

## ENFERMEDADES DE LAS CRUCÍFERAS Y SU MANEJO

*Pablo J. Tamayo M.*

La familia de las crucíferas comprende gran número de especies cultivadas de importancia económica como el repollo (*Brassica oleraceae* L. var. *capitata* L.), la coliflor (*Brassica oleraceae* L. var. *botrytis* L.), el brocólí (*Brassica oleraceae* L. var. *italica* L.), la col china o repollo chino (*Brassica pekinensis* L.), el rábano (*Raphanus sativus* L.) y la col de bruselas (*Brassica oleraceae* L. var. *gemmifera*), las cuales adquieren cada vez más importancia en la región del Oriente antioqueño debido al aumento paulatino del área sembrada. Todas las especies de crucíferas son atacadas en mayor o menor grado por las mismas enfermedades y como sucede con otras hortalizas en otras zonas, la producción agrícola se caracteriza por la dificultad en el manejo de los problemas fitosanitarios, debido a un desconocimiento por parte de los productores de los agentes causales y los factores que predisponen a las enfermedades. No hay integración de las prácticas de manejo de enfermedades y se recurre al uso intensivo de fungicidas como única medida de control. En general, no existen criterios claros sobre el control de enfermedades, ya que se efectúan aspersiones frecuentes de fungicidas e insecticidas en mezclas y sobredosis y se emplean en forma deficiente técnicas y equipos de aspersión.

A continuación se describen las principales enfermedades de las crucíferas observadas en diferentes regiones de Colombia, así como las estrategias actuales de manejo y prevención.

### ENFERMEDADES CAUSADAS POR HONGOS

#### *HERNIA DE LAS CRUCÍFERAS*

AGENTE CAUSAL: *Plasmodiophora brassicae* Woronin.

**IMPORTANCIA:** La "hernia" es una enfermedad que afecta prácticamente a todas las crucíferas. La "hernia de las crucíferas" se ha observado en cultivos de repollo y coliflor en el departamento de Caldas y es una de las enfermedades más importantes del repollo, la coliflor y el brócoli en la Sabana de Bogotá (Cundinamarca) y en la región del Oriente de Antioquia. El hongo ha causado pérdidas severas en varios cultivos de los municipios de Mosquera, Funza, Madrid y Facatativá (Cundinamarca), donde se cultiva alrededor del 80% del repollo y más de 90% de la coliflor y el brócoli que se consumen en el país. Además ha causado pérdidas importantes en los municipios de Marinilla y El Santuario, principales abastecedores de repollo del departamento de Antioquia. Cuando la enfermedad se inicia en el semillero hay una pérdida alta de plántulas durante el transplante y cuando ocurre en plantas en

*Investigador Agrícola.  
Corporación Colombiana de  
Investigación Agropecuaria,  
Corpoica. Regional 4. Centro  
de Investigación "La Selva",  
Apartado Aéreo 100,  
Rionegro, Antioquia, Colom-  
bia. Correo electrónico:  
corpoic@epm.net.co*

desarrollo, no hay una adecuada formación de cabezas. La enfermedad disminuye el tamaño de las cabezas de repollo y se estima que puede causar disminución del 20 al 50% en los rendimientos de este cultivo.

**CONDICIONES FAVORABLES:** El hongo *Plasmiodiophora brassicae* puede permanecer en el suelo hasta por 10 años en ausencia de cultivos susceptibles. Suelos ácidos, húmedos y temperaturas entre 20 y 23 °C favorecen la infección en condiciones de campo. El hongo puede permanecer en el suelo infectando malezas de la familia de las crucíferas y se disemina por corrientes de agua, a través de suelo contaminado en semilleros y herramientas procedentes de lotes enfermos. En la Sabana de Bogotá la mayor diseminación se ha debido al uso de maquinaria agrícola utilizada en la preparación de lotes enfermos y por la introducción de ganado a pastorear en lotes con la enfermedad.

**SINTOMAS:** Las plantas atacadas por la hernia presentan tamaño reducido y experimentan un marchitamiento de las hojas exteriores en días calurosos o en las horas del medio día. Las raíces de las plantas atacadas presentan tumores de tamaño pequeño en raíces absorbentes y grandes en las raíces principales. Estos tumores son lisos al principio y posteriormente se oscurecen y se vuelven rugosos. Más tarde se pudren con emanaciones de mal olor, liberando los esporangios del hongo. El hongo ocasiona malformaciones o engrosamientos en la raíz que dificultan la absorción de agua y nutrientes a los órganos de la planta ocasionando retardo en el crecimiento. Es muy importante diferenciar los tumores causados por *Plasmiodiophora brassicae* de los nudos y agallas causados por los nemátodos del genero *Meloidogyne* spp. Generalmente, los nemátodos del nudo no afectan la raíz principal y ocasionan nudos más pequeños en las raíces secundarias.

**CONTROL CULTURAL:** Es una enfermedad muy difícil de controlar. Se puede decir que prácticamente un suelo que tenga o haya tenido la enfermedad queda inhabilitado para la siembra de crucíferas. Se debe prevenir la llegada y el establecimiento de la "hernia" en los campos

mediante la revisión constante de las plántulas en los semilleros y campos cultivados. Los semilleros se deben establecer en áreas de la finca libres de la enfermedad. No se deben utilizar abonos de origen vegetal o materia orgánica procedente de zonas afectadas por la enfermedad, ya que pueden estar contaminados con el hongo. No se recomienda la compra de plántulas procedentes de otras zonas productoras donde se haya presentado la enfermedad. El hongo se puede diseminar o llegar a los campos por el uso de agua de riego procedente de otras fincas o veredas donde se ha presentado la enfermedad. Una vez detectada la enfermedad en el campo cultivado, los lotes afectados se deben aislar y no cultivar crucíferas durante 7 a 10 años, para reducir la sobrevivencia del hongo y la incidencia de la enfermedad. En lotes afectados, se recomienda realizar rotaciones prolongadas con especies diferentes a las crucíferas, tales como solanáceas (tomate, papa), leguminosas (fríjol, arveja, habichuela), cereales (maíz, pastos) u otras hortalizas (zanahoria, remolacha, apio, cilantro, cebolla). Se deben eliminar las plantas afectadas en el campo y malezas de la familia de las crucíferas que también son susceptibles ya que pueden perpetuar a la enfermedad en el suelo. Para la siembra en lotes nuevos o infestados se deben preferir suelos secos, bien drenados y alcalinos ya que en ellos la severidad de la enfermedad es menor. Cuando existen cultivos infestados, las labores se deben realizar primero en lotes sanos. Las herramientas, equipos y botas utilizadas en campos infestados deben lavarse al terminar la jornada de trabajo para evitar diseminar la enfermedad a lotes sanos. Se debe evitar la utilización de fertilizantes amoniacales (Superfosfato Triple o Sulfato de Amonio), que tienden a acidificar el suelo, favoreciendo la perpetuación del hongo en el suelo. Experimentalmente, se ha logrado reducir la severidad de la hernia del repollo con aplicaciones de gallinaza de piso (200 a 300 g/planta) al momento de la siembra y mediante aplicaciones de cal apagada (12 a 15 ton/ha) quince días antes del transplante.

**CONTROL QUIMICO:** Cuando las plantas ya están afectadas desde el semillero no se recomienda el control con productos químicos



esporulan profusamente y las esporas del hongo caen sobre la cabeza donde ocasionan diminutas (0.3 a 0.7 cm) manchas deprimidas de color café oscuro. El patógeno afecta la pella y causa una pudrición húmeda de olor desagradable que deteriora la cabeza de la coliflor.

**CONTROL CULTURAL:** Se debe utilizar semilla libre del patógeno y eliminar los residuos enfermos inmediatamente después de la cosecha.

**CONTROL QUÍMICO:** La semilla debe ser tratada con productos a base de Thiram (Pro-Gro), Captan+Carboxin (Vitavax 300), Captan (Captan 50 WP) o Iprodione (Rovral FLO). En condiciones de campo se debe evitar una severidad alta en las hojas en semanas previas a la cosecha mediante aspersiones de productos a base de Clorotalonil (Control 500) en dosis de 2.5 cc/l, Carbendazim+Iprodione (Calidan SC) en dosis de 1.5 cc/l, Iprodione (Rovral FLO) en dosis de 1.0 cc/l o Difenconazol (Score 250 EC) en dosis de 0.5 cc/l.

## MILDEO VELLOSO

AGENTE CAUSAL: *Peronospora parasitica* (Pers.: Fr.) Fr.

**IMPORTANCIA:** Es una enfermedad de común ocurrencia en todas las zonas productoras de crucíferas en Colombia. El "mildeo veloso" es una enfermedad de importancia en semilleros donde se debe iniciar su manejo y control para evitar que sea limitante durante el proceso de producción en el campo.

**CONDICIONES FAVORABLES:** El "mildeo veloso" es favorecido por la alta humedad relativa en el ambiente, lluvias frecuentes y temperaturas frías (10 a 18 ° C). En el semillero los riegos por aspersión y las altas densidades de siembra favorecen la severidad del mildew veloso. En condiciones de campo el hongo puede sobrevivir en el suelo y en plantas de la familia de las crucíferas. El patógeno es fácilmente diseminado por el viento y el salpique del agua durante las lluvias.

**SINTOMAS:** El "mildeo veloso" se presenta en los semilleros afectando los cotiledones y las primeras hojas, donde se observan manchas

pequeñas difusas de bordes irregulares de apariencia clorótica por el haz y una vellosidad blanquecina por el envés. Con el tiempo las lesiones cloróticas cambian a un color café claro y se tornan necróticas por el haz de la hoja, mientras que por el envés la lesión blanquecina toma una coloración grisácea de aspecto aterciopelado.

**CONTROL CULTURAL:** En los semilleros se debe evitar la siembra de plántulas muy juntas y se debe moderar el riego foliar para evitar alta humedad.

**CONTROL QUÍMICO:** Las aspersiones foliares de productos a base Cymoxanil+Mancozeb (Curzate M8) en dosis de 2.5 a 3.0 g/l, Metalaxyl+Mancozeb (Ridomil Gold MZ 68) en dosis de 3.75 g/l son efectivas para el control de la enfermedad, siempre que se roten con productos a base de Clorotalonil (Control 500) en dosis de 2.5 cc/l o Propineb (Antracol 70 WP) en dosis de 3.0 g/l.

## PUDRICIÓN POR ESCLEROTINIA, PUDRICIÓN BLANCA, ESCLEROTINIASIS

AGENTE CAUSAL: *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary

**IMPORTANCIA:** El hongo que causa la pudrición blanca es de gran importancia en repollo y es de baja incidencia en cultivos de coliflor y brócoli. *Sclerotinia sclerotiorum* es un patógeno que afecta muchas plantas cultivadas (lechuga, pimentón, tomate,, fríjol, arveja, habichuela) y malezas lo cual dificulta su control y aumenta su importancia. Este hongo se presenta ocasionalmente en semilleros causando tumbamiento o muerte de plántulas.

**CONDICIONES FAVORABLES:** Condiciones de alta humedad relativa y temperaturas frías favorecen los ataques por la pudrición blanca causada por el hongo *Sclerotinia sclerotiorum*. Altas densidades de siembra y suelos mal drenados son favorables a la enfermedad. El hongo persiste en restos de cultivos enfermos durante más de 10 años mediante unas estructuras de resistencia llamadas esclerocios.

**SÍNTOMAS:** En coliflor, *Sclerotinia sclerotiorum* produce la pudrición blanca del tallo a nivel del cuello provocando la marchitez y muerte de la planta. La región afectada se cubre de un micelio blanco, algodonoso acompañado de pequeñas estructuras irregulares de color negro (esclerocios) que son órganos reproductivos del hongo. Con el tiempo las partes afectadas presentan pudriciones acuosas. En repollo, el hongo afecta la parte interior de la cabeza causando áreas circulares de apariencia acuosa de color café que luego se cubren de un crecimiento blanco algodonoso. La región afectada se vuelve blanda y el hongo coloniza toda la cabeza y produce esclerocios. La enfermedad se presenta desde los estados iniciales de desarrollo del cultivo. Las hojas que se encuentran en la parte interna de la planta presentan una leve marchitez. En el borde de la hoja se desarrolla una lesión blanca de apariencia algodonosa. La lesión avanza hacia el interior de las hojas y la pudrición afecta la cabeza recién formada ocasionando una lesión de color morado en la parte basal y de color café claro en el borde. Con el tiempo, en la superficie de la cabeza se forman unos cuerpos negros de forma y tamaño irregular llamadas esclerocios que corresponden a las estructuras de sobrevivencia del hongo.

**CONTROL CULTURAL:** Se debe prevenir el establecimiento de la "pudrición blanca" en los campos mediante la revisión constante de las plántulas en los semilleros. Dado que el hongo sobrevive en el suelo por muchos años no se recomienda utilizar suelo procedente de campos afectados por la enfermedad para preparar los semilleros, ya que puede estar contaminado con el hongo. El suelo que va ser usado en los semilleros debe ser sometido a un tratamiento de solarización húmeda durante 30 a 45 días. Durante el cultivo se deben evitar encharcamientos o alta humedad dentro de los lotes mediante un espaciamiento amplio entre plantas y un adecuado control de malezas. Si una planta de repollo o coliflor muestra los primeros síntomas de la enfermedad esta se debe retirar inmediatamente del campo cultivado introduciendo el material enfermo en bolsas plásticas para evitar que los esclerocios caigan al suelo. El material afectado se debe quemar fuera

del cultivo. Al finalizar el cultivo el lote afectado se debe rotar con cultivos no susceptibles como maíz, cebada o cebolla.

**CONTROL QUÍMICO:** El hongo *Sclerotinia sclerotiorum* persiste por muchos años en el suelo, por lo cual se debe prevenir su introducción en los campos cultivados mediante el tratamiento de suelo que va a ser usado en los semilleros con productos a base de Dazomet (Basamid G) en dosis de 40.0 a 60.0 g/m<sup>2</sup>. En condiciones de campo las aspersiones foliares de productos a base de Carbendazim +Iprodione (Calidan SC) en dosis de 1.5 cc/l, Carbendazim (Derosal 500 SC) en dosis de 1.0 cc/l, Iprodione (Rovral FLO) en dosis de 1.0 cc/l o Benomil (Benlate WP) en dosis de 0.5 g/l, controlan eficientemente la enfermedad.

### PUDRICIONES RADICALES

**AGENTES CAUSALES:** *Pythium* Pringsh., *Rhizoctonia* D.C., *Fusarium* Link.

**IMPORTANCIA:** Los patógenos que causan las pudriciones radicales son habitantes naturales del suelo. Son importantes porque además de producir pudrición de semillas, raíces y tumbamiento de plantulas principalmente en la etapa de semilleros, también producen pérdidas de importancia en el campo. En muchas ocasiones las enfermedades que causan estos hongos no se desarrollan totalmente en el semillero y sólo se manifiestan pocas semanas después del trasplante en el campo.

**CONDICIONES FAVORABLES:** Los ataques por estos hongos son favorecidos por las altas densidades de siembra, el encharcamiento continuado de los suelos usados en los semilleros y temperaturas entre 18 y 24 ° C. Se diseminan a través del agua de riego y el uso de herramientas contaminadas y persisten muchos años en el suelo aún bajo condiciones adversas o la ausencia de plantas susceptibles.

**SINTOMAS:** Los principales síntomas asociados a los ataques en semilleros son el estrangulamiento de la base de la planta, necrosis de raíces, amarilleamiento, marchitez y muerte

de la plantula. Cuando la infección proviene del semillero, las plantulas mueren durante la primera o segunda semana después del trasplante en el campo. Los primeros síntomas consisten de una leve marchitez y clorosis de las hojas externas. A los pocos días la planta se marchita totalmente y muere. El patógeno afecta la raíz principal a nivel del cuello de la planta causando una lesión deprimida que se extiende a lo largo de la raíz principal y provoca la pérdida de las raíces secundarias y una pudrición seca de apariencia grisácea. El patógeno puede afectar parcialmente la raíz, en cuyo caso la planta sufre sólo un retraso en su desarrollo.

**CONTROL CULTURAL:** El suelo a ser usado en los semilleros debe proceder de lotes donde no se haya cultivado antes o de campos que hayan sido rotados con cultivos tolerantes a estos patógenos. El suelo que va ser usado en los semilleros debe ser sometido a un tratamiento de solarización húmeda durante 30 a 45 días. El suelo que va ser usado en los semilleros también puede ser inoculado con hongos biocontroladores del género *Trichoderma* sp. al momento de la siembra, ocho días después de germinación y ocho días antes del trasplante definitivo al campo. En caso que se opte por el tratamiento con agentes de biocontrol como *Trichoderma* sp. o el tratamiento de solarización húmeda, el suelo que va ser usado en los semilleros no debe ser sometido a tratamientos con fungicidas. Si la pudrición de plántulas se presenta en el semillero se deben retirar y eliminar inmediatamente las plantas enfermas. Al momento del trasplante se debe ser cuidadoso en seleccionar plantas sanas para llevar al campo. Cuando las infecciones se presenten en el campo, las plantas enfermas se deben retirar y eliminar inmediatamente para disminuir los focos de infección. Los lotes severamente afectados por estos patógenos del suelo deben ser sometidos a rotación con plantas menos susceptibles como los pastos y el maíz.

**CONTROL QUÍMICO:** Antes de la siembra se deben tratar las semillas con productos a base de Captan (Captan 50 WP), Captan+Carboxin (Vitavax 300) o Benomil (Benlate WP). En caso que no se opte por el tratamiento de solarización húmeda, el suelo que va ser usado en los

semilleros debe ser sometido a un tratamiento con un producto a base de Dazomet (Basamid G) en dosis de 40.0 a 60.0 g/m<sup>2</sup>. Las aplicaciones dirigidas al suelo de los semilleros de productos a base de Propamocarb (Previcur N SL) en dosis de 0.5 a 1.0 cc/l, Benomil (Benlate WP) en dosis de 0.5 a 1.0 g/l, Mancozeb (Dithane M-45) en dosis de 3.0 g/l o Flutolanil (Moncut 20 SC) en dosis de 1.0 cc/l, controlan eficientemente afecciones por *Pythium* sp., *Fusarium* sp. y *Rhizoctonia* sp. Se debe tener en cuenta que las aplicaciones de fungicidas al suelo de los semilleros no son compatibles o no se deben realizar si se decide realizar la solarización húmeda o las aplicaciones de agentes de biocontrol como *Trichoderma* sp.

## ENFERMEDADES CAUSADAS POR BACTERIAS

### QUEMAZÓN BACTERIAL, BORDE DE ORO

AGENTE CAUSAL: *Xanthomonas campestris*pv. *campestris* (Pammel) Dowson

**IMPORTANCIA:** La quemazón bacterial es una enfermedad frecuente en cultivos de repollo, coliflor, brócoli, col, col de bruselas, nabo y rábano, en diferentes zonas de Colombia. En el departamento de Antioquia, especialmente en la zona del Oriente la enfermedad alcanza niveles de severidad altos, al punto que puede causar pérdidas del orden del 20% en cultivos de repollo cuando no se realiza un adecuado control.

**CONDICIONES FAVORABLES:** Es una enfermedad que se desarrolla bien condiciones de clima frío moderado (15 a 18 ° C) y alta humedad relativa (Mayor del 70%). Aunque no son muy frecuentes los ataques en semilleros, esta enfermedad se ve favorecida por la alta humedad en semilleros ocasionada por las altas densidades de siembra o riegos constantes. La bacteria causante de la enfermedad requiere alta humedad relativa y una película de agua en las hojas para progresar y se disemina de plantas sanas a enfermas por el salpique del agua de las

lluvias, por corrientes de agua e insectos. El patógeno se transmite en la semilla, siendo este y la compra de almácigos enfermos, el medio de diseminación a largas distancias. La bacteria penetra a la planta en forma natural por los hidatodos y por las heridas causadas por el hombre o los insectos. *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* también sobrevive en malezas de la familia de las crucíferas.

**SINTOMAS:** La enfermedad se presenta en cualquier estado de desarrollo del cultivo. Los síntomas se inician en las hojas exteriores, presentando lesiones amarillentas en los márgenes. Las lesiones progresan hacia el centro de la hoja y pueden llegar a cubrir grandes áreas de la lámina foliar. A medida que la enfermedad es más severa, toda la hoja se torna amarilla y puede desprenderse causando defoliación.

**CONTROL CULTURAL:** Se debe utilizar semilla certificada o de buena calidad sanitaria. Se deben evitar los daños mecánicos ocasionados por insectos o por personas durante las labores de cultivo, ya que favorecen la infección por la bacteria causante de la enfermedad. Finalizado el cultivo, los residuos de la cosecha se deben retirar y destruir fuera del campo cultivado. Dado que la bacteria no sobrevive en el suelo más de un año en ausencia de plantas susceptibles como las crucíferas, los campos severamente afectados se debe rotar con cereales (Maíz, Pastos).

**CONTROL QUÍMICO:** El tratamiento del suelo que va a ser usado en los semilleros con productos a base de Dazomet (Basamid G) en dosis 40.0 a 60.0 g/m<sup>2</sup>, es efectivo para el control de la enfermedad. Al observar los primeros síntomas de la enfermedad se recomienda la aspersión foliar de productos a base de Oxiclورو de Cobre (Oxiclor 35%) en dosis de 2.0 g/l, Hidróxido Cúprico (Kocide 101) en dosis de 2.0 a 3.0 g/l o Kasugamicina (Kasumin 2%) en dosis de 1.5 cc/l.

## PUDRICIÓN BASAL

AGENTE CAUSAL: *Erwinia* Winslow *et al*

**IMPORTANCIA:** La enfermedad sólo se ha observado en el municipio de Rionegro (Antioquia) afectando cultivos de col china.

**CONDICIONES FAVORABLES:** La enfermedad se presenta desde los primeros estados de desarrollo de la planta (20 a 30 días después del trasplante). La pudrición basal parece favorecerse por las labores de aporque de suelo en la base de las plantas y por las frecuentes lluvias que producen exceso de humedad en el suelo cuando no hay drenajes adecuados. Si no se realiza un oportuno control de malezas, la humedad al interior del cultivo favorece el avance de la enfermedad, que es más drástica hacia los 40 o 50 días después del trasplante (al momento de la cosecha). Normalmente la incidencia de afecciones severas que maten la planta no sobrepasa el 4 a 5% de las plantas de col china cultivadas.

**SÍNTOMAS:** En las hojas exteriores se observa una leve pudrición en la base de las mismas cerca al suelo. Las hojas externas de la col china presentan una quemazón en sus puntas, que va progresando y haciéndose más fuerte hasta causar marchitez foliar, debido a que la pudrición bacteriana compromete en gran medida la base de la hoja, llegando a desprenderla totalmente de la planta. Si las condiciones de lluvias son frecuentes y la humedad en el cultivo persiste la pudrición compromete hojas internas hasta alcanzar la parte medular de la planta, donde ocasiona síntomas de tallo hueco.

**CONTROL CULTURAL:** Airear el suelo mediante drenajes profundos, evitar el aporque severo de las plantas y ampliar las distancias de siembra. Se debe realizar la eliminación oportuna de las malezas y la recolección semanal de hojas afectadas por la enfermedad. Al momento de la cosecha, las hojas afectadas se deben eliminar para evitar el posterior deterioro del producto en el almacenamiento.

**CONTROL QUÍMICO:** Se ha observado que la aplicación de fertilizantes foliares a los 10, 20 y 30 días después del trasplante disminuye la severidad de la enfermedad. La aspersión quincenal de la mezcla de productos a base de Mancozeb (Manzate 200, Dithane M-45) en dosis 3.0 g/l e Hidróxido Cúprico (Kocide 101) en dosis de 2.0 g/l, disminuyen la incidencia y severidad de la enfermedad.

## ENFERMEDADES CAUSADAS POR NEMÁTODOS

### NEMÁTODOS DEL NUDO, MELOIDOGYNE

AGENTES CAUSALES: *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White) Chitwood

**IMPORTANCIA:** Los ataques por los nemátodos del nudo son de importancia económica en cultivos de repollo. Los nemátodos del nudo son importantes al cultivo cuando las infecciones por estos organismos se inician desde los semilleros al sembrar en suelos infestados por *Meloidogyne* sp. En el Oriente de Antioquia se pueden encontrar cultivos de repollo con el 100% de las plantas afectadas.

**CONDICIONES FAVORABLES:** *Meloidogyne* sp. es un nemátodo de amplia distribución y prevalencia en variadas condiciones ambientales, sin embargo, su severidad es favorecida por la siembra continuada de cultivos altamente susceptibles como las solanáceas (Tomate, Lulo, Pimentón, Tomate de Árbol, etc.) y la carencia de rotación con cereales.

**SÍNTOMAS:** Las raíces de repollo afectadas por *Meloidogyne* spp., presentan numerosas agallas o nudos que favorecen el ataque de otros patógenos, ocasionando la pudrición de las mismas y el debilitamiento de la planta. Las plantas afectadas por el nemátodo pueden experimentar marchitamiento foliar temporal en días calurosos o temporadas secas y no responden a los tratamientos de fertilización. Por lo anterior, las plantas de repollo afectadas por el nemátodo del nudo *Meloidogyne* spp., pierden de vigor y sus hojas son de menor tamaño que las plantas sanas.

**CONTROL CULTURAL:** Dado que los nemátodos del género *Meloidogyne* sp. son muy frecuentes en la mayoría de los campos, el control de estos organismos debe ser preventivo en el semillero. Para los semilleros no se debe utilizar suelos procedentes de campos que hayan sufrido ataques por el nemátodo. El suelo que va ser usado en los semilleros debe ser sometido a un

tratamiento de solarización húmeda durante 30 a 45 días, el cual permite reducir las poblaciones del nemátodo. La aplicación al suelo de algunos aislamientos de los hongos antagonistas, *Verticillium chlamydosporium*, *Paecilomyces lilacinus*, *Metarhizium anisopliae* y *Beauveria bassiana* han logrado reducir las poblaciones de nemátodos del género *Meloidogyne* spp. Para evitar llevar plántulas afectadas al campo, se recomienda la inspección o revisión previa de las raíces y eliminación de las plántulas con síntomas de ataque por el nemátodo al momento del trasplante. La siembra de cultivos trampa como la Rosa Amarilla o Flor de Muerto (*Tagetes* sp.) o la Crotalaria o Cascabelillo (*Crotalaria* sp.), usados en rotación como cobertura, es recomendada para reducir las poblaciones de *Meloidogyne* spp. La efectividad de ésta práctica varía de acuerdo con la especie del nemátodo y la especie del cultivo trampa utilizado. En general, la rotación de los cultivos con gramíneas (Maíz y algunos Pastos) disminuyen las poblaciones de los nematodos del género *Meloidogyne* spp.

**CONTROL QUÍMICO:** En el caso que no se opte por el tratamiento con solarización húmeda o no se apliquen agentes de biocontrol al suelo para el control de nemátodos se puede realizar el tratamiento químico del suelo que va ser usado en los semilleros con un producto a base de Dazomet (Basamid G) en dosis de 40.0 a 60.0 g/m<sup>2</sup> durante 15 días. El suelo se debe dejar airear por igual período de tiempo para proceder a sembrar. El control químico en condiciones de campo puede ser efectivo cuando se realiza en suelos cuyo contenido de materia orgánica sea menor del 3%. En condiciones de campo se recomienda aplicar un nematicida a base de Ethoprofos (Mocap 15 GR) en dosis de 10.0 a 15.0 kg/ha, en banda al surco al momento de la siembra.

### OTROS NEMÁTODOS

**IMPORTANCIA:** Existen otros géneros de nemátodos que afectan las crucíferas como *Helicotylenchus* Steiner, *Pratylenchus* Filipjev, *Aphelenchus* Bastian y *Tylenchus* Bastian, los cuales se han encontrado asociados a suelo y colonizando raíces de repollo en los

departamentos de Nariño y Caldas, sin embargo, no se han realizado estudios para cuantificar la importancia económica ni la capacidad patogénica de estos géneros de nemátodos a las crucíferas cultivadas.

**CONDICIONES FAVORABLES:** Todos estos nemátodos poseen una amplia distribución y prevalencia en variadas condiciones ambientales.

**SÍNTOMAS:** Los géneros *Pratylenchus* sp. y *Helicotylenchus* sp. producen daños y lesiones en las raíces.

**CONTROL:** No se han realizado estudios dirigidos al control de este grupo de nemátodos en ninguna de las especies de crucíferas cultivadas en Colombia.

## BIBLIOGRAFIA

ÁVILA DE MORENO, C. & J. VELANDIA. 1992. Enfermedades de algunas especies hortícolas y su manejo. 93-116 pp. En: Primer Curso Nacional de Hortalizas de Clima Frío. Instituto Colombiano Agropecuario. ICA. Centro de Investigación "Tibaitatá". Julio de 1992. 285 p.

ÁVILA DE MORENO, C. & J. VELANDIA. 1999. Enfermedades de algunas especies hortícolas y su manejo. 7-30 pp. En: Enfermedades y Plagas de las Hortalizas y su Manejo. Boletín de Sanidad Vegetal No. 16. Instituto Colombiano Agropecuario, ICA. División de Sanidad Vegetal. 68 p.

BURITICA, P. 1999. Directorio de patógenos y enfermedades de las plantas de importancia económica en Colombia. Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. Instituto Colombiano Agropecuario. ICA. Santafé de Bogotá. 329 p.

COTES, A.M. 1999. Actualidad y perspectivas del control biológico de fitopatógenos 123-135 pp. En: Memorias XX Congreso de la Asociación Colombiana de Fitopatología y Ciencias Afines. ASCOLFI. Manizales, Colombia. Junio 30, 1 y 2 de Julio de 1999. 164 p.

CUCUZZA, J., DODSON, J., GABOR, B. JIANG, J., Kao, J., RANGLES, D., SATRAVATO, V. & J. WATTERSON. 1999. Crucifer Diseases. A practical guide for seedsmen, growers & agricultural advisors. Plant Pathology Department. Peto Seed Company. 38 p.

JARAMILLO, J. & M. LOBO. 1983. Manual de Hortalizas. Instituto Colombiano Agropecuario, ICA. Bogotá. Manual de Asistencia Técnica No. 28. 555 p.

JARAMILLO, J.E., DIAZ, R. & J.H. ARIAS. 1995. Producción de hortalizas en el departamento de Antioquia. Boletín Técnico. Corpoica. Regional 4. Centro de Investigación "La Selva". 37 p.

JARVIS, W.R. 1977. Botryotinia and Botrytis species: Taxonomy, physiology and pathogenicity. A guide to the literature. Mongr. 15. Agriculture Canada, Ottawa. 195 p.

LATORRE, B.A. 1990. Plagas de las Hortalizas. Manual de Manejo Integrado. FAO. 522 p.

MAUDE, R.B. 1996. Seedborne Diseases and Their Control. Principles and Practice. CAB International. 280 p.

MAUDE, R.B., HUMPHERSON, JONES F.M. & C.G. SHURING. 1984. Treatments to control Phoma and Alternaria infections of Brassica seeds. Plant Pathology 33: 525-535

TAMAYO, P.J. & J.A. CORREA. 1992. Septoriosis en lechuga y esclerotiniosis en repollo. ASCOLFI Informa 18(6): 52-53

TAMAYO, P.J. & J.E. JARAMILLO. 1992. Situación patológica de las hortalizas cultivadas en el Oriente Antioqueño. Revista ICA Informa 26(4): 29-38

- TAMAYO, P.J. & J.E. JARAMILLO. 2001. Registro de enfermedades observadas en cultivos de crucíferas en el departamento de Antioquia. ASCOLFI Informa 27 (4) (Aceptado para Publicar)
- TAMAYO, P.J., BECERRA, D.C. & J.E. JARAMILLO. 2001. Alternaria brassicae, agente causal de pudrición de la cabeza en coliflor (*Brassica oleraceae* L. var. *botrytis* L.). ASCOLFI Informa 27 (2): 10-11
- TOKESHI, H. & C.L. SALGADO. 1980. Doenças das Crucíferas (Brocolo, vouves, couve-flor, rabanete e repolho. 236-250 pp. *Err.* Galli, F., Carvalho, P.C.T., Tokeshi, H., Balmer, E., Kimati, H., Salgado, C.L., Krugner, T.L., Cardoso, E.J.B.N. & A. Bergamin. 1980. Manual de Fitopatologia. Volume II. Doenças das Plantas Cultivadas. 587 p.
- UNIVERSITY OF CALIFORNIA STATEWIDE. 1992. Integrated Pest Management for Cole Crops and Lettuce. Integrated Pest Management Project. Division of Agriculture and Natural Resources. Publication 3307. 112 p.
- VELANDIA, J. 1992. Influencia de la gallinaza en el control de la hernia del repollo (*Plasmodiophora brassicae* Wor.) en la Sabana de Bogotá. 59-60 pp. En: Memorias XIII Congreso de la Asociación Colombiana de Fitopatología y Ciencias Afines. ASCOLFI. Villavicencio, Colombia. Agosto 12 a 14 de 1992. 108 p.
- VELANDIA, J. 1993. Efecto de la cal apagada en el control de la hernia del repollo (*Plasmodiophora brassicae*) en la Sabana de Bogotá. 54 pp. En: Resúmenes XIV Congreso de la Asociación Colombiana de Fitopatología y Ciencias Afines. ASCOLFI. Universidad del Magdalena, Santa Marta, Colombia. Agosto 25 a 27 de 1993. 122 p.
- VELANDIA, J. 1993. Control de la hernia del repollo (*Plasmodiophora brassicae*) con benomil y metiltiofanato aplicados en diferentes épocas. 55 pp. En: Resúmenes XIV Congreso de la Asociación Colombiana de Fitopatología y Ciencias Afines. ASCOLFI. Universidad del Magdalena, Santa Marta, Colombia. Agosto 25 a 27 de 1993. 122 p.
- ZAMBOLIM, L., DO VALE, F.X.R. & H. COSTA. 1997. Controle Integrado das Doenças de Hortaliças. Universidade Federal de Vicosa. Vicosa. Minas Gerais. 121 p.