrado de plagas y enfermedades es la base de la producción sostenible de los cultivos, al reunir armónicamente todos los métodos de control existentes, considerando variables ambientales, sociales y tecnológicas con el propósito de garantizar a las generaciones futuras la existencia y goce de los recursos que se aprovechan actualmente.

Dentro de las medidas preventivas importantes para el manejo integrado de plagas y enfermedades está la de mantener las labores culturales al día y dentro de ellas para el cultivo de heliconias se pueden resaltar:

Deshije

Se debe iniciar 2 o 3 meses luego de sembrado el cultivo. Consiste en eliminar los vástagos desnutridos o con floración

precoz, lo que le permite a la planta tener mayor circulación de aire, previniendo así enfermedades y permitiendo la brotación de nuevos vástagos, más vigorosos y productivos. Igualmente se deben eliminar vástagos adultos con flores muy abiertas o dañadas. El corte se debe realizar 5 cm por encima del cuello del rizoma, en bisel (oblicuo) para prevenir la pudrición y evitar futuros daños a los nuevos brotes que surjan del rizoma.

Deshoje

Es el corte de las hojas cuando estas están secándose por vejez o daño mecánico. Las especies comerciales emiten nuevas hojas cada 25 a 35 días, lo que sugiere el deshoje con igual frecuencia de la hoja más vieja. Esta labor también facilita la circulación de aire y reduce la incidencia de enfermedades.



El atraso del deshoje favorece el ataque de enfermedades.

No conviene quitarle hojas sanas a los vástagos, ya que a menor número de hojas por tallo es más baja la productividad y la calidad de la flor, al punto de retardar o inhibir su emisión; en casos extremos puede ocasionar la muerte del vástago.



Tutorado

Requiere bastante mano de obra y consiste en amarrar los vástagos de cada planta para que crezcan en forma vertical, permitiendo mejor acceso a las calles, más aireación y obtener flores de mejor calidad al disminuir el porcentaje de flor torcida, principal problema de las heliconias.

Resiembras

Se deben realizar cuando las plantas dejan un centro despejado debido a la floración o muerte de sus primeros vástagos o por la muerte total de la planta. Permite el aprovechamiento del espacio y conservar la densidad inicial del cultivo. Si la muerte de la planta obedece a problemas de enfermedades, hay necesidad de desinfectar el sitio con algún fungicida comercial antes de realizar la resiembra.

Renovación de camas

Las camas sembradas con mini-heliconias pueden llegar a estar superpobladas después del segundo o tercer año, haciéndose necesario renovarlas, pues esto se reflejará en la producción, sanidad y calidad de las flores.

Manejo de residuos orgánicos

Por cada flor obtenida se desechan de 5 a 7 hojas y un tallo que puede ser superior a 1 metro, además de los vástagos desechados por otras razones. Todo este material debe ser retirado de las calles y compostarse para reintegrarse al suelo como materia orgánica meses después. En caso contrario se deja en las calles para su descomposición lenta, pero ayudando a conservar la humedad del suelo, evitando la erosión e impidiendo el crecimiento de malezas al no permitir que les llegue la luz. La correcta programación, ejecución y control de estas labores ayudará a mitigar en buena medida los problemas fungosos que está ocasionando la ola invernal.

Monitoreo

El monitoreo permanente del cultivo en cuanto a incidencia (presencia o no) y severidad (grado de afección), como el reconocimiento de los problemas fitosanitarios que se presentan en el cultivo de heliconias, nos permitirán tomar las medidas de control o manejo de manera oportuna y adecuada. La identificación correcta de la plaga o enfermedad, el conocimiento de su ciclo biológico y de sus parásitos o controladores nos permiten establecer un umbral de acción en los aspectos económico, sanitario y estético para de esta forma elegir la combinación más apropiada de las técnicas de manejo y control que debemos aplicar.

Cosecha y poscosecha

Como resultado de cultivar heliconias en una zona adecuada y de un buen manejo agronómico de la plantación se obtiene la mejor calidad posible en tamaño, color y duración de la flor. La cosecha y la poscosecha son etapas claves para el mejoramiento o mantenimiento de dicha calidad.



En la cosecha se define la calidad.



En el momento de la cosecha se definen las condiciones que llevan a obtener una máxima calidad. Los factores que intervienen son:

Hora de corte

Es conveniente cortar en las primeras horas de la mañana para reducir problemas de deshidratación por radiación solar.

Disposición de la flor

Sobre el suelo, sobre costales o sobre canastillas.

Hidratación inmediata

En este momento el tallo cortado absorbe la mayor cantidad de agua y junto con la calidad de esta son un punto clave de la calidad de las heliconias.

Características de corte

Están regidas por los siguientes parámetros:

- Numero de brácteas abiertas: la apertura ocurre como consecuencia de la madurez fisiológica.
- Longitud del tallo: esta característica depende de la variedad cultivada y del pedido del cliente. A mayor longitud mayor vida útil.
- Diámetro del tallo: un mayor diámetro indica mayor vigor de la planta.
- Longitud y ancho del conjunto de las brácteas: esta característica es proporcional al vigor y resistencia de la planta y así de sus flores.

Estas características finalmente determinan la duración de la flor cortada de cada variedad.



En la cosecha se deben desechar flores que no cumplan los parámetros de calidad.

En la poscosecha desde el momento del corte de la flor comienza a perder calidad, y específicamente existen algunos momentos críticos en este proceso a saber:

Transporte desde el plantación al sito de poscosecha

Momento susceptible a daños mecánicos.

Tiempo en seco

Lapso durante el proceso en que la flor no está hidratándose.



Potencial genético de la planta

Propio de cada variedad para resistir sin deshidratarse.

Tratamientos de poscosecha

Hidratación, refresque, control climático del almacenamiento y sistema de empaque.

Transporte

Tipos de movimiento en vehículos terrestres, trato en bodegas y aduanas y desempaque. Tiempo de distribución hasta el consumidor final.

Los procesos que se deben realizar en la poscosecha para mantener o mejorar la calidad de la flor son:

- Selección de la calidad de la flor: eliminación de flores que no cumplen con los requerimientos como por ejemplo flores con demasiadas brácteas abiertas, brácteas decoloradas, flor torcida o mal dispuesta respecto al tallo y a los peciolo, flores dañadas o manchadas por insectos y flores con daños mecánicos.
- Mejoramiento de la calidad de la flor: como eliminación de órganos no vistosos, corte del tallo, corte o eliminación de peciolo, retiro de las vainas de los tallos
- Lavado de la flor: además de remojar y ablandar todo tipo de suciedad, este refresca los tejidos, ayudando a disminuir la temperatura y retardar el proceso natural de deshidratación.
- Desinfección de la flor: se debe tener en cuenta el uso de protección (guantes, mascarilla, delantal o peto, etc.) para el manejo de productos insecticidas tóxicos. Algunos utilizan una solución salina para evitar el uso de productos tóxicos, en proporción de 3 Kg por cada metro cúbico de agua.
- Maquillaje de la flor: es la aplicación de un aceite mineral blanco (Aceite Tersol) 50 a 75 mililitros por 5 litros de agua o cera carnauba a la flor con una espuma para resaltar los colores, eliminar el exceso de ceras naturales, manchas superficiales e insumos químicos utilizados en etapas anteriores.
- Hidratación de la flor: las flores se sumergen en agua adicionada con un tenso activo y un bactericida con el fin de facilitar el ascenso del agua por el tallo hasta la flor y evitar el crecimiento de bacterias.
- Empaque: etapa más compleja del proceso al requerir la preparación previa de materiales e insumos y disponer las flores dentro de las cajas de la forma más conveniente para evitar daño entre ellas. Aquí hay que tener cuidado de que no tengan enfermedades o plagas que se puedan introducir y causar problemas de interceptación o reclamación de los clientes. Una vez empacadas se deben refrigerar.



Identificación de amenazas

La mayoría de las especies de heliconias se encuentran en ambientes húmedos y lluviosos, pero con el aumento de las áreas sembradas y de los regímenes de precipitación por la llamada ola invernal, se ha incrementado tanto la presencia de enfermedades producidas por diversos microorganismos como la de plagas, ocasionando pérdidas hasta del 30% de la producción. Estas limitaciones ocasionan pérdidas económicas, incrementos en los costos de producción, aumento de interceptaciones de despachos con plagas y potencial cierre de mercados internacionales.

Plagas

En general las heliconias, están libres de problemas serios causados por insectos, pero la presencia de estos en las inflorescencias de los envíos que llegan a otros países, es causa de rechazo por parte de los inspectores de sanidad. Dentro de ellos tenemos

El picudo (*Cholus sicaudata*)

Generalidades

Insecto causante de perforaciones en las brácteas y órganos externos de la inflorescencia, logrando en algunos casos grandes pérdidas por la eliminación de las flores.

Descripción del insecto

Es un insecto del orden Coleóptero al cual pertenecen los cucarrones como esta plaga. Posee gran movilidad por lo

que se hace difícil su observación y captura al camuflarse a nivel del suelo, lugar que le suministra excelentes condiciones para su desarrollo.

Biología y ciclo de vida

Los cultivos con buenas distancias de siembra y con podas permanentes de vástagos y hojas deterioradas, brindan suficiente luminosidad que impide la proliferación de poblaciones de picudos y otros insectos dañinos. Cuando siente la presencia de personas se tira al suelo.

Descripción del daño

Ataca con mayor frecuencia los órganos de colores vivos como inflorescencias rojas, que como ya se dijo, perfora las brácteas deteriorándolas.

Manejo y control

El principal método de control utilizado es la aplicación del hongo *Beauveria bassiana* en los lugares afectados de la planta para controlar el insecto. Es indispensable eliminar los tallos, hojas y flores afectados para ser picados y quemados posteriormente. Se recomienda también la colocación de trampas de luz que los atraen bastante. Las labores culturales de deshije, deshoje y tutorado desfavorecen el ataque de esta plaga, como también mantener el sistema de drenaje adecuado y la colocación de cebos de ajo-ají, melaza y salvado



Thrips (*Palmi karny*)

Generalidades

Es un insecto introducido desde Oceanía hasta América, encontrándose diseminado principalmente en países de la franja ecuatorial y en la zona subtropical. Su peligro para la agricultura se debe a su tamaño pequeño, el elevado número de hospederos, a la alta tasa reproductiva y a su resistencia desarrollada a la mayoría de los insecticidas comerciales.

Biología y ciclo de vida

El ciclo de desarrollo del Thrips Palmi tiene cinco estados: huevo, larva (dos estados larvales), pre pupa, pupa y adulto. Los huevos son de forma arriñonada, los depositan dentro de los tejidos de las plantas mediante una incisión hecha con el ovopositor. Las larvas son de color amarillo claro semejantes al adulto en su forma, pero carecen de alas y tienen ojos pequeños y se las encuentra en la planta. La pre pupa tiene libre movimiento y alas con desarrollo incompleto. La pupa tiene escasa o nula movilidad, con alas más desarrolladas. Las pre pupas y pupas se encuentran en el suelo.

Se reproduce de forma sexual o partenogenética, siendo a los 25°C en donde la tasa reproductiva alcanza su máximo valor. Las hembras apareadas producen principalmente hembras; estas depositan entre 0,8 y 7,3 huevos por día con un total de cerca de 204 huevos durante su ciclo reproductivo. Las hembras sin aparear producen únicamente machos, depositando de 1,0 a 7,9 huevos por día, con un total de hasta 164 huevos durante su ciclo de vida.

La ubicación de la plaga dentro de la planta depende del estado de desarrollo del insecto. Los huevos no son visibles y

se encuentran inmersos en tejidos de hojas y/o sépalos. Las larvas I se encuentran generalmente en la flor, cáliz, frutos y envés de las hojas; la larva II se ubica en la flor, anteras, sépalos, pétalos, envés de hojas y frutos. La pupa se encuentra superficialmente en el suelo y los adultos prefieren permanecer sobre las flores, aunque también se encuentran en hojas y frutos. Los adultos tienen buena movilidad aérea; su pequeño tamaño y la forma de sus alas les permiten dispersarse fácilmente por el viento o viajando adheridos a superficies. El insecto se ubica generalmente en pequeñas hendiduras en la planta hospedera, causando cicatrices plateadas sobre la superficie del órgano afectado.

En las hojas se observan los daños a lo largo de nervaduras y venas. Las plantas altamente infestadas se caracterizan por su apariencia plateada o bronceada de las hojas, por enanismo, deformación de hojas y ápices terminales y por tener flores y frutos manchados y deformes



Daño causado por Thrips en hoja.



Gusano tornillo (*Castniomera humbrolti*)

Generalidades

Es una plaga limitante pues hace perforaciones en el tallo causando la muerte del eje de la planta. Aparece en cultivos mal manejados.

Descripción del daño

La larva penetra por heridas causadas en las labores culturales y el adulto, que es un lepidóptero, oviposita en materiales en descomposición. En el país existen zonas donde es más severo el ataque lo mismo que existen variedades que son más susceptibles al ataque como *H. caribaea*.

Biología y ciclo de vida

La hembra ubica los huevos entre las calsetas en la base del pseudotallo y al desarrollarse emergen las larvas que empiezan a consumirlo; hacen grandes galerías extendiéndose hasta el corazón o centro de pseudotallo consumiendo la flor en formación.

Manejo y control

El control consiste en retirar y compostar el material vegetal sobrante de las labores culturales del cultivo. Tener cuidado de no causar heridas y si estas existieran cicatrizar o aplicar a la base un insecticida con ingrediente activo como Clorpirifos o Carbofurán. Después del corte, como en los deshojes y deshijes aplicar en la tarde veterina, como repelente a la base de la planta. Dar buena luminosidad y aireación a la planta, manteniendo las labores culturales al día.

Hacer aplicaciones a las plantas afectadas y anexas con Clorpirifós en dosis de 3 cc/litro de agua, utilizando además un acondicionador del agua.

Enfermedades

Mal de Panamá

(*Fusarium oxisporum* Schlecht f. sp. *Cubense*)

Generalidades

Esta enfermedad se encuentra ampliamente distribuida por el mundo. Este hongo produce potentes toxinas que ocasionan marchitez vascular, pudrición de semillas, pudrición de raíces, tallos, cormos y tubérculos, (Belalcázar, 1991). El hongo *Fusarium oxisporum* f. sp. *cubense*. que ocasiona el mal de Panamá posee cuatro razas de las cuales la raza tres afecta especies del género *Heliconia*. Se han descrito más de 150 "formas especiales" (f. sp.) con huéspedes específicos, cada una de ellas consistiendo en uno o más grupos de compatibilidad vegetativa y distintas razas patogénicas.

Biología y ciclo de vida

Es un habitante natural del suelo que sobrevive en restos de plantas infectadas, en forma de micelio y esporas; presenta estructuras de resistencia llamadas clamidosporas que pueden sobrevivir en el suelo por más de 30 años (Agris, 2006). Posee conidióforos variables, cilíndricos y simples, gruesos, ramificados irregularmente originando un verticilio. Posee conidias hialinas, variables, principalmente de dos tipos: macroconidias multicelulares, ligeramente curvas en las partes terminales y microconidias unicelulares, ovoides individuales o en cadena. Las especies se definen según las características morfológicas de las diferentes estructuras que poseen.

La sobrevivencia del hongo es mayor en suelos de textura franca o franco-arenosa. Entre los factores predisponentes



de la enfermedad están la presencia de suelos ácidos con deficiencia de potasio, humedad del suelo, mal drenaje, alto nivel de inóculo en el suelo. El suelo puede sobrevivir como micelio o bajo sus tres tipos de estructuras. La infección en la planta es de carácter sistémico y se produce principalmente por daños en raíces por donde el hongo ingresa e invade el resto de tejidos vegetales.

Descripción del daño

Los síntomas externos en hojas son similares a la deficiencia de Potasio. El amarillamiento se extiende de las hojas más viejas hacia las más jóvenes. Los peciolos colapsan mientras las hojas aún están verdes y cuelgan hasta formar una "camisa" de hojas muertas.



Síntoma de Mal de Panamá en pseudotallo.

Los síntomas en inflorescencias son variados; en algunos casos se presentan manchas de color marrón o rojizo en el

borde de la bráctea o de color oscuro y variados tamaños en diferentes partes de la inflorescencia.



Daño en inflorescencia causado por *Fusarium oxysporum*.

Es común ver que las raíces de las plantas afectadas se necrosan, sin que sus rizomas sean siempre destruidos; algunas veces producen brotes que después se enferman y cesan su crecimiento. Es típico en los pseudotallos ver haces vasculares de color amarillo, rojizo o púrpura, apareciendo la decoloración primero en la vaina más externa del pseudotallo, extendiéndose hacia la vaina interna, a veces con cuarteamiento y mal olor.

Presencia y manifestaciones de asociaciones plaga-hongo: el hongo al permanecer en raíces de otros hospedantes alternos y penetrar por heridas, causadas por herramientas o por nematodos parásitos del suelo, que proporcionan un mayor número de puntos de penetración de la enfermedad.



Manejo y control

El uso de rizomas libres de la enfermedad y la esterilización del almácigo surgen como las medidas más recomendadas. Así mismo, la erradicación inmediata de las plantas enfermas y el aislamiento de los focos de enfermedad son necesarios para detener el avance de esta infección.



Rizoma atacado por Cogollero.

Para rehabilitar el área afectada se debe encalar el suelo, solarizar y posteriormente aplicar productos biológicos. Las herramientas utilizadas en la erradicación de las plantas enfermas deben lavarse y desinfectarse. Rotar con variedades resistentes en el área erradicada. El tratamiento con cal agrícola disminuye las poblaciones del patógeno en donde los suelos son ácidos. Se han encontrado promisorios resultados con el manejo de cepas avirulentas del mismo hongo, el empleo de *Trichoderma*, *Pseudomonas fluorescens*, *Bacillus subtilis* y la inundación de terrenos.

Antracnosis (*Colletotrichum gloeosporoides* Penz)

Generalidades

Es un organismo cosmopolita que abarca especies parásitas y saprófitas atacando muchas especies ornamentales tropicales.

Descripción del patógeno

Presenta una gran variabilidad en caracteres morfológicos de conidios y apresorios (Agrios, 2006). Habitualmente causa síntomas muy variados, dependiendo del hospedante y el órgano afectado, produciendo necrosis, manchas foliares, antracnosis, momificación de frutos, muerte descendente y canchales en tallos. Tiene un efecto devastador cuando los órganos afectados son las inflorescencias y los frutos. Se han descrito cerca de 900 especies de este hongo, teniendo en cuenta para su identificación características morfológicas de sus estructuras. Morfológicamente presenta acérvulos en forma de disco, setas entre los conidioforos, conidias hialinas, masas de conidios de color salmón.

Biología y ciclo de vida

Su desarrollo se ve favorecido por temperaturas de 25°C y humedad relativa mayor del 95%. Estas condiciones son favorables para la formación de apresorios y germinación de esporas. Sin embargo, es necesario que permanezca sobre el tejido vegetal una película de agua por lo menos cuatro horas para que se inicie el proceso infectivo. Los conidios germinan sobre la superficie del hospedante y penetran la planta por aberturas naturales, heridas o directamente a través del tejido utilizando fuerza mecánica del apresorio,



generando una rápida destrucción y necrosis del tejido, responsables de los síntomas de antracnosis y quemazones, típicos de las enfermedades ocasionadas por este hongo. Las especies más afectadas en mayor proporción por el ataque de este patógeno son *Heliconia wagneriana* Cream, *H. wagneriana* Red, *H. stricta* Lone Lover y *H. orthotricha*, sobre todo cuando están a libre exposición, con alta humedad en el lote y mal manejo de labores culturales. Cuando se presentan las condiciones que favorecen el proceso infectivo como las lluvias, altas temperaturas y alta humedad ambiental, incrementa sus poblaciones hasta niveles patogénicos. Las lluvias son el principal factor diseminador de las conidias que las arrastra desde las partes vegetativas hasta los órganos florales; igualmente son transportadas por el viento o al entrar en contacto con los insectos, animales y herramientas (Agrios, 2006).

Presencia y manifestación de asociaciones

En estudios recientes se encontró una simbiosis del hongo con una bacteria del medio que rompe la quiescencia del hongo y hace que los apresorios germinen. Es de anotar que el hongo busca fuentes de azúcares y esto se lo ofrece las estructuras florales maduras.

Descripción del daño

En general, los síntomas se caracterizan por la presencia en las inflorescencias de lesiones de bordes irregulares, de diferentes tamaños, de color negro y deprimido en el centro, con un halo de apariencia húmeda. Las manchas se distribuyen inicialmente en el borde de las brácteas y posteriormente se esparcen por toda la inflorescencia.



Ginger Roja *Alpinia purpurata* atacada por Antracnosis.

Manejo y control

El principal control consiste en sembrar semilla certificada, el control de arvenses, fertilizaciones adecuadas, manejar las distancias de siembra, para facilitar una mayor iluminación y aireación y disminuir la humedad en el cultivo. Durante periodos lluviosos se debe monitorear frecuentemente el cultivo para detectar oportunamente el ataque de la enfermedad.

Se recomienda también disminuir la intensidad del sombrero o eliminarlo en variedades susceptibles al hongo. Semanalmente se deben eliminar las flores afectadas las cuales deben ser retiradas del lote y preferiblemente incineradas. En caso de ataque de insectos se debe aplicar un insecticida ya que su daño predispone a la entrada o diseminación de la enfermedad. La cosecha frecuente disminuye el riesgo de ataque por antracnosis en la flor.



Sigatoka amarilla (*Mycosphaerella musicola* Leach.)

Generalidades

Los factores que más inciden en el desarrollo de la Sigatoka son la lluvia, el rocío y la temperatura. La infección inicial proviene de hojas enfermas que quedan en el campo como residuos de cosecha; así se repite insistentemente la enfermedad.

Biología y ciclo de vida

Los estados sexuales se encuentran inmersos en el tejido necrosado de las lesiones. El estado sexual forma estromas tanto en el haz como en el envés de las hojas, siendo más abundantes en el haz. Se diferencia de la Sigatoka negra en que las conidias de la Sigatoka amarilla no presentan cicatriz en el punto de unión con el estroma o esporodoquio.



Síntomas de Sigatoka Amarilla en hoja.

Las conidias de Sigatoka amarilla germinan en presencia de películas de agua y las ascosporas en humedades relativas superiores al 95%. Dependiendo de la temperatura la germinación ocurre en 1 o 6 horas. El crecimiento de los tubos germinativos se detiene en tiempo seco y continúa cuando las hojas están húmedas. Las hifas forman apresorios entre dos a seis días y penetran a través de los estomas, sólo en presencia de agua (Merchán, 1998).

La diseminación se realiza a cortas distancias y en especial hacia hojas bajas de la misma planta, principalmente por los humanos. El viento combinado con lluvias (chubascos) juega un papel importante en la distribución y diseminación de esta enfermedad.

Manejo y control de la enfermedad

Las estrategias de manejo deben estar enfocadas a disminuir la humedad excesiva dentro del cultivo, especialmente en la lámina foliar con la construcción de drenajes y un buen control de arvenses. La nutrición adecuada ayuda especialmente a las plantas a protegerse. La eliminación y destrucción de material vegetal infectado reducen la presencia del inóculo, así como la aplicación de fungicidas como benzimidazoles, triazoles, estrobilurinas, nitrilos y morfolinás.

Moko o marchitez bacterial

(*Ralstonia solanacearum* E.F. (Smith))

Generalidades

la enfermedad la causa una bacteria descrita por primera vez en 1896 como *Pseudomonas solanacearum*.



Descripción Morfológica

La bacteria es Gram negativa; se caracteriza por producir bacilos rectos, con la presencia de 1 a 4 flagelos polares. Es obligadamente aerobia.

No forma endosporas y su metabolismo respiratorio nunca es fermentativo.

Biología y ciclo de vida

Es una de las enfermedades más severas en las regiones tropicales y subtropicales del mundo. Ha sido conocida desde 1840 en América Central. Tomando como base las plantas hospederas, se designan tres razas de la bacteria:

- Raza 1, que afecta solanáceas y otras plantas.
- La raza 2, afecta banano y heliconias. posee diferentes linajes cuyas caracterizaciones se basan en la morfología de la colonia, rango de plantas hospederas y patogenicidad.
- Raza 3, que afecta papa.

R. solanacearum es un fitopatógeno altamente agresivo con una distribución global y un inusual amplio rango de hospederos, que incluye cientos de plantas de al menos 50 familias botánicas diferentes. Se ha aislado la bacteria del sistema radical de varias especies arvenses, presentes en los cultivos de heliconias.

Descripción del daño

Se presentan síntomas de la enfermedad en el seudotallo, hojas y rizoma.



Moko en el seudotallo de *H. wagneriana*.

En el rizoma se observan pudriciones de coloración grisácea a negra y raíces secas. También se observan unas líneas de color marrón o negro que corresponden a los haces vasculares afectados.



Rizomas de Heliconia afectados por Moko



En síntomas más avanzados aparece un círculo de color negro que separa la zona central de la zona donde se forman las raíces. Por ser una enfermedad vascular, los hijos de la planta madre afectada también se afectan de igual manera. En el seudotallo al hacer un corte transversal, se observa un círculo con necrosamiento de color amarillo o café claro que luego cambia a más oscuros como pardo o negro. Al hacer un corte longitudinal en el seudotallo se observan manchas de color amarillo a café de manera interrumpida que inicia en el rizoma y suben al resto de estructuras de la planta a través de los haces vasculares.

Como consecuencia del taponamiento en la parte basal las hojas no reciben agua ni nutrientes, presentando deformación, clorosis que inicia generalmente en la hoja bandera, en los bordes y punta de la hoja. En estados avanzados se aprecia secamiento y doblamiento de las hojas formando una sombrilla. En el sitio de quiebre se producen coloraciones oscuras y pudriciones blandas.

Manejo preventivo de la enfermedad

Se deben considerar los siguientes puntos para evitar la entrada de la enfermedad:

- Utilice material de propagación sano, proveniente de fincas certificadas por el ICA y recurra a medidas de carácter legal como cuarentenas o medidas prohibitivas al transporte de semillas sin registro o al traslado de material de áreas afectadas a zonas libres del problema.
- Exija que todos los trabajadores que ingresen a su finca se desinfecten las botas en soluciones con yodo o hipoclorito

de sodio. No permitir el uso de herramientas de otros sitios sin desinfectar.

- Avisar al ICA sobre cualquier planta que se sospeche que tenga los síntomas de la enfermedad.
- Mantener la plantación libre de arvenses.

La sobrevivencia de la bacteria varía de 2 a 10 años en suelos en barbecho, mientras que en otros suelos la población declina rápidamente.

Manejo del moko en áreas afectadas

Se debe informar y confirmar el diagnóstico con el ICA. La parcela de producción de heliconias afectada se debe zonificar, para implementar las prácticas de manejo de la enfermedad de acuerdo a las siguientes instrucciones por zonas:

Zona roja

5 metros a la redonda del foco de la enfermedad detectado las principales actividades dentro de esta zona es la demarcación de la zona y la eliminación en el sitio de las plantas afectadas, inyectando el seudotallo con glifosato al 20% con una jeringa plástica graduada. La cantidad a aplicar depende de la edad y altura de la planta variando de 5 a 50 ml/planta. No saque las plantas afectadas ni menos las arroje a caños y ríos. Coloque un lava pies con solución bactericida, como hipoclorito de sodio (mitad blanqueador y mitad agua) o yodo al 10% para desinfectar el calzado. Utilice herramientas exclusivas para el foco. Cubra las plantas con plástico para evitar diseminar bacterias por insectos. Hacer control de picudos, gusano tornillo y hormigas. Mantenga control



de malezas con herbicida pero no con herramientas. Secas las plantas, arránquelas y píquelas en el sitio, evite que salpiquen y desinfecte la herramienta permanentemente. Aplique al suelo y a la planta picada microorganismos eficientes (0.5 lt/planta) y *Trichoderma* spp. 12,5 gr/20 lt de agua. Algunos investigadores recomiendan aplicar un drench de lixiviado de raquis de plátano (sin diluir con agua) mezclado con plantas fragmentadas de Merigold (*Tagetes patula*) (20 Kg por caneca de 200 lt).

También recomiendan aplicar calfos, urea u óxido de calcio al suelo afectado, pero también se han evaluado formol, ácido fosfórico (35%), cobre y jugo de limón. Este último, junto con el calfos han mostrado los mejores controles. Los aceites esenciales de plantas medicinales cumplen papel importante en la biofumigación de la bacteria. Timol, extracto de palmarosa y de limoncillo reducen en mayor proporción la población bacteriana.

Zona amarilla

Área de seguridad entre el foco y la zona productiva de la finca para evitar expansión de la enfermedad, 10 m alrededor de la zona roja. Se debe monitorear permanentemente para

detectar brotes de la enfermedad. También se debe demarcar y evitar el paso de personal no autorizado. Se deben embolsar flores y hacer trampeo permanente de picudo, gusano tornillo y hormigas, para eliminar vectores de la enfermedad. Se deben aplicar foliarmente cada mes fosfitos de potasio a razón de 100 cc / 20 lt. Junto con estos se aplica el lixiviado del plátano (2 lt /20 lt de agua) y cada 3 meses aplicar en drench ácido fosforoso (100 cc/ 20 lt) a todas las plantas. Controlar totalmente todos los arvenses con aplicación de herbicida.

Zona verde

Corresponde a áreas del resto de la finca que están sanas y que su producto (flores) se puede comercializar. Dentro de esta área se deben continuar realizando las labores propias del cultivo sin olvidar las prácticas agrícolas necesarias para evitar la entrada de la enfermedad: monitoreo del cultivo, siembra de material sano, fertilización adecuada, desinfección de herramientas, botas y vehículos, no sembrar heliconias a menos de 10 m de fuentes de agua, capacitación de trabajadores, trampeo y control de picudos, no sembrar plantas susceptibles a Moko en zonas de cultivo de heliconias y evitar causar heridas a las plantas con implementos de trabajo o maquinaria.



Tratamiento de amenazas

Manejo y control de plagas

Control cultural

Es el método de control preventivo más efectivo que se puede hacer y exige una cultura de manejo de cultivo, que no solo involucra el control de plagas sino también el de enfermedades. Resumiendo los métodos de control cultural de plagas podemos enumerar:

- Establecimiento del cultivo en zonas en donde no se hayan reportado plagas que sean limitantes.
- Desinfección constante de las herramientas de trabajo tales como tijeras podadoras, machetes, palas, barras y carretillas.
- Velar para que las labores culturales del cultivo como deshoje, deshoje y tutorado se mantengan al día, como medida que favorece la aireación e iluminación dentro de las plantas del cultivo y desfavorece así el ataque de plagas y enfermedades.



El atraso en labores como deshoje favorece el ataque de plagas y enfermedades.

Control permanente de arvenses en las calles y plateo para facilitar las fertilizaciones. Cuando han ocurrido ataques de plagas o enfermedades es mejor la evacuación de todos los residuos de las labores culturales, incluyendo los de las desyerbas para evitar que allí se mantengan latentes los problemas de plagas.



El control permanente de malezas reduce problemas fitosanitarios

Colocación de trampas plásticas con pegante para atrapar insectos por ejemplo azules para el caso de Thrips o trampas de luz para atraer y atrapar adultos de picudo o de gusano tornillo.



Control microbiológico

Para el caso específico del picudo y de los Thrips se utiliza el hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana*.

Control químico

Dentro de un programa de manejo integrado de plagas y enfermedades es importante reducir o eliminar el uso de plaguicidas y así minimizar su impacto en el medio ambiente. Para hacer esto factible junto con las Buenas Prácticas Agrícolas debemos tener en cuenta además:

- Acompañar la aplicación de plaguicidas con otras prácticas de manejo como barreras vivas, plantas atrayentes o repelentes, uso de insumos biológicos como cebos de ajo-ají, melaza y salvado para control de picudo.
- Usar plaguicidas registrados ante el ICA, de categorías toxicológicas III y IV y respetar las condiciones de uso indicadas en su etiqueta.
- Identificar los plaguicidas más eficientes, teniendo en cuenta la rotación de ingredientes activos.
- Aplicar plaguicidas específicos para la plaga o enfermedad que afecta al cultivo, minimizando los efectos sobre poblaciones benéficas.
- Aplicar sólo las dosis necesarias, para evitar que las plagas generen resistencia a los componentes químicos de los productos.
- Usar equipos de aplicación debidamente calibrados.

Son muchos los ingredientes activos de diferente modo de acción que se utilizan para el control de plagas en el cultivo de heliconias, dentro de estos podemos mencionar: clorpirifos, carbofuran, methomyl, acephato y diazinón.

Manejo y control de enfermedades

Control cultural

Dentro de las consideraciones hechas para cada una de las enfermedades aquí revisadas se han descrito los métodos de manejo y control específicos para cada una de ellas, pero resumiéndolos tenemos:

- Hechura y mantenimiento de adecuados sistemas de drenaje, que eviten tanto el anegamiento como la humedad excesiva.
- Material de propagación garantizado, es decir que provenga de plantas sanas y vigorosas.
- Riego técnicamente definido, aplicarlo en el momento oportuno y en las cantidades adecuadas, con agua de fuentes naturales limpias.
- Establecimiento del cultivo en zonas en donde no se hayan reportado enfermedades que sean limitantes.
- Siembra de especies y variedades específicas y recomendadas para las condiciones agro climatológicas de la zona, en densidades adecuadas y distribución alterna de las mismas, evitando a toda costa el monocultivo.



Siembra en hilera de la misma variedad



- Ejecutar y controlar un plan de fertilización edáfica y foliar técnicamente diseñado. Algunas enfermedades están asociadas a la mala nutrición de las plantas y a los ataques de insectos. El encalado permite la disminución de las poblaciones del hongo *Fusarium oxysporum* causante del Mal de Panamá, en donde los suelos son ácidos.
- Desinfectar constantemente las herramientas de trabajo tales como tijeras podadoras, machetes, palas, barras y carretillas.
- Velar para que las labores culturales del cultivo como deshoje, deshoje y tutorado se mantengan al día, como medida que favorece la aireación e iluminación dentro de las plantas del cultivo y desfavorece así el ataque de plagas y enfermedades.
- Control permanente de arvenses en las calles y ploteo para facilitar las fertilizaciones. Cuando han ocurrido ataques de plagas o enfermedades es mejor la evacuación de todos los residuos de las labores culturales incluyendo las desyerbas para evitar que allí se mantengan latentes los problemas.
- Colocación de trampas plásticas con pegante para atrapar insectos, por ejemplo azules para los Thrips y amarillas para los áfidos
- Uso de trampas de luz para atraer y atrapar adultos de picudo (cucarrones) o de gusano tornillo (mariposas).

Control microbiológico de enfermedades

Para el control microbiológico del Mal de Panamá se han encontrado cepas avirulentas del mismo hongo que la causa, *Fusarium oxysporum* y el empleo de *Trichoderma*, *Pseudomonas fluorescens*, *Bacillus subtilis*

Se ha encontrado inhibición en el crecimiento micelial del hongo causante de la Antracnosis con cepas de *Trichoderma* spp. (Silvana, 1994). Se deben realizar investigaciones en heliconias tendientes a aclarar si aislamientos de *Bacillus subtilis* y *B. cereus* controlan antracnosis, los cuales han mostrado control en campo en frutos de aguacate y mango.

Además de la aplicación de lixiviados de plátano, las bacterias *Bacillus cereus* y *Serratia entomophila*, son buenas alternativas microbiológicas para el control de la Sigatoka Amarilla en las heliconias (Merchán, 1998).

Control químico de enfermedades

Como ya se ha expuesto, las prácticas de control con fungicidas químicos se deben realizar luego de eliminar la flor afectada y se debe rotar con diferentes ingredientes activos para evitar la resistencia de las enfermedades.

Para el control de la antracnosis se emplean generalmente clorotalonil, mancozeb, thiabendazol, benomyl, carbendazim, thiophanatos, difeconazol, cobres y propineb; las aplicaciones se deben realizar de acuerdo a la condición climática (Pérez, 1993).

La eliminación y destrucción de material vegetal infectado reduce la presencia del inóculo de Sigatoka Amarilla, así como la aplicación de fungicidas como benzimidazoles, triazoles, estrobilurinas, nitrilos y morfolinas.



Tratamiento de emergencias

Las emergencias por la ola invernal se derivan de los diferentes tipos de peligros que se pueden presentar y se diferencian entre físicos, químicos y biológicos. Si queremos evitarlos, tenemos que identificar los peligros en un mapa de la unidad productiva y además, determinar el nivel de riesgo, es decir la posibilidad de aparición del peligro para la conservación del medio ambiente y la productividad del cultivo.

Dentro de los peligros físicos para el cultivo tenemos:

- Suelos compactados
- Erosión.
- Inundación.
- Factores climáticos adversos como el viento con velocidades excesivas, temperaturas muy altas pueden causar golpe de sol o en caso contrario, las temperaturas muy bajas pueden romper los tejidos de los cultivos por congelamiento.

Los peligros físicos pueden provocar daños al cultivo, favorecer la presencia de plagas y enfermedades y afectar la productividad del cultivo.

Los tratamientos de estas emergencias deben ser de carácter preventivo, como la hechura de drenajes para evitar las inundaciones, pero cuando no se ha previsto así, entran a jugar las acciones de tipo correctivo que deberán ser tomadas de la manera más rápida posible; dentro de estas podemos

enumerar:

Al inundarse el suelo ocurre el desalojo del aire que se encuentra dentro de él y como consecuencia se inicia un proceso de compactación que debe ser corregido realizando una labor de chuzado o paleado para buscar que entre nuevamente el aire al suelo y se reactiven los procesos biológicos que dependen de él y se facilite tanto la absorción de nutrientes por las plantas, como el crecimiento de raíces.

La erosión que se presenta es de tipo hídrico, que sólo puede ser evitada dejando una cubierta vegetal, por lo que las desyerbas deberían hacerse con machete o guadaña y no con herbicidas y dejando una delgada capa de residuos que mitiguen esta erosión.

Para contrarrestar el efecto adverso de vientos con velocidades excesivas se deben establecer barreras vivas, que requieren su siembra con especies de rápido crecimiento y muy buena adaptación a la zona y su ubicación implica conocer la dirección más frecuente de esos vientos; para disminuir el efecto de temperaturas muy altas que pueden causar golpe de sol se requiere la instalación de sombrío que puede ser artificial con mallas o saranes y natural con vegetación arbustiva, pero como ya se dijo requiere el conocimiento de las especie y variedad de heliconia que se está cultivando con respecto a su tolerancia o necesidad de sombrío y su relación a la productividad esperada.



Peligros químicos y tratamiento

Contaminación del suelo: el uso de grandes cantidades de productos fitosanitarios que dejan residuos y pueden producir efectos a largo plazo sobre cultivos posteriores. El uso de productos químicos de categorías toxicológicas altas aplicados al suelo pueden contaminarlo y hay que conocer de qué tipo son, para proceder a su inactivación con la aplicación conveniente o no de algún tipo de cal o si existe algún tratamiento específico de bio-remediación.

Combustibles o residuos peligrosos contaminantes

por ejemplo, aquellas zonas que fueron utilizadas como sitio de parqueo de vehículos pueden tener un alto grado de contaminación por combustibles y requieren un tratamiento de

bio-remediación. En vertederos y minas pueden existir en el subsuelo residuos peligrosos que contaminan cultivos posteriores y donde los análisis de suelos y/o foliares pueden ser de valiosa ayuda para diagnosticarlos y poderlos solucionar. Residuos de plaguicidas en las inflorescencias: residuos de insecticidas o fungicidas que se aplican poco tiempo antes de la cosecha y que requieren lavarse con el tratamiento de poscosecha descrito en ese capítulo.

Peligros biológicos

Plagas, enfermedades y malas yerbas: pueden ser causados por la vegetación natural o por cultivos adyacentes y pueden afectar el cultivo o las flores producidas.



Sistema de Información Epidemiológica y Vigilancia Fitosanitaria - SisFito

Durante la emergencia invernal, el enorme incremento de plagas y enfermedades hace que la vigilancia y control fitosanitarios sean elementos vitales para los productores. Al intensificarse estos factores que atacan los cultivos debido a los efectos climáticos y ambientales provocados por el fenómeno de la niña, es necesario tener herramientas eficaces que permitan registrar los problemas fitosanitarios con la misma velocidad con que se propagan. El desarrollo de tecnología adecuada permite cumplir con este objetivo.

El Sistema Nacional de Información Epidemiológica y Vigilancia Fitosanitaria de Colombia, SisFito, está bajo la responsabilidad del ICA, en cabeza de la Dirección Técnica de Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria, y está estructurado de acuerdo a los lineamientos de la Norma Internacional de Medidas Fitosanitarias N° 6, Directrices para la vigilancia, de la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria.

Este sistema está conformado por un conjunto de personas, procedimientos y dispositivos tecnológicos, en permanente desarrollo, que comprende procesos de captura de información, monitoreo, análisis, evaluación y otros procesos técnicos y científicos, que permiten determinar la presencia o ausencia de plagas en el territorio nacional, condición necesaria para la certificación de nuestro estatus fitosanitario.

Gracias al SisFito, el ICA puede responder de manera más fluida a los requerimientos para el acceso de nuestros productos a los mercados internacionales y llevar a cabo los estudios de evaluación de riesgo de plagas relacionadas con la importación de productos agrícolas de interés para el país. Asimismo, puede estructurar e implementar de manera más eficiente planes de emergencia para la erradicación de plagas exóticas que ingresen al territorio nacional y desarrollar programas contra plagas endémicas, facilitando el mejoramiento de la condición fitosanitaria de las áreas agrícolas del país.

El SisFito captura y consolida información relacionada con la ubicación de predios productores, especies agrícolas, instalaciones productivas, centros de acopio, laboratorios de diagnóstico fitosanitario, e incluso estaciones agroclimáticas con cobertura para las áreas productivas, por medio de sensores internos o externos.

También registra información relacionada con productores, exportadores, importadores de material de propagación de especies vegetales, asistentes técnicos de cultivos y especialistas nacionales y extranjeros en las plagas de importancia económica y cuarentenaria para el país.



El SisFito utiliza los dos métodos recomendados por los estándares de la Convención Internacional para la obtención de información: la vigilancia general y la vigilancia específica. Mediante la **vigilancia general** obtiene información a través de diferentes fuentes secundarias (publicaciones, congresos, informes, etc.) respecto de una plaga en particular. Y mediante la **vigilancia o encuesta específica** obtiene información con respecto a una determinada plaga, en sitios específicos y durante un periodo de tiempo determinado.

El SisFito monitorea las plagas exóticas de alto riesgo de introducción y alto impacto en la producción y también las plagas endémicas, las cuales comprenden aquellas que están reglamentadas, ya que afectan el comercio internacional, y las plagas de importancia económica para las distintas especies cultivadas; además monitorea los diferentes episodios inusuales que puedan presentarse.

Para aumentar la cobertura de la vigilancia y la captura de información fitosanitaria, el ICA gestiona acuerdos o convenios con agremiaciones, asociaciones o federaciones, quienes a través de sus equipos o departamentos técnicos se constituyen en un elemento importante para la captura de información. Por otra parte, adelanta un proceso para la inscripción de sensores a título individual, a quienes ofrece estímulos o incentivos (básicamente cursos de actualización); estos sensores se inscriben a través de un formato en las oficinas locales del ICA o en la página web institucional.

El SisFito ha desarrollado una plataforma apoyada en las Tecnologías de Información y la Comunicación (TIC), que permite al ICA consolidar la información de la condición fitosanitaria del país y de la vigilancia de las plagas exóticas de alto riesgo para nuestra agricultura, la cual, luego del análisis, es la base para generar alertas tempranas y orientar los programas fitosanitarios para un manejo oportuno y adecuado de las plagas.

Tanto los sensores del ICA como los sensores externos, pueden ingresar información y consultarla según su interés, siempre y cuando tengan sus respectivas credenciales. El sistema trabaja por módulos, según los cultivos y las plagas de alto impacto económico.

Sensores

Un sensor es una persona voluntaria que, luego de recibir una capacitación básica sobre vigilancia fitosanitaria, se convierte en un apoyo fundamental para la autoridad sanitaria, mediante el reporte de la presencia de plagas.

¿Quiénes pueden ser sensores agrícolas?

Toda persona ligada al campo puede convertirse en sensor. Basta su compromiso con la sanidad agrícola de su región y su interés por capacitarse para hacerlo bien. Las personas jurídicas también pueden actuar como sensores, al igual que las Secretarías de Agricultura, los Centros Provinciales y las UMATAS.



Personas naturales

Administradores de predios, dependientes de almacenes de insumos agropecuarios, agricultores, agrónomos, asistentes técnicos, productores de vegetales, recolectores de cosechas y transportadores de vegetales, entre otros.

Personas jurídicas

Almacenes de insumos agropecuarios, empresas procesadoras de vegetales, procesadores de alimentos, distribuidores de frutas, hortalizas y otros vegetales, molinos, asociaciones de productores y gremios, laboratorios de diagnóstico vegetal, entre otros.

¿Cuáles son los beneficios para los sensores?

- Capacitación y actualización continuada por parte del ICA.
- Información fitosanitaria a nivel nacional.
- Servicios diagnósticos para algunas plagas y enfermedades de importancia económica.
- Mejor estatus fitosanitario de la región donde realizan su actividad.

Las inquietudes y sugerencias a propósito del SisFito, pueden enviarse a la Dirección Técnica de Epidemiología y Vigilancia: epidemia.agricola@ica.gov.co

¡Se buscan!

A la fecha las plagas exóticas de alto riesgo de introducción al país que son objeto de vigilancia por parte del ICA, son:

- *Bactrocera dorsalis*. (Hendel) - Mosca Oriental de las frutas

- *Candidatus Liberibacter asiaticus* Garnier et al., *Ca. L. americanus* Teixeira et al., *Ca. L. africanus* Garnier et al. (Huanglongbing de los cítricos).
- *Scirtothrips dorsalis* Hood. - Trips del chili
- *Fusarium oxysporum* f.s.cubense raza 4 tipo tropical (FOC RT-4) y subtropical. - Mal de panamá.
- *Anthonomus vestitus* Boheman - Picudo peruano del algodónero
- *Colletotrichum kahawae* Bridge & Waller - CBD Enfermedad de las cerezas del café.
- *Sirex noctilio Fabricius*. Avispa taladradora de los pinos-plaga en forestales.

Las plagas de importancia económica o cuarentenaria presentes en el país que son objeto de vigilancia y corresponden a las plagas denominadas A2 y bajo control oficial:

- *Puccinia horiana* Henn. Roya Blanca del Crisantemo,
- *Thrips palmi* Karny. Trips dorado o trips del melón
- *Liriomyza huidobrensis* Blanchard. Minador
- *Maconellicoccus hirsutus* (Green). Cochinilla Rosada del hibiscus
- *Ceratitis capitata* Wiedemann. Mosca del mediterráneo
- *Anastrepha* sp. complejo *fraterculus* Wied. – (Mosca suramericana de las frutas)

Otras plagas objeto de vigilancia fitosanitaria son:

- *Uromyces transversalis* (Thüm). Roya del gladiolo,
- *Frankliniella auripes* Hood.
- *Frankliniella colombiana* Moulton.
- *Copitarsia* Hampson spp.
- *Raoiella indica* Hirst - Acaro Rojo de las palmas



Las plagas endémicas de importancia económica se priorizan de acuerdo con las necesidades establecidas por la Dirección Técnica de Sanidad Vegetal de ICA. Estas plagas corresponden a las de importancia económica que afectan cultivos representativos de la producción agrícola nacional: roya del cafeto, broca del cafeto, carbón de la caña, moko del plátano, polilla de la papa, hernia de las crucíferas, gota de la papa, picudo de los cítricos, etc.

Necesitamos muchos ojos para la prevención de plagas y enfermedades de cultivos producidas por la Ola invernal.

Capacítese y haga parte del grupo de sensores agrícolas del ICA en su región. Con su ayuda podremos identificarlas y controlarlas.

Infórmese y regístrese en la Oficina ICA más cercana.



Bibliografía

MAZA B.V. 2006. Cultivo, cosecha y poscosecha de Heliconias y flores tropicales. Fondo editorial, Jardín Botánico de Medellín – Antioquia.

ALARCON. JJ. Manejo Fitosanitario y productivo de Heliconias. ICA.

Hernández J. L., Paredes I., Alonso O. E. y Hernach. M. Estudio del efecto diurético de la hoja de cymbopogon citratus en modelo de ratas. Rev. Cubana plantas Medicinales, 1998; 3(2): 79-82



Contactos

- **Atención al Ciudadano**
quejas@ica.gov.co 3793088 ext. 1793
- **Oficina Asesora de Comunicaciones**
3323783 ext. 2201 - Fax: 3323723
- **Dirección Técnica de Sanidad Vegetal**
3323762 ext. 1341
- **Dirección Técnica de Semillas**
3323764 ext. 1361 - Fax: 3793069
- **Dirección Técnica de Inocuidad e Insumos Agrícolas**
direccion.insumosagr@ica.gov.co 3323759 ext. 1321 -
Fax: 3323760
- **Dirección Técnica de Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria**
epidemi.agricola@ica.gov.co 3323767 ext. 1381
- **Subgerencia de Protección Vegetal**
subgerencia.agricola@ica.gov.co 3323754 ext. 1301