

Manejo fitosanitario del cultivo de hortalizas

Medidas para la temporada invernal



Manejo fitosanitario del cultivo de hortalizas

Medidas para la temporada invernal



Juan Camilo Restrepo Salazar
Ministro de Agricultura y Desarrollo Rural

Ricardo Sánchez López
Viceministro de Agricultura y Desarrollo Rural

Juan Fernando Gallego Beltrán
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

Héctor Julio Moya
Investigación

M.Sc. John Jairo Alarcón Restrepo – Director Técnico de Sanidad Vegetal ICA
M.Sc. Emilio Arévalo Peñaranda – Director Técnico de Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria ICA
Ph.D. Ana Luisa Díaz Jiménez – Directora Técnica de Semillas ICA
M.Sc. José Roberto Galindo Álvarez – Director Técnico de Inocuidad e Insumos Agrícolas ICA
M.Sc. María Rosmira Rivero Cruz -Consultora
I.A Yaneth Jimenez Neira
I. A Mónica Rosa Guerrero Rojas
Revisión técnica

Julián Pacheco
Maite Fonnegra
Corrección de estilo

Camilo Ernesto Vásquez González
Coordinación editorial

Carolina Norato Anzola
Diseño y diagramación

John Jairo Alarcón Restrepo
Licinio Garrido
Héctor Julio Moya
Mónica Rosa Guerrero Rojas
Fotografías utilizadas bajo licencia creative commons
Fotografía

Produmedios
Impresión

Bogotá D.C. Colombia
2012
Código: 00.09.46.12.C





Tabla de contenidos

Introducción	5	Plagas del follaje	25
Principales problemas fitosanitarios resultantes de la ola invernal en hortalizas	6	Muques	25
Enfermedades producidas por hongos	6	Minador de la hoja	26
Antracnosis	7	Polilla dorso de diamante	27
Alternaria	8	Cogollero	27
Tizón tardío	9	Áfidos o pulgones	28
Botrytis	10	Malezas o arvenses	28
Mildeo veloso	11	Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades en hortalizas	30
Damping - off	13	Control cultural	30
Hernia de las crucíferas	15	Control etológico	32
Pudrición blanca	16	Control físico	32
Rhizoctonia	17	Control biológico	33
Pudrición blanca de la cebolla	18	Control químico	33
Enfermedades producidas por bacterias	19	Sistema de Información Epidemiológica y Vigilancia Fitosanitaria	36
Pudrición blanda o suave	19	Anexo	40
Pudrición negra o tizón bacteriano	19	Anexo 1. Formato de control de plagas y enfermedades	40
Plagas artrópodas y moluscos	20	Bibliografía	41
Trozadores o Tierreros	20	Contactos	44
Chisa	21		
Gusano de alambre	22		
Babosas y caracoles	23		
Caracoles	24		
Barrenador del cuello de la raíz	24		



Introducción

Los efectos del cambio climático han ocasionado fenómenos como el de La Niña, el cual ha ocasionado una temporada de fuertes lluvias el cual ha ocasionado una temporada de fuertes lluvias y estas, a su vez, han sobrepasado los índices normales de precipitación, causando daños ambientales, sociales y económicos de gran magnitud.

Dado que los cultivos de hortalizas son extremadamente delicados y altamente sensibles a los efectos de las lluvias prolongadas, la ola invernal ocasionada por el reciente fenómeno de La Niña tuvo efectos desastrosos, pues además del daño a los cultivos, cuando se inundan los terrenos, el oxígeno disminuye en el suelo y, en consecuencia, surgen con mayor fuerza microorganismos anaeróbicos, aquellos que pueden vivir y desarrollar sus actividades sin respirar oxígeno, que por lo general, son los más perjudiciales para las plantas; además

el suelo se convierte en un medio propicio para la propagación de plagas y enfermedades, generando podredumbre, hongos e incluso enfermedades víricas; lo cual afecta de manera directa la economía familiar.

Actualmente esto viene ocurriendo en el distrito de riego del Alto Chicamocha (Boyacá), que no se escapa de los daños causados por algunos insectos, microorganismos patógenos y las condiciones desfavorables de defensa de las plantas, causantes de grandes pérdidas en las cosechas.

El objeto de esta cartilla es dar unas pautas generales de cómo prevenir los efectos extremos de las temporadas de ola invernal en algunos cultivos de hortalizas, desde el punto de vista fitosanitario.



Principales problemas fitosanitarios resultantes de la ola invernal en hortalizas

Muchas de las enfermedades y plagas de común ocurrencia en los cultivos de hortalizas se incrementaron debido al aumento y la frecuencia de las precipitaciones que incrementan la humedad en el aire y el suelo, favoreciendo la presencia de plagas y enfermedades que limitan el óptimo desarrollo del sistema productivo.



Figura 1. Cultivo de hortalizas.



Figura 2. Problemas fitosanitarios en hortalizas.

Enfermedades causadas por hongos

Las enfermedades causadas por hongos presentan un incremento en la incidencia y la severidad, debido a que en ola invernal se presentan condiciones favorables para la diseminación y el desarrollo de algunos organismos patógenos, junto a las condiciones desfavorables de defensa de las plantas, que inducen pérdidas y en ocasiones hasta la ruina total de las cosechas. Las figuras 3 y 4, indican algunos ejemplos de enfermedades de las hortalizas que aumentan la incidencia y la severidad en ola invernal.



Figura 3. Incremento de la incidencia y acumulación de microorganismos patógenos.



Figura 4. *Sclerotina* en lechuga.

Antracnosis

Agente causal: *Colletotrichum Corda*

Hortalizas que afecta: arveja, pimentón, coliflor, tomate de mesa, repollo, pepino, entre otras.

Síntomas

Los síntomas de la antracnosis se localizan en la parte aérea de las plantas. La enfermedad se caracteriza por presentar manchas bien definidas, de color pardo oscuro sobre tallos, hojas cotiledonales, hojas trifoliadas, vainas y semillas, en estados avanzados. Estas manchas se pueden convertir en lesiones cóncavas delimitadas por un borde de color rojizo y en cuyo interior pueden aparecer unas masas gelatinosas de color rojizo o salmón, correspondientes a masas de conidias (estructuras reproductivas). Con el tiempo, estas lesiones se cubren de un moho de color gris y aspecto aterciopelado característico (Figura 5), (Ferreira *et al.*, 2.008).



Figura 5. Antracnosis en vainas de arveja

Diseminación

La semilla infectada es el medio más común de diseminación del patógeno; las esporas del hongo son diseminadas por la lluvia, el transporte de suelo infestado o por el movimiento de plantas infestadas.

Manejo

La enfermedad se puede manejar de forma integrada, con las siguientes prácticas:

- El uso de semilla certificada.
- Manejo adecuado de malezas o arvenses.
- Reducir las densidades de siembra, para permitir que haya circulación del aire.
- Realizar rotación de cultivos con especies que no sean susceptibles a esta enfermedad, esto con el fin de evitar que el patógeno no encuentre un hospedero permanente.
- Recolección de material vegetal infectado.



- Tener en cuenta las condiciones climáticas predominantes y hacer un plan de manejo químico, rotando ingredientes activos y modos de acción para evitar que el patógeno se vuelva resistente al ingrediente y cumplir los periodos de carencia (período entre la última aplicación y la cosecha).

Alternaria

Agente causal: *Alternaria Nees*

Hortalizas que ataca: pimentón, cebolla, brócoli, espinaca, alfalfa, coliflor, tomate de mesa, repollo, lechuga, entre otras.

Puede afectar los tejidos de tallos, hojas, semillas, flores, frutos y bulbos, según el caso en todas las edades y durante todo el ciclo de cultivo.

Síntomas

La enfermedad se presenta generalmente formando lesiones foliares con anillos concéntricos de color púrpura (figura 6 y 7), el patógeno ingresa al tejido a través de estomas (aberturas naturales de la planta), heridas o directamente por las células epidermales (Agrios, 2005). Estas manchas van creciendo y se van necrosando. De acuerdo con la especie y el órgano que ataque, presenta diferentes características; así, en algunas especies aparecen puntos necróticos que posteriormente se agrandan y desarrollan anillos concéntricos rodeados por un halo amarillo (lechuga). En bulbos se manifiesta cuando se aproxima a la madurez, dando lugar a una pudrición acuosa en el cuello de la planta, que penetra hasta el interior del bulbo. Este hongo puede sobrevivir por largos periodos de tiempo sobre los residuos de cosecha (Lardizabal, 2007).



Figura 6. Síntomas de *Alternaria* en hoja de repollo.



Figura 7. Síntomas de *Alternaria* en hojas de zanahoria.



Diseminación

Algunas estructuras del hongo pueden sobrevivir en el suelo y en los desechos de plantas afectadas. Las conidias germinan bajo condiciones óptimas con temperaturas entre los 28 y 30°C, en presencia de alta humedad relativa. Son diseminados por las corrientes de aire, agua de lluvia, agua de riego, herramientas contaminadas, insectos, entre otras.

Manejo

Entre las prácticas de manejo integrado que se pueden llevar a cabo para esta enfermedad están:

- Utilizar semilla certificada.
- Eliminar residuos de cosecha.
- Realizar rotación de cultivos con especies que no sean susceptibles a esta enfermedad, esto con el fin de evitar que el patógeno no encuentre un hospedero permanente.
- Durante la época de lluvias se debe intensificar el monitoreo para determinar la presencia de la enfermedad en el cultivo.
- Realizar riegos de acuerdo a los requerimientos del cultivo y evitar el riego en las horas de mayor radiación solar.
- De acuerdo a la dinámica de la enfermedad, recurrir al control con productos químicos, rotando los productos según el modo de acción y respetar los períodos de carencia.

Tizón tardío

Agente causal: *Septoria Sacc.*

Hortalizas que afecta: lechuga, tomate de mesa, apio, zanahoria, entre otras.

Es una enfermedad esporádica; sin embargo, puede ser severa en condiciones de humedad y mucha lluvia.

Síntomas

Las manchas foliares causadas por *Septoria* son oscuras, circular a una forma irregular y 3-10 mm de diámetro. Los cuerpos fructíferos del hongo se forman en el centro de las manchas foliares dan un aspecto de puntos negros correspondientes a los picnidios del hongo. Como las manchas se expanden, algunas están restringidas por las nervaduras de la hoja y se convierten en forma angular. Las lesiones están rodeadas por un tejido clorótico (Figura 8). Un gran número de manchas se pueden formar sobre las hojas y reducir el rendimiento. El tallo o el pecíolo del apio también es susceptible, pequeños puntos negros se producen en grandes cantidades en los tallos (Walker, 1952).



Figura 8. Síntoma de tizón tardío en hojas de apio.
Fuente: <http://www.arteyjardineria.com/2011/07/manchas-en-las-hojas-de-las-plantas.html>

Diseminación

El hongo puede permanecer por mucho tiempo sobre los desechos o materiales orgánicos y ser diseminado por el viento, agua de lluvia, agua de riego y herramientas, también se puede diseminar por semillas infectadas.

Manejo

- Utilizar semilla libre del patógeno.
- Limitar el riego por aspersión.
- Realizar rotación de cultivos, con especies no susceptibles al patógeno.
- Realizar control químico seleccionando: los fungicidas, la época de aplicación, rotando los ingredientes activos y modo de acción y respetando los períodos de carencia para el cultivo.



Botrytis

Agente causal: *Botrytis cinerea* Pers.

También llamado moho gris. Entre las hortalizas que afecta se encuentran: brócoli, coliflor, lechuga, repollo, acelga, calabacín, apio, cebolla, arveja, pimentón, alcachofa, tomate de mesa, entre otras.

En una de las enfermedades más comunes y más distribuida en diferentes especies de hortalizas. Bajo condiciones de alta humedad y baja temperatura, produce una capa fructífera conformada por las estructuras del hongo (conidióforos y conidias), que forman un moho de color gris sobre los tejidos afectados, de ahí su nombre común.

Síntomas

El hongo afecta principalmente las flores y causa pudrición en los frutos, también puede causar la pudrición de cogollos y tallos, manchas foliares o tizones, pudriciones de bulbo y de raíz. El moho gris es un problema en las hortalizas en almacenamiento y en envío, ya que el hongo es capaz de desarrollarse a temperaturas cercanas a 0°C. Con algunas excepciones, *Botrytis*, principalmente, ataca a los tejidos tiernos de los pétalos de flores, brotes, o plántulas, debilitado y/o provocando el envejecimiento (senescencia) de estos, figura 9 y 10. (Babadoost, 2000).

Los primeros síntomas son manchas cloróticas en hojas, flores, frutos, tallos y semillas; en tallos, hojas y frutos pueden aparecer manchas irregulares de color marrón, que se extienden con gran rapidez y al cabo de 1 a 3 días, aparecen capas fructíferas del moho.



Figura 9. Síntomas de *Botrytis* en hojas de lechuga.



Figura 10. Síntomas de *Botrytis* en un pétalo de arveja.

Diseminación

El hongo puede invernar como micelio y como esclerocios (estructuras de resistencia) en el suelo y los residuos de cosecha, incluso también en la semilla. Para su desarrollo necesita



de condiciones de alta humedad libre, para la germinación requiere de temperaturas entre 15 y 25°C, pero la infección, el crecimiento y la esporulación del hongo se puede dar con temperaturas entre 0 y 35°C.

Las conidias son diseminadas por corrientes de aire húmedo, salpicadura de agua lluvia, herramientas, personas, entre otros. Generalmente la infección se da lugar por la penetración de heridas.

Los esclerocios tienen viabilidad en un rango de temperatura de 4 a 54°C, generalmente dan lugar a conidias, ocasionalmente a hifas que pueden penetrar directamente y pueden producir apotecios (estructuras de reproducción sexual) que producen ascosporas, también infectivas (Babadoost, 2000).

Manejo

Entre las prácticas de manejo integrado para esta enfermedad están:

- Utilizar semillas certificadas.
- Evitar la siembra en suelos pesados, la fertilización excesiva y el uso de coberturas húmedas.
- Eliminar plantas muertas y residuos se cosecha.
- Utilizar eficientemente el riego.
- Evitar el exceso de humedad mediante la construcción de canales y drenajes.
- Establecer densidades de siembra que permitan la circulación de aire.
- Evitar realizar heridas (sitios de entrada del hongo), en las labores culturales y en la cosecha.
- Recurrir a la aplicación de productos biológicos o químicos de forma oportuna.
- Cosechar de forma oportuna.

Mildeo velloso

**Agente causal: *Peronospora Corda.*
Bremia lactucae Regel.**

Hortalizas que afecta: *Bremia lactucae* Regel., afecta a lechuga, *Peronospora Corda.*, puede afectar a brócoli, coliflor, repollo, cebolla, espinaca, zanahoria, arveja, entre otras.

Síntomas

Los síntomas iniciales en la mayoría de las hortalizas son la aparición de pequeños puntos amarillos de forma irregular en el haz de las hojas, mientras que en el envés aparecen las estructuras del hongo, de color gris azulado. Las manchas se unen unas a otras y van tomando una coloración parda.

Algunas estructuras del hongo pueden sobrevivir en el suelo por más de 2 años si las condiciones de humedad son favorables.



Figura 11. Síntoma de mildew velloso en hojas de arveja.



Figura 12. Síntoma de mildew veloso en cebolla junca.



Figura 14. Síntoma de mildew veloso en arveja.



Figura 13. Síntoma de mildew veloso en hoja de lechuga.

Diseminación

El mildew veloso en cebolla junca, causado por *Peronospora destructor* (Berk.) Casp. ex Berk., puede esporular durante la noche, siempre y cuando la temperatura del día anterior no haya superado los 23°C y alta humedad relativa. Eventuales lluvias pueden impedir la esporulación. Las esporas son diseminadas por el viento y pueden infectar a otras plantas de cebolla máximo hasta 48 horas, después de su formación. Los primeros síntomas aparecen entre los 9 y 16 días luego de haberse producido la infección. No hay transmisión por semilla. El hongo sobrevive en bulbos y plantas guachas, infectando nuevas siembras. Se dispersa en el cultivo por el viento. Luego aparece un moho negro sobre las hojas afectadas que se debe a la actividad de otros hongos secundarios (SENASA, 2010).



El mildew veloso en lechuga, causado por *Bremia lactucae* Regel., es de importancia en los semilleros y en el campo en condiciones de baja temperatura y alta humedad. El hongo sobrevive en residuos de cosecha y las oosporas (estructuras de reproducción) son diseminadas por el viento (Blancard *et al.* 2005).

Las fuentes principales de infección son la semilla, los residuos de cosecha, las malezas o arvenses hospederas y los campos cercanos infectados.

Las oosporas parecen germinar y contaminar las plántulas jóvenes, germinan en presencia de agua libre y emiten un tubo germinativo penetrando directamente. Si las condiciones son favorables, los síntomas aparecen de 4 a 7 días después de la primera contaminación. *B. lactucae* puede ser sistémica e invadir la planta completamente (Blancard *et al.*, 2005).

Manejo

- Utilizar densidades y distancias de siembra adecuadas, para permitir la circulación de aire en el lote.
- Utilizar semilla certificada para las especies que se utiliza semilla sexual y desinfectar el material para las especies de propagación asexual.
- Mantener buen drenaje dentro del cultivo.
- Realizar monitoreo permanente del cultivo para detectar la enfermedad en las fases iniciales.
- Manejo de productos químicos eficaces y respetando los períodos de carencia.

Damping-off

Causado por un complejo fungoso, que puede estar integrado por: *Pythium Nees.*, *Fusarium oxysporum*, *Schlecht.*, *Fusarium solani* (Mart.) Sacc., *Rhizoctonia solani* J.G. Kühn., *Sclerotium Tode.*

Hortalizas que puede afectar: brócoli, coliflor, lechuga, acelga, calabacín, apio, cebolla, cilantro, espinaca y muchas otras hortalizas.

El Damping-off afecta a las especies, con presencia de uno o varios de los hongos mencionados, principalmente en estado de semillero y de plántulas.

Síntomas

Se presenta gran destrucción de tejidos, produciendo un amarillamiento de las hojas, doblamiento del tallo y finalmente muerte de la planta. Las plantas afectadas se marchitan y colapsan en un periodo de tiempo muy corto.

Como parte de las estructuras reproductivas de los hongos quedan en el suelo, una alta humedad, especialmente en períodos largos, favorece el incremento de la infección en las raíces y los tallos en todos los estados de desarrollo de los cultivos, especialmente con la presencia de altos contenidos de materia orgánica.

Las plantas pueden ser atacadas por Damping-off y ser destruidas antes de la germinación, durante la emergencia de la radícula o antes que el hipocótilo haya llegado a la superficie del suelo, después de la emergencia de la planta,



el hipocótilo puede ser penetrado cerca a la superficie del suelo. Cuando la plántula ya se ha desarrollado, los hongos patógenos solo pueden destruir la capa exterior de las células alrededor del tallo, la magnitud depende de la edad de la planta (Figura 15), (Matheron, 2001).



Figura 15. Síntoma de Damping-off.

Diseminación

Las bajas temperaturas hacen que sea más lenta la emergencia de las plántulas y que haya menos desarrollo de las raíces y los brotes.

Las causas primarias del ataque del complejo fungoso son una pobre estructura del suelo y una irrigación excesiva o intensas lluvias, la forma más común de diseminación ocurre cuando el salpique del agua puede mover suelo infestado de plantas enfermas a sanas y dispersar la enfermedad. Los hongos del complejo viven de forma saprofita en el suelo y atacan diferencialmente variedades según grado de susceptibilidad.

Temperaturas altas entre 27 a 32°C, humedad relativa alta y humedad del suelo alta favorecen su desarrollo. La enfermedad

se dispersa por movimientos de suelo o material vegetal contaminado y agua de riego principalmente.

Las estructuras de resistencia de algunos hongos, por ejemplo *F. oxysporum*, (clamidospas), pueden permanecer viables por largos períodos de tiempo, *Pythium* sobrevive en el suelo como oosporas de paredes gruesas, que son estimulados para su crecimiento cuando hay semillas y exudados de la raíz del hospedero, *Rhizoctonia* sobrevive entre cosechas como esclerocios (estructuras de resistencia) o como micelio en el suelo (Matheron, 2001).

Manejo

Las medidas culturales y químicas son los medios eficaces para manejar el Damping - off:

- Plantar semillas de buena calidad y en condiciones que permitan su rápida emergencia y crecimiento de plántulas.
- Evitar excesos de agua y tener bien drenado el lote.
- El tratamiento de semillas y fumigaciones al suelo del semillero puede prevenir infecciones y proteger las plántulas cuando son más susceptibles.
- Realizar desinfección de las bandejas y las herramientas.
- Solarización en el caso de siembra directa.
- No establecer una elevada densidad de plantas.
- Evitar el exceso de riego.
- Regar a primera o última hora del día.
- Tratamiento químico específico según el hongo que esté actuando, aplicando alrededor del cuello de las plantas.
- Evitar el exceso de humedad, realizando riegos cortos y de acuerdo al requerimiento del cultivo.
- Desinfectar las herramientas de uso del cultivo.



Hernia de las crucíferas

Agente causal: *Plasmiodiophora brassicae* Woronin.

Hortalizas que afecta: brócoli, coliflor, repollo, entre otras especies de la familia de las crucíferas.

Esta enfermedad ha llegado a adquirir un nivel de epidemia en la zona afectando cultivos de crucíferas siendo un parásito obligado en estos géneros.

Síntomas

Las plantas enfermas son fáciles de reconocer, porque su crecimiento disminuye con relación a las plantas sanas; las hojas son de color verde menos intenso y presentan síntomas de marchitamiento durante las horas más calurosas del día (Figura 16). La raíz principal de las plantas enfermas es total o parcialmente destruida y en las secundarias se presentan engrosamientos de diferentes formas y tamaños a manera de hernias de donde se deriva el nombre de la afección (Figura 17 a 19), (Colhoun, 1958).

La enfermedad puede manifestarse en cualquier estado de su desarrollo, pero en plántulas se produce la muerte.



Figura 16. Aspecto de las hojas de una planta afectada por hernia de las crucíferas.



Figura 17. Síntomas de hernia en la raíz de brocoli.



Figura 18. Síntomas de hernia en Coliflor



Figura 19. Síntomas de hernia en la raíz de Coliflor.

Diseminación

Las esporas de resistencia de *P. brassicae* pueden dispersarse a través del transporte de suelo infestado por medio de herramientas, equipos, animales y seres humanos. Las esporas en reposo pueden estar presentes en el sedimento del agua del estanque, especialmente aquellos alimentados por agua lluvia y escurrimiento, donde se utiliza agua que para el riego. El bombeo de agua de los estanques con agua que contiene esporas en reposo es probable que propague el patógeno en los semilleros libres de patógenos y los campos. (Datnof *et al.*, 1984).

Manejo

Varias prácticas culturales se pueden seguir para frenar la afección del hongo:

- El manejo de esta enfermedad es preventivo y debe iniciar en los semilleros, construyéndolos en suelos libres de esta enfermedad y trasplantando únicamente las plantas sanas.
- Lavar y desinfectar las herramientas de uso en el cultivo, especialmente si se van a llevar a un nuevo cultivo.
- Conocer la calidad sanitaria del agua utilizada en el riego, para evitar la contaminación del cultivo.



- En lotes infestados, las prácticas de control son a largo plazo. Una de ellas aplicar cal al suelo, con el fin de subir el pH a valores de 7 a 7.5 con los cuales se inactiva el patógeno. La eficiencia de esta práctica depende de la calidad de la cal utilizada y del suelo. Hay suelos que fácilmente responden a la aplicación de cal, pero otros no, de ahí la necesidad de establecer la curva de encalamiento del mismo con el fin de decidir si se justifica o no su uso. El ajuste de pH se debe hacer mínimo a 6 semanas antes de establecer el cultivo.

Pudrición blanca

Agente causal: *Sclerotinia* Fuckel.

Hortalizas que afecta: lechuga, coliflor, repollo, cebolla, acelga, calabacín, apio, entre otras.

La pudrición del tallo por *Sclerotinia* presenta los primeros síntomas como manchas acuosas generalmente en la base del tallo, un crecimiento algodonoso de color blanco del micelio del hongo se desarrolla en las lesiones y el tejido infectado se vuelve suave y acuoso. El hongo puede diseminarse rápidamente a los tallos y las hojas (Figura 20).

Las estructuras de resistencia del hongo (esclerocios) son en principio de color blanco, luego se tornan oscuros (negros) y permanecen viables por largos periodos de tiempo. Es uno de los hongos de mayor importancia económica en lechuga.



Figura 20. Síntomas por *Sclerotinia* en hojas lechuga.



Figura 21. Síntomas por *Sclerotinia* en hojas lechuga.



Figura 22. Síntomas por *Sclerotinia* lechuga.



Diseminación

El hongo se puede diseminar por medio del agua de riego, por partículas de suelo infestado y adheridos a herramientas o maquinaria y aun por las semillas. Una vez los esclerocios establecen contacto con su huésped, germinan, producen micelio, el cual invade y descompone el tejido; se forman los esclerocios y nuevamente se repite el ciclo.

Los esclerocios son muy durables y pueden sobrevivir en el suelo durante al menos 3 años. Requieren de un período de acondicionamiento de las temperaturas frías antes de la germinación. Los esclerocios germinan ya sea directamente como micelio, que puede infectar tallos, cerca de la superficie del suelo, o que producen cuerpos fructíferos denominados (apotecios). Los apotecios tienen forma de copa y textura carnosa, de color naranja pálido o marrón claro. Miles de ascosporas se forman en cada apotecio y se expulsan a la atmósfera. Las ascosporas son llevadas por las corrientes de aire de hasta varios kilómetros de distancia y colonizar los tejidos vegetales muertos o moribundos en presencia de humedad (Johnson y Kunaan, 2002).

Manejo

- Utilizar semilla certificada libre del patógeno.
- Las plantas enfermas y los residuos de cosecha deben retirarse del lote y quemarse.
- Evitar los excesos de humedad mediante la construcción de canales o zanjas.

Rhizoctonia

Agente causal: *Rhizoctonia solani* J.G. Kühn.

Hortalizas que afecta: lechuga, coliflor, brócoli, repollo, apio, entre otras.

El hongo puede atacar todas las partes de la planta, especialmente el cuello, al entrar en contacto con suelo infectado, invade la parte cortical produciendo un notorio adelgazamiento hasta ocasionar la caída y muerte de la planta. Presenta manchas de color marrón-rojizo hasta llegar a un color casi negro (Figura 23), forma estructuras de resistencia, las cuales pueden sobrevivir por mucho tiempo.



Figura 23. Síntomas causado por *Rhizoctonia* en Lechuga.

Diseminación

Rhizoctonia es un habitante corriente del suelo, puede sobrevivir en forma de esclerocios o en micelio asociado con desechos de un cultivo anterior. El patógeno es capaz de penetrar directamente en el tejido,

por medio de estomas o de heridas. Las temperaturas en que puede desarrollarse son amplias de 5 a 36°C. La aparición de síntomas puede durar dos días (Raid, 2001).

En los diversos mecanismos de liberación de estructuras del patógeno intervienen varios factores externos como la lluvia, el agua de riego, las herramientas de uso en el cultivo, la maquinaria agrícola, etc.

El agua de riego es el medio por el cual mas se disemina esta enfermedad.



Manejo

El manejo de esta enfermedad consiste en integrar varias prácticas:

- Realizar rotación de cultivos con especies no susceptibles al hongo para reducir la cantidad de inóculo.
- Drenaje del lote para evitar excesos de humedad.
- Regular el riego para evitar encharcamientos o excesos.
- Manejo eficiente de malezas o arvenses.
- Recolección y destrucción de residuos de cosecha.
- Control químico con productos registrados y en el momento oportuno.

Pudrición blanca de la cebolla

Agente causal: *Sclerotium cepivorum* Berk.

Hortalizas que afecta: cebolla de bulbo y cebolla de rama.

Esta enfermedad puede afectar a la planta en cualquier estado de desarrollo y se incrementa conforme se desarrolla el sistema radical.

Síntomas

Los síntomas usualmente se observan 60 días después de la siembra y difieren de acuerdo al estado de desarrollo de la planta. El primer síntoma coincide con el período de bulbificación y se presenta como un amarillamiento general, seguido por la muerte descendente de las hojas más externas y retardo del crecimiento (Pinzón, 2004).

El deterioro es gradual y puede durar varios días o semanas hasta concluir con el colapso de las hojas y una pudrición basal seca o semiacuosa. Simultáneamente, en las raíces y

hojas inferiores hay abundancia de micelio blanco, lanoso y superficial, que pronto produce esclerocios (estructuras de resistencia) de color negro y forma esférica, los cuales pueden sobrevivir por mucho tiempo en el suelo (Figura 24).



Figura 24. Síntomas de *S. cepivorum* en cebolla de bulbo.

Diseminación

Esta enfermedad se disemina a través del agua, el uso de herramientas de trabajo contaminadas y el contacto entre raíces enfermas y sanas (Izquierdo y Quiñones, 2001).

La diseminación a largas distancias se da por bulbos contaminados; los esclerocios son diseminados por el viento, inundaciones e irrigación, además del movimiento de materiales y equipo agrícola, así como de animales y personas, lo que podría resultar en una distribución generalizada en todo el terreno (Crowe, 1995).

Manejo

- Uso de semillas certificadas, libres del patógeno.
- Realizar riego controlado para evitar el exceso de humedad.
- Desinfectar herramientas de uso en el cultivo.
- Evitar los excesos de humedad mediante la construcción de canales o zanjas.
- Las plantas enfermas y los residuos de cosecha deben retirarse del lote y quemarse.



Enfermedades causadas por bacterias

Pudrición blanda o suave

Agente causal: *Pectobacterium carotovorum* (Jones) Waldee, (sinónimo de *Erwinia carotovora* (Jones) Bergey).

Hortalizas que ataca: lechugas, repollo, coliflor, calabacín, entre otras.

Síntomas

Penetra por medio de heridas e invade los tejidos medulares (Figura 25), provocando generalmente podredumbres acuosas y blandas que suelen desprender mal olor. En el tallo aparecen manchas de aspecto húmedo. La planta afectada puede morir (Urrestarazu, 2004).



Figura 25. Síntoma de pudrición Bacterial. Fuente: Ing. Yineth Pérez G.

Diseminación

Tiene gran capacidad saprofitica, por lo que puede sobrevivir en el suelo, agua de riego y raíces de malezas (Urrestarazu, 2004). Se puede diseminar por el salpicado del agua, por medio de los insectos y la manipulación de plantas y producto cosechado. Penetran a través de las heridas, las temperaturas altas le favorecen para su desarrollo, acelerando el síntoma de la pudrición.

Manejo

- Uso de semilla certificada, libre del patógeno.
- Evitar entrar con herramientas mientras el cultivo esté mojado, es decir, no hay que entrar en presencia de rocío, para evitar la transmisión de planta en planta.
- Usar variedades resistentes o por lo menos tolerantes a la enfermedad.
- Evitar los excesos de humedad mediante la construcción de canales o zanjas de drenaje.

Pudrición negra o Tizón bacteriano

Agente causal: *Xanthomonas campestris* (Pammel) Dowson.

Hortalizas que ataca: lechugas, repollo, brócoli, entre otras crucíferas.

Síntomas

La enfermedad se manifiesta con la aparición de pequeñas manchas húmedas de forma angular (figura 26), que se forman sobre las hojas más desarrolladas que rodean la cabeza. Al crecer, se son circulares y toman una coloración marrón oscuro. Cubren casi todo el limbo ocasionando la degradación



total de algunas hojas, que al secarse tienen una apariencia de pergamino y se desprenden (Blancard y Lot 2005). Sobre los frutos aparecen pústulas de color oscuro, la cabeza de la especie crucífera, se queda pequeño y tiene maduración precoz.



Figura 26. *Xanthomonas campestris* en repollo
Fuente: <http://urbanext.illinois.edu>

Diseminación

Sobrevive en la semilla y en restos de plantas enfermas y malezas; se disemina por salpique de agua o agua superficial, por el roce de hojas desprendidas o por manipulación de plantas enfermas. Los insectos pueden transportar la bacteria entre plantas, a través de la semilla se disemina por todo el mundo (Goto, 1992). Se requiere agua, lluvia o rocío persistente, para que la enfermedad se desarrolle.

Manejo

- Encalar antes de establecer el cultivo, con el fin de subir el pH a valores de 6 a 6.5
- Uso de variedades tolerantes a la enfermedad.
- Realizar riego controlado.
- Evitar los excesos de humedad mediante la construcción de canales o zanjas.
- Si se utiliza materia orgánica para fertilización, esta debe estar compostada adecuadamente.

Plagas artrópodas y moluscos

Trozadores o Tierreros

Insecto: *Agrotis ipsilon* (Hufnagel), (Lepidoptera: Noctuidae).

Los adultos son polillas de color grisáceo de 4,5 a 5 cm con las alas expandidas. Las alas anteriores son grises con dos manchas oscuras en forma de riñón, unidas a otra triangular más oscura. Las alas posteriores son blancas, translúcidas, con flecos en los bordes.

La larva recién nacida es de 1 mm, de color gris oscuro apariencia terrosa y cubierta de puntos oscuros. Las larvas completamente desarrolladas miden entre 4 y 5 cm. El color varía de café a negro grisáceo (Figura 27).



Figura 27a. Larva de trozador. Fuente: <http://www.viarural.com.ar/viarural.com.ar/agricultura/aa-insectos/agrotis-ipsilon-05.htm>.

Figura 27b. Adulto de *Agrotis ipsilon*. <http://www.latvijasdaba.lv/taurini/agrotis-ipsilon-hufnagel-1766/>.



Daño

Las larvas prefieren las plantas jóvenes y de éstas se alimentan de las raíces, cortan el cuello de la planta y consumen las hojas tiernas. Al terminar el daño a una planta se trasladan a la más cercana. Los adultos tienen la capacidad de desplazarse a grandes distancias; es una especie de distribución mundial (Cárdenas y Posada, 2001).

Las larvas sólo hacen daño durante la noche cortando las plantas jóvenes y destruyendo el follaje de las más grandes, lo cual puede causar la muerte parcial o total de las plantas. Durante el día, las larvas permanecen protegidas de la luz solar, enterradas alrededor de las plantas atacadas. Los ataques en el campo son importantes durante los primeros 8 a 12 días de edad de la planta, generalmente en forma localizada o focos y su control debe realizarse siguiendo sus hábitos (Cárdenas y Posada, 2001).

Manejo

Generalmente las infestaciones en campo se presentan en manchas o focos, de forma que si se considera aplicar insecticidas, se puede realizar en forma localizada y solo en forma generalizada cuando la población sea más general (CIP, 1996). Entre otras prácticas que hay que tener en cuenta:

- Preparar el suelo para exponer las larvas y pupas.
- Utilizar trampas o cebos tóxicos cerca de las plantas, colocándolos en horas de la tarde.
- Utilizar control biológico con bioplaguicidas registrados.

Chisa

Insectos: *Ancognata scarabaelodes* Burmeister., (Coleoptera: Scarabaeidae)
***Ancognata ustulata* Burmeister., (Coleoptera: Scarabaeidae)**
***Clavipalpus ursinus* (Coleoptera: Scarabaeidae)**

La Chisa se conoce vulgarmente con el nombre de Mojojoy o Gallina ciega, afectan cultivos como cebolla, espinaca, repollo, lechuga, entre otros.

Los adultos son de color café y negro, emergen del suelo durante los meses de abril a mayo y en menor número en septiembre y octubre, tienen una gran variación en su tamaño; se observa una longitud promedio de las hembras de 25 mm y de machos de 21 mm. Los adultos son atraídos por la luz, ahí la importancia de esta en las trampas para control de adultos.

Las hembras adultas depositan los huevos a una profundidad que a veces sobrepasa los 20 cm. Los huevos son de color blanco perla casi esféricos, el período de incubación es de aproximadamente un mes, las larvas recién nacidas miden 5 mm y son de color blanco translúcido. Las larvas pasan por tres instares en ocho meses, son de color blanco, con cabeza de color marrón oscuro y con el cuerpo en forma de C con tres pares de patas (Figura 28).

Daños

Las chisas son plagas ocasionales y su daño consiste en cortar las raíces de las plántulas recién germinadas o plantas desarrolladas; producen debilitamiento, disminución en el



rendimiento del cultivo e incremento de los costos de producción (Ávila *et al.*, 2000), los estados larvales atacan principalmente las raíces cortándolas; se manifiestan por focos. Cuando las poblaciones son elevadas, pueden ocasionar la pérdida del cultivo.



Figura 28. Larvas de chisa.

Manejo

Al preparar el lote para establecer el cultivo, el arado se puede profundizar para exponer las larvas a condiciones adversas y a los predadores (CIP, 1996). Entre otras alternativas están:

- Eliminar residuos de cosecha.
- Realizar recolección manual de larvas expuestas en la preparación del suelo si la población es alta.
- Establecer trampas de luz en los meses de prevalencia de las hembras ovipositando.
- Utilizar control biológico.

Gusano de alambre

Agrotis lineatus (Coleoptera: Elateridae)

Los adultos son escarabajos de consistencia dura, elongados y algo aplanados, de color amarillo, café claro, gris o negro. El tamaño varía de acuerdo con la especie entre 3 y 15 mm. Se caracterizan, porque al ponerlos boca arriba dan saltos

produciendo un sonido característico. La hembra oviposita en suelos húmedos cerca a la raíz de las plantas. El período de incubación varía de 7 a 30 días. Las larvas se caracterizan por ser alargadas, cilíndricas o un poco aplanadas, de color amarillo a café, con una cutícula dura brillante, tres pares de patas cortas pobremente desarrolladas y el último segmento abdominal esculpado (figura 29). La pupa se encuentra en el suelo, dentro de una cámara pupal y dura de 6 a 14 días. Las larvas comen las raíces, debilitando o matando la planta.



Figura 29. Larva del gusano de alambre. Fuente: <http://www.huertocity.com/index.php/portfolio/gusano-de-alambre/>

Daños y huéspedes

Los gusanos alambre se alimentan de las raíces de las plantas, pero también atacan las semillas o tubérculos en el suelo o plantas recién germinadas de repollo, lechuga y cebolla.

Manejo

Hay muchos métodos que pueden ser utilizados para reducir las poblaciones del gusano alambre; sin embargo, es preferible tratar los gusanos alambre antes de que el cultivo sea plantado. La rotación de cultivos puede ser utilizado para reducir las poblaciones del gusano alambre y para mantener las poblaciones a niveles bajos.



Es importante prevenir el crecimiento de malezas, especialmente durante mayo y junio cuando los huevos están siendo puestos. Los campos deberían estar bien drenados con drenaje superficial e, incluso, con subterráneo si es necesario. Por otro lado, la labranza del suelo puede ayudar a reducir las. Los gusanos son muy vulnerables al daño mecánico durante el periodo pupal (Ávila, *et al.*, 2000). Entre otras alternativas de manejo están:

- Realizar una adecuada labranza del suelo para exponer larvas y pupas.
- Utilizar trampas o cebos.
- Aplicar bioplaguicidas registrados.
- Aplicar insecticidas registrados para esta plaga y el cultivo.

Babosas y caracoles

***Deroceras reticulatum* Muller (Molusco: Agriolimacidae), babosa pequeña.**

***Limax marginatus* Muller., (Molusco: Milacidae) babosa parada rayada.**

***Milax gagates* Draparnaut., (Molusco: Milacidae), babosa gris.**

Las hembras ovipositan en lugares húmedos y ricos en materia orgánica, bajo la hojarasca, desechos, piedras o terrones. Ponen grupos de 20 a 100 huevos pegados con una cubierta mucuosa. El período de incubación varía de 24 - 30 días a varios meses bajo condiciones secas no favorables.

Las babosas son ápodas, es decir, de cuerpo algo cilíndrico aplanado, húmedo, suave y de un solo segmento, su color es pardo oscuro. Su apariencia húmeda se debe al mucus o baba que secreta continuamente, que es un mecanismo de

defensa contra la sequedad atmosférica. Las babosas viven de 12 a 18 meses y alcanzan una longitud de 50 mm.

Daños y huéspedes

Estos moluscos causan daño al follaje, tubérculos y raíces de las plantas (figura 30). La alta humedad del suelo y el alto contenido de materia orgánica, la baja luminosidad y la alta densidad de siembra favorecen sus poblaciones, así como la presencia de malezas. Su actividad es casi enteramente nocturna y su presencia se nota por los caminos que dejan en las plantas o en el suelo al desplazarse.

Las babosas atacan la mayoría de las hortalizas principalmente repollo, coliflor, lechuga, espinacas y acelgas.



Figura 30. Babosas en calabacín.



Figura 31. Daño ocasionado por babosas en repollo (Izq.) y lechuga (Der.)

Manejo

Desterrar el suelo durante la preparación y eliminar sitios de refugio, drenar bien el lote a sembrar, planear el riego de forma eficiente sin excesos de agua, mantener los bordes del cultivo libres de arvenses y residuos vegetales (Flórez *et al.*, 2010). Entre otras prácticas están:

- Evitar el exceso de humedad.
- Realizar un buen manejo de malezas.
- Utilizar trampas o cebos tóxicos.

Caracoles

Helix aspersa (Molusco: Helicidae)

Los caracoles son plagas ocasionales en las hortalizas, sus hábitos y daños son similares a los de las babosas y se pueden presentar simultáneamente con las babosas.



Figura 32. Caracol en repollo.



Figura 33. Proliferación de caracoles.

Barrenador del cuello de la raíz *Delia* sp. (Diptera: Anthomyiidae)

La larva se introduce por el tallo y se alimenta de la planta; sobrevive en los estados de huevo y pupa en el suelo (Silva, *et al.*, 2004). Los huevos son curvados y blancos de 1.2 mm, se encuentran en el suelo o sobre las plantas cerca a la base (Ávila, *et al.*, 1996); las larvas completamente desarrolladas son gruesas de color blanco-cremoso de 8 mm de largo, típicas del orden díptera (Estay, 2001); el periodo larval transcurre dentro del bulbo o suelo alrededor de las plantas atacadas, presenta la forma típica de barril en estado de pupa, de color café por un periodo de 15 a 20 días, al cabo de los cuales emerge el adulto. El adulto es más pequeño que la mosca común, de cuerpo delgado, grisáceo, cubierto de cerdas



y alas grandes que sobrepasan ampliamente el abdomen, mide aproximadamente 6 mm de longitud (Ávila, *et al.*, 1996).

Daños y hospederos

Las larvas perforan el tallo a la altura del cuello y barrenan el tejido, ocasionando amarillamiento y marchitez de la planta; inicia con el marchitamiento de las hojas y caída de las plántulas provocando pérdidas hasta del 30% (Estay, 2001). El ataque es más frecuente en suelos húmedos con alto contenido de materia orgánica. En ocasiones las larvas atacan la semilla recién sembrada o la caída de plántulas recién germinadas (López-Ávila, 1.996). Esta plaga ataca cebolla de bulbo, ajo, lechuga, maíz y leguminosas.

Manejo

El manejo preventivo se basa en evitar el uso de materia orgánica fresca; debe ser compostada, realizar la preparación del suelo con antelación para que la materia orgánica quede bien incorporada, establecer trampas y realizar monitoreo constante (Flórez, *et al.* 2010). Entre otras prácticas están:

- Recurrir al control químico, con insecticidas eficaces y registrados.
- Establecer cebos y monitorear con frecuencia.

Plagas del follaje

Muques

Copitarsia consueta (walker)

Peridroma saucia (Hübner), (Lepidoptera: Noctuidae)

Las larvas de *Copitarsia* son de color verde con líneas blancas y pintas rosadas, miden 35 mm, las de *Peridroma* son de color pardo oscuro, con triángulos negros, poseen en la cabeza

una marca negra en forma de M y alcanzan hasta 40 mm de longitud (Figura 34).



Figura 34. Larva de *Copitarsia* sp.

Fuente: <http://www.und.nodak.edu/instruct/rsimmons/Biology.htm>

Daños y huéspedes

Los dos últimos instares larvales son los que hacen el daño, porque consumen la mayor cantidad de follaje cortando tallos y ramas tiernas, si no se controlan, pueden destruir un cultivo joven en tiempo muy corto, sobre todo si actúan como gusano ejército. Atacan repollo, col, coliflor y otras hortalizas.



Manejo

Es importante arar el lote inmediatamente después de cosecha, para destruir larvas y pupas, eliminar los residuos de cosecha y las malezas del borde del cultivo, realizar monitoreo buscando posturas de huevos y larvas. Se debe: eliminar los residuos de cosecha y las malezas del borde del cultivo, realizar monitoreo buscando posturas de huevos y larvas y utilizar el control químico según el umbral de acción, que esta es de una larva por cada 10 plántulas o de una larva cada dos plantas adultas (Flórez y Segura, 2010). Entre otras prácticas están:

- Utilizar insecticidas, realizando rotación como modo de acción, para evitar resistencia de la plaga.
- Realizar control biológico con parasitoides, depredadores o entomopatógenos, debidamente registrados.

Minador de la hoja

Liriomyza huidobrensis Blanchard, (Diptera: Agromyzidae)

Los adultos son moscas pequeñas de 2 mm, de color negro y amarillo, que viven aproximadamente un mes. El daño a las plantas lo hacen mediante picaduras de alimentación para succionar la savia. Las hembras insertan las posturas en el parénquima foliar; colocan de 250 - 400 huevos los cuales incuban de 3 a 5 días, las larvas son de color blanco amarillento, cuando están completamente desarrolladas miden 2 mm y viven dentro del parénquima de la hoja dejando minas o galerías (Figura 35). Los ataques severos producen secamiento del follaje. El período larval dura de 15 días. La pupa tiene forma de barrilito de color marrón y dura de 10 a 12 días; generalmente se encuentra en el suelo o dentro de las hojas.



Figura 35. Galerías de minador.

Daños y huéspedes

El daño económico importante lo hacen las larvas al construir minas y galerías en las hojas; pueden llegar a secar el área foliar e inclusive a ocasionar la caída de la hoja. El minador ataca un número importante de cultivos entre estos apio, cebolla y acelga.

Manejo

Realizar control de malezas hospederas, eliminar hojas afectadas fuera del cultivo, utilizar trampas para control y monitoreo. Utilizar insecticidas cuando se considere que sobrepasa los límites de umbral de daño (Flórez y Cruz, 2010).



Polilla dorso de diamante

Plutella xylostella L. (Lepidoptera: plutellidae).

También llamada polilla de las coles. Los adultos, como su nombre lo dice, son polillas de color gris de 12 a 15 mm de expansión alar, las alas anteriores poseen en el borde posterior líneas onduladas de color amarillento; las alas posteriores son de color gris brillante y sus márgenes se encuentran bordeados de numerosos filamentos. Cuando la polilla se encuentra en reposo, se destaca en el centro de las alas una figura semejante a tres rombos de color plateado.

Los huevos son ovales y achatados; son depositados en el envés de la hoja, cerca de la nervadura central; las larvas son de color verde claro y forma ahusada hacia ambos extremos, miden entre 10 y 12 mm y construyen un capullo de seda sobre el envés de las hojas (Figura 36). La pupa se encuentra en el envés de la hoja y dura de 7 a 12 días en este estado.



Figura 36a. Larvas de Polilla dorso de diamante

Figura 36b. Adulto de polilla dorso de diamante

Daños y hospederos

Ataca principalmente a las crucíferas y puede llegar a causar daños severos. Durante el período que va de la germinación a la formación de la cabeza, la infestación es baja, cuando comienzan a cerrarse las hojas centrales aumenta la población

y, por consiguiente, el daño, las larvas pequeñas actúan como minadoras, posteriormente raspan las hojas y cuando están más desarrolladas, las perforan.

Manejo

Rotar cultivos con especies diferentes a las crucíferas, preparar el suelo para la destrucción de larvas y pupas, eliminar malezas hospederas, realizar monitoreo frecuente, utilizar insecticidas registrados cuando pase el umbral de acción de una larva o rastros de la presencia por cada 10 plantas monitoreadas (Flórez y Segura, 2010).

Cogollero

Spodoptera sp. (Lepidoptera: Noctuidae).

Se presenta frecuentemente como tierrero o comedor de follaje en hortalizas en clima medio y cálido. Las larvas consumen las plantulas recién emergidas, pueden consumir grandes porciones de las hojas.



Figura 37. Larva de *Spodoptera* sp, en hojas de repollo.

Daños y hospederos

Esta plaga puede actuar como trozador de las plantulas recién transplantadas, reduce la densidad de plantas por hectarea y como cogollero y comedor de follaje, causa pérdidas serias



en la producción. Ataca repollo, coliflor y cebolla. Las larvas son pequeñas, generalmente de color verde; los adultos son polillas con alas delanteras de color gris con una mancha de circular y con alas posteriores de color blanco con venas de color café, miden de 25 a 35 mm. Las hembras adultas colocan los huevos en la parte central de la planta donde saldrá el brote terminal.

Manejo

Al igual que otras plagas del orden Lepidóptera, es importante realizar una preparación profunda del suelo para eliminar larvas y pupas, hacer control de malezas hospederas, realizar monitoreo frecuente de las poblaciones y daño en la planta, utilizar control biológico con parasitoides y entomopatógenos, utilizar control químico cuando se encuentre una larva (de segundo o tercer estado larval) o daño en diez plantas monitoreadas (Florez *et al.*, 2010).

Áfidos o pulgones

***Brevicoryne brassicae* (Homoptera: Aphididae)**

***Myzus persicae* (Homoptera: Aphididae)**

Son insectos de cuerpo blando y forma globosa que succionan la savia de las plantas, causando encrespamiento de las hojas, amarillamiento y muerte de plantas. Favorecen, además, la presencia del hongo de la fumagina, *Capnodium* sp, sobre las secreciones azucaradas que producen y son vectores de los virus causantes de enfermedades como el mosaico de la arveja, la mancha negra anular del repollo, el enanismo amarillo de la cebolla y el mosaico de la coliflor y la lechuga. En condiciones tropicales, la reproducción es solo partenogénica; solo se producen hembras vivíparas. La aparición

de las formas aladas en las colonias, se produce cuando las plantas se vuelven poco atractivas, ya sea por su envejecimiento, por el daño producido o cuando hay sobrepoblación de insectos en la planta hospedera.



Figura 38. Áfidos

Daños y hospederos

Ninfas y adultos chupan la savia, causan deformaciones de las hojas, clorosis, marchitamiento, debilidad y muerte de las plantas y transmiten las enfermedades virósicas mencionadas.

Malezas o arvenses

La aparición de malezas resultantes de la temporada de ola invernal es impredecible; no solamente aparecen las especies propias de la región o área de cultivo, si no las que llegan debido al arrastre ocasionado por la alta pluviosidad y escorrentía.



El no realizar un manejo oportuno, hace que se deje florecer y formar semillas, hasta su maduración, lo que puede incrementar en forma indeterminada el banco de semillas y luego la germinación de éstas. Son prácticas inconvenientes que además, indirectamente, incrementan el riesgo de aparición de plagas y enfermedades.

El manejo debe estar basado en evitar que hayan plantas hospederas de plagas y enfermedades, evitar el exceso de humedad en el cultivo, evitar la competencia por nutrientes del suelo y facilitar las labores de cultivo, para no causar heridas a las plantas.

Por otra parte, los productores de hortalizas deben saber que no en todos los casos, las malezas o arvenses resultan perjudiciales. Por el contrario, un manejo adecuado permite utilizarlas para conservar de la humedad del suelo, cuando se necesite según las condiciones del clima, protegerlo de la radiación solar, incrementar la biomasa y el aporte nutricional, entre otras bondades.



Figura 39. Cultivo de brócoli invadido por malezas.



Figura 40. Manejo de arvenses o malezas.



Manejo integrado de plagas y enfermedades en hortalizas

A continuación se mencionan algunas actividades necesarias para lograr cultivos exitosos de hortalizas y mitigar los efectos ocasionados por la temporada de ola invernal.

Para efectuar correctamente las medidas de manejo, es conveniente conocer los diferentes métodos de manejo de plagas y enfermedades, que se deben implementar según las características del cultivo, las condiciones ambientales y el nivel de daño, entre otros factores.

Control cultural

- Evitar el cultivo en suelos húmedos y pesados para evitar la posibilidad de ataques de hongos o bacterias por alta humedad.
- Prevenir el exceso de humedad mediante la construcción de canales, zanjas o camas.



Figura 41a. Camas para establecer lechuga



Figura 41b. Drenaje en lotes de cultivo.

- Sembrar en suelos libres de patógenos limitantes, por ejemplo, hernia de la crucíferas y sclerotium en cebolla.
- Preparar adecuadamente del suelo.



Figura 42a. Preparación del suelo para establecer lechuga.



Figura 42b. Aplicación de cal en la preparación del suelo.

- Desinfectar las llantas e implementos del tractor antes de entrar a los lotes.
- Desinfectar herramientas de las labores culturales con frecuencia y establecer un lugar a la entrada del lote para la desinfección de calzado de las personas que van a ingresar.
- Evitar el riego con agua contaminada.
- Usar variedades tolerantes y resistentes a enfermedades.
- Adquirir plántulas de buena calidad en viveros certificados. Dichas plántulas garantizan un crecimiento rápido y vigoroso, con menos tiempo de exposición al ataque de plagas y agentes causantes de enfermedades que se encuentren en el suelo o en el medio ambiente.



Figura 43. Proceso manual de plantación y siembra por medio de plántulas.

- Desinfectar las plántulas al momento del trasplante.
- Utilizar una densidad de siembra adecuada para que haya buena aireación del cultivo que contribuya a una baja incidencia de hongos y bacterias patógenas de plantas.
- Implementación de programas de fertilización con base en análisis de suelos para facilitar un desarrollo vegetativo exuberante de las plantas.



Figura 44. Muestreo para análisis de suelo.

- Realizar el levantamiento de camas o parcelas de acuerdo al tipo de suelo y cultivo; más altas para suelos arcillosos.
- Aplicar volúmenes óptimos de agua de riego en los sitios de siembra para reducir el daño de tierreros y trozadores. El riego por aspersión en las primeras etapas vegetativas del cultivo contribuye a bajar las poblaciones de trips.
- Usar coberturas sobre la superficie del suelo con el propósito de protegerlo de factores adversos como la presencia de arvenses, altas tasas de evapotranspiración, variaciones de la temperatura del suelo, erosión por corrientes de agua debido a las lluvias y pérdida de nutrientes por lavado.



Figura 45. Cobertura de suelo en cultivo de lechuga

- Implementar procedimientos para establecer el umbral de daño y optar por el control preventivo, el curativo o la erradicación.
- Tratar los focos de aparición de plagas y enfermedades, eliminando las plantas que tengan una mayor afectación, recogiénolas en lonas o bolsas plásticas para luego incinerarlas o enterrarlas.
- Controlar arvenses que no sean reconocidas como nobles mediante prácticas mecánicas o herbicidas, con acompañamiento técnico y con productos registrados ante el ICA o herbicidas selectivos a plantas.



Figura 46. Eliminación de planta enferma.

- Realizar monitoreos permanentes, inicialmente uno por semana, para evaluar la afección de las plagas y enfermedades por área o por número de plantas.



Figura 47. Monitoreo de plagas

- Cosechar oportunamente, teniendo en cuenta la madurez fisiológica del producto y los requerimientos del mercado.
- Disponer adecuadamente los residuos de cosecha.
- Realizar rotación de cultivos con especies diferentes, eliminando así plagas y enfermedades.

Control etológico

Monitoreo en cultivos de hortalizas

Las trampas con feromonas son herramientas útiles para el seguimiento de lepidópteros, estas suministran la información sobre la población de plagas y ayudan a determinar la estrategia de control óptimo.

Los machos son atraídos por la feromona femenina, entran en la trampa y se quedan atrapados en la parte pegajosa. Se debe observar la densidad de plaga capturada y cuando se llega a un determinado nivel de captura de plaga, se deben empezar a utilizar las medidas de control necesarias. Cada especie de plaga tiene una feromona específica.

Control físico

El control físico hace referencia a la implementación de medidas de tipo mecánico, térmico, colorimétrico y a la utilización de adherentes y barreras (mallas). La incidencia de hongos como *Fusarium* sp., *Rhizoctonia* sp. y *Pythium* sp., en los sustratos de los semilleros puede ser atenuada con aplicaciones de agua caliente o vapor de agua.

El proceso de solarización consiste en una desinfección física del sustrato en el cual se aprovecha la energía solar. Para llevar a cabo este proceso, se coloca sobre el suelo el sustrato



en una capa de no más de 20 cm de altura y luego se coloca un plástico cubriendo completamente el sustrato. Se deja por un periodo aproximado de 30 días. Las altas temperaturas que genera la energía solar actúan como medio de desinfección de plagas, enfermedades y arvenses del sustrato. Tiene la ventaja de no dejar residuos químicos y es económico.

Para el control poblacional de *Agrotis* sp., se pueden usar cebos envenenados, aplicados en horas de la tarde.

Control biológico

El control biológico es una acción combinada de los ambientes biótico y abiótico, que mantiene las poblaciones a un nivel de equilibrio de daño económico. Este tipo de control se basa en la acción de los enemigos naturales; los parasitoides, depredadores, entomopatógenos y fitófagos son capaces de mantener las poblaciones de insectos plagas en niveles inferiores de los que tendrían en su ausencia. Para el control de enfermedades, se pueden utilizar algunos hongos antagonistas como *Bacillus subtilis*, para el control de *Botrytis* sp.; *Aerobasidium pullulans*, para el control de *Alternaria* sp., y *Trichoderma* spp., para el control de *Fusarium* sp, *Rhizoctonia* sp. y *Pythium* sp.

Control químico

Es el uso de moléculas comerciales de síntesis químico. Los fungicidas, herbicidas e insecticidas son la última herramienta eficaz para el control de enfermedades, malas hierbas e insectos plagas. Su uso racional determina una acción preventiva y curativa, rápida y confiable cuando los problemas fitosanitarios superan el umbral de daño económico.

Los plaguicidas son útiles en los programas de manejo integrado, como método complementario, al ofrecer una variedad amplia de propiedades, usos y métodos de aplicación para el control de plagas y enfermedades.

La utilización de plaguicidas debe buscar una reducción de la frecuencia y la cantidad de los productos aplicados, mediante la implementación de técnicas selectivas y específicas en armonía con el medio ambiente, llevando registros secuenciales de monitoreo de problemas fitosanitarios.

Recomendaciones para el control químico:

- Asesorarse de un profesional para la formulación y aplicación de los plaguicidas.
- Identificar el tipo de plaga.
- Aplicar el producto recomendado en la dosis correcta y en el momento oportuno de la plaga.
- Evitar mezclas, a menos que se verifique su compatibilidad o sean recomendadas por la casa productora.
- Usar coadyuvantes para lograr un mejor efecto del producto y evitar el uso de mayores concentraciones.
- Utilizar los equipos apropiados, debidamente calibrados.
- Tener en cuenta las medidas de protección para evitar contaminaciones e intoxicaciones.

Consideraciones sobre el uso de plaguicidas

Uso del equipo de protección personal

Los implementos de manejo de plaguicidas están destinados para evitar la exposición por vía dérmica, respiratoria y ocular. El equipo de protección debe contar con los siguientes elementos:



- Overol o delantal impermeable, preferiblemente hidrorrepelente.
- Guantes de nitrilo, neopreno o vitón, impermeables y resistentes a los solventes y rasgaduras. Deben cubrir la mitad del antebrazo.
- Botas de caucho revestido en PVC. Caña media alta.
- Protector de cabeza; preferiblemente casco de plástico y capuchón o protector facial.
- Gafas en acetato, policarbonato o PVC.
- Respiradores, con filtros para polvos, gases o vapores.



Figura 48. Uniforme de fumigación.

Antes de iniciar la preparación de su mezcla:

- Leer la etiqueta del producto por utilizar.
- Revisar el equipo de aplicación.
- Agregarle agua y comprobar su funcionamiento: si gotea, si la boquilla aplica correctamente, si la palanca de presión está buena y si no presenta otros escapes.
- Calibrar el equipo para determinar qué cantidad de mezcla o número de bombas se necesitan para el área a tratar y qué cantidad de producto se necesita para agregar a cada bomba.

Al momento de aplicar la mezcla:

- No permitir que los niños estén cerca de donde se haga la mezcla.
- Colocarse de espaldas al viento para evitar que el plaguicida salpique y caiga en su cuerpo.
- Usar el equipo de protección desde el momento de abrir el envase del producto e iniciar el proceso de la mezcla.
- Utilizar la medida adecuada para dosificar los plaguicidas, no hacer las mezclas al cálculo.
- Aplicar buscando cubrir la planta y dirigir el plaguicida al problema que se desea controlar.
- No secarse el sudor con la manga de la camisa ni beber, comer, fumar o mascar chicle mientras se está fumigando.

Al finalizar la aplicación:

- Con el equipo de protección puesto, lavar los guantes y el equipo en forma general y por partes, sin olvidarse de filtros y boquillas para evitar que se acumulen residuos del plaguicida que afecten la futura aplicación y dañen el equipo.



- Lavar los utensilios utilizados para la mezcla y aplicación del plaguicida.
- No lavar el equipo cerca de fuentes de agua o canales de desagües en fuente de agua. Verter el agua de lavado de equipos y la mezcla no utilizada en el área de barbecho.
- Los envases vacíos de plaguicidas se deben someter a la práctica de triple lavado, inutilizarlos sin destruir la etiqueta y conservarlos con las precauciones debidas hasta la entrega con el mecanismo de devolución que el fabricante o importador haya establecido.



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 café, broca del café, 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.



Anexo 1

Formato de control de plagas y enfermedades

Fecha	Número de Plantas Monitoreadas	Plaga o Enfermedad	Número de Plantas Afectadas	Incidencia (%)	Severidad	Observación



Bibliografía

- AGRIOS, G. 2004. Fitopatología. Academic Press. Editorial Limusa. México. 838 p.
- ÁVILA, C., VELANDIA, J y LÓPEZ, A. 2000. Enfermedades y plagas de las hortalizas y su manejo. Instituto Colombiano Agropecuario ICA. Bogotá D.C., 68 p.
- BABADOOST, M. 2000. Gray-mold rot or Botrytis Blight of Vegetables. Department of Crop Sciences, University of Illinois. Report Plant Diseases, RPD 942. Mayo de 2000.
- BERRY, R.A. 1972. Garden Symphytan: Reproduction and Development in the Laboratory. Journal of Economic Entomology 65 (6).
- BLANCARD, D., LOT, H. y MAISONNEUVE, B. 2005. Enfermedades de la lechuga. Mundi prensa, España. 380 p.
- BURITICÁ, P. 1999. Patógenos y enfermedades de las plantas de importancia económica en Colombia. Instituto Colombiano Agropecuario, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá D.C. 329 p.
- BONILLA, C. PÉREZ, Y. 2010. Producción y manejo poscosecha de cebollín *Allium schoenoprasum* L. Corredor Tecnológico Agroindustrial, Cámara de Comercio de Bogotá. 89 p.
- CÁRDENAS, R.; POSADA, F. 2001. Los insectos y otros habitantes de cafetales y platanales. Comité Departamental de Cafeteros del Quindío-Cenicafé, Armenia, Colombia, 250 p.
- CORPORACIÓN COLOMBIANA DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA (CORPOICA). 2007. Estrategias de producción limpia de hortalizas. Centro de Investigación La Selva. Rionegro.
- CROWE, J. 1995. White rot. In: Compendium of onion and garlic diseases. Minnesota. The American Phytopathological Society. APS Press. p. 14 -16.



- DATNOFF, L., KROLL, K. y FOX, J. 1984. Occurrence and population of *Plasmodiophora brassicae* in sediments of irrigation water sources. *Plant Disease* 68:200-203.
- ESTAY, P. 2001. Primer curso de Manejo Integrado de Plagas en Tomate. Centro Regional de investigación La Platina. Santiago de Chile. 2001. 125 p.
- FILIGER, A. 1931. The Garden Symphilid, *Scutigrella Immaculata* Newpor. Ohio Experimental Station: Bulletin 486.
- FLÓREZ, R. CRUZ, N. 2010. Producción y manejo poscosecha de Alcachofa (*Cynara scolymus* L.). Corredor Tecnológico Agroindustrial, Cámara de Comercio de Bogotá. 105 P.
- FLÓREZ, R. SEGURA, M. 2010. Producción y manejo poscosecha de Espinaca (*Spinacia oleracea* L.). Corredor Tecnológico Agroindustrial, Cámara de Comercio de Bogotá. Bogotá D.C. pp. 34 - 63.
- FLÓREZ, R. SEGURA, M. y ORTIZ, J. 2010. Producción y manejo poscosecha de Brócoli (*Brassica oleraceae* L. var. Italica). Corredor Tecnológico Agroindustrial, Cámara de Comercio de Bogotá. 103 p.
- GOTO, M. 1992. *Fundamentals of Bacterial Plant Pathology*. San Diego. Academic Press.
- HUMEDALES DE BOGOTÁ. 1992. Sociedad Geográfica de Colombia - Academia de Ciencias Geográficas. Resumen.
- INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO (ICA). 1996. Primer curso nacional de hortalizas de clima frío. Centro de investigación. Tibaitatá, Mosquera.
- INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO (ICA). 1999. Manejo de plagas en hortalizas de clima frío. Produmedios. Bogotá D.C. pp. 21-62.
- JOHNSON, D. Y KUNAAN, Z. 2002. Epidemiology and manament of sclerotinia stem rot. Idaho Potato Conference, January 23. 4 P.
- LARDIZABAL, R. 2007. Manual de producción. El Cultivo de la Cebolla. MCA-Honduras / EDA. Honduras. 38 p.



- MATHERON, M. 2001. Plagas y enfermedades de la lechuga. Ediciones Mundi Pesa, Edición en español. The American Phytopathological Society. 81 p.
- PÉREZ, L. 1993. Enfermedades de las plantas. Medellín. Editorial Lealón.
- PINZON, H. 2004. La Cebolla de rama *Allium fistulosum* L.y su cultivo. Corpoica, Asohofrucol. 40 p.
- RADID, R. 2001. Plagas y enfermedades de la lechuga. Ediciones Mundi Pesa, Edición en español. The American Phytopathological Society. APS. 81 P.
- RAMOS, A. 2004. Uso adecuado y eficaz de productos para la protección de cultivos. Convenio SENA, ANDI. Produmedios, Bogotá. 95 P.
- SISTEMA NACIONAL DE VIGILANCIA Y MONITOREO DE PLAGAS - SENASA. 2010. Peronospora destructor. Consulta: Marzo 26 de 2012. En: <http://www.sinavimo.gov.ar>
- URRESTARAZU, 2004. Tratado de cultivo sin suelo. Mundi Prensa. México. 915 p.
- WALKER, J. 1952. Las enfermedades de los cultivos de hortalizas. McGraw-Hill Book Co., Inc. Nueva York, EE.UU. pp. 128 - 131.



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

Sanidad agropecuaria
e inocuidad **en** la
producción primaria

www.ica.gov.co

