

OLA INVERNAL

TECNOLOGÍAS PARA RECUPERAR

EL SECTOR AGROPECUARIO

26461
2 cop

PROBLEMÁTICA Y RECOMENDACIONES SOBRE
LOS PROBLEMAS FITOSANITARIOS ASOCIADOS
CON LA OLA INVERNAL EN CULTIVOS
DE HORTALIZAS EN LA SABANA DE BOGOTÁ

26461
209

63853

Osorio Cardona, Jairo Antonio; Pisco Ortiz, Yeiny Carolina; Espitia Malangón, Eduardo María; Martínez Lemus, Erika Patricia; Hio, Juan Climaco; Arrieta Herrera, Juan Manuel; Pérez Cardona, Olga Yaneth / Problemática y recomendaciones sobre los problemas fitosanitarios asociados con la ola invernal en cultivos de hortalizas en la Sabana de Bogotá.

Mosquera (Cundinamarca); CORPOICA, 2012. 30 p.

Palabras Clave: **HORTALIZAS, LECHUGAS, COLIFLOR, CILASTRO, APIO, ESPINACA, CONTROL DE ENFERMEDADES, CONTROL DE PLAGAS, CONTROL DE MALEZAS**



Libertad y Orden

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
República de Colombia

**Colombia
Humanitaria**



**Prosperidad
para todos**



Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria

© Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria,
Corpoica

Línea de atención al cliente: 018000121515

atencionalcliente@corpoica.org.co

www.corpoica.org.co

ISBN: 978-958-740-113-4

CA: 1723

CUI: 1379

Primera edición: Septiembre 2012

Tiraje: 2000 Ejemplares

Producción Editorial:

Impresión y encuadernación



www.produmédios.org

Impreso en Colombia
Printed in Colombia



Diseño, diagramación y corrección de estilo: Oficina Asesora de Comunicaciones, Identidad y Relaciones Corporativas, Corpoica.



La ola invernal que ha venido afectando al país en el último año no sólo causó daños por las inundaciones, sino que además tuvo repercusiones a nivel fitosanitario en pasturas y cultivos de distintas regiones a medida que sus suelos se reincorporaron a la producción de cultivos después de la inundación. De igual forma, la prolongada saturación de los suelos indujo en muchos casos la proliferación de problemas sanitarios en cultivos.

Con el fin de determinar el estado sanitario de cultivos durante la ola invernal, Corpoica, con recursos de Colombia Humanitaria y el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, ha venido realizando desde marzo del 2011 un reconocimiento y seguimiento sistemático de problemas fitosanitarios en cultivos de hortalizas establecidos en lotes de la Sabana de Bogotá (Cota, Tenjo y Mosquera) afectados por el fenómeno climático. El presente boletín describe las características de los problemas estudiados en varios cultivos, así como las medidas generales de prevención y control.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS DE LA LECHUGA

(*Lactuca sativa* L.)

MOHO BLANCO

(*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary)

Es la enfermedad más limitante en el cultivo de lechuga en Colombia. Es producida por el hongo *Sclerotinia sclerotiorum*, patógeno que se encuentra en el suelo y puede invadir los tejidos de la planta en cualquier fase vegetativa, incluso durante su trasplante.

Los síntomas iniciales se presentan como marchitez de las hojas bajas externas de la planta que están más cerca al suelo; gradualmente estas hojas desarrollan lesiones de color café pálido (figura 1a), con descomposición de tejidos en forma de pudrición blanda, donde crece un micelio algodonoso de color blanco (figura 1b) que, al pasar los días, desarrolla estructuras redondeadas de color oscuro denominadas esclerocios (figura 1c). Estas estructuras se dispersan en el lote por agua de escorrentía, salpicaduras de lluvia, herramientas, calzado, residuos de cosecha y pueden permanecer en el suelo hasta por 20 años. Esta enfermedad causa inicialmente la caída de las hojas, posteriormente la pudrición de la base de las hojas y finalmente la pudrición de toda la planta (Alzate, 2008; Martínez, 2008; Pérez y Cols, 2009).

Este patógeno se ve favorecido por la alta humedad del suelo, bajas temperaturas, alta densidad de plantas, inadecuado manejo de residuos de cosecha (presencia de esclerocios), inadecuada fertilización y la susceptibilidad de algunas variedades. (Martínez, 2008).



Figura 1.

Pudrición en lechuga causada por *Sclerotinia sclerotiorum*.

A. Planta afectada dentro del cultivo. **B.** Planta removida con signos del hongo sobre el tejido deteriorado.

C. Esclerocios del hongo. **fuente:** Corpoica, 2011.

MANEJO

Existen algunas prácticas agronómicas que pueden reducir la incidencia de la enfermedad en las especies hospederas: Estas incluyen:

- Conocer el historial del lote para decidir sobre las labores más apropiadas.
- Eliminar residuos de cosecha.
- De ser posible, realizar solarización al suelo (sobre todo si hay alta infestación).
- Usar material de siembra sano proveniente de viveros certificados por el ICA.
- Adicionar biofungicidas registrados (*Trichoderma* spp) al sustrato y raíces de las plántulas antes del trasplante.
- Usar herramientas e implementos limpios y desinfectados.
- Hacer riego adecuado y oportuno de acuerdo con las necesidades del cultivo, evitando sobresaturación.
- Sembrar en camas levantadas y realizar drenajes para reducir encharcamientos.



- Evitar heridas en las plantas durante labores propias del cultivo.
- Hacer seguimiento permanente del cultivo para detectar plantas con síntomas iniciales y hacer remoción y destrucción inmediata de las mismas.
- Controlar malezas oportunamente.
- Practicar la rotación de cultivos con especies de baja susceptibilidad al hongo (brócoli o coliflor, entre otros).
- De acuerdo con estudios reportados, se recomienda usar formulaciones comerciales de los siguientes ingredientes activos: Benomil, Iprodiona, vinclozolin, Prociomidona, Tebuconazole, Boscalid, Fluzinam, Fenhexamida. Si se aplican fungicidas, estos deben tener registro ICA para el cultivo, se debe hacer con asesoría técnica y que tengan un bajo periodo de carencia.

ANTRACNOSIS

(*Microdochium panattonianum* (Berl.) B. Sutton, Galea & Price)

Es causada por el hongo *Microdochium panattonianum* y se caracteriza por la aparición en las hojas exteriores de manchas pequeñas de 2 a 3 mm de color marrón y de aspecto acuoso, que pueden tornarse de color amarillo claro (figura 2a). Cuando las lesiones maduran, la parte central de cada lesión se contrae y se forma una depresión en forma cóncava. El hongo forma diminutas estructuras de supervivencia (microesclerocios) que pueden persistir hasta por cuatro años en el suelo y se dispersan a otras plantas por salpicaduras de lluvia, herramientas, calzado y residuos de cosecha (Davis, et al., 1997).

Las infecciones son más predominantes a lo largo de la nervadura central de plantas jóvenes (figura 2b, 2c y 2d), iniciando desde la base y extendiéndose por la misma, a medida que la enfermedad evoluciona. Las infecciones graves pueden tener como resultado una pobre formación de la cabeza y requerir una excesiva eliminación de hojas en el momento de la cosecha. La enfermedad se desarrolla notoriamente en períodos de alta humedad y frío y afecta a todas las variedades comerciales de lechuga (Alzate, 2008; Davis, et al., 1997).



Figura 2. Síntomas de antracnosis en lechuga. **A.** Planta afectada dentro del cultivo. **B, C y D.** Lesiones predominantes a lo largo de los nervios centrales de las hojas. **fuente:** Corpoica, 2011.

MANEJO

Se recomienda utilizar las mismas medidas de manejo general para moho blanco.

Otras recomendaciones son:

- Hacer rotación de cultivos con especies no susceptibles, como maíz, remolacha, acelga y espinaca.
- La literatura sugiere el uso de fungicidas a base de mancozeb, procloraz, clortalonil y propiconazol. Antes de decidirlo, es necesario contar con asesoría técnica, verificar el período de carencia y que los productos tengan registro ICA para el cultivo.



BABOSAS Y CARACOLES

Las babosas y caracoles (ambos en el grupo de moluscos) son plagas muy importantes en cultivos de lechuga y crucíferas en la Sabana de Bogotá. Las babosas tienen un cuerpo desnudo que, a cambio de concha, cuenta con un manto suave que cubre dorsalmente parte del cuerpo y un borde prominente en la parte posterior llamado quilla. Las babosas son sensibles a cambios de clima y alteraciones del hábitat y sus desplazamientos son relativamente cortos. Los caracoles sí poseen concha, lo que los hace más vistosos y fáciles de detectar y les confiere resistencia a condiciones adversas.

El ciclo de vida de estos organismos inicia en estado de huevo. Los huevos son esféricos, suaves, de colores claros e incuban en 20 a 30 días. Las formas jóvenes o estados inmaduros son similares en morfología y hábito a los adultos y alcanzan la madurez en 2 a 5 meses. Los adultos son hermafroditas (poseen ambos sexos, masculino y femenino (Sánchez y Moreno, 2004)), y la mayoría se aparea, aunque algunos se autofertilizan. El estado adulto puede vivir varios años. Tanto babosas como caracoles son muy activos en períodos lluviosos, en zonas regadas de forma constante y cerca de sitios de mal drenaje.

Las principales especies reportadas y encontradas en la Sabana de Bogotá, y más específicamente en los municipios de Mosquera, Cota y Tenjo, son:

- a) Babosa reticulada, *Deroceras reticulatum* (Müller) Familia Agrolimacidae, de color crema o café claro y con quilla corta (figura 3a).
- b) Babosa rayada de las hortalizas, *Milax gagates* (Draparnaud) Familia Milacidae, de quilla prominente en la parte dorsal posterior (figura 3b).
- c) Babosa café, *Deroceras laeve* (Müller) Familia Agrolimacidae de quilla poco prominente y con manchas en el cuerpo (figura 3c). Esta última especie requiere hábitats permanentemente húmedos, se sumerge en el agua y puede subsistir varios días bajo la superficie. Esta característica facilita su dispersión en flujos de agua como los de las anegaciones.
- d) Caracol terrestre, *Helix aspersa* (Muller) Familia Helicidae (figura 3d).



Figura 3. Diferentes especies de moluscos plaga.

A. *Deroceras reticulatum*. **B.** *Milax gagates*. **C.** *Deroceras laeve*. **D.** *Helix aspersa*. **fuentes:** Corpoica, 2011.

MANEJO

Aunque babosas y caracoles tienen cuerpo blando, su aparato bucal es fuerte y es utilizado para alimentarse de tejido vegetal tierno. El daño por estos moluscos se caracteriza principalmente en la parte foliar por ocasionar perforaciones irregulares y raspaduras y, en ocasiones, en raíces, que son cortadas y masticadas (figura 4) (Cabezas, 2001). Las plántulas recién trasplantadas son cortadas, al igual que los trozadores, pero, a diferencia de éstos, las consumen completamente (Sánchez y Moreno, 2004). El rastro dejado por las babosas es característico y permite detectar su presencia y diagnosticar el daño. En plantas grandes, las hojas afectadas adquieren un aspecto de deterioro y quedan contaminadas con su excremento. Por su cercanía al suelo, las hojas bajas son frecuentemente más afectadas, pero el daño puede afectar toda la cabeza de la lechuga.



Figura 4. Daño por babosas en hojas de lechuga y coliflor.
fuentes: Corpoica, 2011.

El manejo de babosas y caracoles debe partir de una inspección constante de los cultivos para detectar oportunamente su ataque. La inspección permitirá detectar las zonas más atacadas del lote, en cuyas cercanías hay más probabilidad de que se siga presentando el ataque.

Las horas de alimentación son nocturnas, especialmente después del riego o de la lluvia, y pueden subir a un tallo de 1,8 m, alimentarse y regresar a su escondite.

Así mismo, son muy activas en periodos húmedos, en zonas regadas de forma constante y cerca de sitios de mal drenaje; por el contrario, en épocas secas entran en un periodo de dormancia y sólo vuelven a activarse cuando aparecen de nuevo las lluvias o ante la presencia de agua.

- Colocar cebos tóxicos a base de Methiocarb y Metaldehído con una dosis de aplicación de 3g/m² (Bonilla y Pérez, 2010), cerca de las zonas afectadas, a los lados de las plantas que presentan síntomas. Colocar los productos en las horas de la tarde para que durante la noche pueda haber consumo por parte de los moluscos (Cabezas, 2001). Aunque las coberturas del suelo ayudan en el control de malezas, pueden constituirse en refugio para babosas. Para reducir este efecto, es importante complementar las coberturas con los cebos matababosas.

- Aplicar materiales que actúan como barrera física. Estos materiales desecan a los individuos y limitan su acceso al área de cultivo. Según la disponibilidad en cada finca, se pueden emplear:

- Cenizas de leña aplicadas en banda, de forma directa sobre los individuos o sobre costales de captura húmedos (Cabezas, 2001).
- Cal agrícola o cal dolomita sobre las camas del cultivo, para formar una película desecadora que actúa sobre el pie del molusco. Aplicaciones de sales de fertilizantes como sulfato de potasio, nitrato de potasio, nitrato de calcio, entre otras, cumplen la función de nutrición al cultivo y desecadora para estos individuos. Las cantidades deben seguir las recomendaciones del análisis de suelos (Cabezas, 2001). La cal también se recomienda alrededor de los cultivos, porque la mayoría de las veces migran hacia éste.

- Eliminar dentro del lote las zonas de refugio con deshierbas y desterrone de los predios con indicios de presencia de estos moluscos (Cabezas, 2001). Conservar las zonas aledañas a canales y lotes contiguos con su vegetación natural; así se evitará que las babosas migren hacia las áreas cultivadas. Si desde allí se generan los ataques al cultivo, en esas zonas se pueden colocar trampas para detectar las babosas y enfocar allí el control.



- Hacer un manejo adecuado del riego y de drenajes agrícolas, eliminando charcos, zonas demasiado húmedas y desniveles (Cabezas, 2001).
- En trampas de captura, la mayoría están propuestas para usarse con atrayentes. Las levaduras han mostrado tener una actividad atrayente a babosas. Se puede emplear cerveza o soluciones de levaduras en trampas de caída, o en costales de fique humedecidos o impregnados con cerveza. Los costales se ubican entre las camas en horas de la tarde sobre las áreas identificadas como focos de infestación de la plaga (Martínez et al, 1999).
- Para la captura de babosas es posible usar un cebo natural a base de cogollos de alstromeria – zanahoria (Bonilla y Perez, 2010).

TROZADORES

Agrotis ipsilon, *Copitarsia consueta*, *Peridroma saucia*

Cuándo las plántulas han emergido, o al momento después del trasplante, en cultivos como lechuga, crucíferas y espinaca comúnmente se observan plantas trozadas que son afectadas por larvas de plagas llamadas trozadores. Entre éstas tenemos: el trozador negro *Agrotis ipsilon*, los muques *Copitarsia consueta* y el gusano trozador veraniego *Peridroma saucia* (las tres Lepidoptera: Noctuidae). Estos insectos pueden causar afectación a las plantas cortándolas a nivel del cuello y, ocasionalmente, consumiendo follaje, dañan ramas tiernas, tubérculos y raíces. En este tipo de ataque, los trozadores actúan en una ventana de tiempo entre las primeras tres semanas del cultivo, debido a la susceptibilidad al daño mecánico del tejido joven de las plántulas frente al ataque de estas larvas (figura 5).

Los huevos son puestos por las hembras adultas, que son polillas de hábitos nocturnos. Las larvas pequeñas, de primeros instares, causan daño poco notorio, mientras que los últimos dos instares larvales de estos individuos suelen causar los daños de mayor importancia para el cultivo ya que consumen la mayor cantidad de follaje, raspan el tejido foliar, cortan tallos y ramas tiernas y, si no son controlados a tiempo, pueden destruir el cultivo cuando está joven. El ciclo completo de estos individuos tiene una duración promedio de 62 a 70 días aproximadamente, según la especie. Tienen hábitos nocturnos y durante el día se encuentran en el suelo o bajo las plantas (Sánchez y Moreno, 2004).



Figura 5.

Larvas de diferentes especies de trozador.

A. Larva de *Peridroma* sp. **B.** Larva de *Copitarsia* sp.

C. Larva de *Agrotis* sp.

fuentes a: Sánchez y Moreno, 2004., **fuentes b:** Corpoica 2011., **fuentes c:** forestryimages.org.

- Hacer una observación permanente (diaria de ser posible) de las camas, buscando detectar daños de plantas trozadas. Aplicar 1 gr/planta de cebo tóxico en el área identificada como un foco de ataque (Martínez *et al.*, 1999). Los cebos deben colocarse al final del día, preferiblemente en aplicación en corona alrededor de las plantas. Para una cantidad aproximada de 75 kg de cebo, que puede aplicarse en media a una hectárea, los ingredientes son: 50 Kg de salvado de maíz o trigo, 12 litros de agua, 12 litros de melaza, 600 g de producto comercial que tenga como mecanismo de acción la ingestión.
- Para el control de este tipo de gusanos, la principal práctica es la preparación del terreno y la recolección manual de larvas y pupas al interior del invernadero, la eliminación de malezas dentro y fuera del mismo (estas especies preferentemente ponen sus huevos en ellas) y la ubicación de trampas de luz alrededor de los cultivos, si es posible, para la captura de los insectos adultos, estimando así sus poblaciones relativas. Otra medida de control es el uso de coberturas plásticas sobre las camas, ya que muchas larvas se lanzan al suelo para pupar y al encontrarse con el plástico se evita que puedan entrar en el suelo y completar su ciclo (La Torre *et al.*, 1990; Vélez, 1987; Jaramillo *et al.*, 2007).

MALEZAS

La mayoría de las especies arvenses presentes en este cultivo alcanzaron su "status" de malezas debido a los altos niveles de saturación en los suelos. Entre éstas sobresalen las de hábito de crecimiento rastrero, como *Veronica péricica*, *Polygonum aviculare*, *Stellaria media* y *Polygonum segetum*, las cuales hospedan organismos invertebrados como babosas y trozadores. Los principales problemas que ocasionan estas especies vegetales se deben a lo siguiente: a) su condición de hospederas de organismos invertebrados, como babosas, caracoles y trozadores de plántulas; b) sus elevados niveles de pobla-

ciones y del banco de semillas (figura 5a), lo cual incrementa el número jornales por desyerbas y los costos de producción; c) aparecieron especies "nuevas", como *Isoetes weberi*, *Rorippa palustris* y *Rorippa aquatica*, sin antecedentes de reportes en la Sabana de Bogotá, para las cuales no se conocen las medidas específicas de manejo.



Para el manejo de estas especies es preciso:

- Construir camas de siembra con una altura mínima de 40 cm.
- No dejar proliferar malezas de hábito rastrero, ya que son hospederas de babosas.
- Evitar la presencia de especies de la familia de las compuestas como Guascas (*Galinsoga parviflora* y *G. ciliata*), yuyito (*Senecio vulgaris*), diente de león (*Taraxacum officinale*), cerraja (*Sonchus oleraceus* y *S. asper*) y, *Soliva mutisii* (figura 6a).
- Establecer rotaciones con cultivos como zanahoria, remolacha y espinaca.
- Utilizar coberturas plásticas para inhibir el crecimiento de malezas (figura 6b) o coberturas con residuos vegetales, como pasto seco, con el objeto de evitar la germinación y crecimiento de las malezas.
- En cuanto al control químico, se deben utilizar herbicidas de los grupos químicos Sethoxydim, Clomazone y Sulfonilureas en preemergencia temprana de malezas en las dosis y frecuencias establecidas para cada producto. Verificar que los productos que use tengan registro ICA para el cultivo, asesorarse de un asistente técnico y tener en cuenta el periodo de carencia.
- El trasplante se debe llevar a cabo ocho (8) o doce (12) días después de la aplicación.



Figura 6. A. Cultivos de lechuga invadidos por especies malezas de la familia botánica compositae.
B. Siembra de cultivos de lechuga, bajo coberturas plásticas. **fuentes:** Corpoica, 2011.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS DEL BRÓCOLI (*Brassica oleracea italica*) Y DEL COLIFLOR (*B. oleracea var. botrytis*)

HERNIA DE LAS CRUCÍFERAS O RAÍZ DE YUCA

(*Plasmodiophora brassicae* Woronin)

Esta enfermedad es producida por el microorganismo *Plasmodiophora brassicae*. Es una enfermedad muy destructiva que ataca las plantas de brócoli, coliflor, coles de Bruselas, repollo y algunas crucíferas silvestres.

En semillero se presenta como marchitamiento de las plántulas, en las plantas jóvenes y adultas se observa un crecimiento limitado y amarillamiento de las hojas externas, no forman "cabeza" y mueren rápidamente (figura 7 y 8). El síntoma más representativo de esta enfermedad es la presencia de hernias, agallas o tumores en las raíces. El patógeno ocasiona malformaciones, engrosamiento o tumores en la raíz que impiden parcialmente la absorción de agua y nutrientes a los órganos de la planta, lo que ocasiona retardo en el crecimiento (figura 9).

El patógeno *Plasmodiophora brassicae* es un myxomiceto parásito que sobrevive en el suelo en forma de esporas (estructuras de resistencia) llamadas zoosporangios que pueden permanecer vivas hasta por 10 años.



Figura 7. Daño producido por el hongo en plantas jóvenes. fuente: "El Cultivo de las Crucíferas", 2006.



Figura 8. Planta con bajo desarrollo afectada por *Plasmodiophora brassicae* en campo. fuente: Corpoica, 2011.



Figura 9. Tumores en raíces de brócoli. fuente: Corpoica, 2011.

Cuando se presentan las condiciones adecuadas para su desarrollo, los zoosporangios se abren produciendo esporas móviles llamadas zoosporas que, ayudadas por la lámina de agua, nadan hasta las raíces para posteriormente penetrarlas e infectarlas. Dentro de las raíces, las zoosporas forman una estructura más grande llamada plasmodio que produce más estructuras de resistencia; en este momento es cuando se forman las hernias ya que las células de la planta se hinchan y se multiplican formando los tumores. Cuando los tejidos infectados se descomponen, estas nuevas estructuras de resistencia se liberan e infectan el suelo, afectando el próximo cultivo.

El hongo puede permanecer en el suelo hasta por 10 años en ausencia de cultivos hospederos. Suelos ácidos, húmedos y temperaturas ambientales entre 20° y 23 °C, favorecen la infección en campo. El hongo se disemina por corrientes de agua, a través de suelos contaminados y por maquinaria agrícola procedente de lotes enfermos.

MANEJO

- Usar semilla y/o plántulas libres de patógeno.
- Revisar constantemente las plántulas en los semilleros y campos cultivados.
- Eliminar las plantas afectadas y las malezas de la familia de las crucíferas (bolsa de pastor, calzoncitos, yerba de puerco, etc.)

- Al finalizar la cosecha, los residuos vegetales se deben retirar y destruir fuera del campo cultivado.
- Los cuartos de almacenamiento, las bandejas de siembra, así como las canastillas en las cuales se transportan y comercializan las crucíferas, se deben desinfectar mediante aspersión en los cuartos o inmersión de las bandejas y canastillas, en productos a base de Hipoclorito de Sodio al 1 o 2% o Yodo Agrícola (2 a 3 cc/l).
- Evitar incorporar residuos de cosecha en los lotes.
- Si es posible, se debe realizar una solarización húmeda durante 30 a 45 días antes del siguiente cultivo.
- Se recomienda hacer rotaciones con cultivos diferentes a las crucíferas (papa, pimentón, arveja, maíz, pastos, maíz, etc.).
- Se deben usar herramientas limpias y desinfectadas.
- Los ataques de hernia se pueden prevenir en semillero con productos químicos o mediante la aplicación de productos biológicos comerciales a base de *Trichoderma* sp. o *Streptomyces* sp.
- Si se trasplantan plantas sanas a campos infestados, sus raíces se deben sumergir previamente en una suspensión de un producto de la familia de los benzomizoles (4 g/l), con posteriores aspersiones quincenales del mismo producto.
- Si se aplican fungicidas, estos deben tener registro ICA para el cultivo, se debe hacer con asesoría técnica y observando el período de carencia establecido.

POLILLA DORSO DE DIAMANTE

Plutella xylostella (Lepidoptera: Plutellidae)

La polilla dorso de diamante es catalogada como la más limitante para cultivos de crucíferas (brócoli, coliflor, repollo) en la Sabana de Bogotá. Su nombre se debe a que en estado adulto, cuando las alas están en reposo forman una figura de diamante (Sánchez y Moreno, 2004) (figura 10a). Ataca principalmente a cultivos de repollo y brócoli y puede llegar a causar daños severos (figura 10b); durante el periodo de formación de la cabeza de las plantas, las infestaciones del insecto son bajas; cuando se cierran las hojas centrales, aumenta la población (Martínez et al, 1999).



Figura 10. Polilla dorso de diamante (*Plutella xylostella*). **A.** Estado larval de polilla dorso de diamante causando daño a hoja de brócoli. **B.** Estado adulto polilla dorso de diamante. **fuente:** Corpoica, 2011.

Las polillas son de hábito nocturno, de tamaño pequeño, color pardo grisáceo, envergadura de 2,5 cm y al recoger sus alas forman a lo largo del dorso el característico patrón de tres manchas claras en forma de diamante. Las larvas recién nacidas actúan como minadores en las hojas, posteriormente raspan las hojas por el envés, dejando la epidermis; perforan las hojas dejando agujeros, y penetran en la cabeza del repollo arruinándolo con perforaciones múltiples (Sánchez y Moreno, 2004).

MANEJO

Al igual que con otras plagas, es necesario partir de una inspección constante al lote. Se debe implementar un programa de manejo integrado con manejo sostenible del problema. Se puede partir de un seguimiento y captura para lo cual se pueden emplear feromonas de hembras de *P. xylostella*.

De manera preventiva:

- Eliminar residuos de cosecha, de manera que la plaga no continúe con su ciclo biológico.
- Emplear plantas de col china y mostaza a manera de plantas trampa sobre las que se puede controlar más fácilmente la plaga.
- Utilizar o establecer plantas como apio y cebolla puerro a manera de plantas repelentes.
- Hacer rotación de cultivos con especies diferentes a las crucíferas.
- Hacer una buena preparación del suelo para destruir larvas y pupas.
- Utilizar trampas con feromonas sexuales específicas para polilla dorso de diamante. Estas trampas sirven para confundir la comunicación entre las polillas de esta especie y previene la cópula (apareamiento) entre las mismas.

De manera curativa, se pueden emplear productos químicos o biológicos que cuenten con registro ICA para su uso en el cultivo requerido

y para el control de esta plaga, tenga en cuenta el período de carencia y asesórese con un asistente técnico.

El control químico se debe hacer en forma muy racional, teniendo en cuenta que las sustancias nocivas, así como eliminan las poblaciones de plagas, pueden eliminar poblaciones de muchos insectos y otros organismos benéficos que en forma natural ayudan a controlar las poblaciones de la plaga. Determinar focos y ataques tempranos es clave en este control racional.

- Control químico con productos de las familias de los organofosforados, avermectinas, oxadiazine, spinosina, diamidas antranílicas, diacilhidrazina y carbamatos (ingredientes activos recomendados: diazinon, emamectin benzoate, indoxacarb, spinetoram, spinosad, clorantraniliprol, methoxyfenozide y metomil).
- Control biológico: microorganismos entomopatógenos *Bacillus thuringiensis* y *Beauveria bassiana*.

Las medidas de manejo sostenible permitirán la acción de enemigos naturales reportados como los parasitoides *Diadegma insulare*, *Trichogramma spp.*, *Diadromus collares* y el hiperparásito *Spilochalcis sp.*

Al brócoli y al coliflor también los atacan las babosas y los trozadores (sus características y control se describen en el cultivo de lechuga).

MALEZAS

Una de las malezas de importancia en estos cultivos es la "bolsita de pastor" (*Capsella bursa pastoris*) (figura 11a), perteneciente a la familia *Cruciferae*, razón por la cual es susceptible a la enfermedad conocida como "hernia de las crucíferas", convirtiéndola en hospedera permanente de este problema sanitario para cultivos como repollo, brócoli, coliflor y la col. Otra de las especies malezas que hospeda esta enfermedad es la conocida como "mastuerzo" o *Lipidium bipinnatifidum* (figura 11b).



Figura 11. Especies malezas de importancia en cultivos de crucíferas. **A.** *Capsella bursa-pastoris* y **B.** *Lepidium bipinnatifidum*.



MANEJO

- Estas malezas se deben controlar en preemergencia o pretrasplante del cultivo, con herbicidas de los grupos químicos ciclohexanodionas y pirrolidonas, una vez se prepara la cama de siembra.
- Posterior al trasplante, en etapas avanzadas del cultivo, es preciso su control mediante desyerbas manuales.
- Utilizar herramientas como azadonetas, ganchos, rastrillos y máquinas sencillas como la conocida "estrella".
- Cuando se cosecha el cultivo, no se deben dejar rastros de estas malezas en el lote ya que conservan en sus raíces las estructuras reproductivas del patógeno causante de la hernia.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS DEL CILANTRO

(*Coriandrum sativum* L.)

PUDRICIÓN RADICULAR

(*Fusarium* spp.)

Esta enfermedad es causada por varias especies de *Fusarium*. Permanecen en el suelo muchas veces sin ocasionar daño, pero cuando se presenta una condición favorable, como la excesiva humedad del suelo y los hospederos susceptibles más los daños mecánicos, ayudan para que el patógeno colonice y ocasione daños más severos en su hospedero (Moreno, Velandia y López 1996).

En cultivares de cilantro, este patógeno inicialmente causa una pudrición acuosa de las raíces afectadas, observándose en poco tiempo un amarillamiento del follaje (figura 12a y b). En condiciones de alta humedad del suelo y días soleados, las plantas de cilantro afectadas por *Fusarium* presentan un marchitamiento total hasta la muerte de la planta; en campo, los síntomas se presentan por focos según distribución y condición del suelo (Guevara y Moselli, 2005).



Figura 12. Plantas de cilantro afectadas por *Fusarium* spp. **A.** Raíces de cilantro con necrosamiento de color café. **B.** Planta con síntomas iniciales de marchitamiento por *Fusarium* spp. **fuentes:** Corpoica, 2011.

MANEJO

- Se recomienda el uso de semilla certificada libre del patógeno.
- Preparar adecuadamente el suelo para el cultivo (camas o eras altas).
- Usar herramientas e implementos limpios y desinfectados.
- Sembrar en chorrillo formando surcos sobre las eras, luego entresacar plantas para evitar densidad de plantas y excesos de humedad entre plantas y surcos.
- Utilizar semilla con procedencia de cultivos sanos.
- Antes de sembrar, hacer una protección de la semilla con formulaciones biológicas a base de *Trichoderma* en inmersión por 20 minutos.
- Realizar una adecuada fertilización basada en el análisis de suelo y requerimientos del cultivo.
- Realizar un seguimiento continuo al cultivo para determinar focos de infección.
- En los focos o parches donde se esté presentando el problema, identificar si es exceso de humedad y drenar muy bien, después aplicar un producto químico sistémico de baja residualidad y carencia mínima que tenga registro ICA; para esto, asesorarse con un asistente técnico.
- Eliminar los residuos de cosecha (sacar residuos el lote y colocarlos en sitios que no contaminen).
- Rotar de cultivos con especies diferentes al cilantro.

TIZÓN TEMPRANO (*Alternaria* Sp.)

Esta enfermedad es causada por el hongo *Alternaria* sp. el cual produce pequeñas lesiones. Estas inician con puntos blanquecinos sobre las hojas, que rápidamente cambian de color de marrón a púrpura (figura 13); las lesiones más desarrolladas presentan anillos concéntricos alrededor. Cuando el daño es extenso, las hojas se secan y la planta muere. La enfermedad avanza rápido cuando hay cambios bruscos de temperatura, de extensas lluvias a momentos soleados, con temperaturas intermitentes entre 10 y 20 °C.

Un cultivo atacado por *Alternaria* sp. presenta parches distribuidos o focalizados en el centro (Toben y Rudolph, 1996).



Figura 13. Follaje de cilantro afectado por *Alternaria*.
fuente: Corpoica, 2011.

MANEJO

- Conocer el historial del lote.
- Construir drenajes adecuados (profundos y con desnivel adecuados).
- Utilizar semillas con buena procedencia de cultivos sanos.
- Proteger la semilla antes de sembrar con Trichoderma de casas comerciales que tengan registro ICA para el cultivo.
- Sembrar en surcos con separación de entre 50 y 60 cm.
- Fertilizar según análisis de suelo. Se recomiendan dos aplicaciones de nitrógeno, fósforo y potasio durante su ciclo de cultivo.
- Revisar constantemente el cultivo para identificar focos y niveles de infección.
- Observar los sitios de mayor ocurrencia de daño y aplicar fungicidas protectantes, o de contacto, que tengan registro ICA para el cultivo y período de carencia corto. Aplicar cuando las condiciones sean húmedas y frías.
- Atender la recomendación de un Ingeniero Agrónomo sobre uso de productos químicos específicos para el problema.
- Controlar malezas para eliminar aquellas plantas hospederas de patógeno.
- Eliminar residuos de cosecha o cosechar a tiempo el cultivo para evitar incidencia del patógeno.
- Rotar con especies diferentes al cilantro.

MALEZAS

Las observaciones realizadas en la Sabana de Bogotá en cultivos de cilantro, apio y perejil destacan una mayor presencia de especies como yuyito (*Senecio vulgaris*), ajeno (*Artemisia absinthium*), ortiga (*Urtica urens*), manzanilla (*Cotula australis*), cerraja (*Sonchus oleraceus*), pasto poa (*Poa trivialis*) y mastuerzo (*Lepidium bipinnatifidum*).

Los problemas que estas especies generan en los cultivos, además de la competencia por los recursos de agua y nutrientes, son los altos niveles de población que alcanzan, lo cual genera enfermedades (figura 14) debido a que son cultivos que se siembran densamente. Además, se incrementan los costos de producción por un mayor número de jornales para desyerba.

La invasión tardía de malezas en estos cultivos se debe a prácticas culturales como los “entresagues”, los cuales dejan espacios libres en las camas cultivadas que son ocupados por las malezas, generándose microambientes que, igualmente, ocasionan problemas de enfermedades.



Figura 14. Poblaciones de malezas ocupando espacios libres en las camas de cultivo. **fuentes:** Corpoica, 2011.

Para el control de malezas en estos cultivos, se recomienda:

- Implementar rotaciones con especies cultivadas pertenecientes a familias botánicas diferentes como crucíferas (coles), compuestas (lechuga) y otras (zanahoria, cebolla puerro), con el objeto de disminuir las poblaciones de malezas a largo plazo.
- Uniformizar la cosecha en los lotes evitando los entresaques periódicos, para lo cual se sugiere dividir los lotes de una hectárea o más en áreas de 2.500 m² y sembrarlos escalonadamente para cosechar pequeñas áreas o pocos volúmenes, según las necesidades del mercado.
- Utilizar productos de los grupos químicos pirrolidonas, acetanilidas y triazinas, en las dosis y frecuencias estipuladas en la etiqueta por el fabricante.
- Rotar con especies diferentes al cilantro.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS DEL APIO

(*Apium graveolens*)

MANCHA FOLIAR

(*Septoria petroselini* (Lib.) Desmaz)

El patógeno *Septoria petroselini* causa daños severos en cultivos de apio cuando se presentan condiciones que favorecen su acción. Los daños más severos los ocasiona en hojas maduras y esporádicamente en hojas jóvenes; inicia su ataque con lesiones en forma de manchas o puntos necróticos de color pardo claro, las hojas enfermas se observan más viejas, cada mancha se une entre sí, con el tiempo la enfermedad daña completamente las hojas senescentes y jóvenes (Velazco, 2004), al final las hojas con mayor incidencia de ataque presentan los bordes amarillos con manchas más grandes de color café oscuro, como se observa en la figura 15. En cada lesión se forman estructuras del hongo que son redondeadas, de consistencia densa y rígida (picnidios); estas estructuras son las de difícil control, se debe evitar la madurez de la lesión en las plantas atacadas para evitar su reproducción y diseminación en el cultivo.

Las plantas presentan bajo crecimiento, amarillamiento, con muchas manchas en las hojas, lo cual muestra una mala calidad del producto para el mercado. Los excesos de humedad en el suelo, la densidad inadecuada de plantas en los lotes, la tardanza en la cosecha, el control inadecuado y a destiempo hacen que aumente el problema en cultivos nuevos y cercanos (Agamez et al 2007).



Figura 15. Follaje de apio afectado por *Septoria*. fuente: Corpoica, 2011.

MANEJO

- Hacer una excelente preparación del suelo.
- Construir camas o eras bien altas.
- Elaborar drenajes con canales amplios y con buen desnivel.
- Realizar un análisis químico y físico del lote a cultivar.
- Las plántulas que se van a sembrar deben provenir de viveros registrados por el ICA, que estén libres de cualquier patógeno.
- Solicitar asesoría de un asistente técnico para que emita su concepto en el área a cultivar y dé recomendaciones oportunas de manejo agronómico al cultivo.
- Fertilizar de acuerdo con los análisis de suelos y al criterio del técnico.
- En tiempo de fuertes lluvias, sembrar con densidades recomendadas.
- Realizar seguimiento al cultivo para aplicar controles a tiempo, y a focos dentro el cultivo.
- Aplicar fungicidas según recomendación del asistente técnico, si los síntomas están iniciando.
- Hacer cosecha a tiempo, no dejar residuos de cosecha dentro del lote.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS DE LA ESPINACA (*Spinacia oleracea*)

MANCHA DE LA HOJA (*Stemphylium* sp. y *Cladosporium* sp.)

La mancha de la hoja es causada por los hongos foliares *Stemphylium* sp. y *Cladosporium* sp. Se considera una enfermedad de importancia económica por dañar principalmente las hojas, producto final comercializado para el mercado en fresco.

Las condiciones óptimas para el desarrollo de estos hongos son temperaturas entre los 15 y 20°C. Esta enfermedad se manifiesta en el cultivo a partir de los 16 dds hasta aproximadamente los 45 dds (días después de siembra). Los primeros síntomas se presentan en las hojas como manchas circulares pequeñas y agrupadas, de color amarillo, que se concentran alrededor de la nervadura principal. A medida que la infección avanza, estas manchas convergen entre sí, presentándose como manchas de forma irregular, color marrón pálido, con apariencia de papel, retorcidas. En ataques severos, causa marchitez y las plantas afectadas pierden firmeza como si les faltara agua; al final, la planta muere (Cedeño et al, 2003, Brandenberger et al., 1994; Corell et al., 1994, du Toit y Hernández-Pérez, 2005, Flórez y Segura, 2010) (figura 16).

Estos hongos se diseminan por el viento, riego por aspersión, material de siembra infectado, maquinaria, herramientas de trabajo y pueden sobrevivir en residuos de tejidos enfermos y malas hierbas (Flórez y Segura, 2010).



Figura 16.

Síntomas causados por *Stemphylium* sp. y *Cladosporium* sp.

A. Planta con síntomas iniciales;

B. Senescencia de hojas bajas;

C. Manchas causadas por *Stemphylium* sp. y *Cladosporium* sp.;

D. Necrosis del tejido;

E. Foliolo retorcido.

fuelle: Corpoica, 2011.

MANEJO

- Sembrar materiales tolerantes y semilla certificada.
- Hacer tratamiento térmico a la semilla con agua caliente.
- Aumentar la distancia de siembra para facilitar la aireación.
- Realizar un adecuado y oportuno control de malezas.
- Hacer control químico de manera preventiva para minimizar la aparición de la infección y desarrollo de la enfermedad con hidróxido de cobre, clorotalonil, azoxistrobina, pyraclostrobin, y Mancozeb (intervalos de 10 días), Bravo Weather Stik (Flórez y Segura, 2010). Cabe señalar que se debe hacer uso de productos que se encuentren actualmente registrados ante el ICA.
- Eliminar residuos de cosecha.
- Rotar cultivos con brócoli, zanahoria/maíz dulce/lechuga.

MALEZAS

Las especies de mayor predominio son yuyito (*Senecio vulgaris*), ortiga (*Urtica urens*), pasto poa (*Poa trivialis*) y la cerraja (*Sonchus oleraceus*). Los problemas que estas especies generan en el cultivo se deben a los elevados niveles de población y dinámica, por efecto de la alta saturación del suelo, lo cual conduce a un proceso de germinación permanente del banco de semillas de malezas y una rápida floración y reproducción, caracterizadas por su gran prolificidad o producción de semillas (figuras 17 y 18).





Figura 17. A. Cultivos de espinacat invadidos por maleza y **B.** Residuos de malezas después de las desyerbas. **fuentes:** Corpoica, 2011.

Figura 18.
Preparación de lote para la siembra de espinaca, adecuado para la utilización de herbicidas en preemergencia.
fuentes: Corpoica, 2011.



MANEJO

Para el control de malezas en estos cultivos, se recomienda:

- Implementar rotaciones con especies cultivadas como zanahoria, cebolla puerro, remolacha y acelga.
- No dejar florecer las malezas, para evitar nuevos bancos de semillas.
- Uniformizar la cosecha dividiendo los lotes de más de una hectárea en pequeños lotes de 2.500 m² y sembrarlos escalonadamente.
- Para el control químico, se deben utilizar productos de los grupos químicos de las Triazinas, metiltiotriazinas y acetamidas, aplicados en preemergencia de las malezas, en las dosis y frecuencias estipuladas en la etiqueta por el fabricante. La aplicación de cualquier de los anteriores productos se debe hacer con asesoría técnica, usando productos de alta eficacia y baja toxicidad, que tengan registro ICA para el cultivo, y observando el período de carencia establecido.
- A los 10 o 15 días después, llevar a cabo la siembra o trasplante.

BIBLIOGRAFÍA

Asohofrucol. Plan Hortícola Nacional.

http://www.asohofrucol.com.co/archivos/biblioteca/biblioteca_28_PHN.pdf.

Alzate, F. y Loaiza, L. 2008. Monografía del cultivo de la lechuga. Colinagro. 39p.

Agamez.M.R, Bejarano.C.A, Piedraita. W.J, Chavez. B. 2007. El efecto de tres coayudantes sobre la eficiencia de dos fungicidas en el control de *Septoria apiicola* Spieg. En apio (*Apium graveolens* L.) Revista Colombiana de ciencias hortícolas. 2: 201- 213.

Bonilla, C., Y. Pérez. 2010. Cebollín producción manejo y poscosecha. Proyecto de cooperación de desarrollo, innovación y transferencia tecnológica en el marco de la estrategia agroindustrial de Bogotá y Cundinamarca. Corredor Tecnológico Agroindustrial, Cámara de Comercio de Bogotá, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. pp. 53.

Cabezas, M. 2001. Algunos aportes sobre el manejo integrado de babosas en cultivos hortícolas. Hortalizas, plagas y enfermedades. Compendio de eventos. pp. 30-34.

Infojardín. [en línea]. Plagas, enfermedades y fisiopatías de las hortalizas. <http://articulos.infojardin.com/huerto/plagas-enfermedades-fisiopatias.htm>. Fecha de consulta: octubre de 2011.

Davis, R., Subbarao, K., Raid, R., Kurtz, E. 1997. Compendium of lettuce diseases. Minnessota : APS Press. 79 p.

Du Toit, L.J., Derie, M.L., and Hernandez-Perez, P. 2005. Evaluation of fungicides for control of leaf spot in spinach seed crops, 2004. Fungicide & Nematicide Tests 60:V044.

Du Toit, L.J., and Hernandez-Perez, P. 2005. Efficacy of hot water and chlorine for eradication of *Cladosporium variabile*, *Stemphylium botryosum*, and *Verticillium dahliae* from spinach seed. Plant Disease, 89:1305-1312.

Flórez, R; Segura, M. 2010. Espinaca (*Spinacia oleracea* L.) Producción y manejo poscosecha. Colombia. Corredor Tecnológico Agroindustrial, Cámara de Comercio de Bogotá. 104 p.

Flórez F., R.; Segura A.M.; Ortiz J.A. 2010. Producción y manejo poscosecha de Brócoli (*Brassica oleracea* L. var. *Italica*). Corredor Tecnológico Agroindustrial, Cámara de Comercio de Bogotá. 105 p.

Fuentes, C. 2000. Aproximaciones al manejo de malezas en cultivos de hortalizas en clima frío. Curso Nacional de Hortalizas. ICA – Tibaitatá. 49 p.

Guevara, Y , Maselli. A. 2005. Bacteriosis en cilantro (*Coriantrum sativum* L.) Causada por *xantomonas campestris* (pammel) Dowson en Venezuela. Revista Mexicana de Fitopatología Vol. 23. No. 001.Sociedad Mexicana de Fitopatología, A.C. Ciudad Obregón, México. Pg 97 – 100.

BIBLIOGRAFÍA

Jaramillo J., Díaz, C. 2006. El Cultivo de Cultivo de las Crucíferas (Brócoli, Coliflor, Repollo, Col China). Manual Técnico 20. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - Corpoica. Centro de Investigación La Selva. Rionegro, Antioquia, Colombia.

López, A., C. Ávila. 1996. Manejo fitosanitario del ajo y las cebollas. División de Sanidad Vegetal. Unidad de Proyectos de Prevención. ICA. Bogotá. pp. 9.

Martínez, P., D. Rodríguez y F. Borrero. 1999. Manejo de plagas en hortalizas de clima frío. División de Sanidad Vegetal. ICA. Bogotá. 59-92.

Martínez, Z. 2008. Algunos aspectos de la epidemiología del moho blanco de la lechuga (*Lactuca sativa*) en dos municipios de productores de Cundinamarca. Tesis de pregrado. Microbiología Industrial. Pontificia Universidad Javeriana. 99 p.

Moreno. C.A; J. Velandia; A. López. 1996 enfermedades y plagas de las hortalizas y su manejo. ICA boletín de sanidad vegetal No. 16. Produmedios. Bogotá.

Pérez, S., Piedrahíta, W., y Arbeláez, G. 2009. Patogénesis de la pudrición blanda de la lechuga (*Lactuca sativa* L.) en la Sabana de Bogotá causada por *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary y *Sclerotinia minor* Jagger. Revisión. Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas. 3(2):262 – 274.

Sánchez L., G.D.; Moreno P., M. 2004. Manejo integrado de plagas en lechuga y crucíferas en la Sabana de Bogotá. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - Corpoica, C.I. Tibitotá. Cartilla. 20 p.

Tamayo P. y Jaramillo, J. 2004. Enfermedades de las crucíferas en Colombia: Guía para su diagnóstico y manejo. Boletín Técnico 24. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - Corpoica. Centro de Investigación La Selva. Rionegro, Antioquia, Colombia.

Toben. H.M and Rudolph.K. 1996. *Pseudomonas syringae* pv. *Coriandricola* incitan of bacterial umbel blight and seed decay of coriander (*Coriandrum sativum* L.) in Germany. Journal of Phytopathology (Berlin) 144:169-178.

Velasco, B.J. 2004. Evaluación del manejo químico de la septoriosis (*Septoria apiicola*) en apio (*Apium graveolens* L.) trabajo de grado. Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.

Wuu y Subbarao, 2003, Effects of irrigation and tillage on temporal and spatial dynamics of *Sclerotinia sclerotium* and *S. minor*. Phytopathology. 96: 1322 – 1329.



* A la fecha de esta publicación nuestro colega, compañero y amigo el Ingeniero Agrónomo **Juan Manuel Arrieta H.** ya se nos había adelantado en el paso ineludible y final que todos daremos algún día. En el desarrollo de este proyecto, Juan Manuel tuvo a su cargo, la propuesta, desarrollo y análisis de la problemática de malezas en cultivos afectados por la ola invernal. Su partida intempestiva, sorpresiva y dolorosa, dejó un gran vacío en su familia, sus amigos y en el equipo de trabajo de este proyecto. Siempre será recordado por su amistad sencilla y fuerte, por su dedicación al trabajo y sus ganas de aprender y enseñar en cada capítulo de su trabajo. Eterna gratitud a Juan Manuel por la alegría que nos trajo, por su generosidad y por su ejemplo de amor al trabajo y el deber.

diseño, diagramación & corrección de estilo

Oficina Asesora de Comunicaciones, Identidad y Relaciones Corporativas // **Corpoica**



YEINY CAROLINA PISCO ORTIZ

Joven Investigadora

EDUARDO MARÍA ESPITIA MALAGÓN

Investigador Máster

ERIKA PATRICIA MARTÍNEZ LEMUS

Investigadora Máster

JAIRO ANTONIO OSORIO CARDONA

Investigador Ph.D.

JUAN CLÍMACO HIO

Investigador Máster

JUAN MANUEL ARRIETA HERRERA

Investigador Máster*

OLGA YANETH PÉREZ CARDONA

Investigadora Ph.D.

Centro de Investigaciones Tibaitatá

Acción 4: Estudio del comportamiento de problemas sanitarios en especies vegetales en las zonas inundadas y adyacentes y transferencia de recomendaciones para su prevención y manejo.

Esta cartilla ha sido financiada por Colombia Humanitaria, a través del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural – Julio de 2012



OLA INVERNAL

TECNOLOGÍAS PARA RECUPERAR
EL SECTOR AGROPECUARIO



Libertad y Orden

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
República de Colombia

Colombia Humanitaria



Prosperidad
para todos

ISBN: 978-958-740-113-4



9 789587 401134