

ENFERMEDADES DE ALGUNAS ESPECIES HORTÍCOLAS Y SU MANEJO

Clemencia Ávila de Moreno, Jorge Velandia*

AJO Y CEBOLLA

PUDRICIÓN BLANCA

La enfermedad conocida como pudrición blanca es causada por el hongo *Sclerotium cepivorum* Berk, el cual es patógeno únicamente de plantas del género *Allium* como ajo, cebolla, puerro y está distribuida mundialmente.

El potencial de daño de la pudrición blanca se ha observado en los cultivos de cebolla de Egipto donde el área sembrada con este cultivo se redujo en 60% en un período de 13 años y la producción en 81% debido al incremento de la contaminación de los suelos del valle del Nilo (13).

En Colombia, la pudrición blanca determinó el desplazamiento de la zona productora de ajo en el departamento de Nariño, de Pupiales a Ipiales, Potosí, Córdoba y a otras localidades. En el altiplano cundiboyacense esta enfermedad ha sido registrada causando pérdidas hasta de 80%, en varios municipios como Mosquera, Madrid, Pasca y Samacá, entre otros.

Síntomas

Los síntomas se presentan como un amarillamiento progresivo de las puntas de las hojas hacia abajo; tales manifestaciones son reacciones de la planta al parasitismo del hongo en la base de las escamas y en las raíces. El patógeno desarrolla un micelio blanco, suave y abundante, el cual ocasiona una pudrición semiacuosa que destruye las raíces y las escamas. En los últimos estados se forman sobre los tejidos afectados unos cuerpos negros, redondeados, muy pequeños, denominados esclerocios, los cuales son estructuras de resistencia o sobrevivencia del hongo. Estos esclerocios pueden permanecer viables por muchos años y solo germinan como respuesta al estímulo químico producido por plantas pertenecientes al género *Allium* (12, 13, 41).

* Ingenieros agrónomos, M.Sc. Grupo Multidisciplinario de Hortalizas, Fitopatólogos. ICA-Tibaitatá. A.A. 151123 Eldorado, Santafé de Bogotá, D.C.

En plantas de ajo se observan los primeros síntomas y signos de la infección entre los 42 y 50 días después de la siembra, mientras que en cebolla de bulbo se aprecian entre los 16 y 30 días. Parece existir diferencias entre las variedades de cebolla en cuanto a época y germinación de esclerocios y de síntomas (7).

Ciclo de la enfermedad

En ausencia de plantas hospederas, el patógeno persiste en forma de esclerocios por muy largo tiempo; esto puede deberse a que tales estructuras permanecen en un estado de dormancia y germinan sólo cuando el hospedero está presente y las condiciones de humedad lo permiten. El hongo *S. cepivorum* no presenta un estado de fructificación conocida; no es transportado por el viento, pero puede serlo por el agua de riego, por partículas de suelo infestado y adheridos a maquinaria o herramientas 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.

Control

Las plantas enfermas y los residuos de cosecha deben sacarse del lote y quemarse. Se debe sembrar semilla procedente de cultivos sanos, bien seleccionada, en suelos no contaminados con este patógeno y evitar los excesos de humedad mediante la construcción de canales o zanjas. El tratamiento químico con vinclozolin (1.25 g/l de agua en mezcla con carbendazim (1.25 gr/l), dirigido hacia la base de la planta, a los 45 y 75 días de la siembra, contribuye al control de la enfermedad(8).

MILDEO VELLOSO DE LA CEBOLLA

El mildew veloso es causado por el hongo *Peronospora destructor* (Berk) Casp., el cual ataca numerosas especies del género *Allium* como ajo, puerro y especialmente cebolla. La enfermedad puede estar presente en un ciclo del cultivo y luego desaparecer por algún tiempo, o puede infectar la cebolla por varios ciclos seguidos, dependiendo de las condiciones ambientales en las cuales se desarrolla el cultivo.

Síntomas

En época húmeda aparece sobre las hojas una cubierta fungosa de color grisáceo que luego se vuelve oscura. Si las condiciones ambientales cambian, la lesión puede desarrollarse en el centro de la hoja, luego se dobla y se seca desde este punto hasta el ápice.

Cuando se presentan infecciones de baja intensidad, el amarillamiento de las hojas puede confundirse con una maduración normal: en ataques severos la planta permanece pequeña y el tejido del bulbo es esponjoso y de mala calidad (19, 41). Las cebollas tiernas rara vez son afectas por *P. destructor*,

pero cuando lo hace se presenta en forma de manchas blancas, semejante al síntoma producido por *Botrytis* sp. en el follaje. Frecuentemente la infección aparece en hojas ya formadas. En general las hojas externas, más viejas, son las que inicialmente se afectan.

Ciclo de la enfermedad

El patógeno puede vivir en forma de micelio en residuos de cosechas o como oosporas en el follaje viejo en el suelo.

Puede permanecer viable por más de seis años (11, 41). La intensidad de la enfermedad depende de las condiciones ambientales. En tiempo seco su avance puede quedar detenido por algún tiempo y luego reanudarse cuando vuelvan las condiciones favorables.

El ciclo de la afección se caracteriza por períodos largos de latencia (de 9 a 16 días) y períodos cortos de esporulación e infección (de 1 a 2 días).

El número máximo de esporas en el ambiente se encuentra una a dos horas después de iniciada la liberación de las mismas, coincidiendo con el descenso de la humedad atmosférica, el secado del agua sobre las hojas y el incremento de la velocidad del viento. Los anteriores factores se deben tener en cuenta al planear un programa de control.

Control

Los residuos de cualquier cultivo afectado por la enfermedad deben ser quemados y se aconseja evitar la siembra de cebolla en lotes donde el cultivo anterior haya sufrido daños severos.

Para un cuidadoso programa de aplicación de fungicidas se debe tener en cuenta que el ciclo de la enfermedad comienza cuando las condiciones del medio ambiente le son favorables: temperatura alta en el día, humedad relativa alta, temperatura baja en la noche o en su defecto cambios bruscos de temperatura (19, 42).

El uso de metalaxil + mancozeb y/o ofurace + mancozeb, reducen efectivamente el ataque de la enfermedad; estos productos deben ser usados solo cuando el patógeno esté presente en el cultivo y las condiciones ambientales de temperatura y humedad relativa le sean favorables. Como preventivo puede emplearse propineb o clorotalonil, entre otros.

MANCHA PÚRPURA

La mancha púrpura causada por el hongo *Alternaria porri* (Ell) Cif. es una enfermedad común en el cultivo de ajo y cebolla, aunque también se le encuentra afectando otras especies del género *Allium*.

Síntomas

Cuando las esporas colonizan hojas de una planta susceptible se desarrolla una pequeña área oscura, la cual casi inmediatamente se vuelve café; la mancha se agranda hacia arriba y hacia abajo y las márgenes toman un ligero tinte púrpura o rojizo rodeado de una zona amarilla. En época húmeda la mancha está cubierta por fructificaciones del hongo, color café o casi negras. Luego se forman unas pocas lesiones grandes en las hojas, las cuales se amarillan y debilitan. Manchas similares se pueden formar sobre el pedúnculo de la inflorescencia o sobre la misma, y en ataques severos las semillas no se desarrollan o se secan. Las escamas externas del bulbo rara vez son afectadas (3, 41, 42).

Ciclo de la enfermedad

El hongo requiere la presencia de lluvia o rocío por varios días para fructificar e infectar las plantas. Crece dentro de una escala amplia de temperatura, de 6 grados centígrados a 34 grados centígrados, pero el óptimo está en 25 y 27 grados centígrados. (11).

La primera evidencia de la infección puede apreciarse después de uno a cuatro días de la colonización de los tejidos del hospedero por la población de conidias. Si las condiciones del medio ambiente son favorables, se repiten ciclos de infección y reproducción en forma rápida. Las conidias sueltas no sobreviven por mucho tiempo. El hongo puede ser transportado en o con la semilla y permanecer viable por unos pocos días.

Este patógeno requiere la presencia de lluvia o rocío para su germinación u posterior infección (11, 41).

Control

Además de hacer desinfección de semillas y desarrollar un programa de rotación de cultivos con especies no relacionadas, conviene disponer de buenos drenajes.

Como tratamiento químico de acción protectante las aplicaciones de Iprodione, clortalonil, propineb y maneb entre otros, han dado buenos resultados.

MANCHAS DE LAS HOJAS Y LAS INFLORESCENCIAS. PUDRICIÓN DEL CUELLO Y DEL BULBO

Las manchas en las hojas y en las inflorescencias son producidas por el hongo *Botrytis squamosa* Walker y la pudrición del cuello y del bulbo por *B. allii* Mun; estos son patógenos principalmente de cebolla de bulbo. En ajo también se presenta la infección y se disemina muy lentamente. Los síntomas en el campo son difíciles de diferenciar de alteraciones causadas por sequía, humedad excesiva del suelo y por otros patógenos. *B. allii* infecta hojas, bulbos,

inflorescencias y semillas(26). En el país se le considera como un patógeno de importancia secundaria.

Síntomas

Los síntomas iniales de *B. squamosa* se reconocen por la aparición de pequeñas manchas sobre el limbo, y muerte progresiva del tejido. Las manchas aparecen cuando el tejido de las hojas y de los bulbos no están completamente desarrollas, por lo cual se llegan a cosechar bulbos de tamaño pequeño. Cuando el hongo ataca el cuello de la planta se observan esclerocios pequeños que se adhieren fuertemente a las escamas secas; al principio son de color claro pero con la edad se vuelven negros. El *B. allii* causante del moho gris puede iniciar la infección después de la recolección, a través del tejido del cuello del bulbo y también a partir de heridas. El tejido de las escamas se reblandece a medida que el hongo produce micelio en la parte interna, el tejido toma color grisáceo, desarrollándose después una capa de conidias muy densa, característica de la especie (42). El tejido se descompone, se seca y se forman esclerocios, los cuales a veces constituyen una especie de costra: las cebollas que no tienen esclerocios superficiales con frecuencia tiene la parte externa cubierta por una capa característica de estructuras del microorganismo, los conidióforos (3, 11, 26, 41).

Ciclo de la enfermedad

En general el ciclo de vida de estos patógenos es similar. Pueden vivir hasta un año en forma soprofítica sobre el humus en el suelo, o por medio de las estructuras de resistencia: los esclerocios. Sobre estos esclerocios en ocasiones se observan conidioforos que contienen masas de conidias. Las cuales son diseminadas por el viento o llevadas por el agua, por el suelo, por semillas o bulbos infectados (26).

Control

Cosechar siempre las cebollas en su punto exacto de maduración. Evitar golpes y mal trato. Las mejores condiciones para el almacenamiento son: Temperatura 0°C y una humedad relativa de 65%. (11, 41). Seleccionar los materiales y mantenerlos en las mejores condiciones de limpieza. Evitar los excesos de humedad.

Los tratamientos con iprodione y vinclozolin durante el desarrollo del cultivo reducen significativamente el grado de infección.

RAIZ ROSADA

La raíz rosada es causada por el hongo *Pyrenochaeta terrestris* (Hansen) Gorenz, Walker y Larson.

La enfermedad está registrada en todos los países donde se cultiva cebolla. En Colombia se ha registrado ocasionando pérdidas a los cultivadores de cebolla de la provincia de Ocaña. Además de la cebolla se le puede encontrar en el ajo, en el puerro y otras plantas de la familia de las Liliáceas, así como en plantas de géneros y familias diferentes.

Síntomas

El hongo *P. terrestris* afecta el sistema radical de las plantas hospederas. En las raíces aparece una coloración rosada y posteriormente mueren; la planta emite nuevas raíces, las cuales se reinfestan repitiéndose el proceso varias veces.

Aunque este patógeno rara vez causa la muerte de la planta, si puede afectar los rendimientos del cultivo porque los bulbos procedentes de plantas enfermas son de menor tamaño, blandos y de mala calidad (11, 42).

Ciclo de la enfermedad

El hongo vive indefinidamente en el suelo y puede diseminarse en partículas del mismo, transportado por herramientas, maquinaria o aun por las plántulas.

Las conidias del hongo *P. terrestris* desarrollan micelio sobre las raíces de la planta, el cual penetra en forma directa e intracelular; los síntomas de la infección se observan entre los siete y 21 días; posteriormente las raíces mueren, se forman los picnidios, se liberan nuevas conidias y el ciclo se repite.

La humedad del suelo no tiene mucha influencia sobre *P. terrestris*, y la temperatura óptima para el desarrollo del patógeno oscila entre 24 y 28 °C. Es común encontrar *Fusarium* sp. asociado con *P. terrestris* y observar en la misma planta raíces rosadas y pudrición de bulbos (11, 41, 42, 43).

Control

Se recomiendan rotaciones largas con plantas que no pertenezcan a la familia Liliácea. Se deben emplear variedades resistentes.

ENFERMEDADES DE MENOR IMPORTANCIA

Hay enfermedades de importancia secundaria causadas por otros patógenos como *Heterosporium allii* Ell y Mart, *Helminthosporium allii* Campanile. Estos agentes son hongos que ocasionan manchas en las hojas, con mayor o menor intensidad según las condiciones ambientales prevalentes y según el manejo del cultivo.

Fusarium sp puede causar pudriciones del bulbo y continuar su daño en almacenamiento (41).

ENFERMEDADES CAUSADAS POR NEMATODOS

El nematodo causante del mayor daño en cultivos de ajo y cebolla es el *Ditylenchus dipsaci* (khun) Filipjev; tiene distribución mundial y en países como

Rusia, Hungría, Polonia y Rumania se han registrado pérdidas de rendimientos en cultivos de ajo entre 10 y 25% (37). Perdomo, Hurtado y Nieto (32) en 1983 comentan que en los departamentos de Cundinamarca, Boyacá, Nariño y Santander, el nematodo *D. dipsaci* causó pérdidas hasta de 100% en los cultivos de ajo, ocasionando como consecuencia la desaparición del cultivo o su desplazamiento a otras zonas. A nivel mundial se ha registrado el *D. dipsaci* en diversas especies de plantas como alfalfa, frijol, arveja, haba, etc.

Síntomas

Los síntomas en ajo se observan desde la germinación de la semilla hasta la planta adulta la semilla retarda su germinación o muere en preemergencia; si la planta brota, las hojas se enrollan en forma de espiral, presentan clorosis descendentes y puede llegar a secarse y morir. El bulbo presenta poca consistencia y se desintegra a la menor presión ejercida sobre él; desaparece su brillo natural y las raíces son escasas. En bulbos es común el desprendimiento de las hojas en el punto de unión con el cuello de la raíz y pueden adquirir coloración rosada.

Los nematodos penetran a la planta por la base de las raíces (33).

En las hojas de la cebolla se presenta amarillamiento y necrosis apical; los seudotallos se engrosan, se tornan blandos y flácidos; los bulbos también son blandos en almacenamiento; las cabezas florales presentan debilitamiento Bovey R. citado por Rey (33). En la parte basal se observan agrietamiento y sobrecrecimientos.

Ciclo de la enfermedad

En ausencia de cultivos de ajo y cebolla, el nematodo puede sobrevivir en malezas hospederas o en estado de dormancia. Tan pronto como se establecen los cultivos el nematodo se activa y puede penetrar por las hojas en formación y migrar hacia el bulbo donde se multiplica rápidamente (44).

Control

Se han empleado diversos procedimientos para el control de nematodos: prácticas culturales, métodos biológicos, físicos y químicos.

La rotación de cultivos con plantas que no favorezcan el nematodo en su producción puede bajar las poblaciones del mismo. Perdomo, Hurtado y Nieto (32), encontraron que en plantas resistentes al parásito como frijol y arveja, el nematodo *D. dipsaci* se reproduce, por lo cual estas especies no son recomendables para un programa de rotación. Plantas como avena, fresa, papa, puerro, cebada, fueron inmunes al nematodo. Cultivos de estas especies debieran incluirse en los programas de rotación (33).

Mediante la aplicación de agentes físicos, como el calor, puede lograrse algún control de este microorganismo. Al efecto se coloca la semilla en pre-remojo por 6 horas a temperatura ambiente y luego mediante una inmersión

en agua caliente a 50°C-51°C, durante 20 minutos, se obtiene una eficiencia de 99% en el control del nematodo *D. dipsaci* (29 36).

En tratamiento con medios químicos, Nieto (29) encontró que el prerremojado de la semilla en agua a temperatura ambiente durante más de dos horas e inmersión posterior en una suspensión de profos 50% en dosis de 4 cc/l de agua durante 30 minutos, redujo la cantidad de plantas afectadas entre 70 y 94%.

Siti y otros (36) declaran que el bromuro de metilo aplicado al suelo da un buen control pero el afecto residual causa problemas de crecimiento en las plantas. La solarización antes de sembrar reduce significativamente la incidencia de pudrición del bulbo de ajo.

ENFERMEDADES CAUSADAS POR VIRUS

Debido a la propagación vegetativa del ajo, la concentración de virus puede ser muy alta. Así, los cultivos sucesivos con semilla del mismo material perpetúan el parasitismo de los virus conduciendo a reducciones importantes de los rendimientos y posiblemente de la longevidad de los bulbos almacenados.

La contaminación por virus parece constituir una regla general en los cultivos de Brasil, Argentina, Uruguay, Estados Unidos, Italia, Francia y Holanda.

Carvalho y otros, citado por Carvalho (9) informaron pérdidas en peso del bulbo de 12.9% en el primer año y de 13.1% en el segundo; los daños no son acumulativos.

La reducción en altura de plantas fue de 10.6 y 8.2% respectivamente. En Colombia, Rico, y Ávila en cultivos de ajos reportaron disminución de rendimientos hasta en 61% y de 17% en la reducción del tamaño de planta (35).

Dado el carácter de alta patogenicidad de los virus, se hace necesaria la utilización de semilla sana para evitar la presencia de la enfermedad y su disminución en el campo.

ENFERMEDADES CAUSADAS POR BACTERIAS

La bacteria que con mayor frecuencia se encuentra atacando la cebolla es *Pseudomonas cepacia* (burch) Palleroni y Homes, causante de la pudrición del bulbo. La bacteria entra a la planta a través de heridas o por las axilas de la hoja bandera y progresa hacia abajo hasta encontrar las escamas del bulbo. Se desarrolla luego una pudrición en el cuello, de color café claro. En estados avanzados las escamas se decoloran y separan de la parte sana del bulbo. El método de irrigación tiene una gran influencia sobre la incidencia de la pudrición bacteriana de la cebolla. Cuando el riego se aplica con aspersores, el porcentaje de plantas afectadas es muy alto, pero cuando se hace por gravedad, o en surcos, la enfermedad casi no se presenta (20).

Para evitar la presencia de la enfermedad es necesario, a más de manejar bien el riego, disponer de buenos drenajes, hacer rotaciones. Mantener el lote

libre de malezas, cosechar a la madurez del cultivo y hacer un curado rápido después de la cosecha (20, 42).

LECHUGA

PUDRICION BLANDA

La pudrición blanda de la lechuga es causada por el hongo *Sclerotinia sclerotiorum* (Libert) de Bary. Es una de las enfermedades más destructivas y en muchas de las plantas suculentas se presenta tanto en el cultivo como en almacenamiento; causa "dumping-off" en semilleros, y pudrición en plantas adultas (11, 41). Afecta más de 360 especies de plantas, entre ellas lechuga, tomate, crucíferas, zanahoria, alcachofa, apio y pepino.

Síntomas

La lechuga puede ser afectada en cualquier etapa de crecimiento, aunque en la mayoría de las ocasiones los síntomas se hacen más evidentes al final del período vegetativo.

Generalmente la infección se inicia en las hojas más viejas, cerca al nivel del suelo, y luego asciende rápidamente afectando las hojas en sucesión; la planta presenta al final el aspecto de una masa gelatinosa o viscosa. El hongo coloniza toda la planta y luego forma unas estructuras de resistencia, negras, redondeadas o alargadas, cuyo tamaño oscila entre 2 y 20 mm; éstas son conocidas con el nombre de esclerocios, los cuales le permiten sobrevivir mucho tiempo en el suelo (18, 41).

Ciclo de la enfermedad

Los esclerocios producidos sobre el tejido afectado permanecen viables por varios años y pueden presentar germinación micelial o sexual. En este último caso se desarrollan unos cuerpos en forma de trompeta, color habano claro, llamados apotecios, dentro de los cuales se encuentran las ascas y las ascosporas; estas unidades reproductivas son expulsadas y llevadas por el viento a plantas susceptibles, donde pueden germinar en presencia de una lámina muy delgada de agua sobre la superficie de la hoja (2, 18).

Las condiciones frías y húmedas favorecen el desarrollo de la enfermedad en el campo. Una vez el hongo ha alcanzado la planta de lechuga, se produce un micelio blanco algodonoso, se desarrolla una pudrición acuosa y nuevamente se forman sobre ella los esclerocios (2).

Control

Para luchar con éxito contra la pudrición blanda de la lechuga es necesario implementar estrategias de control integrado puesto que el hongo causante de

esta enfermedad es un patógeno agresivo, con un amplio número de hospederos. Los aspectos que se deben tener en cuenta dentro de este control son:

- a) **Humedad.** Es quizá el factor más directamente relacionado con la incidencia de la afección; deben evitarse los excesos de riego y mantener buenos drenajes para rápida evacuación de aguas sobrantes
- b) **Malezas.** Existen malezas susceptibles, portadores e inmunes, según la relación que se establezca con el patógeno. Las malezas pertenecientes a la primera y segunda categoría son las más importantes por cuanto el hongo puede multiplicarse en ellas y sobrevivir indefinidamente. Entre las primeras están: manzanilla, vira-vira y llantén; dentro de las segundas: lengua de vaca, borraja, cenizo, bleado y otras, y al tercer grupo pertenecen las gramíneas como pastos, maíz y trigo (6).

Desde el punto de vista de sanidad, el cultivo debe permanecer limpio de malezas para permitir la circulación de aire entre las plantas y evitar que se forme un ambiente favorable al establecimiento del patógeno, así como su multiplicación y sobrevivencia.

- c) **Rotaciones.** En terrenos donde se ha presentado la pudrición blanda no deben sembrarse cultivos susceptibles a *S. sclerotiorum* como arveja, frijol, y brócoli, porque se favorece el aumento en la población de inóculo en el suelo y consecuentemente la incidencia de la enfermedad. Deben sembrarse especies de plantas no susceptibles como maíz, trigo, etc. para reducir o eliminar la presencia del hongo después de algunos años.
- d) **Materia orgánica.** Los agricultores de la Sabana de Bogotá tienen como práctica común la alimentación del ganado vacuno con los residuos de cultivos, generalmente constituidos por las plantas enfermas. Los esclerocios pasan por el tracto digestivo de los animales sin sufrir daño y son expulsados con el estiércol; este es utilizado como abono orgánico y distribuido posteriormente en todo el lote; en esa forma se disemina la enfermedad rápida y uniformemente. Al utilizar abono orgánico en el cultivo de lechuga es necesario conocer su procedencia para evitar infestaciones con los esclerocios que puedan venir en él.
- e) **Prácticas culturales.** La infección del hongo *S. sclerotiorum* se presenta en focos, por lo cual es conveniente sacar y quemar las plantas enfermas tan pronto se aprecien las primeras manifestaciones de la enfermedad. En lotes con índices de infección altos, se deben retirar todas las plantas afectadas y destruirlas con el fin de no incrementar el nivel de inóculo. Las hojas bajas deben recogerse cuando presentan amarillamiento o marchitez.
- f) **Control químico.** La eficacia de este método de control depende del acierto en la elección del producto, de la época y de la forma de aplicación. Productos como iprodione, vinclozolin, benomil y carbendazim, han mostrado un control aceptable cuando se asperjan alrededor de las plantas, mojando bien las hojas inferiores y el suelo y usándolos cada vez que se

presenten condiciones de humedad por más de tres días en forma persistente (5, 16).

- g) **Control biológico.** El hongo *Trichoderma harzianum* asperjado en condiciones de campo del CI Tibaitatá, con el mismo procedimiento empleado en las aplicaciones de productos químicos, presentó un resultado de control un poco más bajo que el tratamiento con benomil pero sensiblemente más alto que el testigo. En el testigo se observó un 46.21% de plantas afectadas; 15.7% con benomil y 22.4% con *T. harzianum*. Con relación a este biocontrolador se anota que la multiplicación, manejo y aplicación es relativamente sencillo; se recomienda aplicarlo con la misma frecuencia que los fungicidas teniendo en cuenta que su establecimiento y eficacia no es igual en todos los suelos (4, 5).

MOHO GRIS

El moho gris causado por *Botrytis cinerea* Fr es una de las enfermedades más severas en cultivos de lechuga bajo invernadero en países como Grecia, Finlandia y España entre otros (11, 40). En Colombia, donde la mayoría de los cultivos están al aire libre, la enfermedad se presenta cuando las condiciones de humedad le son favorables, ya sea por manejo inadecuado del riego, por precipitaciones constantes o por rocíos frecuentes. Puede afectar plantas como remolacha, zanahoria, pepino, tomate, y otros.

Síntomas

La lechuga puede resultar afectada en cualquier estado de su desarrollo; en semilleros, en campo, en poscosecha.

Ciclo de la enfermedad

Durante los períodos de condiciones ambientales desfavorables, tiempo seco, el patógeno, logra su sobrevivencia en la forma de esclerocios; sin embargo *B. cinerea* puede vivir sobre malezas o sobre diversas especies de plantas cultivadas en el campo por tiempo indefinido. Invade el huésped por penetración directa a partir del micelio originado en los esclerocios o por esporas, las cuales son diseminadas por el viento, el agua del riego, las herramientas, partes de plantas o por los animales. Después de la penetración en la planta, el hongo invade el tejido necrosándolo; luego se forman los esclerocios sobre la superficie afectada o también puede aparecer una capa grisosa, afelpada, constituida por las fructificaciones del hongo, cuyas unidades reproductivas darán origen a nuevos ciclos. (5, 10, 11, 30).

Control

El control es muy semejante al empleado para combatir la pudrición blanda producida por el hongo *S. sclerotiorum*. La humedad del suelo y de las plantas es uno de los factores que más favorecen la aparición de la enfermedad causada por

Botrytis. Por esto es conveniente evitar los riegos prolongados y durante las últimas horas de la tarde, a fin de que las plantas se encuentren secas en la noche.

La construcción de eras o camas levantadas contribuye a prevenir los excesos de humedad en la proximidad de las plantas.

Los daños por *Botrytis* pueden reducirse apreciablemente podando las hojas inferiores tan pronto como manifiesten amarillamiento o marchitez.

El cultivo debe mantenerse libre de malezas para quitarle al patógeno la oportunidad de invadir otros hospederos y para bajar la humedad relativa a nivel del cultivo. Deben evitarse las siembras muy densas.

Las anteriores recomendaciones se complementan con la aspersión en épocas húmedas de compuestos químicos como vinclozolin o iprodione. En Finlandia están usando con éxito aislamientos de una especie de *Streptomyces* para controlar *B. cinerea* en invernadero (39).

MILDEO VELLOSO

El mildew veloso de la lechuga es causado por el hongo *Bremia lactucae* Ra-gel. Se encuentra en todas partes del mundo y, como muchos otros hongos productores de mildews velosos, se compone de gran número de razas fisiológicas, algunas de las cuales no afectan la lechuga (11,41).

Síntomas

En plántulas puede encontrarse una sintomatología atenuada. El patógeno produce la mayoría de las lesiones sobre el follaje más viejo aunque puede infectar cualquier parte de la planta. Las manchas comienzan en forma de áreas amarillentas o verde claro sobre la superficie superior de la hoja, correspondiendo a estas manchas y en la cara inferior un crecimiento de aspecto veloso, constituido por esporangióforos y esporangios. Al aumentar de tamaño las lesiones pueden fusionarse y a medida que envejecen se vuelven de color pardo debido en parte a invasores secundarios (11, 30, 41).

Ciclo de vida

Raras veces el hongo es llevado en la semilla. Puede vivir varios meses en residuos de cosechas. La diseminación local se produce mediante los esporangios transportados por el viento. Estos esporangios pueden producir un tubo germinativo e infectar directamente la planta o producir esporas móviles o zoosporas, las cuales inician la infección sobre el nuevo sustrato colonizado. La humedad, la temperatura y la luz influyen sobre la esporulación y germinación de los esporangios. La humedad relativa alta y las temperaturas bajas favorecen el desarrollo de la enfermedad (11, 30, 41).

Control

Como en todas las enfermedades el mejor control es el preventivo.

El cultivo debe llevarse a cabo en suelos bien drenados, evitando las siembras demasiado densas y la proliferación de malezas, controlar la humedad y rotar con otras especies.

Entre los fungicidas recomendados para el control del mildew veloso están el metalaxyl-mancozeb y ofurace-mancozeb. Estos productos deben ser usados solo en períodos críticos de la enfermedad porque el patógeno puede desarrollar resistencia a ellos. (16). Cuando se presente rocío o lluvias frecuentes o la humedad relativa permanezca alta y la temperatura sea baja, hay necesidad de hacer aplicaciones preventivas con productos como maneb, propineb, clorotalonil, trifenil-hidróxido de estaño.

ANTRACNOSIS DE LA LECHUGA

La antracnosis de la lechuga es causada por el hongo *Microdochium panattonianum* (Berl) (Sin *Marssonina parattoniana* (Berl), encontrándose ampliamente distribuida en Europa, Estados Unidos y Nueva Zelanda (19). En Colombia se presenta esporádicamente.

La enfermedad puede manifestarse en todas las variedades de lechuga y en la maleza conocida con el nombre de cerraja.

Síntomas

Los síntomas se caracterizan por la presencia de lesiones pequeñas del tamaño de la cabeza de un alfiler, crecimiento rápido hasta formar manchas angulares o circulares de color cereza, de aproximadamente 4 mm de diámetro; en las manchas más viejas los centros se caen dando la apariencia de un orificio de perdigón. En las caras inferiores del nervio medio se presentan lesiones pardas hundidas semejantes a daños ocasionados por babosas. Si las plantas son atacadas en los primeros estados de crecimiento se quedan pequeñas. La enfermedad progresa de las hojas más viejas a las más jóvenes y cualquier parte de la hoja puede ser infectada (30, 41).

Ciclo de la enfermedad

El hongo puede sobrevivir sobre residuos de cosecha y huéspedes silvestres o como microsclerocios en hojas infectadas. No hay acuerdo en cuanto a la transmisión del patógeno en la semilla: Chupp & Sherp (11) y Walker (41) afirman que el organismo es transportado en la semilla en tanto que Galea & Price (18) no encontraron transmisión de la enfermedad cuando se utilizaron semillas provenientes de plantas enfermas o semillas inoculadas con *M. panattonianum*.

Las esporas del hongo son diseminadas por la lluvia, por el transporte de suelo infestado, o por el movimiento de plántulas enfermas. Las esporas germinan, producen apresorios cortos que penetran directamente en las células epidérmicas y se desarrollan lesiones necróticas visibles después de las 96 horas; luego aparece la esporulación del hongo sobre y dentro del tejido de la

hoja. La infección está favorecida por un período húmedo mayor de 8 horas y una temperatura de 1 °C. (11, 17).

Control

La afección puede manejarse económicamente mediante el control de malezas, el buen drenaje de los suelos, la reducción de densidades de siembra y el uso de fungicidas, como propineb, clorotalonil, maneb, benomil, etc.

PUDRICIONES BACTERIANAS

Los síntomas son parecidos a los causados por *Botrytis* spp. Cuando las plantas se aproximan a la madurez adquieren un color verde oscuro intenso, luego se vuelve negro y finalmente se marchitan. Los haces vasculares se encuentran ennegrecidos. Es una enfermedad que aparece en época húmeda pero si las condiciones ambientales cambian y el clima se torna seco, el color del tejido enfermo pasa gradualmente a habano y toma apariencia de papel. En la Sabana de Bogotá se ha presentado esta enfermedad en varias fincas con incidencia promedio de 20%. La bacteria causante de este disturbio presenta algunas características de *Erwinia caratovora*.

CRUCÍFERAS

En la familia de las crucíferas encontramos más de 10 especies de plantas hortícolas y de ellas tienen mayor importancia comercial el repollo (*Brassica oleracea* var. *capitata*) repollitas de brucas (*B. oleracea* subvar. *cymosa*) coles (*B. oleracea* var. *acephala*) y el rábano (*Raphanus sativus*) entre otras. Generalmente estas especies son atacadas por enfermedades de las mismas características (Cuadro 1), con severidad e importancia económica variables. De ellas, la conocida comúnmente con el nombre de "hernia" es la más importante en razón a que ha afectado la producción en más de 50% en cultivos extensivos de repollo de los municipios de Mosquera y Facatativá, en Cundinamarca.

En el país se tienen registros de enfermedades causadas por hongos y bacterias pero no de virus y nematodos; estas no se incluyen en el presente artículo.

HERNIA DE LAS CRUCÍFERAS

Es la enfermedad de mayor importancia económica de las crucíferas en la Sabana de Bogotá, donde se han observado cultivos de repollo con áreas superiores a las 10 fanegadas afectadas en 100% por la hernia y con pérdidas en producción estimadas en más de 50%.

Síntomas

Las plantas enfermas son fáciles de reconocer porque el tamaño es menor que el de las sanas; las hojas son de color verde menos intenso y presentan síntomas

de marchitamiento durante las horas más calurosas del día. 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 (14,42).

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

CUADRO 1. Registro de enfermedades en cultivos de crucíferas de la Sabana de Bogotá.

Grupo de micro-organismos	Nombre de la enfermedad	Nombre del patógeno	Repollos					
			Repollo	brucelas	Coliflor	Brócoli	Coles	Rábano
Hongos	Hernia	<i>Plasmodiophora brassicae</i> Wor	+	(*)	+	+	+	+
	Mildeo vellosa	<i>Peronospora parasitica</i> (pers) exFr	+	+	+	+	+	+
	Manchas negras	<i>Alternaria</i> spp	+	+	+	+	+	+
	Pudriciones	<i>Rhizoctonia solani</i> Khun	+	+	+	+	+	+
	Sclerotinia	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i> (Lib) DeBy	+	+	+	+	+	+
	Manchas foliares	<i>Phoma lingam</i>	+	+	+	+	+	+
	Manchas foliares	<i>Mycosphaerella brassicicola</i>	+	+	+	+	+	+
	Amarillamiento	<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>conglutins</i> (Wr) S, H	+	+	+	+	+	+
Bacterias	Pudrición bacterial	<i>Xanthomonas</i> (Pammel) Dowson	+	+	+	+	+	

En otros casos, se obtiene algún crecimiento pero el producto es de mala calidad. Cuando el ataque es tardío, el efecto en la producción y calidad de la cosecha es menor (14, 22).

Agente causal

Es el hongo *Plasmodiophora brassicae* un parásito obligado que persiste en el suelo hasta por 10 años en ausencia de sus hospedantes (14, 22, 23, 41). El hongo es más agresivo en suelos ácidos que alcalinos, en suelos húmedos que secos (con menos de 50% de su capacidad de campo) y a temperaturas entre 12 y 30 grados centígrados con un óptimo de 21 grados centígrados (28).

Control

El control de esta enfermedad es preventivo y comienza en los semilleros, construyéndolos en suelos libres de la enfermedad y trasplantando solo las plántulas sanas y vigorosas.

También preventivamente, los implementos y equipos utilizados en la preparación del suelo se deben lavar antes de ser trasladados a otros lotes, fincas o veredas con el fin de evitar la diseminación de la enfermedad y contaminación de nuevas áreas. El agua es otro de los medios de diseminación de este patógeno, razón por la cual se debe conocer la calidad sanitaria del agua utilizada en riego.

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 (14, 23, 41). 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 la cual se puede decidir si se justifica o no el uso de ésta. Sin embargo, las aplicaciones superiores a 3 ton de cal/ha resultan costosas e impracticables para el agricultor.

Los suelos infestados por *P. brassicae* quedan inhabilitados para la siembra de crucíferas por cuatro a siete años y como el hongo es un parásito obligado en especies crucíferas, la rotación de cultivos por más de 4 años reduce los niveles de inóculo en el suelo y la incidencia de la enfermedad (14, 23).

El control genético de la enfermedad es complejo e inestable debido a la proliferación de razas del hongo, a diferencias en su virulencia y a la población de inóculo presente (22, 23, 41), las variedades comerciales de repollo "bola verde" y "corazón de buey" son severamente afectadas por esta enfermedad.

El combate de la afección mediante el empleo de compuestos químicos ha sido ineficiente y aunque los fumigantes aplicados preventivamente al suelo actúan contra el patógeno, su costo es factor limitante (14, 22).

MILDEO VELLOSO

Es una enfermedad de importancia secundaria en el cultivo de las crucíferas. Su manifestación es más frecuente y puede resultar más limitante en semilleros que en cultivos establecidos.

Síntomas

Las plantas pueden ser atacadas en todos sus estados de desarrollo. En repollo, coles y rábanos el ataque se localiza principalmente en las hojas y en brócoli y coliflor en la inflorescencia. Por el haz de las hojas aparecen manchas irregulares de color amarillento y por el envés un crecimiento de aspecto vellosa de color gris que corresponde al micelio y los esporangios del hongo. En los semilleros, cuando el ataque es severo, puede ocasionar la muerte de plántulas, lo cual no sucede en cultivos establecidos.

Agente causal

Es el hongo *Peronospora parasítica* (Pers.) Fr, el cual solo puede vivir en huéspedes alternos de la familia de las crucíferas como el rábano o puede persistir en el suelo formando estructuras de resistencia como son las oosporas. La mayor esporulación del hongo sucede a una temperatura de 12 grados centígrados y una humedad relativa mayor a 90% (44).

Control

Calibrar el riego y disponer de un buen drenaje en el lote; aplicar metalaxil + mancozeb (Ridomil 2 g/l), ofurace (Patofal 2 9/l), fosetil (alliete 2,5 9/l), mancozeb (Dithane M-45 39/1), en aspersiones foliares con intervalos de 10 a 12 días, controlan la enfermedad.

MANCHA NEGRA DE LAS HOJAS

La enfermedad es común pero no ha tenido la importancia económica en las diferentes especies de crucíferas cultivadas en la Sabana de Bogotá y zonas agroecológicas similares a ésta.

Síntomas

El ataque se localiza principalmente sobre las hojas inferiores en forma de manchas redondas de diferentes tamaños y de color negro, con diámetros aproximados hasta unos 10 mm. Dentro de las manchas se forman anillos concéntricos constituidos por esporas del agente causal.

Cuando las lesiones son numerosas y se unen, causan un secamiento total o parcial de la hoja afectada. (23, 41)

Agente causal

Son registradas dos especies de *Alternaria*: *A. brassicae* (berk) y *A. brassicicola*, (Schw). Los dos son patógenos de la semilla pero en el campo subsisten en malezas de la familia de las crucíferas y en residuos de cosecha (41).

Control

Utilizar semilla certificada y tratada con productos como captan (Orthocide 50 wp, 2 g/kg), vinclozolin (Ronilan 2 g/kg) o iprodione (Rovral 2 g/kg). En cultivos en proceso de desarrollo puede controlarse la enfermedad mediante aplicaciones periódicas de mancozeb (Dithane M-45, 3 g/l), captan (2 g/l), clorotalonil (2.5 ml/l), vinclozolin (1 3/l), o iprodione (1 g/l), con gotas de tamaño muy fino y cubriendo toda la planta.

SCLEROTINIA

Esporádicamente se presenta en algunas crucíferas, pudiendo alcanzar importancia económica en repollo. En la Sabana de Bogotá, se han observado cultivos de repollo con una incidencia de 1% y en casos aislados en más de 10%.

Síntomas

En las hojas externas de la cabeza de repollo, aparece una pudrición de color café claro, cubierta por un micelio blanco y estructuras negras de diferentes formas y tamaño, conocidos como los esclerocios del hongo. Cuando el ataque es temprano, se produce marchitamiento y muerte de la planta; si es tardío, el daño se reduce a unas pocas hojas afectando la calidad del producto a cosechar.

Agente causal

Es el hongo *Sclerotinia sclerotiorum*. En el campo sobrevive como parásito de más de 300 especies de plantas cultivadas y malezas; en el suelo persiste en forma de esclerocios con viabilidad superior a los 10 años(41).

Control

Se basa en la rotación de cultivos, drenaje del lote para evitar exceso de humedad, regulación del riego, recolección y destrucción de residuos de cosecha. En las épocas lluviosas aplicar vinclozolin (Ronilan 1 g/l), iprodione (Rovral de 1,5-2 g/l) y benomil (Beniate 0.5 g/l) cada 12 a 15 días. Sobre la resistencia de los materiales comerciales de repollo, repollitas de brucas, coliflor y brócoli a *S. sclerotiorum* no se dispone de información.

RHIZOCTONIASIS

Es la enfermedad más común y limitante en semilleros, debido a pudrición de la semilla y *dumping off* en pre y pos emergencia de las plántulas.

Síntomas

Las plántulas presentan una constricción o estrangulamiento en la base del hypocótilo, debilitamiento y se vuelcan al final. En el suelo adyacente a las plántulas enfermas pueden formarse estructuras filamentosas de color gris claro, correspondientes al micelio del hongo.

En cultivos establecidos, sólo ocasionalmente se encuentran cabezas de repollo con una pudrición acuosa de color café oscuro a negro con abundante micelio del hongo entre las hojas. La pudrición se inicia en la base de las hojas externas de la cabeza del repollo provocando su desprendimiento del tallo(24, 42).

Agente causal

Es el hongo *Rhizoctonia solani* Kuhn, un habitante del suelo que puede vivir como parásito de malezas o como saprófito facultativo. Cuando las condiciones ambientales son adversas a su crecimiento forma estructuras de resistencia llamadas esclerocios con potencial de vida superior a los 10 años.

Control

El suelo utilizado para semilleros se debe desinfectar con alguno de estos químicos: Metilditiocarbamato de sodio (Vapam), metilisotiacianato + 1,3 dicloropropano 1,2 dicloropropeno (Ditrapex), dimetiltetrahidro 1, 3, 5, 2H, tiacina 2 tiona (Basamid), formol comercial del 40%. También puede tratarse con vapor o con agua caliente en áreas pequeñas, aplicar riego controlado. Cuando aparezca la afección puede emplearse captan o benomil en aspersión o en espolvoreo.

PUDRICIÓN BACTERIAL

Ocasionalmente la pudrición bacteriana del repollo es de alguna importancia económica en cultivos localizados en zonas de clima frío moderado (16 grados centígrados), pero no en clima frío (14 grados centígrados).

Síntomas

Las plantas son atacadas en los diferentes estados de crecimiento o desarrollo y se reconocen por una clorosis de las hojas en forma de V., necrosamiento de nervaduras y por la formación de un anillo negro en el tallo. Cuando la clorosis de la hoja es total, se presenta defoliación de la planta.

Agente causal

Es la bacteria *Xanthomonas campestris* cuya sobrevivencia es posible en semilla o en malezas de la familia de las crucíferas como *Capsella bursapastoris*(27). La diseminación tiene lugar por el salpique del agua lluvia, transporte a través del viento o de insectos, herramientas contaminadas y corrientes de agua.

Control

Utilizar semilla certificada. Los semilleros se deben hacer en suelos no contaminados por la bacteria y rotar los cultivos por un año para reducir la incidencia de la enfermedad(27). Las aplicaciones de fungicidas cúpricos retardan el desarrollo de la enfermedad en cultivos en desarrollo.

ENFERMEDADES IMPORTANTES DE OTRAS ESPECIES HORTÍCOLAS

TIZÓN TARDÍO DEL APIO

Es la enfermedad más limitante en las áreas de producción de apio, pudiendo ocasionar pérdidas en producción superiores a 50% en ausencia de prácticas de control.

Síntomas

La enfermedad afecta las estructuras foliares de la planta, ocasionando lesiones de diferentes tamaños, de formas redondas y de color café oscuro en bordes definidos. En el centro de las lesiones se localizan numerosos puntos negros que corresponden a los picnidios del hongo. Cuando el ataque es severo, se presenta una quemazón total o parcial de la planta.

En peciolo, las lesiones son elongadas, ligeramente hundidas, de color café claro. Por fusión de múltiples lesiones, el peciolo llega a secarse tomando un color gris oscuro debido a la cantidad de picnidios que se forman(41).

Agente causal

Es el hongo *Septoria apii* Briosi y Cav, el cual es un patógeno de la semilla con capacidad de sobrevivir en residuos de cosecha. El hongo es más agresivo en épocas de lluvias y bajas temperaturas(25).

Control

Con carácter preventivo es necesario hacer rotación de cultivos y construir drenaje en el lote; tratar las semillas con thiran (Arassn), benomil (Benlate) o captan (Orthocide). En cultivos en desarrollo, efectuar aspersiones de mancozeb (Dithane M-45 g/l) en rotación con Clorotalonil (Bravo 500 3 ml/l) y de tritenil hidróxido de estaño (Duter 25% 1 g/l), dan un buen control de la enfermedad.

TIZÓN DE LA ZANAHORIA

Es una enfermedad con amplia distribución geográfica y alta incidencia en esta especie hortícola, particularmente en zonas húmedas.

Síntomas

Por el borde de la hoja aparecen manchas irregulares de color oscuro. El tejido afectado y seco es de color negro debido a la formación de numerosas fructificaciones del hongo sobre las lesiones. En el peciolo, las manchas son elongadas y oscuras. Cuando el ataque es severo, se presenta un secamiento total o parcial de las hojas, las cuales quedan colgando de la planta (10, 24 38).

Agente causal

Un hongo identificado como *Alternaria dauci*. Este hongo puede diseminarse con la semilla o sobrevivir en residuos de cosecha, sirviendo como fuente de inóculo para los próximos cultivos (37,38).

Control

La incorporación de residuos de cosecha a más de 10 cm de profundidad (38), la rotación de cultivos y drenajes del lote, contribuyen a reducir la intensidad del ataque de la enfermedad. El tratamiento de la semilla con Captan (Orthocide), vinclozolin (Ronilan) o iprodione (Rovral) ayudan a disminuir la fuente primaria de inóculo. En el cultivo, aplicaciones de mancozeb (Dithane M-45), trifenil hidróxido de estaño (Duter) o de clorotalonil (Bravo 500) controlan la enfermedad. Cuando la enfermedad es de carácter epidémico, aplicaciones de Iprodione detienen el ataque (24,40,41).

MILDEO VELLOSO DE LA ACELGA

En los cultivos de acelga se encuentra con alguna frecuencia esta enfermedad sin ser limitante en su producción.

Síntomas

Las hojas afectadas se reconocen por la pérdida del color verde, generalmente a partir de la base de la misma, pudiendo extenderse a toda la lámina foliar, la cual se torna de un color amarillo claro afectando calidad y rendimiento del cultivo.

Cuando el ataque ocurre en las hojas jóvenes, éstas quedan pequeñas y presentan un enrollamiento a lo largo de la nervadura principal y la producción es nula. El envés de las hojas es total o parcialmente cubierto de un color gris que corresponde a las estructuras del hongo.

Agente causal

Peronospora schachtii Fuck. El hongo sobrevive en los residuos de cosecha o en el suelo formando estructuras de resistencia llamadas oosporas (41).

Control

La rotación de cultivos, la regulación de distancias de siembra, de riego y las aplicaciones de mancozeb (Dithane M-45), clorotalonil (Bravo 500) y de trifenil hidróxido de estaño (Duter) controlan la enfermedad.

ROYA DE LA ACELGA

Es frecuente en cultivos de acelga de la Sabana de Bogotá, afectando más la calidad que el rendimiento.

Síntomas

En hojas y peciolas se forman pequeños puntos rodeados por un halo clorótico, los cuales al aumentar de tamaño forman pústulas, con ruptura de la epidermis de la hoja, permitiendo la liberación de un polvillo rojizo constituido por las numerosas uredosporas del hongo; éstas son diseminadas dentro del cultivo por las corrientes de aire. Cuando las pústulas son numerosas y se unen, pueden provocar un secamiento total o parcial de la hoja (41).

Agente causal

Uromyces betae (pers) Lev. Es un parásito obligado y en ausencia de su hospedero, las teliosporas, que son estructuras reproductivas y de resistencia, permanecen en los residuos de cosecha o en el suelo hasta el próximo cultivo.

Control

La cosecha oportuna de las hojas permite mantener bajos niveles de la enfermedad en el cultivo.

Si el ataque es temprano, aplicaciones de mancozeb (Dithane M-45) reducen la severidad de la enfermedad; también puede usarse el bitertanol (Baycor). Es necesario regular el riego y aplicar la fertilización requerida por el lote.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

1. **ABAWI, G.S.; Cobb, A.C.** 1986. Field evaluation of selected fungicides as soil treatment for the control of *Rhizoctonia*, rot on table beets. *Fungicides and Nematicides Tests* 42:59.
2. **ADAMS, P.D.; TATE, C.J.** 1975. Factors affectin lettuce drop caused by *Sclerotinia sclerotiorum*. *Plant disease Reporter* 59 (2) 14-143.
3. **AGRIOS, G.N.** 1969. *Plant pathology*. Academic press New York. 629p.
4. **ÁVILA DE M.C.** 1989. Control químico de *Sclerotium cepivorum* Berk en ajo. En Resúmenes del X Congreso Ascolfi, V Reunión ALF y XXIX Reunión APS-CD. Cali. p. 2
5. **ÁVILA DE M.C.** 1991. Control biológico de *Sclerotinia sclerotiorum* (Liberty) De Bary en lechuga (*Lactuca sativa* L.) I. Selección de cepas antagonicas y medios de cultivo. *Revista ICA*, Vol. 26, p. 35-42.
6. **ÁVILA DE M.C.** Observaciones sobre la biología del hongo *Sclerotium cepivorum*. En. Resúmenes del X Congreso Ascolfi, V Reunión ALF y XXIX Reunión APS-CD. Cali. p. 2.
7. **ÁVILA DE M.C.** 1991. Control biológico de *Sclerotinia sclerotiorum* (Liberty) De Bery en lechuga (*Lactuca sativa*) II. Determinación del método, dosis y época de aplicación de *Trichoderma harzianum*. *Revista ICA*, Vol. 26, p. 43-51.
8. **ÁVILA DE M.C. y BURITICA, C.P.** 1985. *Sclerotonia* sp. en malezas de clima frío. *Ascolfi informa* 11 (3).
9. **CARVALHO, M.G.** 1986. Viroses do alho *Inf. Agro. Belo Horizonte* 12 (142): 41-45.

10. **CASSERES, E.** 1980. Producción de hortalizas. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. Editorial IICA, San José, Costa Rica 387p.
11. **CHUPP, C. y SHERF, F.A.** 1960. Vegetable diseases and their control. The Ronald press Company. New York 693 p.
12. **COLEY-SMITH, J.R.** 1986. A Comparison of flavour and odour compounds of onion, leek, garlic, and *Allium fistulosum* in relation to germination of *Sclerotia* of *Sclerotium cepivorum* Plant Pathol 35:370-376.
13. **COLEY-SMITH, J.R.** 1987. Alternativa methods of controlling disease of *Allium* p. 161-177. En: Chet. I (ed.) Innovative approaches to plant disease control. Inglaterra.
14. **COLHOUN, J.** 1958. Club root disease of crucifers caused by *Plasmodiophora brassicae* Woron a monograph. The Commonwealth Mycological Institute. Kew Surv. 108 p.
15. **CRUTE, I.R.** 1984. The integrated use of genetics and chemical methods for control of lettuce downy mildew (*Bremia lactucae* Regel). Crop Protection 3(2):223-241.
16. **DILLARD, R.** 1987. *Sclerotinia* rot cabbage. En: vegetable crops Cornell Cooperative Extension p.7-30.
17. **GALEA, V.S.; PRICE, T.V.** 1988. Infection of lettuce by *Mycrodochium panattonianum*. Trans. Br. Mycol Soc 91(3) 419-4250L11
18. **GALEA, V.J.; PRICE T.V.** 1988. Survival of the lettuce antracnosis fungus (*Mycrodochium panattonianum*) in Victoria. Plant Pathol 37, 54 63.
19. **JEFFERSON, G.D. SUTTON, J.C.** 1987. Evaluation of a forecaster for downy mildew of onion (*Allium cepa* L.) Crop Protection 6(2): 9-104.
20. **KAWAMOTO, S.O.; LORBER, J.W.** 1974. Infection of onion leaves by *Pseudomonas cepacia*. Phytopathology 64: 1440-1445.
21. **KEN GA, C.B.; WILLIAMS, E.B.; GREEN, R.J.** 1971. Plant Disease Syllabus. Balt Publishers. Lafayette. Indiana. 220 P.
22. **LIMONGELLI, J.C.H.** 1979. El repollo y otras crucíferas de importancia en la huerta comercial. Editorial Hemisferio Sur, S.A. Buenos Aires. 144 p.
23. **MAROTO, J.V.** 1983. Horticultura herbácea especial. Ediciones Mundiprensa. Madrid. 533 p.
24. **MAUDE, R.B.** 1966. Studies on the etiology of black rot *Stemphylium radicum* (Mier Drechst Eddy) Neery and leaf blight *Alternaria dauci* (Kuhn) Groves & Skolko on carrot crops; and on fungicides control of their seed borne infecting phase. Annals of applied Biology 57:83.
25. **MAUDE, R.B.** 1969. The control of *Septoria* on celery seed. Annals of Applied Biology 65:249-254.
26. **R.B.; BAMBRIDGE, J.M.; PRESLY, .H.** 1982. The persistence of *Botrytis allii* in field soil. Plant pathology 31:247-252.
27. **MOFFETT, M.L.; CROFT, B.J.** 1983. Xanthomonas. En: Fahy, P.C.; PERSLEY, G.J. Plant bacterial diseases, a diagnostic guide. p.189-22, Academic Press. New York. 393 p.
28. **NAIKI, T.; KAGEYMA, K.; TANAHASHI, K.; IKEGAMI, H.** 1981. The relationship between root hair infection on club formation in chinese cabbage. En: Talekar, N.S.; Griggs, T.D. (Editores). Chinese cabbage, proceedings of the first international symposium. Asian vegetable Research and Development Center. Shan-hua, Tainan, Taiwan, China. p.113- 127.
29. **NIETO, P.L.** 1984. Efectos del calor y de productos nematocidas en semilla de ajo infectado por *Ditylenchus dipsaci* Khum Filp. 1934. Resumen VI Congreso Ascolfi, Santa Marta. p. 51.

30. **OGILVIE, M. A.** 1964. Enfermedades de las hortalizas. Trad. Marco M.H. Ed. Acricbia, Zaragoza. p. 80-88.
31. **ORJUELA, N.J.** 1965. Índice de enfermedades de las plantas cultivadas en Colombia, Bogotá, Instituto Colombiano Agropecuario, Programa Nacional de Fitopatología. Boletín Técnico No. 11.
32. **PERDOMO, P. A.; HURTADO, F. A.; NIETO, P.L.E.** 198?. Parasitismo del nematodo *Ditylenchus dipsaci* Khum (1957), Filipjev (1934) en las principales plantas cultivadas en clima frío en Colombia. Resumen V Congreso Ascolfi, Paipa (Boyacá-Colombia) p. 1.
33. **REY, P.R.** Influencia del cultivo de plantas con diferentes grados de resistencia en la multiplicación del nematodo *Ditylenchus dipsaci* Kuhn. Tesis I.A. Bogotá. U.N.
34. **RICO, L.M. ÁVILA DE M.C.** 1989. Estudios preliminares sobre el efecto de un virus en ajo (*Allium sativum*) Resumen X Congreso Ascolfi, V Reunión ALF y XXIX Reunión ASP-CD Cali. p. 81.
35. **ROWE, R.C.; HASSELL, R.L.** 1983. Control of crucifer downy mildew with fungicides. Fungicide and Nematicide Test 39:65.
36. **SITI, E.; COHN, E.; KATAN J.; MORDECHAI, M.** 1982. Control of *Ditylenchus dipsaci* in garlic by bulb and soil treatments. Phytoparasitica 10 (2):93-100.
37. **STRANDBERG, J.O.** 1977. Spore production and dispersal of *Alternaria dauci*. Phytopathology 67:1262-1267.
38. **STRIDER, D.L.** 1963. Control of *Alternaria* blight of carrot. Plant Disease Reporter 47:66-69.
39. **TAHVONEN, R.; LANDENPERA, M.L.** 1988. Biological control of *Botrytis cinerea* and *Rhizoctonia solani* in lettuce by streptomycetes sp. Annales Agriculture Fenniae 27, 107-116.
40. **VELANDIA, J.; PUERTA E.O.** s.f. Enfermedades de la zanahoria y su control. En ICA. Hortalizas, Manual de Asistencia Técnica No. 28 p. 499-502.
41. **WALKER, J.C.** 1959. Enfermedades de las hortalizas. Trad. Arnal, V.A. Salvat Editores S.A. Barcelona pp 259-260.
42. **YACOUD, D.S.; ZAMBOLIN, L. y DACRUZ, J.** 1985. Aho e cebolla doencas causadas por fungos e bacterias. Inf. Agrop. Belo Horizonte 1 (131):3-14.
43. **YIH, L.CH.** 1981. Studies on downy mildew of chinese cabbage caused by *Pero-nospora parasitica*. En: Talakear, U.S.; Greiggs, T.O. (Editores). Chinese cabbage, proceeding of the Firts International Symposium. Asian Vegetable Research and Development Center. Shanhua, Tainan, Taiwan, China. D.105-112.
44. **YUSEL, H.S.** 1960. Observarions on the cicle ot *Ditylenchus dipsaci* on onion seedlings. Nematologica 5: 289-296.