

MINISTERIO DE AGRICULTURA



Instituto Nacional de Innovación Agraria



ENFERMEDADES EN HORTALIZAS

LIMA-PERU

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACION AGRARIA
DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACION AGRARIA

ENFERMEDADES EN HORTALIZAS

*Ing. Dora Pariona J.
Biol. Consuelo Higaonna O.
Ing. Betty Matos N.*

Serie
Manual R.I N° 5

Lima, Perú
Setiembre, 2001

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN AGRARIA - INIA
DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACION AGRARIA
DIRECCION GENERAL DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA AGRARIA

Revisión:

Comité Central de Edición y Publicaciones

Composición e impresión

Proyecto de Producción de Medios de Comunicación y Transferencia

Primera Reimpresión:

Octubre, 1997

Tiraje: 500 ejemplares

Segunda Reimpresión:

Setiembre, 2001

Tiraje: 500 ejemplares

Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización.

CONTENIDO

INTRODUCCION

I. AMARILIDACEAE

Ajo, cebolla, poro

- A. Pudrición blanca (*Sclerotium cepivorum*)
 - B. Raíz rosada (*Pyrenochaeta terrestris*)
 - C. Podredumbre gris del cuello (*Botrytis allii*)
 - D. Mildiu (*Peronospora destructor*)
 - E. Moho foliar (*Stemphylium botryosum*)
 - F. Marchitez y pudrición basal (*Fusarium oxysporum* f.sp. *cepae*)
 - G. Carbón desnudo (*Urocystis cepulae*)
 - H. Mancha de la hoja (*Heterosporium allii*)
 - I. Mancha púrpura (*Alternaria porri*)
 - J. Enanismo amarillo (Onion Yellow Dwarf Virus)
 - K. Nematodo del bulbo (*Ditylenchus dipsaci*)
- Referencias bibliográficas

II. COMPUESTAS

Lechuga

- A. Mildiu (*Bremia lactucae*)
 - B. Esclerotiniosis (*Sclerotinia sclerotiorum*)
 - C. Podredumbre gris (*Botrytis cinerea*)
 - D. Oidium (*Erysiphe cichoracearum*)
 - E. Cercosporiosis (*Cercospora longissima*)
 - F. Mancha foliar (*Alternaria sonchi*)
 - G. Mosaico común (Lettuce Mosaic Virus)
- Referencias bibliográficas

III. CRUCIFERAS

Col, coliflor, brocoli, nabo, rabanito

- A. Mildiu (*Peronospora parasitica*)
 - B. Oidium (*Erysiphe polygoni*)
 - C. Roya blanca (*Albugo candida*)
 - D. Chupadera fungosa (*Rhizoctonia solani*)
 - E. Esclerotiniosis (*Sclerotinia sclerotiorum*)
 - F. Mancha de la hoja (*Alternaria brassicae*)
 - G. Cercosporiosis (*Cercospora bloxami*)
 - H. Pudrición negra (*Xanthomonas campestris*)
 - I. Hernia (*Plasmiodiophora brassicae*)
- Referencias bibliográficas

V. CUCURBITACEAS

Caihua, melón, pepinillo, sandía y zapallo

- A. Chupadera fungosa (*Rhizoctonia solani*)
 - B. Oidium (*Erysiphe cichoracearum*)
 - C. Mildiu (*Pseudoperonospora cubensis*)
 - D. Mancha foliar (*Alternaria cucumerina*)
 - E. Esclerotiniosis (*Sclerotinia sclerotiorum*)
 - F. Cercosporiosis (*Cercospora citrullina*)
 - G. Podredumbre del fruto (*Pythium* spp.)
 - H. Podredumbre gris (*Botrytis cinerea*)
 - I. Mosaico de la sandía (Watermelon Mosaic Virus)
 - J. Nematodo del nudo (*Meloidogyne incognita*)
- Referencias bibliográficas

V. GRAMINEAS

Maíz choclo

- A. Pudrición de la raíz (*Diplodia maydis* - *Gibberella zeae*)
 - B. Pudrición del tallo (*D. maydis* - *G. zeae*)
 - C. Pudrición de la mazorca (*D. maydis* - *G. fujikuroi*)
 - D. Manchas de la hoja (*Helminthosporium turcicum* - *Cercospora sorghi*)
 - E. Carbón común (*Ustilago maydis*)
 - F. Royas (*Puccinia sorghi* - *P. polysora*)
 - G. Achaparramiento (Corn Stunt Diseases)
 - H. Virus del enanismo rayado (Maize Mosaic Virus)
 - I. Virus del rayado fino (Maize Rayado Fino Virus)
 - J. Virus del franjeado (Maize Stripe Virus)
 - K. Virus del moteado clorótico (Maize Chlorotic Mottle Virus)
 - L. Virus del mosaico del enanismo (Maize Dwarf Mosaic Virus)
- Referencia bibliográficas

VI. LEGUMINOSAS

Arveja, haba, pallar y vainita

- A. Chupadera fungosa (*Rhizoctonia solani* - *Fusarium* sp.)
- B. Pudrición de raíces (*R. solani*)
- C. Oidiosis (*Erysiphe polygoni*)
- D. Roya (*Uromyces appendiculatus* - *U. fabae*)
- E. Esclerotiniosis (*Sclerotinia sclerotiorum*)
- F. Pudrición gris (*Botrytis cinerea*)
- G. Antracnosis (*Colletotrichum lindemuthianum*)

- H. Mancha de la hoja (*Cercospora fabae*)
 - I. Esclerotium Wilt (*Sclerotium rolfsii*)
 - J. Mosaico común del frijol (Bean Common Mosaic Virus)
- Referencias bibliográficas

VII. LILIACEAE

Espárrago

- A. Marchitez o wilt (*Fusarium oxysporum* f. *asparagi*)
 - B. Roya (*Puccinia asparagi*)
 - C. Cercosporiosis (*Cercospora asparagi*)
 - D. Moho gris (*Botrytis cinerea*)
- Referencias bibliográficas

VIII. QUENOPODIACEAE

Acelga, betarraga, espinaca

- A. Chupadera fungosa (*Rhizoctonia solani*)
- B. Mildiu (*Peronospora effusa*)
- C. Cercosporiosis (*Cercospora beticola*)
- D. Podredumbre radicular (*Phoma betae*)
- E. Referencias bibliográficas

IX. ROSACEAE

Fresa

- A. Mancha de la hoja (*Mycosphaerella fragariae*)
 - B. Podredumbre gris (*Botrytis cinerea*)
 - C. Oidium (*Sphaerotheca macularis*)
 - D. Marchitez (*Verticillium albo-atrum*)
 - E. Podredumbre negra de la raíz (*Rhizoctonia solani*)
 - F. Virus (Strawberry Mottle Virus - Strawberry Mild Yellow Virus)
- Referencias bibliográficas

X. SOLANACEAE

Ají, pimiento, rocoto, berenjena, tomate

- A. Chupadera fungosa (*Rhizoctonia solani* - *Fusarium* sp.)
 - B. Marchitez o Wilt (*Phytophthora capsici* - *F. oxysporum*)
 - C. Hielo o rancha (*P. infestans*)
 - D. Oídiosis (*Erysiphe polygoni*)
 - E. Podredumbre gris (*Botrytis cinerea*)
 - F. Virus del Mosaico del Tabaco (Tobacco Mosaic Virus)
 - G. Virus Peruano del Tomate (Peruvian Tomato Virus)
 - H. Virus Y de la papa (Potato Virus Y)
 - I. Nematodo del nudo (*Meloidogyne incognita*)
 - J. Pudrición apical del fruto (Fisiológica)
- Referencias bibliográficas

XI. UMBELIFERAS

Apio, zanahoria

- A. Pudrición blanda bacteriana (*Erwinia carotovora* var. *carotovora*)
 - B. Chupadera fungosa (*R. solani* - *Fusarium* sp.)
 - C. Cercosporiosis (*Cercospora apii* - *C. carotae*)
 - D. Septoriosis (*Septoria apiicola*)
 - E. Esclerotiniosis (*Sclerotinia sclerotiorum*)
 - F. Alternariosis (*Alternaria dauci*)
 - G. Mosaico (Celery Southern Mosaic Virus)
 - H. Nematodo del nudo (*Meloidogyne incognita*)
- Referencias bibliográficas

INTRODUCCION

Con el transcurso del tiempo, las hortalizas han adquirido gran importancia en la economía de los países en desarrollo, debido a la constante demanda por los consumidores, quienes la emplean tanto al estado fresco como procesado, esta última es muy cotizada en el mercado internacional por ser principal fuente de vitaminas y minerales dando como consecuencia el incremento progresivo de la superficie sembrada.

El Perú, por su especial ubicación geográfica y constitución física, posee diversidad de climas que permiten cultivar las diferentes especies de hortalizas, pero a su vez se ven afectadas por la presencia de enfermedades y plagas, que son factores limitantes de la producción. Esta se agrava por el empleo de baja tecnología, así como por la escasa disponibilidad de variedades resistentes y el alto costo de las semillas y pesticidas.

Estudios pendientes a la solución de estos problemas, se llevan a cabo desde 1986 con el apoyo de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA).

En el presente, hemos considerado las enfermedades que afectan a las hortalizas por grupos de familia, tratando de compendiar aquellas identificadas en nuestro medio por diversos investigadores aunados a experiencias propias. El texto comprende una breve descripción de las enfermedades, sus síntomas y medidas correctivas a tomar, pretendiendo con esto, ayudar a identificarlos.

Esperamos que el presente sea empleado como herramienta, en el manejo racional y eficiente del cultivo de hortalizas, por agricultores, técnicos agropecuarios, profesionales y estudiantes.

I. AMARILIDACEAE

Comprenden cultivos de gran importancia como son el ajo y la cebolla, por ser fuentes de divisas. Arequipa y Cañete, son las principales zonas de explotación, seguido por Tarma. Contiene grandes propiedades y es usado para el consumo diario al estado fresco, cocido y en forma de encurtido. Hay referencia de su industrialización con fines farmacológicos-medicinales, en la preparación de jarabes. Como todo cultivo, uno de los factores limitantes de su producción son las enfermedades, las que se describen a continuación.

CULTIVOS

Ajo	<i>Allium sativum</i> L.
Cebolla	<i>A. cepa</i> L.
Porro	<i>A. ampeloprasum</i> L. var. porrum

ENFERMEDADES

A. Pudrición blanca	: <i>Sclerotium cepivorum</i> Berk.
B. Raíz rosada	: <i>Pyrenochaeta terrestris</i> (Hansen) : Gorenz, J.C. Walker & Larson
C. Podredumbre gris del cuello	: <i>Botrytis allii</i> Munn.
D. Mildiu	: <i>Peronospora destructor</i> (Berk) Casp.
E. Moho foliar	: <i>Stemphylium botryosum</i> Wallr.
F. Marchitez y pudrición	: <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>cepae</i> basal Schl.
G. Carbón desnudo	: <i>Urocystis cepulae</i> Frost.
H. Mancha de la hoja	: <i>Heterosporium allii</i> Ell. & Mart.
I. Mancha púrpura	: <i>Alternaria porri</i> (Ellis) cif.
J. Enanísimo amarillo	: Onion Yellow Dwarf Virus Melthus.
K. Nematodo del bulbo	: <i>Ditylenchus dipsaci</i> (Kühn) Filipjev

A. PUDRICION BLANCA *Sclerotium cepivorum* Berk.

Es una enfermedad que ataca a la planta de cebolla durante todo su ciclo vegetativo. Es producida por un hongo nativo del suelo, cuya actividad patogénica es inducida por ciertos exudados del sistema radicular. Existe en la campiña de Arequipa desde hace más de 32 años.

Las pérdidas por la podredumbre blanca alcanzan el 70 por ciento en cebollas que se cosechan entre los meses de junio a octubre, es decir, cuando la cosecha se realiza en los meses fríos, con una temperatura entre 10 ° a 20 °C. Se diseminan a través de bulbos infectados y persisten indefinidamente en el suelo.

1. Síntomas

Es favorecido por bajas temperaturas (menor de 20 °C) y baja humedad (40 %).

Cuando esta enfermedad ataca plantas jóvenes, produce la muerte de las mismas, pero esto no es frecuente. Los daños más importantes y visibles se presentan en la parte subterránea de la planta, donde raíces y bulbos se pudren. En los bulbos, la pudrición se presenta en la base o en los costados, formando lesiones que poco a poco avanzan al interior, es posible ver sobre la parte atacada una formación blanca algodonosa (micelio), que es la manifestación visible del hongo. Además, se desarrollan unos cuerpos redondos oscuros como cabezas de alfiler, que son las estructuras de conservación (esclerotes).

Como consecuencia de la pudrición de raíces y bulbos, se presenta un amarillamiento y marchitez de la hoja, que se inicia en la punta y avanza hacia abajo. Comercialmente, todo bulbo atacado carece de valor.

2. Control

- Efectuar los cultivos, durante las épocas en que la temperatura del suelo sea superior a 22 °C.
- Usar la semilla bulbo sana, de campos no infestados.
- Dar riegos frecuentes y trasplantes al fondo del surco, para reducir la disponibilidad de oxígeno, lo cual tiene efecto adverso sobre el patógeno.
- Realizar aplicaciones de benomyl (Benlate) (1 %), al área de trasplante. Dicloran (Allisan, Botran) (2-3 kg i.a./ha); iprodione (Rovral) (0,3-1 kg i.a./ha); metiltiofanato (Cercobin M) (0,25-0,5 kg i.a./ha) o vinclosolin (Ronilan) (0,3 - 1 kg i.a./ha).

B. RAIZ ROSADA *Pyrenochaeta terrestris* [Hansen] Gorenz, J.C. Walker & Larson

Es una de las enfermedades más comunes. Fue detectada en 1973 atacando campos de cebolla en Arequipa, Moquegua y Tacna. También ha sido observada en La Molina y Chincha. Es causada por un hongo nativo del suelo que produce pudriciones en la raíz.

La enfermedad es favorecida por altas temperaturas (24 °C - 28°C), e infecta a las plantas en cualquier estado de su período vegetativo. Se transmite por bulbos y plántulas infectadas y persiste indefinidamente en el suelo.

1. Síntomas

Ataca el sistema radicular, las cuales se muestran plasmolizadas, arrugadas y con una coloración típica rosado intenso. El follaje muestra plantas débiles y achaparradas, con hojas cloróticas y/o amarillentas.

En presencia de bajas temperaturas, las plantas emiten nuevas raíces, se reanuda el crecimiento, las hojas vuelven a ser turgentes pero progresivamente vuelven a enfermar y mueren. Este patógeno, no precisamente causa la muerte de la planta, pero reduce notablemente el tamaño de los bulbos, resultando en simples porrones o bulbos pequeños, reduciendo los rendimientos.

2. Control

- Emplear la modalidad de trasplantes, la mayoría de los cultivares que se siembran en Arequipa, no muestran daño de consideración debido al uso de este sistema de siembra.
- Los cultivares blancos tienen mejor comportamiento de resistencia que los rojos. Las variedades Red creole, Yellow, Granex y Texas yellow, son resistentes.
- Rotar con cultivos no hospederos como los granos, lo cual ayuda a disminuir la incidencia.

C. PUDREDUMBRE GRIS DEL CUELLO *Botrytis allii* Munn.

B. squamosa Walk.

Tizón foliar

Esta enfermedad fue reportada en el Perú en 1965 atacando ajos y cebollas. El hongo es favorecido por una alta humedad entre plantas y por excesos en la fertilización nitrogenada.

Se reconocen dos especies numéricamente ligadas que producen daños en diferentes órganos de la planta. Así *B. allii*, se le encuentra comúnmente afectando cebollas almacenadas, pero estas penetran por el cuello durante su desarrollo o en la cosecha, en cambio *B. squamosa* es netamente foliar y muchas veces confundidas con daños producidos por herbicidas.

1. Síntomas

***B. squamosa*:** Se manifiesta generalmente en las hojas como pequeñas manchas blancas rodeadas por halos verdes o amarillos. Estas pueden extenderse y cubrir una gran superficie de las hojas que rápidamente se tornan de color amarillo y mueren. Muchas veces es confundida con el daño producido por herbicidas, en este último caso se diferencia en que no produce halos.

***B. allii*:** Generalmente se presenta en los bulbos, después de la cosecha. El primer síntoma es la presencia de un humedecimiento a nivel del cuello de la planta que avanza hacia abajo pudriendo completamente el bulbo, que toman la apariencia de sancochada y hundida. Posteriormente se vuelven grises, cubriéndose de una masa densa de micelio gris sobre la cual aparecen cuerpos negros y duros de forma irregular (esclerotes) que vienen a ser sus estructuras de conservación. Al final los bulbos pierden agua y quedan como momificados.

2. Control

- Evitar el exceso de humedad entre plantas, la densidad de plantas no debe ser excesiva, se recomienda el trasplante a 0,10- 0,15 m entre plantas para dejar circular libremente el aire dentro del cultivo.
- Efectuar la cosecha cuando los bulbos estén bien maduros.
- Reducir al mínimo las heridas en los bulbos.
- Almacenar apropiadamente a 0 °C y 65 por ciento de humedad.
- Evitar el exceso de humedad en el suelo, mediante el control de riegos. Se recomienda riegos ligeros y frecuentes y, suspenderlo durante la maduración de los bulbos.
- Evitar el exceso de fertilización nitrogenada, porque favorece el desarrollo del hongo, la dosis recomendable es de 150 kg de nitrógeno por hectárea.
- Usar fungicidas a base de maneb, zineb, Dithane M-45, Polyram combi, Antracol, Cercobin, Botran, etc, a razón de 0,25 % cada 8 a 10 días.

D. MILDIU

Peronospora destructor (Berk) Casp.

Reportada en 1841 por Berkeley en Inglaterra. Es una enfermedad foliar muy destructiva que se presenta bajo condiciones frescas y húmedas. La temperatura óptima fluctúa alrededor de 10 °C.

1. Síntomas

La infección de la planta por este hongo puede ser de dos formas:

- Cuando el bulbo semilla está infectado, provoca una infección sistemática en la planta; como consecuencia, ésta se muestra pequeña y con hojas de color verde pálido y de forma irregular.
- La infección en campo, es a través de esporas traídas por el viento, resultando en lesiones locales ovaladas o cilíndricas, sobre hojas y tallos de aproximadamente 6-12 mm de diámetro, las cuales en condiciones de alta humedad (primeras horas de la mañana en que hay rocío), se observan las fructificaciones del hongo en forma de pelusilla de color violeta púrpura. Si las condiciones son secas, se observan lesiones necróticas al centro y no se ve fructificación.

Como resultado de la infección, las plantas no mueren, pero la calidad de los bulbos se ve afectada por la reducción de su crecimiento y porque el tejido se vuelve esponjoso.

Generalmente aparecen como manchas localizadas en el campo y si las condiciones son favorables pueden comprometer todo el campo.

2. Control

- Los suelos deben tener buen drenaje y, los riegos controlados y ligeros para evitar alta humedad.
- La semilla debe ser sana, proveniente de áreas donde las condiciones no favorezcan la enfermedad.
- Tratamiento de la semilla por inmersión en agua caliente (50 °C) por 25 minutos.
- Realizar aplicaciones al follaje de fungicidas a base de zineb, maneb, dithane, polyram combi, antracol, etc, al 0,25 % cada cinco días; siendo importante la adición de un adherente. El control debe ser frecuente debido a la constante emisión de hojas y por la cerosidad que presentan estas, se mezclan con el adherente para evitar un fácil lavado de los productos.

E. MOHO FOLIAR

Stemphylium botryosum Wallr.

Es una enfermedad producida por el hongo *Stemphylium botryosum*, que comúnmente crece secundariamente sobre lesiones producidas por el mildiu, sin embargo, se ha encontrado campos infestados sólo por este hongo, actuando de manera individual cuando las condiciones son de baja temperatura y alta humedad; produciendo abundantes fructificaciones de color bruno-oscuro y formando una superficie mohosa.

1. Síntomas

El hongo produce lesiones amarillentas en las hojas, las que generalmente se ubican en las puntas para posteriormente avanzar hacia abajo. Estas lesiones se tornan de color marrón causando la muerte de las hojas.

2. Control

Igual que en caso de mildiú.

F. MARCHITEZ Y PUDRICION BASAL POR FUSARIUM

Fusarium oxysporum f. sp. *cepae* Schl.

Es un hongo que persiste en el suelo o en tejidos enfermos (residuos de cosecha) por muchos años. Se disemina por el agua de riego y penetra a los bulbos por la base, a través de las lesiones producidas por la pudrición rosada de la raíz o por implementos de labranza. Se ve favorecida por alta humedad relativa ambiental, suelos húmedos y la presencia de heridas naturales o artificiales producidas en las raíces.

1. Síntomas

Se presenta inicialmente como pudrición visible en la base de los bulbos y se extiende a las catafilas y raíces, como consecuencia se produce un amarillamiento y marchitez del follaje que empieza en la punta de las hojas. Las plantas atacadas son fáciles de arrancar. En ocasiones los bulbos pueden parecer normales y firmes al momento de cosechar pero se deterioran al ser almacenados, desarrollando una pudrición blanda y acuosa. Con frecuencia los bulbos atacados presentan coloraciones rosado o bronceadas de las capas externas.

2. Control

- Usar semilla libre de la enfermedad.
- Rotar con cultivos no hospederas por más de tres años, es una medida muy recomendable para prevenir daños.
- Aplicar fungicida al suelo: Captan (2-3 kg i.a/ha) o tiuram (1-3 kg i.a/ha). Inmersión de raíces al momento del trasplantes con captan (150-200 g i.a/100 l de agua) o tiuram (200-300 g i.a l de agua).

G. CARBON DESNUDO***Urocystis cepulae* Frost.**

Encontrada en Arequipa y otras zonas de la sierra peruana, sobreviviendo en forma de teleutosporas en el suelo, diseminándose por agua de lluvias o de riego o al trasplante de plantas enfermas. Es favorecido por bajas temperaturas (13 °C - 22 °C) y alta humedad relativa. Temperatura mayor de 29 °C inhiben el desarrollo del hongo.

1. Síntomas

Presencia de manchas oscuras y ligeramente engrosadas al inicio en los cotiledones y luego en hojas o en catáfilas. Otras veces una sola mancha se extiende y compromete toda la hoja que por su peso se curva hacia abajo.

Plantas enfermas se enanizan, las hojas se distorsionan y cesan de crecer. Cuando las infecciones son muy tempranas, ocasiona la muerte de la planta y en plantas viejas se forman numerosas ampollas cerca del bulbo. Todas las lesiones revientan dejando en libertad un polvillo negro que son las esporas del hongo.

2. Control

- Eliminar las plantas enfermas dentro del cultivo, para evitar la diseminación de las esporas y la contaminación de las plantas a su alrededor.
- Tratar la semilla con carboxina (78-100 g i.a./100 kg de semilla) tiuram (180 - 250 g i.a./100 kg de semilla).
- Realizar aplicaciones de mancozeb 11-2 kg i.a/ha) o tiuram (2-3 kg i.a/ha) aplicados al surco al momento de la siembra o trasplante.

H. MANCHA DE LA HOJA***Heterosporium allii* Ell. & Mart.**

Fue detectada en el departamento de Huánuco sobre cebollas, pero no hay más informaciones acerca de su importancia económica.

1. Síntomas

Se presenta sobre las hojas en forma de manchas elípticas y deprimidas de color bruno-pálidos. Las hojas se amarillan desde el ápice a la base. Sobre las manchas se producen abundantes fructificaciones del hongo en forma eflorescente y de color bruno.

2. Control

- Aplicar fungicidas a base de oxiclورو de cobre.

I. MANCHA PURPURA *Alternaria porri* (Ellis) Ciff.

Es una enfermedad fungosa que a menudo es confundida con los síntomas del Mildiú.

1. Síntomas

Comienza con pequeñas manchas acuosas en las hojas que crecen y se tornan cafés o púrpuras. En las horas de la mañana se observa sobre las manchas un moho café-negruzco. Las hojas infectadas pueden morir.

2. Control

Igual que en Mildiú.

J. ENANISMO AMARILLO Onion Yellow Dwarf Virus Melthus.

Enfermedad virósica que fue detectado en el departamento de Arequipa. Causa disminución en el rendimiento, y a veces la pérdida parcial o total de las plantaciones. Bulbos almacenados brotan con anticipación respecto a bulbos libres de virus. Es transmitido por áfidos, siendo muy importante la especie *Mysus persicae*. Otro insecto que también lo trasmite es el *Macrosteles laevis*.

1. Síntomas

Se manifiesta por una serie de rayas o estrías de color amarillo, que se inician desde la base de la hoja que emerge a través del cuello del bulbo. Posteriormente, las hojas se vuelven completamente amarillos, se deforman y caen. Plantas infectadas son de menor desarrollo. Es más severo cuando el ataque es temprano. Se ha observado subdesarrollo de los bulbos, con escaso valor comercial. Los pedúnculos florales también presentan estrías amarillas que se extienden de la base hacia la punta. Los racimos florales son más pequeños y poseen menos flores que los normales.

2. Control

- Usar semilla libre de virus.
- Empleo de cultivares resistentes.
- Evitar la presencia de áfidos.

K. NEMATODO DEL BULBO *Ditylechus dipsaci* (Kühn) Filipjev

Fue detectado en el Perú en 1989, en la campiña de Arequipa y valle del Tambo sobre plantas de ajo. Posteriormente se encuentra diseminado en el valle de Vítor, irrigaciones de la Joya Antigua, Majes, Santa Rita de Siguanas; zonas altas como Polobaya y valles de la costa central como Huaral y Huacho. Posiblemente ingresó con los ajos importados para consumo procedentes de Chile y Argentina en 1983. Fue encontrado también afectando cebolla y alfalfa. La rápida diseminación del nematodo, por sus características del rango de hospedantes, su prevalencia en el suelo y el daño que causa pone en serio riesgo el cultivo del ajo en el Perú.

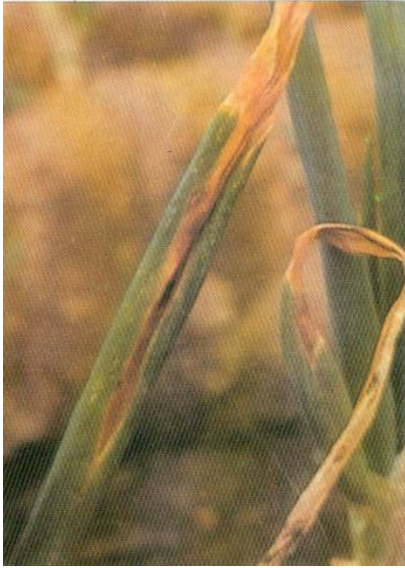
Es un parásito que vive dentro de la semilla, en plantas voluntarias o en malezas, también en el suelo en forma del cuarto estado juvenil o huevo, resistiendo la desecación por varios años. Se disemina a través de la semilla o al trasladar almácigos enfermos, o en los implementos agrícolas contaminados con suelo infectado. Para la subsistencia del nematodo es importante la presencia de agua libre y de temperaturas templadas.

1. Síntomas

Ataca internamente parasitando tallo, bulbos, hojas, flores y semillas. Viven dentro de los tejidos hospedantes y migran al suelo cuando las condiciones son favorables. Estos parásitos penetran a través de las estomas o en el cuello de la raíz o en las hojas axilares, observándose un hinchamiento semejante a una agalla. Como consecuencia la planta sufre achaparramiento, malformaciones y a veces sigue la muerte, dependiendo de la severidad del ataque y de la resistencia del hospedero. Los bulbos maduros se ablandan y presentan un color blanquecino. En ataques tempranos los efectos son más severos e importantes que las infestaciones tardías. También produce cuarteaduras en el tallo y en la base del bulbo.

2. Control

- Usar semilla certificada libre de nematodos.
- Realizar araduras profundas para enterrar los residuos de cosechas y las estructuras de conservación del nematodo.
- Rotar cultivos con especies no susceptibles como gramíneas.
- Desechar el suelo por tiempo prolongado puede reducir significativamente las poblaciones.
- Tratar la semilla: Bulbos o bulbillos pueden tratarse por inmersiones en agua caliente a 46 °C por 60 minutos. Inmersión en formaldehído al 1 % x 30 minutos a 38 °C, luego en agua con detergente al 0,1 % a 38 °C y seguido de 20 minutos a 48-50 °C en la misma solución con detergente.
- Esterilizar el suelo con bromuro de metilo (45-50 g i.a/m²), previo mullido y humedecimiento del suelo. Tapar con polietileno por 72-96 horas y luego dejarlo ventilar por 72-96 horas para sembrar o trasplantar.



Stemphylium botryosum en cebolla

Peronospora destructor en cebolla

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ABAWI, G.S.; LORBEER, J.W. 1972. Several aspects of the ecology and pathology of *Fusarium oxysporum* f.sp. *cepae*. Phytopathology 62 : 870-876.
- ADAMS, P.B. 1981. Forecasting onion white rot disease. Phytopathology 71: 1178-1181.
-; JOHNSTON, S.A. 1983. Factors affecting efficiency of methan, applied through sprinkler irrigation for control of allium white rot. Plant Disease 67 : 978-980.
- BAZAN DE SEGURA, C. 1975. Enfermedades de cultivo frutícolas y hortícolas. Ed. Jurídica, S.A. Lima, Perú. 276 pp.

- CARBONELL, E.; ANGULLE, A.; DELGADO, M.; QUISPE, C.; MAQUERA, O.; ELGUERA, E. 1992. Nueva enfermedad en ajo causada por el nematodo *Ditylenchus dipsaci*. En: Resúmenes de los trabajos presentados en el XII Congreso Peruano de Fitopatología. Arequipa, Perú, 19 - 22 agosto 1992. p. 67.
- CHUPP, CH.; SHERF, A.F. 1960. Vegetable diseases and their control. The Ronald Press Co. New York. 693 pp.
- COLEY-SMITH, J.R. 1959. Studies of the biology of *Sclerotium cepivorum* Berk. III. Host range, persistence and viability of sclerotia. Ann. Appl. Biol. 47: 511-518.
- CORRALES MACEDO, A. 1953. La cebolla, aspectos de su cultivo en el país. Est. Exp. Agr. La Molina. Boletín N° 52. Lima, Perú. 82 p.
- CROWE, F.J.; HALL, D.H.; GREATHEAD, A.B.; BAGHOTT, K.G. 1980. Inoculum density of *Sclerotium cepivorum* and the incidence of white rot of onion and garlic. Phytopathology 70 : 64 - 69.
- EVERTS, K.L.; SCWARTZ, H.F. 1985. Effects of maggots and wounding on occurrence of *Fusarium* basal rot of onions in Colorado. Plant Disease 69 : 878-882.
- HILDEBRAND, P.D.; SUTTON, J.C. 1982. Weather variability in relation to an epidemic of onion downy mildew. Phytopathology 72 : 219 - 224.
- HUTTINGA, H. 1975. Purification by molecular sieving of a leek virus related to onion yellow dwarf virus. Neth. J. Pl. Path. 81: 81-83.
- JOHNSON, D.E.; LEAR, B. 1965. Additional information regarding the hot treatment of seed garlic cloves for the control of the stem and bulb nematode (*Ditylenchus dipsaci*). Plant Disease Report 49:898-900.
- LACY, M.L.; PONTIUS, G.A. 1983. Prediction of weather mediated release of conidia of *Botrytis squamosa* from onion leaves in the field. Phytopathology 73 : 670-676.

- LA TORRE, B.A.; VAUGHAN, M.A.; AGUILAR, P.G. Ed. 1990. Plagas de las hortalizas. Manual de manejo integrado. FAO. Santiago, Chile. 520 pp.
- MACGUIDWIN, A.E.; BIRD, G.W.; HAYNES, D.L.; GAGE, S.H. 1987. Pathogenicity and population dynamics of *Meloidogyne hapla* associated with *Allium cepa*. Plant Disease 71 : 446-449.
- MAUDE, R.B.; PRESLY, A.H. 1977. Neck rot (*Botrytis allii*) of bulb onions. I. Seed borne infections and its relationship to the disease in onion crop. Ann. Appl. Biol. 86 : 163-180.
- 1977. Neck rot (*Botrytis allii*) of bulb onions. II. Seed borne infections and its relationship to the disease in storage and the effect of seed treatment. Ann. Appl. Biol. 86 : 181 - 188.
- MILLER, M. E; BRUTON, B.D.; AMADOR, J.M. 1986. Effects of number and timing of chlorothalonil applications on onion yield. Plant Disease 70 : 875-876.
- SEGALL, R. H.; NEWHALL, A.G. 1960. Onion blast or spotting caused by species of *Botrytis*. Phytopathology 50 : 76-82.
- SHOEMAKER, P.B.; LORBEER, J.W. 1977. Timing initial fungicide application to control *Botrytis* leaf blight on onions. Phytopathology 67: 409-414.
- SKILES, R.L. 1983. Purple brown blotch of onions Phytopathology 43:409-412.
- STIENSTRA, W.C.; LACY, M.L. 1972. Effect of inoculum density, planting depth, and soil temperature on *Urocystis colchici* Phytopathology 62: 282-286.
- UTKHODE, R.S.; RHADE, J.E. 1983. Chemical and Biological control of onion wither rot in muck and mineral soils. Plant Disease 67: 153 - 155.
- VALDIVIA, G. 1974. Podredumbre rosada (*Pyrenochaeta terrestris*) de la cebolla en el Perú. Fitopatología 9 (2): 78.

II. COMPUESTAS

Dentro de esta familia, la lechuga (*Lactuca sativa* L.) es considerada como el principal cultivo hortícola. Es originaria del mediterráneo y en el Perú es explotada por pequeños agricultores, encontrándolas en las zonas de Lima, Cañete, Arequipa y Tarma; principalmente en épocas de invierno. Realmente no es un cultivo fácil que crece con mucho éxito, su respuesta peculiar a las condiciones ambientales no favorables y su susceptibilidad a muchas enfermedades ocasiona graves pérdidas económicas al afectar las hojas, principal órgano comestible y comercial.

CULTIVO

Lechuga *Lactuca sativa* L.

ENFERMEDADES

- | | |
|---------------------|---|
| A. Mildiú | <i>Bremia lactucae</i> Regel |
| B. Esclerotiniosis | <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> (Lib.) DBy. |
| C. Podredumbre gris | <i>Botrytis cinerea</i> Pers. ex Fr. |
| D. Oidium | <i>Erysiphe cichoracearum</i> D.C. |
| E. Cercosporiosis | <i>Cercopsora longissima</i> Sac. |
| F. Mancha foliar | <i>Alternaria sonchi</i> |
| G. Mosaico común | Lettuce Mosaic Virus. |

A. MILDIU *Bremia latucae* Regel

Fue observado en 1931 en la EEA La Molina, ocasionando algunos daños en 1939. Es considerada como la más seria y frecuente del cultivo, pues reduce grandemente los rendimientos. Es favorecida por condiciones de temperaturas diurnas de 12-20 °C y nocturnas de 6-10 °C con alta humedad ambiental. La presencia de agua libre es esencial para el inicio de infección. Se disemina fácilmente por el viento.

1. Síntomas

Se caracteriza por la presencia de manchas irregulares, verde pálido y amarillentas, dispersas en la cara superior de las hojas, las que luego se unen formando grandes áreas que luego se tornan pardo rojizas. En la cara inferior correspondiente a esta mancha, se observa una masa blanquesina alterciopelada, que son las fructificaciones del hongo. Estas hojas se amarillan y secan, especialmente las más bajas. El ataque empieza por las hojas más viejas, las cuales se secan; en consecuencia, es necesario eliminarlas reduciendo el tamaño de la cabeza. Las plantas afectadas tienen una coloración amarillo verdoso, con poco desarrollo. En casos severos pierden succulencia careciendo de valor comercial.

2. Control

- Evitar alta humedad entre plantas, mediante la reducción de la densidad de plantas.
- Regar procurando que el agua no alcance a la planta y evitar humedecer el follaje.
- Generalmente el período crítico es en plántulas, por lo mismo, empezar los tratamientos días antes del trasplante pulverizándolas con fungicidas tanto en la cara superior como en el envés. La segunda aplicación se hará 2-3 días después del trasplante. En estados próximos a la madurez de la planta, sólo deberán ser eliminadas aquellas plantas enfermas y sospechosas.
- Realizar aplicaciones con producto a base de zineb o maneb a razón de 0,25 % cada 8 a 10 días; cimoxanilo (60-100 g i.a./ha); - mancozeb (1-2,5 kg i.a./ha); fosetil - aluminio (3-4 kg i.a./ha); - metalaxilo (0,15-0,2 kg i.a./ha); oxiclورو de cobre (2-3 kg i.a./ha).
- Cultivar variedades resistentes: La variedad calmar se comporta como tolerante a la enfermedad.
- Eliminar plantas huéspedes, principalmente lechuga silvestre, mala hierba que a menudo se encuentra abundantemente en los campos hortícolas, sobre el compost y al borde de las acequias.

B. ESCLEROTINIOSIS *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) DBy. (*Whetzellinia sclerotiorum*)

Importante en la costa central. Es una enfermedad que se presenta en épocas de invierno, pues se ve favorecida por condiciones de bajas temperaturas y alta humedad ambiental. En ocasiones produce graves daños, pero afortunadamente no se ha constatado en forma grave en el país.

1. Síntomas

Cuando el ataque es temprano produce chupadera en plántulas, con pudrición húmeda en cuello y raíces. En plantas afectadas ocurre un amarillamiento y secado violento de las hojas, empezando por las más viejas (de abajo hacia arriba), debido a la presencia de pudriciones húmedas en el cuello y raíz de la planta que evitan la entrada de agua hacia ellas. Al mismo tiempo, se desarrolla una capa algodonosa blanquecina que se extiende hacia arriba, formándose unos cuerpos blancos de forma irregular que al endurecerse se tornan de color negro (esclerotis), que son las estructuras de conservación y signos evidentes de reconocimiento de la enfermedad.

2. Control

- Esterilizar los almácigos con vapor, formalina u otros productos.
- Arar en forma profunda para enterrar las esclerotis del hongo, pues estos germinan al encontrarse en la superficie del suelo.
- Hacer un buen drenaje, evitando la humedad superficial del suelo.
- Dar suficiente espaciamiento entre plantas.
- Eliminar plantas atacadas.
- Procurar una rotación larga con cultivos no susceptibles al hongo.
- Realizar aplicaciones preventivas de Benomilo (0,15-0,30 kg i.a/ha), Carbendazina (0,25-0,30 kg i.a/ha), Dicloran (2-3 kg i.a/ha), Iprodione (0,3-1 kg i.a/ha) o Vinclozolin (0,3-1 kg i.a/ha) y pulverizaciones a base de zineb al 0,25 %. Las aplicaciones deben dirigirse a la corona.

C. PODREDUMBRE GRIS *Botrytis cinerea* Pers. ex Fr.

Es una enfermedad seria, favorecida por alta humedad y baja temperatura. Sus esporas son transportadas por el viento y penetran directamente o por alguna herida; empezando el ataque por los órganos maduros o en senescencia natural o prematura, debido a algún factor desfavorable a la planta.

1. Síntomas

La sintomatología empieza por las hojas viejas, donde se observan manchas irregulares húmedas que se cubren de una capa verde-grisácea y pulverulenta, provocando el amarillamiento y secado de hojas y tallos. En condiciones de alta humedad, las cabezas de la lechuga se cubren rápidamente con un micelio blanco, formándose sobre ellos unos cuerpos negros, duros y de forma irregular, incrustados en los tejidos podridos, estos son las esclerotis del hongo (estructura de conservación del patógeno). También produce chupadera y muerte a nivel de plántula.

2. Control

- Cuidar la humedad dentro del cultivo, evitando excesiva densidad que favorece la existencia de un microclima húmedo entre plantas.
- Evitar el exceso de fertilización nitrogenada, favorecen el desarrollo de la enfermedad.
- Hacer pulverizaciones al pie de las plántulas, en almácigos con Terraclor al 0,3 % o PCNB al 75 %.
- Aplicar fungicidas a base de zineb, maneb, Dithane, Polyram combi, Antracol, etc, al 0,25 % cada 8 a 10 días.

D. OIDIUM

Erysiphe cichoracearum D.C.

Es muy común y de poca importancia económica.

Es favorecido por condiciones ambientales secas y relativamente calurosas. La presencia de agua libre es un factor limitante. Se disemina fácilmente por el viento.

1. Síntomas

Se reconoce por el característico desarrollo de un polvillo blanco ceniciento en las hojas más viejas las cuales se tornan en cloróticas que luego se necrosan.

2. Control

- Eliminar restos de la cosecha.
- Usar variedades resistentes.
- El control químico generalmente no es necesario.
- En caso sumamente necesario, usar azufre (5-8 kg i.a./ha), triadimefón (80-100 g i.a./ha).

E. CERCOSPORIOSIS

Cercospora longissima Sacc.

El hongo sobrevive en residuos de cosecha o asociado a plantas voluntarias y se transmite por semilla. La enfermedad es favorecida por temperaturas relativamente altas y abundante humedad relativa, muy frecuente en zonas con clima tropical.

1. Síntomas

Los primeros síntomas se observan en las hojas basales y consisten en pequeñas lesiones acuosas, las que posteriormente se necrosan y adquieren un color marrón-grisáceo. Lesiones numerosas llegan a coalescer provocando clorosis y necrosis de la lámina foliar.

2. Control

- Eliminar residuos de cosechas.
- Hacer la rotación de cultivos.
- Emplear semilla certificada libre de cercosporiosis.
- Realizar aplicaciones foliares con benomilo (150-300 g i.a./ha); clorotalonilo (0,8-1,5 kg i.a./ha) o mancozeb (1,5-2,5 kg i.a./ha).

F. MANCHA FOLIAR***Alternaria sonchi***

Fue observado ocasionalmente en Huaral, en 1990 bajo condiciones de invernadero, produciendo escasas manchas en hojas de lechuga sin causar daños de consideración.

1. Síntomas

Se presentan como manchas circulares pequeñas, el centro de las cuales se seca gradualmente, tornándose de color negro. La producción de esporas se incrementa conforme las manchas se vuelven oscuras.

2. Control

No es aconsejable por no revestir daños de consideración. En casos excepcionales podrían aplicarse chloranil (spergon), el único fungicida autorizado por la Agencia de Protección Ambiental, para control de esta enfermedad. Solo debe ser usado en almácigos. Para este caso usar dos libras de Spergon al 95 % por 100 galones de agua y aplicar a intervalos de 3-5 días hasta que las plantas estén sanas.

G. MOSAICO COMUN***Lettuce Mosaic Virus.***

Esta enfermedad virósica se observa escasamente en los lugares donde existe el cultivo. Se disemina por semilla y áfidos en forma no persistentes. Es una de las virosis más comunes de la lechuga. *Videns pilosa* y *Lepidium virginicum* son 2 malezas hospederas de este virus.

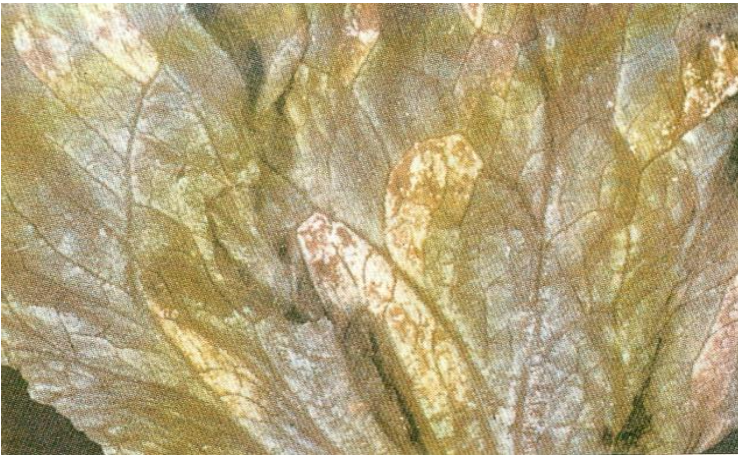
1. Síntomas

Se caracteriza por presentar un tenue moteado foliar o encrespamiento de las hojas, acompañadas por clorosis. En plantas adultas ocurre un moderado bronceamiento y aclaramiento de venas, con hojas más abiertas y no forman buena cabeza.

Se nota enanismo con hojas opacas de color verde amarillenta. Cultivares muy susceptibles exhiben lesiones necróticas. A menudo los síntomas son poco evidentes, pero la calidad y rendimientos se ven reducidos.

2. Control

- Usar semilla certificada, libre de virus.
- Eliminar los áfidos vectores y malezas hospederas.



Bremia lactucae en lechuga

Sclerotinia sclerotiorum
en lechuga



REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- BAZAN DE SEGURA, C. 1975. Enfermedades de cultivos frutícolas y hortícolas. Editorial Jurídica, S.A. Lima, Perú. 276 pp.
- 1973. Relación de enfermedades y microorganismos patógenos aislados de plantas cultivadas, forestales y ornamentales en el Perú. Ministerio de Agricultura. Manual N° 40 Lima - Perú. 67 pp.
- BEACH, W.S. 1921. The lettuce "drop" due to *Sclerotinia minor*. The Pennsylvania State College School of Agriculture. Agricultural Experiment Station. Bulletin N° 165. 27 pp.
- CHUPP, C; SHERF, A.F. 1960. Vegetable diseases and their control. The Ronald Press Co. New York. 673 pp.
- DELGADO DE LA FLOR, B.F.; TOLEDO, H.J.; CASAS, D.A.; UGAS, C.R.; SIURA, C.S. 1987. Cultivos hortícolas. Datos básicos. Universidad Nacional Agraria La Molina. EDIAGRARIA. Lima, Perú. 105 pp.
- ERWIN, A.T. 1921. Controlling downy mildew of lettuce. Agricultural Experiment Station. Iowa State College of Agriculture and Mechanic Arts. Bulletin N° 196. p. 304-328.
- FERNANDEZ-NORTHCOTE, E.N; MONTKOC, R.; FRIBOURG, C. 1973. Fitopatología Agrícola. Universidad Nacional Agraria La Molina. Dpto. Sanidad Vegetal. Secc Fitopatología. Lima - Perú. 245 pp.
- FLETCHER, J.T. 1976. *Bremia lactucae*, oosporas, sporangia dissemination and control. Ann. Appl. Biol. 84:294-298.
- GARCIA RADA, G. 1939. El mildiu de la lechuga. Ministerio de Fomento. Dirección de Agricultura y Ganadería. Est. Exp. Agr. La Molina. Circular N° 49 Lima - Perú. 7 pp.
- 1947. Fitopatología agrícola del Perú. Ministerio de Agricultura. Est. Exp. Agr. La Molina. Lima - Perú. 423 pp.
- GROGAN, R.G. 1980. Control of lettuce mosaic with virus free seed. Plant Disease 64: 446-449.

-; SNYDER, W.C.; ROY BARDIN. 1955. Diseases of lettuce. California Agricultural Experiment Station. Circular 448.28 pp.
-; WELCH, J.E.; BARDIN, R. 1952. Common lettuce mosaic and its control by the use of mosaic-free seed. *Phytopathology* 42: 573 - 578.
- KAPPOR, J.N. 1967. *Erysiphe cichoracearum*. Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria 152 CMI. Kew, Surrey, England.
- LA TORRE, B.A.; VAUGHAN, M.A.; AGUILAR, P.G.; Eds. 1990. Plagas de las hortalizas. Manual de manejo integrado. FAO. Santiago, Chile. 520 pp.
- LINN, M.B. 1940. The yellows disease of lettuce and endive. Cornell University. Agricultural Experiment Station. Ithaca, New York. *Bulletín* 742:33 pp.
- MULLIN, R.S.; KUCHAREX, T.A.; Eds. 1971. Plant disease control guide. Florida. Chapter V p. 1-92.
- RAMSEY, G.B.; FRIEDMAN, B.A.; SMITH, M.A. 1969. Enfermedades que se presentan en el mercado de achicoria, alcachofa, batata, endivia, escarola, espinaca, lechuga, remolacha y ruibarbo. Departamento de Agricultura de los E.U. de A.A.I.D. México. 66 pp.
- SCHNATHORST, W.C.; GROGAN, R.G.; BARDIN, R. 1958. Distribution, host range and origin of lettuce powdery mildew. *Phytopathology* 48 : 538 - 543.
- VINCENT, C.C. 1922. Growing head lettuce in Idaho. University of Idaho. Agricultural Experiment Station. Circular N° 21, 11 pp.
- WALKER, J.CH. 1952. Diseases of vegetable crops. Mc Graw Hill Book Co. INC. New York. 529 pp.
- YARDEN, O; BEN-YEPHET, Y.; KATAN, J.; AHARONSON, N. 1986. Fungicidal control of *Sclerotinia sclerotiorum* in soil with combination of benomyl and thiram. *Plant Disease* 70:738 -742.
- ZEVALLOS SAN MARTIN, D. 1985. Manual de horticultura para el Perú. Edic. MANFER. Barcelona, España. 347 pp.
- ZINK, F.W; GROSAN, R.G.; WELCH, J.E. 1956. The effect of the porcentaje of seed transmission upon subsequent spread of lettuce mosaic virus. *Phytopatology* 46 : 662-664.

III. CRUCIFERAS

En este grupo se encuentran todas las hortalizas de la familia de la mostaza, cuyas enfermedades están relacionadas; así que los métodos de control pueden ser aplicados a todos ellos.

CULTIVOS

Col	<i>Brassica oleracea</i> L. sub. sp. <i>capitata</i> L.
Col china	<i>B. campestris</i> L. sub. sp. <i>pekinensis</i> (Lour) Rupr.
Col de bruselas	<i>B. oleracea</i> L. sub. sp. <i>gemmifera</i> D.C.
Coliflor	<i>B. oleracea</i> L. sub. sp. <i>botrytis</i> L.
Brócoli	<i>B. oleracea</i> L. sub. sp. <i>italica</i> Plenck
Nabo	<i>B. rapa</i> L. sub. sp. <i>rapifera</i>
Rabanito	<i>Raphanus sativus</i> L.

ENFERMEDADES

A. Mildiu	<i>Peronospora parasitica</i> (Pers) ex Fr.
B. Oidium	<i>Erysiphe polygoni</i> D.C.
C. Roya blanca	<i>Albugo candida</i> (Pers.) Kuntze
D. Chupadera	<i>Rhizoctonia solani</i> Kühn
E. Esclerotiniosis	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i> (Lib.) DBY.
F. Alternariosis	<i>Alternaria brassicae</i> (Berk.) Sacc.
G. Cercosporiosis	<i>Cercospora bloxami</i> Berk & Br.
H. Pudrición negra	<i>Xanthomonas campestris</i> (Pam.) Dows.
I. Hernia	<i>Plasmodiophora brassicae</i> . Wor.

A. MILDIU *Peronospora parasitica* (Pers.) ex Fr.

Es una enfermedad que prospera mejor en condiciones de baja temperatura y alta humedad.

1. Síntomas

Típicamente el hongo se desarrolla como una pelusilla blanca grisácea en el envés de las hojas, y correspondiente a ésta, en la cara superior se observa clorosis y/o amarillamiento. Posteriormente las manchas de la cara superior se tornan marrón oscuro y/o violáceos, que al juntarse forman grandes áreas necróticas, produciendo la muerte de las hojas infectadas.

También ocasiona manchas violáceas en hojas, tallos e inflorescencia. En ataque temprano pueden matar a la plántula.

2. Control

- Evitar excesiva humedad en la superficie de la hoja.
- Sembrar a densidades adecuadas de modo que deje circular el aire libremente entre las plantas.
- Realizar aplicaciones de fungicidas a base de zineb o maneb a razón del 0,25 % o con cloranil (Spergon).

B. OIDIUM

Erysiphe polygoni D.C.

Esta enfermedad es común en los campos cultivados, ocasionando pérdidas si el ataque es severo. El hongo causante de la enfermedad es favorecido por bajas temperaturas y deficiencia de humedad en el suelo.

1. Síntomas

La enfermedad se presenta en las hojas, donde se observa manchas en forma de capa blanquesina pulverulenta sobre ambos lados de la lámina foliar. Con el tiempo las manchas se unen llegando a cubrir por completo a la hoja, las que se amarillan y secan.

2. Control

- Enterrar los residuos de cosecha, ya que en él se encuentran latente el hongo para la siguiente campaña.
- Eliminar malezas que constituyen una fuente de inóculo y no permiten la libre circulación del aire dentro del cultivo; creando un microclima húmedo entre las plantas.
- Realizar espolvoreos de azufre cada 10 días.

C. ROYA BLANCA

Albugo candida (Pers.) Kuntze

Esta enfermedad afecta a todas las crucíferas cultivadas y silvestres. La diseminación es a través del viento o lluvia, manteniéndose de una campaña a otra en hospederos perennes (malezas) en forma de micelio, o en los residuos de cosecha

infectados en forma de esporas que son estructura de conservación. Para que la enfermedad se presente, es necesario que exista alta humedad, y temperatura alrededor de 20 °C.

1. Síntomas

Se puede presentar en dos formas:

Infeción sistémica

Se observa básicamente en las inflorescencias, donde ocasionan órganos hipertrofiados y de forma anormal recubiertas de pústulas blanquesinas. Sépalos y pétalos se muestran hipertrofiados (de mayor tamaño), las flores no muestran su color característico sino que tienen color verde y las semillas no alcanzan su desarrollo normal.

Infecciones localizadas

Preferentemente se observa en las hojas en forma de pústulas blancas de 1 a 3 mm de diámetro por debajo de la epidermis, posteriormente se rompe dejando en libertad un polvillo blanco (estructura de propagación). Conforme avanza la enfermedad, las hojas se distorsionan, amarillan y mueren.

2. Control

- Destruir residuos enfermos.
- Eliminar las malezas.
- Rotar los cultivos.
- Químico: Aplicación de fungicidas a base de carbamato.
- Solo si fuera necesario aplicar metalaxilo (150 - 200 g i.a./ha) a los primeros signos.

D. CHUPADERA FUNGOSA

Rhizoctonia solani Kühn

1. Síntomas

Cuando ataca a plántulas muy jóvenes, produce el estrangulamiento del cuello y ocasiona la muerte de ellas. Al atacar a plantas de mayor edad, produce manchas brunas en el cuello, y cuando aquellas logran sobrevivir, son retardados en su crecimiento.

2. Control

- Tratar los almácigos con una solución de formalina al 2 %, usándose a razón de 8 - 10 litros/m². Las semillas podrán ser sembradas a los 8 - 10 días después de ser tratados.
- Tratar las semillas con PCNB 75 % a dosis de 6 g/kg de semilla.
- Pulverizar en la base de plantitas con PCNB 75 % a dosis de 2 g/l de agua.

E. ESCLEROTINIOSIS *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib) DBy

1. Síntomas

La enfermedad se inicia en el tallo a nivel del suelo, produciendo una podredumbre húmeda y suave que va progresando hacia arriba. Sobre estos tejidos se forma un abundante micelio blanco y algodonoso con esclerotis negros, duros y formas diversas. A medida que la enfermedad progresa hacia la base de las hojas mayores, estas mueren violentamente.

2. Control

- Usar semilla procedente de campos libres de la enfermedad.
- Evitar exceso de humedad, controlando el riego y mejorando el drenaje.
- Rotar cultivos no menor de dos años con cultivos no susceptibles como alfalfa, cereales, etc.
- Eliminar y destruir plantas enfermas.
- Aplicar fungicidas a base de zineb a la dosis de 0,75-1 kg/200 l o carbamatos como (dithane Z-78, parzate, lonacol, polyran Z.).

F. MANCHA DE LA HOJA *Alternaria brassicae* (Berk.) Sacc.

Es una enfermedad muy destructiva, sobre todo en almácigos de col, col de bruselas y col china, ocasionando enanismo y caída de plantitas. Es favorecida por temperaturas frías o templadas y la enfermedad continúa por la presencia de lluvias o rocíos.

1. Síntomas

Los síntomas se inician generalmente en las hojas externas, que luego se extienden a toda la planta. Se inician como pequeñas lesiones circulares de color oscuro que desarrollan en anillos concéntricos hasta de un centímetro de diámetro. En condiciones de alta humedad, se observa proliferación de esporas del hongo sobre la superficie de estas lesiones. En brócoli y coliflor producen atizonamiento de la inflorescencia.

2. Control

- Desinfectar las semillas con agua caliente, o con arazan (4 g/kg de semilla).
- Rotar los cultivos.
- Eliminar residuos de cosechas infectados.
- Usar semillas certificadas, libre de la enfermedad.
- Aplicar fungicidas al follaje tanto en almácigos como después del trasplante. En caso necesario aplicar cada 7-10 días con: Clorotalonil (0,8-1 kg i.a./ha) iprodione (0,5-1 kg i.a./ha) o mancozeb (1-2,6 kg i.a./ha).

G. CERCOSPORIOSIS *Cercospora bloxami* Berk & Br.

Es favorecida por condiciones húmedas y relativamente frías.

1. Síntomas

Se caracteriza por producir manchas circulares de 0,6 cm de diámetro, con apariencia humedecidas y color marrón, rodeado de márgenes levemente más oscuras en hojas, tallos y silíceas. En ataques severos, las manchas coalescen, las hojas se amarillan y necrosan ocasionando intensa defoliación.

2. Control

- Pulverizar con caldo bordelés (0,5 %) u otros cúpricos.
- Aplicar preventivamente al follaje clorotalonil (0,8 -1 kg i.a./ha), ferbam (0,3-0,5 kg i.a./ha) o mancozeb (0,8 - 2,6 kg i.a./ha) al observar los primeros síntomas.

H. PUDRICION NEGRA *Xanthomonas campestris* (Pam.) Dows.

Es una enfermedad seria en cultivos de selva. Su presencia fue constatada en 1974. Atacan a las plantas en cualquier estado de su desarrollo. Se transmiten por semilla, manteniendo su virulencia hasta por tres años.

1. Síntomas

En plantas adultas, producen marchitez con desarrollo de lesiones foliares cloróticas en forma de V con la base hacia la nervadura central de la hoja. También desarrollan necrosis y ennegrecimiento de las nervaduras fácilmente visibles al trasluz.

Hojas fuertemente afectadas se secan adquiriendo muchas veces aspecto apergaminado. En ataques fuertes las hojas se caen quedando solo un penacho terminal.

Al corte transversal, el anillo de haces fibrovasculares del tallo, se hallan más o menos ennegrecidos por la invasión sistémica de la bacteria que aparecen en forma de gotitas pegajosas que salen al exterior. En las especies de raíz carnosa, es común observar oscurecimiento de los haces vasculares con reblandecimiento o no de su parte carnosa, formando cavidades interiores. Al principio de la infección no se nota ningún olor pero con la invasión de agentes secundarios se producen olores desagradables.

2. Control

- Destruir drásticamente los focos infecciosos.
- Tratar las semillas con agua caliente a 50 °C por 25 minutos.
- Rotar cultivos.
- Usar variedades resistentes.
- Aplicar, en caso necesario hidróxido de cobre (100 g/100 l) o Kasugamicina (20 g/100 l) al observarse los primeros síntomas e inmediatamente después de una lluvia.

I. HERNIA *Plasmodiophora brassicae* Woronin

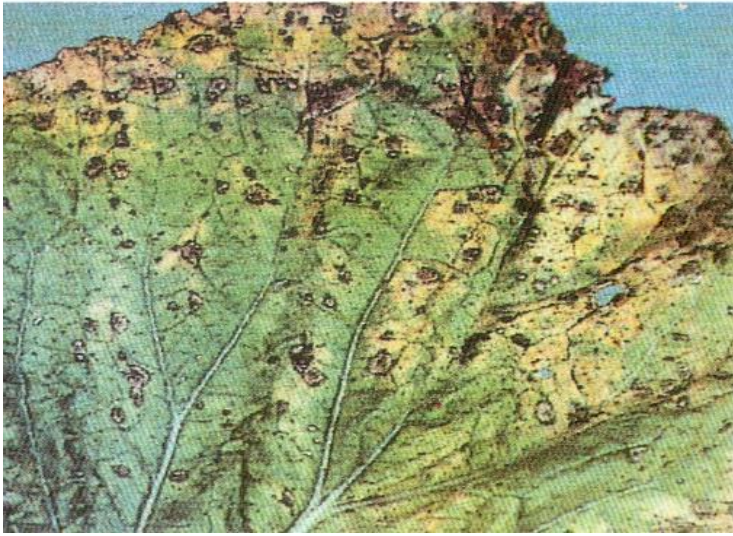
En el Perú se le encuentra atacando coles especialmente en el departamento de Arequipa, donde es grave problema. Sobrevive en el suelo por más de 10 años y persiste en plantas voluntarias y malezas. Se diseminan por el agua de riego e implementos agrícolas. Suelos templados (20 °C - 25 °C), húmedos y ácidos favorecen la infección.

1. Síntomas

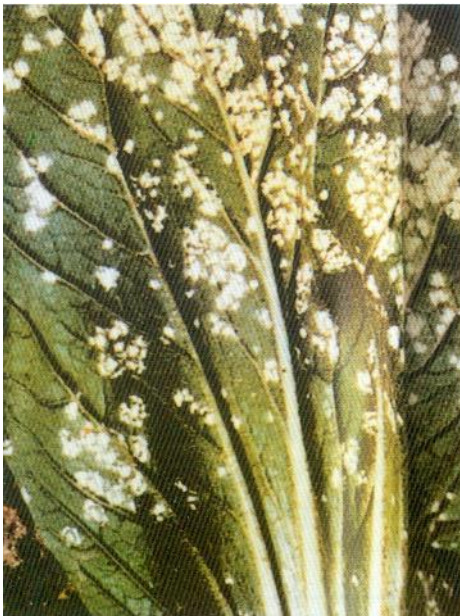
La característica más importante de esta enfermedad es el desarrollo de tumores radicales, blandos y ahusados. Las plantas enfermas presentan amarillamiento con menor crecimiento.

2. Control

- Erradicar plantas voluntarias y malezas hospederas.
- Producir almácigos en suelos libres de la enfermedad.
- Rotar cultivos por lo menos por siete años con cultivos no hospederos.
- Ajustar la acidez del suelo a pH 7,2 con cal apagada, antes de la siembra (6 - 7 semanas antes).
- Realizar el tratamiento de raíces por inmersión al trasplante y aspersiones de plántulas, a los 30 y 45 días después del trasplante; con benlate 1,25 %; pentaplus 1,5 y 2 %; rhizolex 3,25 %; mildrex 1,75 % o tecto 60 1,25 %.



*Alternaria
brassicae*
en col
china



Albugo candida
en col (envés)

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ABAWI, G.S.; GROGAN, R.G. 1979. Epidemiology of diseases caused by *Sclerotinia* species. *Phytopathology* 69 : 899 - 904.
- BAZAN DE SEGURA, C. 1975. Enfermedades de cultivos frutícolas y hortícolas. Editorial Jurídica, S.A. Lima, Perú. 276 pp.
- BEINGOLEA GUERRERO, O. 1989. Protección Vegetal. Banco Agrario. Fondo de promoción de la Cultura Agraria. Lima, Perú. 383 pp.
- CALDERON A.; ANCULLE, A. 1992. Control químico de la hernia de la col (*Brassica oleracea* var. capitata) c.v. 'criollo arequipeño', causada por *Plasmodiophora brassica* Wor. En el valle de Chilina, Arequipa. En: Resúmenes de los trabajos presentados en el XII Congreso Peruano de Fitopatología. *Fitopatología* 27 (2): 71.
- CHANGSRI, W.; WEBER, G.F. 1963. Three *Alternaria* species pathogenic on certain cultivated crucifers. *Phytopathology* 53: 643 - 648.
- CHANNON, A.G.; HAMPSON, R.J. 1968. Laboratory test of fungicides against *Peronospora parasitica*. *Ann. App. Biol.* 62: 22 - 23.
- CLAYTON, E.E. 1924. Investigations of cauliflower diseases on long island. New York States Agricultural Experiment Station. Bulletin N° 506. 15 pp. + VIII plate.
- 1927. Black-leg disease of brussels sprouts cabbage and cauliflower. New York State Agricultural Experiment Station. Bulletin N° 550. 27 pp.
- CHUPP, C. 1925. Manual of vegetable garden diseases. The Mac Millan Co. New York. 647 pp.
-; SHERF, A.F. 1960. Vegetable diseases and their control. The Ronald Press co. New York. 693 pp.

- DELGADO DE LA FLOR, B.F.; TOLEDO, H.J.; CASAS, D.A.; UGAS, C.R.; SIURA, C.S. 1987. Cultivos hortícolas. Datos básicos. Universidad Nacional Agraria La Molina. EDIAGRARIA. Lima, Perú. 105 pp.
- EDDINS, A.H. 1943. Control downy mildew of cabbage with spergon and fermate. Uversity of Florida. Agricultural Experiment Station. Press Bulletin 589. 4pp.
- 1954. Control of downy mildew of cabbage with fungicides. Agricultural Experiment Stations. Bulletin 543. Gainesville, Florida 23. pp.
- GABRIELSON, R.L.; ANDERSON, W.C.; NYVALL, R.F. 1973. Control of *Sclerotinia sclerotiorum* in cabbage seed with aerial application of benomyl and ground application of cyanamide. Plant Disease Reporter. 57 : 164 - 166.
- GARCIA RADA, G. 1947. Fitopatología Agrícola del Perú. Est. Exp. Agr. La Molina. Lima, Perú. 423 pp.
- GILMAN, J.C. 1916. Cabbage yellows and the relation of temperatue to its occurrence. Annals of the Missouri Botanical Garden. 3: 25 - 84.
- HENIS, Y.; GHAFAR, A.; BAHAR, R. 1978. Integrated control of *Rhizoctonia solani* damping - off of radish: Effect of successive planting, PCNB, and *Trichoderma harzianum* on pathogen and disease. Phytopathology. 68 : 900 - 907.
- HUMAYDAN, H.S.; HARMAN, G.E.; NEDROW, B.L.; DINITTO, L.V. 1980. Erradication of *Xanthomonas campestris*, the causal agent to black rot from brassica seeds with antibiotic and sodium hypochlorite. Phytopathology. 70 : 127 - 131.
- LA TORRE, B.A.; VAUGHAN, M.A.; AGUILAR, P.G.; Eds. 1990. Plagas de las hortalizas. Manual de manejo integrado. FAO. Santiago, Chile. 520 pp.

- MELHUS, I.E.; ERWIN, A.T.; VAN HALTERN, F. 1926. Cabbage yellows, caused by *Fusarium conglutinans* in IOWA. Agricultural Experiment Station. Bulletin N° 235 - 216 pp.
- MULLIN, R.S; KUCHARAK, T.A.; Edits. 1971. Plant Disease control Guide. Florida. Chapter V, p.1-92.
- SHERF, ARDEN F. 1964. Club-root of cababage, cauliflower an broccoli. New York State College of Agriculture. Cornell Extensión. Bulletin 1130. 4 pp.
- SKOROPAD, W.P.; TEWARI, J.P. 1977. Field evaluation of *Alternaria* black spot. Can. Jour. Plant. Sci. 57 : 1001-1003.
- POUND, G.S.; WILLIAMS, P.H. 1963. Biological races of *Albugo candida*. Phytopathology 53 : 1146 - 1149.
- WALKER. J.C. 1927. Disease of cabbage and related plants. U.S. Department o Agriculture. Farmerss Bulletin N° 1439 Washington, D.C. 30 pp.
- 1952. Diseases osf vegetable crops. Mc. Graw - Hill Book Co. INC. New York. 529 pp.
- WEBER, G.F. 1931. Botton rot and related diseases of cabbage caused by *Corticium vagum* B. & C. University of florida. Agricultural Experiment Station. Bulletin 242. Gainesville, Florida. 31 pp.
- WILLIMAS, P.H. 1980. Black rot: A continuing threat toworld crucifers. Plant disease 67: 736-742.
- YARDEN, O.; BEN-YEPHET, Y.; KATAN, J.; AHARONSON, N. 1986. Fungicidal control of *Sclerotinia sclerotiorum* in soil with a combination of benomyl and thiram. Plant Disease 70: 738 - 742.

IV. CUCURBITACEAS

Las cucurbitáceas comprenden plantas herbáceas con tallos largos, los que se arrastran por el suelo o se enganchan a toda clase de soporte mediante sus zarcillos, sus frutos generalmente contiene numerosas semillas, son carnosos y muy apreciable para consumo fresco o cocido. Las especies más comunes son melón, sandía, zapallo, pepinillo y caihua. La mayor parte de las enfermedades son comunes, pudiéndose aplicar las mismas medidas de control.

CULTIVOS

Caihua	<i>Cyclanthera pedata</i> L.
Melón	<i>Cucumis melo</i> L.
Pepinillo	<i>C. sativus</i> L.
Sandía	<i>Citrullus lanatus</i> Matsum. <i>C. vulgaris</i> Schrad.
Zapallito italiano	<i>Cucurbita pepo</i> L.
Zapallo	<i>C. maxima</i> Duch.

ENFERMEDADES

A. Chupadera fungosa	<i>Rhizoctonia solani</i> Kühn; <i>Fusarium</i> spp.
B. Oidium	<i>Erysiphe cichoracearum</i> D.C.
C. Mildiu	<i>Pseudoperonospora cubensis</i> (Bert. & Curt.) Rostow.
D. Mancha foliar	<i>Alternaria cucumerina</i> (Ell. & Ev.) J.A. Elliot.
E. Esclerotiniosis	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i> (Lib) de Bary (= <i>Wetzelinia sclerotiorum</i>) (Lib) Korf y Dumont
F. Cercosporiosis	<i>Cercospora citrullina</i> Cke.
G. Podredumbre del fruto	<i>Pythium</i> sp.
H. Podredumbre gris	<i>Botrytis cinerea</i> Pers. ex Fr.
I. Mosaico de la sandía	Watermelon Mosaic Virus
J. Nematodo del nudo	<i>Meloidogyne incognita</i> var. acrita Chitwood

A. CHUPADERA FUNGOSA***Rhizoctonia solani* Kühn;
Fusarium spp.****1. Síntomas**

Se caracteriza por el estrangulamiento del cuello de la plántula, lo que provoca su tumbado. A veces este estrangulamiento no es total y se observa una lesión hundida o chancro; por consiguiente la plántula no muere, pero su crecimiento es bastante lento. Las especies de *Fusarium* también causan pudrición de raíces que avanza hacia el cuello provocando el tumbado.

2. Control

- Realizar prácticas culturales que permitan una rápida emergencia de la plántula (ver leguminosas: I).
- Desinfectar las semillas (ver solanaceas).

B. OIDIUM***Erysiphe cichoracearum* D.C.**

Esta enfermedad es la más seria de las curcubitáceas, sobre todo en melón, zapallo y sandía, en las condiciones del Perú.

Pueden infectar a la planta bajo condiciones extremas de temperatura (10 - 32 °C), siendo la óptima a 27 °C. Son capaces de esporular a 46 por ciento de humedad relativa ambiental, siendo el tiempo seco y libre de lluvias las condiciones más favorables para su propagación. Se diseminan por el viento y sobrevive sobre restos de plantas enfermas u otros hospederos.

1. Síntomas

Afectan hojas y tallos, apareciendo primero como manchas pequeñas, superficiales y redondeadas en el envés de las hojas, que al incrementarse en número y tamaño, coalescen. Luego aparecen sobre el haz de las hojas las típicas manchas blanquesinas de aspecto pulverulento. Las hojas atacadas pierden su color verde oscuro normal y adquieren tonalidades verde amarillento pálido, luego se ponen marrones, se secan,

arrugan y caen. Ataques severos producen defoliación prematura. Los tallos jóvenes también son muertos, los frutos maduran prematuramente y son de pobre calidad.

2. Control

- Como es una enfermedad transmitida a través del viento es difícil de controlar por el método cultural; sin embargo, hay que mantener una buena humedad en el suelo.
- Emplear variedades resistentes como Carolina y Calypso de pepinillo y Charmel y Fiesta en cuanto a melones.
- Realizar espolvoreos de azufre en el caso de zapallo y no en las otras por ser susceptibles, a razón de 70 por ciento de azufre y 30 por ciento de cal.

Aplicar fungicidas como calixin, bayleton, afugan, benlate, etc.

C. MILDIU *Pseudoperonospora cubensis* (Bert. & Curt) Rosto

Esta es otra de las enfermedades más importantes, sobre todo en sandía y melón, ya que puede producir la pérdida completa del cultivo. Es favorecida por altas temperaturas y humedad relativa ambiental, propia de zonas tropicales y subtropicales. Para el inicio de infección es necesario la presencia de agua libre por lo menos de cinco a seis horas.

1. Síntomas

Se caracteriza por la presencia de manchas cloróticas y/o amarillas en la cara superior de las hojas y pelusilla blanco grisáceo y/o purpúrea en el envés, concordantes a las manchas de la cara superior. Las hojas afectadas mueren y caen, la planta detiene su desarrollo y hasta puede morir.

2. Control

- Sembrar en suelos bien drenados y aireados.
- Evitar excesos de humedad entre las plantas, usando densidades adecuadas que eviten un microclima húmedo dentro del cultivo.

- Usar variedades resistentes como los melones Georgia 47 y Edisto 47 y los pepinillos Ashley, Challenger, Dasher Geminis-7, Palomar o Supersett.
- Realizar aplicaciones preventivas de fungicidas como: Cimoxamil (30-50 g i.a./ha); clorotalonil (0,6-0,8 kg i.a./ha.); foxetil aluminio (1,5-2 kg i.a./ha); mancozeb (1-2,5 kg i.a./ha) metalaxilo (0,15 - 0,2 kg i.a./ha).

D. MANCHA FOLIAR *Alternaria cucumerina* (Ell. & Es.) J.A. Elliot.

Esta enfermedad fue detectada en el Perú sobre melón. Su presencia es muy escasa. Dependiendo de las condiciones climáticas es necesario 18 horas continuas con alta humedad ambiental para que el hongo infecte la planta. Se disemina fácilmente por el viento y se transmite por semilla tanto interna como externamente y sobrevive en residuos de cosecha o en plantas voluntarias.

1. Síntomas

Se inician en las hojas como manchas puntiformes y oscuras, que crecen en forma de anillos concéntricos. Al inicio tienen apariencia acuosa y al envejecer se necrosan tornándose grises. Numerosas manchas pueden coalescer, ocasionando fuerte defoliación cuando el ataque es severo. En frutos ocasiona manchas hundidas de más o menos 3 cm de diámetro, los que rápidamente son cubiertas por las estructuras del hongo en forma de capa fieltrosa de color verde olivo.

2. Control

- Eliminar restos de cosechas y plantas voluntarias.
- Usar semilla sana libre del patógeno.
- Aplicar preventivamente los fungicidas iprodione (0,5-1 kg i.a./ha); mancozeb (1-2,5 kg i.a./ha); o zineb (0,75-0,9 kg i.a./ha).

E. ESCLEROTINIOSIS *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) DBy

El género de este hongo produce enfermedades muy destructivas en un sin número de especies cultivadas. Los efectos de esta enfermedad no solo se observan en el campo sino también en almacenaje y tránsito. Se encuentra ampliamente diseminada en el mundo, pero es más importante en zonas templadas del hemisferio norte. También se le encuentra en áreas tropicales durante las épocas frías, o de temperaturas moderadas y de alta humedad. Tiene un amplio rango de hospederos entre los que se cuentan hortalizas, frutales, ornamentales y otros. En el Perú fue detectado sobre frijol, papa, girasol, lechuga, col, arveja y zapallo.

1. Síntomas

Se inicia como manchas humedecidas en cualquier punto del tallo ramas u hojas, produciendo abundante micelio blanco que invade los tejidos internos. Las hojas se amarillan o marchitan tan luego las lesiones alcancen cierto tamaño. Sobre el micelio aparece gradualmente unas masas compactas de color cremoso que se vuelven duros y negros (esclerotes), que viene a ser los órganos de conservación y dispersión del hongo.

2. Control

- Rotar cultivos.
- Eliminar residuos y cosechas.
- Realizar araduras profundas para enterrarlos y descomponerlos.
- Inundar en forma prolongada.
- Evitar el contacto del follaje con el suelo, y mantener la superficie del terreno seca.
- Hacer aplicaciones preventiva con fungicidas dirigidas a la base de la planta: benomilo (0,15-0,3 kg i.a./ha); carbendazina (0,25 - 0,3 kg i.a./ha); dicloran (2-3 kg i.a./ha); iprodione (0,5-1 kg i.a./ha) metiltiofanato (0,3-0,4 kg i.a./ha) o vinclozolin (0,5-1 kg i.a./ha).

F. CERCOSPORIOSIS***Cercospora citrullina* Cke.**

Esta enfermedad se encuentra afectando cultivos de sandía en el Perú, puede atacar también al melón y otras cucurbitáceas. El hongo sobrevive asociado a residuos de cosecha enfermos, se disemina por el salpicado del agua de lluvia y es favorecido por las condiciones húmedas, lluvias frecuentes y temperaturas relativamente altas. Es frecuente en zonas tropicales.

1. Síntomas

Produce manchas negras y circulares con centros grisáceos sobre las hojas. En ataques fuertes provoca fuerte defoliación.

2. Control

- Rotar cultivos.
- Eliminar los residuos de cosecha enferma.
- Hacer aplicaciones preventivas al follaje con fungicidas: anizalina (1-2 kg i.a/ha), benomilo (0,15-0,3 kg i.a/ha), carbendazina (0,25-0,3 kg i.a/ha) o clorotalonil (0,6 - 0,1 kg i.a/ha).

G. PODREDUMBRE DEL FRUTO***Pythium* spp.**

Fue determinada en el Perú, afectando zapallo y es ocasionado por especies del género *Pythium*. Las altas temperaturas del suelo y del aire favorecen su desarrollo, así como la excesiva fertilidad del suelo y los daños mecánicos. Sobrevive en el suelo en forma saprofitica o asociado a otros cultivos, diseminándose por el agua de riego.

1. Síntomas

Ataca a los frutos, causando lesiones de color verde oscuro con apariencia húmeda, seguido de pudrición de fruto con desarrollo abundante de micelio blanco sobre los tejidos afectados.

2. Control

- Regar de manera controlada.
- Evitar dañar los frutos y su contacto con el suelo.
- Recoger e incinerar los frutos atacados
- Aplicar a la base de la planta y suelo, durante o después del trasplante cimoxanilo (30-50 g i.a./ha); fosetil-aluminio (3-4 kg i.a./ha) o metalaxilo (0,15 - 0,3 kg i.a./ha).

H. PODREDUMBRE GRIS *Botrytis cinerea* Pers. ex Fr.

Detectado también sobre zapallo en el Perú.

1. Síntomas

Ataca a los frutos, produciendo manchas de apariencia húmeda que se cubre de una florescencia fungosa de color verde grisáceo.

2. Control

- Igual que el anterior.

I. VIRUS DEL MOSAICO DE LA SANDIA **Watermelon Mosaic Virus**

Es una enfermedad ampliamente difundida en el mundo que ataca principalmente a cucurbitáceas cultivadas y silvestres. Es transmitido a través de áfidos (pulgones) siendo muy importante la especie *Myzus persicae*. Los síntomas se manifiestan más fuertes en época de verano.

1. Síntoma

Zapallo

Se observan manchas cloróticas irregulares, las cuales luego se unen y forman grandes áreas. A veces se observa bandeamiento de nervaduras pequeñas, ampolladuras ligeras. Al corte se observa un pasmado del fruto.

Zapallito italiano

Clorosis entre nervaduras y formación de ampollitas levantadas de color verde. Deformación de hojas y a veces la lámina foliar se reduce sólo a filamentos retorcidos. Se presenta un arrugamiento de la hoja por el acortamiento de las nervaduras.

Sandía

Clorosis suave, deformación y ampolladuras de hojas. Los frutos son afectados internamente mostrando un vacío en el centro. Hay deformación de hojas con clorosis.

2. Control

- Eliminar malezas, especialmente cucurbitáceas en las cercanías del campo.
- Aplicar aceite agrícola para reducir la transmisión del virus, por insectos.

J. NEMATODO DEL NUDO *Meloidogyne incognita* Var. *acrita* Chitwood

Las plantas pueden ser ligera o severamente atacadas, con pocas o muchas agallas en las raíces. Es más severo cuando ataca a plantas jóvenes.

1. Síntomas

Presencia de agallas o nudosidades a lo largo de las raíces de las plantas. Numerosas agallas pueden unirse para formar una masa grande ocasionando la reducción del crecimiento, hojas más pequeñas y numerosas a lo normal. El follaje presenta un color amarillento, que en tiempo seco y caliente se notan marchitas. Los rendimientos se ven reducidos y en infestaciones severas pueden matar a la planta.

2. Control

- Sembrar en campos no infestados.
- Evitar sembrar en suelos sueltos y arenosos.
- Evitar el uso de agua del desagüe de campos infestados.
- Usar variedades resistentes.
- Asolear los campos infestados volteando el terreno repetidas veces.
- Rotar cultivos y usar la crotalaria como plantas trampa.



Rhizoctonia polani
en zapallo

Pseudoperonospora cubensis
en pepinillo



REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ABBOTT, E.V. 1931. Enfermedades de las plantas cultivadas en el Perú. Est. Exp. Agr. La Molina. Lima, Perú. Circular 18 : 1 - 76.
- BAZAN DE SEGURA, C. 1975. Enfermedades de cultivo frutícolas y hortícolas. Ed. Jurídica, S.A. Lima, Perú. 276 pp.
- CHUPP C; SHERF, A.F. 1960. Vegetable diseases and their control. The Ronald Press co. New York. 693 pp.
- DELGADO DE LA FLOR, B.F.; TOLEDO, H.J.; CASAS, D.A.;UGAS, C.R.; SIURA, C.S. 1987. Cultivos hortícolas. Datos básicos. Universidad Nacional Agraria La Molina. EDIAGRARIA. Lima, Perú. 105 pp.
- FISHER, H. U.; LOCKHART, B.L. 1974. Serious Losess in cucurbits caused by watermelon Mosaic Virus in Morocco. Plant Disease Report 58 (2) : 143 - 146.
- GARCIA RADA, G. 1947. Fitopatología Agrícola del Perú. Est. Exp. Agr. La Molina. 423 pp.
- MILLER, P. R; POLLARD, H.L. 1977. Multilingual compendium of plant diseases: viruses and nematodes. The american Phytopathological Society 433 pp.
- MILNE, K.S.; GROGAN, R.G. 1969. Characterization of Watermelon Mosaic Virus by serology and other properties. Phytopathology 59 (6) : 809 - 818.
- VAN REGENNORTEL, M. H.V. 1971. Watermelon Mosaic Virus CMI/ABB. Description of plant viruses N° 63.
- WEBB, R.E. 1971. Watermelon Mosaic Virus 1 and 2 in squash on the Atlantic seabord. Plant Disease Reporter 55 (2) : 132 - 135.
- ZEVALLOS SAN MARTIN, D. 1985. Manual de horticultura para el Perú. Edic. MANFER. Barcelona, España. 347 pp.

V. GRAMINEAS

El maíz es una gramínea que cuando se cultivan variedades dulces o amiláceas para ser consumido en fresco como choclo, es considerado como cultivo de huerto. Al igual que en otros lugares del mundo, este cultivo está sujeto al ataque de gran número de enfermedades que reducen tanto la calidad como su producción. La mayor parte de las enfermedades infecciosas son causadas por hongos, algunas por bacterias y otras pocas por virus. En el presente trataremos solo de los más importantes.

CULTIVO

Maíz choclo

Zea mays L.

ENFERMEDADES

- | | |
|--------------------------------|--|
| A. Pudrición de la raíz | <i>Diplodia maydis</i> (Berk.) Sacc.
<i>Gibberella zeae</i> (Schw.) Petch. |
| B. Pudrición del tallo | <i>Diplodia maydis</i> (Berk.) Sacc.
<i>Gibberella zeae</i> (Schw.) Petch. |
| C. Pudrición de la mazorca | <i>Diplodia maydis</i> (Berk.) Sacc.
<i>Gibberella fujikuroi</i> (Saw.) Wr. |
| D. Manchas foliares | <i>Helminthosporium turcicum</i> Pass.
<i>Cercospora sorghi</i> Ell. & Ev. |
| E. Carbón común | <i>Ustilago maydis</i> (D.C) Tul. |
| F. Royas | <i>Puccinia sorghi</i> Schw. |
| Común Tropical | <i>P. polysora</i> Underw. |
| G. Achaparramiento | Corn Stunt Disease (CSD) |
| H. Virus del enanismo rayado | Maize Mosaic Virus (MMV) |
| I. Virus del rayado fino | Maize rayado fino virus |
| J. Virus del frangeado | Maize Stripe Virus |
| K. Virus del moteado clorótico | Maize Chlorotic Motle Virus |
| L. Virus del mosaico enanismo | Maize Dwarf Mosaic Virus |

A. PUDRICION DE LA RAIZ *Diplodia maydis* (Berk.) Sacc. *Gibberella zeae* (Schw.) Petch.

Es una enfermedad que se presenta en el maíz al estado de plántula y después de la floración, suelen presentarse en lugares con suelos húmedos, fríos y de mal drenaje.

1. Síntomas

Producen pequeñas manchas decoloradas y húmedas sobre las raíces y el cuello de la planta, posteriormente producen pudriciones que facilitan el tumbado, provocan la marchitez y producen mazorcas livianas y mal conformadas. En último de los casos la planta puede morir.

2. Control

- Usar suelos en buenas condiciones de drenaje, en todo caso, es necesario manejar cuidadosamente el riego.
- Desinfestar la semilla mediante fungicidas a base de thiran (75 g/25 kg de semilla) o lannate (150 g/25 kg de semilla).

B. PUDRICION DEL TALLO *Diplodia maydis* (Berk.) Sacc. *Gibberella zeae* (Schw.) Petch.

Se presenta después de la floración y es frecuente luego de un período seco, al estado de plántula, o luego de un período de alta humedad o lluvia después de la floración femenina. Es una enfermedad observada mayormente en suelos ricos en nitrógeno y deficientes de potasio.

1. Síntomas

Pudrición por *Diplodia*

Se presenta una decoloración en los tallos, seguidos de la desintegración de la médula, dejando intacto los vasos; en consecuencia, los tallos son fofos, débiles, y se tumban fácilmente. Los entrenudos inferiores se muestran de aspecto seco y de color café.

Pudrición por *Giberella*

Las plantas atacadas presentan coloración verde grisácea en las hojas, después de la floración, seguido de la destrucción de la médula del tallo. Cuando el tallo se tumba y rompe muestra en esta zona una coloración rojiza.

2. Control

- Usar adecuadamente los fertilizantes, evitando el exceso en nitrógeno y la deficiencia de potasio.
- Manejar los riegos durante el cultivo, para evitar la presencia de la enfermedad.

C. PUDRICION DE LA MAZORCA *Diplodia maydis* (Berk.) Sacc. *Gibberella Fujikuroi* (Saw.) Wr.

Estos patógenos atacan la mazorca, trayendo una baja en el rendimiento y una mala calidad del grano.

1. Síntomas

D. maydis

Las mazorcas desarrollan áreas decoloradas en las brácteas, las cuales desarrollan hasta secarlas completamente, aun cuando la planta esté verde. Dentro, las mazorcas no tienen rendimiento y son de color amarillento, con un crecimiento algodonoso blanco entre los granos, al madurar la planta. En los granos y coronta, se forman puntos negros que son las picnidias (fuentes de inóculo para el cultivo siguiente).

G. fujikuroi

Es conocida como la pudrición del grano por *Fusarium*, prospera tanto en ambientes calientes y húmedos, como en los secos, y su daño se circunscribe principalmente a los granos individuales o áreas limitadas de la mazorca. Los granos infectados desarrollan un micelio algodonoso que germina estando en la mazorca. Es ayudado por gusanos barrenadores del tallo y producen compuestos orgánicos tóxicos para mamíferos y aves.

2. Control

Dedicado básicamente a evitar la presencia de estos patógenos durante el cultivo, pues una vez infectado la mazorca desmejora la calidad, disminuyendo los rendimientos.

D. MANCHAS DE LA HOJA *Cercospora sorghi* Ell. & Ev. *Helminthosporium turcicum* Pass.

1. Síntomas

C. sorghi

Se caracteriza por presentar áreas necróticas pequeñas, alargadas y de forma irregular, que crecen paralelas a las venas. Se observa en regiones templadas y húmedas.

H. turcicum

Producen lesiones pequeñas, ligeramente ovaladas y acuosas que se presentan en las hojas. Estas lesiones crecen y se alargan hasta tomar forma de huso con un centro café necrótico. Se presenta primero en hojas inferiores, y conforme crece la planta aumentan de tamaño y de número hasta alcanzar toda la hoja, causando un completo quemado del follaje. Se presenta en zonas de alta humedad y bajas temperaturas. Si la infección coincide con la época de floración, los daños económicos son importantes.

2. Control

Aplicar fungicidas a base de maneb y antes de que alcance su período crítico, porque de lo contrario resulta ineficiente.

E. CARBON COMUN *Ustilago maydis* (D.C.) Tul.

Es una enfermedad que se presenta a nivel mundial. Puede ser severo en climas secos y relativamente templados.

1. Síntomas

Ataca tallos, hojas, mazorca y espiga. Produce agallas blancas y cerradas, muy características; que con el tiempo se rompen liberando un polvo negro (esporas del hongo) que infectan a las plantas en el siguiente ciclo. Es serio en plantas jóvenes con crecimiento activo, que quedan enanas o mueren.

2. Control

- Destruir con fuego las plantas infectadas antes de que las agallas revienten.
- Evitar el abonamiento con guano de corral, proveniente de animales alimentados con tallos o mazorcas carbonosas.

F. ROYAS	Roya común	<i>Puccinia sorghi</i> Schw.
	Roya tropical	<i>Puccinia polysora</i> Underw.

La primera aparece por lo general en la maduración del cultivo y es de menor importancia que la tropical, la que es propia de climas cálidos y húmedos que requieren de temperatura más altas que la roya común.

1. Síntomas

Roya común

Se caracteriza por presentar pústulas pequeñas y pulverulentas en ambos lados de la superficie foliar. Al inicio son de color café rojizos, luego la epidermis se rompe y se tornan negras, cuando la planta madura.

Roya tropical

Las pústulas son más pequeñas que la común y, de color más claro por ambos lados de la hoja. La epidermis permanece intacta por más tiempo que la anterior, aunque también se rompe. Las pústulas cambian de color anaranjado al inicio a café oscuro conforme la planta llega a la madurez.

G. ACHAPARRAMIENTO**Corn Stunt Diseases**

Es una enfermedad reportada en 1942 en Estados Unidos y desde entonces, se le ha encontrado en varios países de Centro y Sudamérica y del Caribe, pues se presentan en tierras bajas y cálidas húmedas.

1. Síntomas

Las plantas infectadas muestran bandas anchas amarillas, en la base de las hojas más jóvenes, que pueden tomar una coloración púrpura rojiza hacia la punta. Normalmente las plantas sufren enanismo o achaparramiento por el acortamiento de los entrenudos. Las mazorcas son estériles y existe una ramificación excesiva de raíces. Cuando el ataque es severo, la planta no produce o se muere prematuramente. La enfermedad es transmitida por la cigarrita *Dalbulus maidis*, y otras.

H. VIRUS DEL ENANISMO RAYADO**Maize Mosaic Virus**

Distribuida ampliamente en el mundo, se encuentra en zonas donde las condiciones de temperatura y humedad favorecen a su vector *Peregrinus maidis* (22 - 25 °C y 60 - 82 % H.R.).

1. Síntomas

Se caracteriza por la presencia de largas estrías cloróticas adyacentes a las venas. Enanismo y entrenudos cortos. La época de infección es muy importante. Si la infección es temprana, produce plantas enanas y de entrenudos cortos; si la infección es tardía, los síntomas son menos severos. Como consecuencia, las mazorcas no se forman en infecciones tempranas y en las tardías se forman muy pequeñas.

I. VIRUS DEL RAYADO FINO**Maize Rayado Fino Virus**

Es una enfermedad que fue identificada en 1978 en el Perú. Esta ampliamente distribuida en Cajamarca, San Martín, Ancash, Lima y Ayacucho.

1. Síntomas

En las plantas jóvenes, aparecen pequeños puntos cloróticos en la base de las hojas y a lo largo de las nervaduras. Los puntos cloróticos se unen para formar finas estrías que cubren la hoja. Cuando la infección es prematura, produce mazorcas pequeñas y en las tardías sólo presentan estrías en la parte basal de las hojas o los síntomas no son visibles. Es transmitido por la cigarrita *Dalbulus maidis* y otros.

J. VIRUS DEL FRANJEADO

Maize Stripe Virus

Junto con el achaparramiento, constituyen las enfermedades más importantes en San Martín.

1. Síntomas

Empieza con la formación de estrías cloróticas, las que se juntan para formar bandas o franjas cloróticas tan anchas que pueden abarcar toda la hoja. Las plantas infectadas pueden presentar el brote o cogollo encurvado. Es transmitido por la cigarrita *Peregrinus maidis*.

K. VIRUS DEL MOTEADO CLOROTICO

Maize Chlorotic Mottle Virus

Fue descrito por primera vez en el Perú y es la enfermedad virósica más difundida en el país, encontrándose en la sierra central y norte, y en la costa central.

1. Síntomas

Produce un moteado distintivo en las hojas jóvenes. Las hojas maduras, en el área de unión al cogollo, presentan un color amarillo brillante característico. En las hojas jóvenes que recién emergen del cogollo, se pueden observar también estrías cloróticas. Las condiciones favorables de temperatura están entre 15-20 °C. Es transmitido por especies de *Diabrotica* (escarabajo).

L. VIRUS EL MOSAICO DEL ENANISMO Maize Dwarf Mosaic Virus

Está distribuido en zonas templadas y tropicales. En el Perú su distribución es restringida, encontrándose en San Martín y Cajamarca; en Lima se le ha encontrado afectando a malezas gramíneas.

1. Síntomas

Las plantas dañadas desarrollan un mosaico característico en la base de las hojas jóvenes, también se observa rayas cloróticas angostas a lo largo de las nervaduras. Conforme madura la planta, los síntomas se acentúan y el follaje adquiere una coloración purpúrea rojiza. Es transmitida por la cigarrita *Rhopalosiphum maidis*.

2. Control de las enfermedades virósicas

El manejo de las enfermedades virósicas consiste en el conocimiento de la dinámica de las poblaciones de sus vectores y de los umbrales de daño, resultante de la interacción de las poblaciones insectiles con los porcentajes de infección.

En caso del virus del moteado clorótico, el híbrido más notable en la resistencia es el resultante del cruce de las variedades Diente de Mula por Blanco Urubamba, ambos amiláceos.



Helminthosporium turcicum en maíz

Maize Stripe Virus
en maíz



REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ABBOTT, E.V. 1929. Disease of economic plants in Perú
Phytopathology 19 :645-656.
- ANCALMO, O; DAVIS, C. 1961. Achaparramiento del maíz (Corn
Stunt). Plants Disease Reporter 45 (4):281.
- BAZAN DE SEGURA, C. 1973. Relación de enfermedades y organismo
patógenos aislados de plantas cultivadas, forestales y
ornamentales en el Perú. Ministerio de Agricultura. Manual N°
40 Lima - Perú. 67 pp.
- CASTILLO, J.; HEBERT, T.T. 1974. Nueva enfermedad virósica
afectando al maíz en el Perú. Fitopatología 9 (2) : 79-84.
-; NAULT, L.R. 1982. Enfermedades causadas por virus y
mollicutes en maíz en el Perú. Fitopatología 17 (1) : 40 - 47.
- CHUPP, CHARLES. 1925. Manual of vegetable garden diseases The
Mac Millan Co. New York. 647 pp.
-; SHERF, A.F. 1960. Vegetable diseases and their control.
The Ronald Press Co. New York. 693 pp.
- DE LEON, C. 1984. Enfermedades del maíz. Una guía para su
identificación en el campo. CIMMYT. 3ra. Edición. 114 pp.
- DELGADO DE LA FLOR, B.F.; TOLEDO, H.J.; CASAS, D.A.; UGAS,
C.R.; SIURA, C.S. 1987. Cultivos hortícolas. Datos básicos.
Universidad Nacional Agraria La Molina. EDIAGRARIA. Lima,
Perú. 105 pp.
- FRIBOURG, C.E. 1977. Fitopatología Agrícola. Tomo I:
Enfermedades causadas por virus, viroides y micoplasmas. Univ.
Nac. Agraria. La Molina. Dpto. de Sanidad Vegetal. Secc.
Fitopatología. Lima -Perú. 122 pp.

- GAMES, R. 1977. Leafhopper-transmitted maize-fino virus in Central América. Internacional maíz virus disease colloquium and workshop. Ohio Agricultural Reserch and Development Center, August. 1976 pp. 15-17.
- LAZO ANAYA, L.; MATTOS CALDERON, L. 1977. Etiología y sintomatología de la marchitez bacteriana del maíz, *Fitopatología*. 12 (2) : 69 - 74.
- MULLIN, R.S; KUCHARREK, T.A.; Edits. 1971. Plant Disease control Guide. Florida. Chapter V, p.1-92.
- SUTTON, M.W.; WALE, S.J. 1985. The control of *Penicillium corymbiferum* on crocus and its effect on corn production. *Plants Pathology* 34 : 566 - 570.
- TERAKADO, HISASHI. 1988. Diagnóstico de las principales zonas hortícolas en Perú. INIAA-JICA. Informe técnico Año I - N° 1. Lima, Perú. 151 pp.
- ULLSTRUP, A. J. 1974. Corn Diseases in the United State and their control. Unites States Department of Agriculture. Agriculture Handbook N° 199. Washington D.C. 56 pp.

VI. LEGUMINOSAS

Familia que contiene gran número de especies hortícolas de gran demanda en el consumo popular. Es afectada, por una serie de enfermedades que merman la calidad y rendimiento.

CULTIVOS

Arveja verde	<i>Pisum sativum</i> L.
Haba verde	<i>Vicia faba</i> L.
Pallar verde	<i>Phaseolus lanatus</i> L.
Vainita	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.

ENFERMEDADES

A. Chupadera fungosa	<i>Rhizoctonia solani</i> Kühn <i>Fusarium</i> sp.
B. Pudrición de raíces	<i>Rhizoctonia solani</i> Kühn
C. Oídiosis	<i>Erysiphe polygoni</i> D.C.
D. Roya	<i>Uromyces appendiculatus</i> <i>U. fabae</i> (Pers.) Dby.
E. Esclerotiniosis	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i> (Lib.) DBy.
F. Pudrición gris	<i>Botrytis cinerea</i> Pers. ex Fr.
G. Antracnosis	<i>Colletotrichum lindemuthianum</i> (Sacc. & Mang.) Scrib.
H. Mancha de la hoja	<i>Cercospora fabae</i> Fautr.
I. Sclerotium wilt	<i>Sclerotium rolfsii</i> Sacc.
J. Mosaico común del frijol	Bean Common Mosaic Virus.

A. CHUPADERA FUNGOSA *Rhizoctonia solani*, Kühn *Fusarium* sp.

1. Síntomas

La rhizoctonia ataca a la plántula a nivel del cuello, muchas veces el estrangulamiento no es total, notándose una lesión hundida o chancro en parte del hipocotilo, estas plántulas pueden sobrevivir pero el crecimiento será lento. Las especies de *Fusarium* causan pudriciones de raíces que avanza hacia el cuello.

2. Control

- Usar semilla certificada, de buen poder germinativo.
- Preparar bien el suelo, el cual debe estar mullido, evitando presencia de piedras y agregados grandes que dificulten la salida del hipocotilo.
- Sembrar evitando hechar la semilla a gran profundidad y a un costado del surco, para no tener excesos de humedad en el cuello de la plántula.
- Tratar a la semilla con PCNB (Penta-cloronitrobenceno), (Pentapulus) a 400-600 g/kg de semilla, thiram (Pomarsol) a 100-200 g/kg de semilla, benomyl (Benlate) al 1 %.

B. PUDRICION DE RAICES

Rhizoctonia solani Kühn

1. Síntomas

El tallo y raíz presentan lesiones de color rojo ladrillo, algo hundidas, produciendo un amarillamiento del tallo y como consecuencia la marchitez y muerte de la planta. Afecta también a las vainas cuando entran en contacto con el suelo, mostrando síntomas similares a los que presentan el tallo y la raíz.

2. Control

- Evitar excesiva humedad en el suelo.
- Aplicar benomyl (benlate) al 1 %, al suelo y plántula.

C. OIDIOSIS

Erysiphe polygoni D.C.

Es una enfermedad que se presenta tanto en costa como en sierra, manifestándose con gran severidad cuando la planta ha llegado a la fase de fructificación hasta la senectud del cultivo, en caso de no controlarse.

La infección se produce en presencia de humedad y temperatura bajas, y en condiciones óptimas la incidencia es tan alta que puede causar pérdidas cuantiosas.

1. Síntomas

El hongo ataca preferentemente la cara superior de las hojas, aunque también infecta la cara inferior, el tallo y vainas. Al comienzo, en las hojas se observa manchas pequeñas de color blanquesino y de apariencia pulverulenta, más tarde estas manchas se unen y cubren la superficie foliar. Las hojas fuertemente atacadas se tornan amarillentas y mueren, produciendo la deformación de las plantas que pueden morir debido a la pérdida de sus órganos foliares. Las vainas infectadas quedan pequeñas y deformadas.

2. Control

- Incorporar o enterrar los residuos de cosecha infectados.
- Eliminar las malezas del campo, pues crean un microclima húmedo dentro del cultivo.
- Espolvorear con azufre cada 10 días por cuatro veces. Aspersiones de azufre mojable o fungicidas sistémicos como bayleton, calixin, etc, a concentraciones de 0,1 %.

D. ROYA *Uromyces appendiculatus*, vainita *Uromyces fabae* (Pers.) DBy, haba

Enfermedad muy difundida en el país, siendo importante en la costa central y norte chico. El patógeno es favorecido por temperaturas de aproximadamente 20 °C y alta humedad relativa (mayor de 95 %) por 8 a 10 horas, no prospera en humedades bajas. También es favorecido por excesos en la fertilización nitrogenada y de alguna manera el potasio le es desfavorable.

1. Síntomas

El hongo ataca preferentemente a las hojas, pudiendo atacar a vainas y raramente al tallo y ramas.

En las hojas, la enfermedad se manifiesta preferentemente en el envés (cara inferior); al inicio como pequeñas manchas

amarillentas que llegan a unirse, mostrándose la hoja clorótica. Posteriormente aparecen sobre estas áreas amarillentas numerosas pústulas pequeñas y circulares en relieve, las que desprenden un polvillo oscuro constituido por las uredosporas del hongo; cuando la planta envejece, estas pústulas se tornan de color negro, lanzando un polvillo de color negro que son las teleutosporas del hongo.

En ataques fuertes las hojas se arrugan y caen, produciendo defoliación.

2. Control

- Aplicar fungicidas, dependiendo de la incidencia de la enfermedad en relación al estadio de desarrollo. Entre estos tenemos a fungicidas de contacto como el azufre en polvo (30 kg/ha), azufre mojable (0,3 %), royacid (2,5 %), etc. y; fungicidas sistémicos como planvax (0,5 kg/ha), calixin (0,1 %), bayleton (0,1 %), etc.
- El control cultural no es aplicable debido a que el hongo es transmitido a través del viento, siendo imposible prevenirlo con labores dentro del campo.

E. ESCLEROTINIOSIS *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) DBy. (= *Whetzellinia sclerotiorum*)

Es una enfermedad importante en la costa central y valles de la sierra, siendo su rango de hospedero muy amplia dentro de las hortalizas. En la costa central es severo en invierno pues se ve favorecido por bajas temperaturas y alta humedad ambiental.

1. Síntomas

El hongo ataca preferentemente tallos y vainas de la parte media de la planta, aunque puede hacerlo también a raíces y hojas. Tallos y vainas se vuelven amarillentas y luego las hojas se marchitan. Sobre los órganos afectados se observan áreas hundidas y blancas recubiertas por el micelio del hongo que tiene apariencia de pelusilla blanca. Los órganos se pudren, apareciendo unas estructuras pequeñas y chatas de color blanco

al inicio y luego se vuelve más grande y de color negro, que son los esclerotes (estructuras de conservación del hongo).

Para la germinación de los esclerotis, es importante la presencia de materia orgánica y estar superficialmente en el suelo.

2. Control

- Evitar la introducción de la enfermedad, a través del movimiento de material vegetal de áreas donde existe la enfermedad, hacia un lugar donde ésta no existe.
- Arar profundamente para enterrar los esclerotes, ya que no germinarán si no se encuentran en la superficie del suelo.
- Eliminar malezas hospederas.
- Evitar la excesiva humedad del suelo que favorece el crecimiento del hongo.
- Usar benzimidazoles (Ronilan). Ver umbelíferas.

F. PUDRICION GRIS *Botrytis cinerea* Pers. ex Fr.

Es un patógeno que presenta amplio rango de hospederos. Dentro de las leguminosas hortícolas afecta a la vainita, produciendo la llamada pudrición gris y al haba causando la “mancha chocolate”. La enfermedad es favorecida por alta humedad, bajas temperaturas y por exceso en la fertilización nitrogenada.

1. Síntomas

Frijol

Ataca tallos, vainas y hojas, preferentemente órganos jóvenes y jugosos, aunque se le ha visto afectando partes algo leñosas del tallo. Las partes afectadas se presentan blandas y cubiertas de un polvillo gris-verdoso que son las fructificaciones del hongo. Los daños varían según el estado de desarrollo de la planta. Se observa pudrición total de vainas pequeñas y vainas maduras que empiezan en la base o el ápice, sobre todo, en vainas del tercio inferior de la planta.

Los tallos se necrosan, las guías y la parte superior a ella mueren, debido a la destrucción de los vasos conductores. Las hojas afectadas presentan áreas hundidas y cubiertas de polvillo gris verdoso, produciendo defoliación.

Haba

Produce pequeñas manchas circulares ovales en ambos lados de la superficie foliar, de color chocolate, las cuales se unen formando manchas irregulares. El centro de la mancha se hunde ligeramente y el borde se torna más oscuro, finalmente la hoja se pudre en su totalidad. El ataque es más severo en la cara superior de las hojas. También afecta peciolo y tallos donde se observan lesiones hundidas del mismo color de las hojas. En sépalos y pétalos se inicia con manchas y risáceas de forma irregular, que luego se tornan rojo vinoso, por último ennegrece la flor y cae.

2. Control

- Evitar altas densidades, por que favorecen una alta humedad entre las plantas.
- Controlar los riegos para evitar excesos de humedad en el suelo.
- Evitar excesos de fertilización nitrogenada, es conveniente usar la fórmula de fertilización de 100-100-0, aplicando la mitad del nitrógeno a la siembra y la otra mitad al cambio de surco.
- Aplicar fungicidas a base de maneb o zineb, dithane, polyram combi, antracol, botran, etc, a razón de 0,25 % cada 8 a 10 días.

G. ANTRACNOSIS

***Colletotrichum lindemuthianum*
(Sacc. & Mag.) Scrib.**

Es una enfermedad importante en aquellas zonas donde se cultiva vainita y donde las condiciones ambientales son de temperaturas moderadamente bajas (aproximadamente 17 °C) y alta humedad, especialmente en los valles interandinos del país.

1. Síntomas

El hongo ataca toda la parte aérea de la planta, presentándose sobre vainas, semillas, tallos y hojas; pero son más conspicuas en las vainas donde se observan manchas de contorno redondeado, más o menos hundidas de color marrón oscuro, con áreas de matiz rosado en el centro donde se produce la fructificaciones del hongo. Estas manchas pueden unirse y cubrir gran parte de la vaina. Las semillas son atacadas a través de las vainas, decolorándose según la intensidad del ataque, así las que son afectadas levemente presentan una decoloración suave, pero las fuertemente atacadas muestran manchas algo hundidas de color amarillo o marrón.

En las plantas que provienen de semillas infectadas, se observa sobre los tallos chancros más o menos hundidos de color rojo oscuro o marrón. Las hojas muestran ataques en las nervaduras, principalmente en la cara inferior que toman un color marrón oscuro.

2. Control

- Usar semilla sana, procedente de campos sanos. Una fuente primaria de inóculo es la semilla infectada, la cual dará como resultado una planta enferma como en la que aparecen lesiones sobre las hojas cotiledonales; estas lesiones servirán de fuente de inóculo secundario para infectar otras plantas.
- Eliminar el rastrojo infectado, pues constituye otra de las principales fuentes de infección.
- Rotar cultivos, el hongo puede vivir por aproximadamente dos años en el rastrojo.
- Aplicar fungicidas cúpricos (Caldo bordales, oxiclورو de cobre) y ditiocarbamatos, los cuales reducen la infección.

H. MANCHA DE LA HOJA *Cercospora fabae* Fautr.

Enfermedad ampliamente diseminada en la costa y sierra del Perú, causando grandes pérdidas cuando se presenta con la roya en forma conjunta.

1. Síntomas

Se caracteriza por manchas circulares rojo-pardusca, más claras en el centro, con zonas nítidamente concéntricas. Cuando el ataque es severo, las hojas se ennegrecen completamente ocasionando la muerte de la planta.

2. Control

- Eliminar los residuos de cosecha, es conveniente quemar los tallos secos luego de efectuada la cosecha.
- Aplicar fungicidas cúpricos.

I. ESCLEROTIUM WILT

Sclerotium rolfsii Sacc.

1. Síntomas

Se produce una decoloración a la altura del cuello de la planta, con apariencia húmeda. El follaje muestra amarillamiento, defoliación y por lo general una marchitez violenta seguido de muerte. La raíz se pudre y sobre ella crece una pelucilla blanca que es el mico del hongo, observándose unos cuerpos redondos, duros y oscuros que son los esclerotes o estructuras de conservación del hongo

2. Control

- Evitar el exceso de humedad en el cuello de la planta.

J. MOSAICO COMUN DEL FRIJOL Bean Common Mosaic Virus

Es la enfermedad virosa más importante del país, pues cultivos con plantas provenientes de semilla infectada o infectadas en el campo en los primeros estadios de desarrollo reducen el rendimiento entre 40 a 48 por ciento cuando la incidencia del virus es de 50 a 100 por ciento. El virus es transmitido a través de la semilla y por áfidos de diferentes géneros, no infectando a otras leguminosas. Las

plantas infectadas, ante altas temperaturas expresan mejor los síntomas, mientras que en bajas temperaturas los síntomas se enmascarán.

1. Síntomas

Esta enfermedad detiene el desarrollo de la planta, cuando las temperaturas son mayores de 30 °C o cuando el patógeno es muy virulento causa moteados característicos en hojas trifoliadas, mostrando áreas ligeramente amarillas de forma irregular y de diferentes tamaños. También es posible observar arrugamiento, hojas angostas y alargadas, dobles del borde de las hojas hacia abajo y bandeamiento de nervaduras.

Plantas jóvenes detienen su crecimiento, presentan tallos delgados y no llegan a producir normalmente.

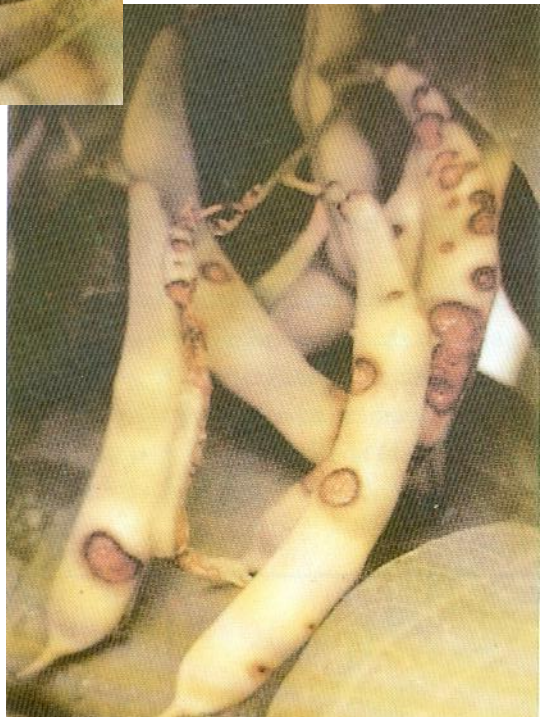
En ataques severos, las vainas son más pequeñas que las normales y las semillas son frecuentemente reducidas en tamaño.

2. Control

- Como se trasmite por semilla es importante que esta se encuentre libre de virus.
- Controlar los áfidos mediante:
 - * Siembra en épocas de baja población de áfidos.
 - * Barreras con plantas como maíz, trigo o cebada, alrededor y dentro del campo.
 - * Eliminación de malezas, que son hospederas de áfidos y virus.



Uromyces fabae
en haba



Colletotrichum lindemuthianum en
frijol



Fusarium avenaceum
en haba



Bean Common Mosaic Virus en frijol

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ABBOTT, E.V. 1929. Disease of economic plants in Perú
Phytopathology 19 : 645-656.
- BAZAN DE SEGURA, C. 1965. Enfermedades de cultivo tropicales y subtropicales. Editorial Jurídica, S.A. Lima, Perú. 276 pp.
- 1975. Enfermedades de cultivo frutícolas y hortícolas. Editorial Jurídica, S.A. Lima, Perú. 276 pp.
- BOSS, L. 1971. Bean common mosaic virus. CMI/ABB Description of plant viruses N° 73.
- CHUPP C; SHERF, A.F. 1960. Vegetable diseases and their control. The Ronald Press Co. New York. 693 pp.
- DELGADO DE LA FLOR, B.F.; TOLEDO, H.J.; CASAS, D.A.; UGAS, C.R.; SIURA, C.S. 1987. Cultivos hortícolas. Datos básicos. Universidad Nacional Agraria La Molina. EDIAGRARIA. Lima, Perú. 105 pp.
- DONGO D., S. 1961. Enfermedades del frijol. Ministerio de Agricultura. SIPA. Boletín Técnico 2. 14 pp.
- FERNANDEZ - NORTHCOTE, E.N. 1981. Curso de Fitopatología Agrícola. Notas de clases. UNA La Molina. Lima Perú.
- GAMES, R. 1974. Un programa de investigación en virus de leguminosas de grano en el Perú. Inf. Dirección General de Investigación Agraria. 19 pp.
- GARCIA RADA, G. 1947. Fitopatología Agrícola del Perú. Est. Exp. Agr. La Molina. 423 pp.
- NONTOL, L. 1990. Cultivo para producción comercial en leguminosas. En: Curso sobre producción de hortalizas. INIAA-CICH-KM - Huaral. 180 pp.

- TORRES, H. 1969. Enfermedades del haba (*Vicia faba* L.) en el valle del Mantaro y costa central del Perú. Tesis Ing. Agrónomo. UNA. La Molina. Lima - Perú.
- WALKER, J. CH. 1952. Diseases of vegetable crops. Mc Graw Hill Book Co. INC. New York. 529 pp.
- YARWOOD, C.E. 1936. The tolerance of *Erysiphe polygoni* and certain other powdery mildews to low humidity. Phytopathology. 26 : 458-459.
- ZEEVALLOS SAN MARTIN, D. 1985. Manual de horticultura para el Perú. Edic. MANFER Barcelona, España. 347 pp.

VII. LILIACEAE

Dentro de ésta familia probablemente el cultivo alimenticio que más se conoce es el espárrago (*Asparragus officinalis* L.), cuya superficie cultivada en América Latina es pequeña pero que tiende a aumentar por la creciente demanda, sobre todo en el mercado internacional. En el Perú se cultiva desde hace más de 37 años, siendo Trujillo el principal productor seguido de Chimbote, Pisco, Ica, Huacho, y Chincha. Sus tiernos tallos o turiones se consumen tanto en fresco como en conservas, constituyendo un producto de exportación con grandes expectativas. El crecimiento del turión es rápido y se cosecha tan pronto como emerge del suelo en el caso de los espárragos blancos, y algunos días después en caso de espárragos verdes, significando que se encuentran expuestos a las infestaciones por unos pocos días. Sin embargo, las plantaciones o plantas en sí están expuestas a una serie de enfermedades. Las más importantes detectadas en el Perú son la marchitez o wilt, roya, cercosporosis y botrytis o moho gris.

CULTIVO

Espárrago *Asparragus officinalis* L.

ENFERMEDAD

- | | |
|---------------------|--|
| A. Marchitez o Wilt | <i>Fusarium oxysporum</i> f. <i>asparagi</i> Cohen |
| B. Roya | <i>Puccinia asparagi</i> D.C. |
| C. Cercosporiosis | <i>Cercospora asparagi</i> Sacc. |
| D. Moho gris | <i>Botrytis cinerea</i> Pers. ex. Fr. |

A. MARCHITEZ O WILT *Fusarium oxysporum* f. *asparagi* Cohen

Es una de las principales enfermedades comúnmente observadas en campos de espárragos. La enfermedad es favorecida por altas temperaturas, siendo el óptimo de 28 °C y condiciones de suelo arenoso. El patógeno sobrevive indefinidamente en el suelo y en residuos de plantas hospederas. Se disemina por el viento, la semilla y algunos insectos del suelo.

1. Síntomas

En plantas produce síntomas característicos de amarillamiento, paralización del desarrollo y marchitez o secamiento de la planta. Pueden desarrollar lesiones de color rojo-bruno en los tallos a nivel del suelo, presentando los haces vasculares de las raíces, corona y tallo un color chocolate. En estados avanzados, las hojas pueden caer prematuramente en el verano. En almácigos producen gran mortalidad (chupadera). Una característica es que éstos síntomas pueden presentarse en un año y no en el siguiente, dependiendo del huésped y las condiciones ambientales.

Este hongo también ataca seriamente los turiones en almacenamiento y tránsito, cuya infección se inicia, generalmente, en los ápices. Al principio los tejidos atacados tienen la apariencia húmeda de color amarillento, que luego se tornan brunas. Poco después, sobre estos crece un micelio blanco algodonoso que posteriormente adquiere tonalidades ligeramente rosadas.

2. Control

- Evitar hacer almácigos y plantaciones definitivas en suelos infectados.
- Emplear semilla (corona) sana.
- Controlar insectos del suelo y minimizar las labores agrícolas que pudieran dañar las raíces.
- Tratar la semilla con hipoclorito de sodio 5% por dos segundos y luego tratarlo con tiuran (400-500 g i.a./100 kg de semilla); benomilo (250 g i.a. /100 kg de semilla).
- Tratar la corona con benomilo (0,25-1 g i.a./l de agua) por 15-20 segundos; captan (1,5-2 g i.a./l de agua) o tiabendazol (0,5-2 g i.a./l de agua). Un litro de suspensión fungida alcanza para tratar 25-30 coronas aproximadamente.
- Tratar el suelo por fumigación o esterilización química en pre-plantaciones o pre-siembra con 1,3 -dicloropropeno más isotiocianato (Vorlex : 0,6 l/m²).
- Tratar los turiones con temperaturas inferiores a 5 °C, en condiciones de almacenamiento y tránsito.

B. ROYA *Puccinia asparagi* D.C.

Es la enfermedad más importante sobre espárragos en América. Fue reportado por primera vez en los estados de América del Norte en 1896 produciendo grandes daños. Actualmente se encuentra muy diseminado en todo el mundo. Es una roya autoica, sobrevive en residuos de espárragos enfermos o en plantas voluntarias. Se disemina por el viento y es favorecida por la presencia continua de agua libre.

1. Síntomas

El hongo produce tres tipos de lesiones en plantas de espárragos. El primer signo aparece en primavera afectando la superficie de los tallos, sobre plantas guachas, jóvenes, viejas y de almácigos, en forma de manchas oval-amarillentas; en cuyos centros se ven puntitos oscuros (las picnidas) rodeadas por un número variables de tacitas (las aecias). Como estas formaciones son escasas, muchas veces pasan desapercibidas. Al crecer los brotes y después de la cosecha, aparecen las típicas pústulas de verano en plantaciones definitivas, que al romperse dejan en libertad masas de esporas (uredosporas) de color chocolate, y a medida que avanza el otoño, sobre las mismas pústulas desarrollan esporas de color negro (teleutosporas).

Las esporas de verano (estado uredinal), son fácilmente arrastrados por el viento, infectando sucesivamente a las plantas que en condiciones favorables producen muchas generaciones, siendo ésta la fase más peligrosa. Cuando la infección es seria, reduce el vigor de los tallos y en general la plantación toma un color amarillo-bruno y las plantas maduran prematuramente. Las reservas de la corona se reducen, influyendo desfavorablemente en el vigor y rendimiento de las plantas al año siguiente.

2. Control

- Eliminar plantas guachas y otras fuera de la plantación.
- Situar los almácigos lejos de las plantaciones comerciales.
- Evitar suelo poco drenados.

- Usar variedades resistentes como Martha Washington, Jersey Centennial, Delmonte 361, Jersey Giant.
- Hacer aplicaciones de fungicidas a la primera observación de los síntomas con metiram (1-3 kg i.a./ha), oxicarboxina (0,18-0,04 kg i.a./ha), triadimenol (125 g i.a./ha); o zineb (2-3 kg i.a./ha).

C. CERCOSPORIOSIS *Cercospora asparagi* Sacc.

Esta enfermedad está ampliamente difundida en regiones de clima caliente. En 1964 fue detectado en el valle de Chíncha sobre almácigos, ocasionando serios daños. Se disemina fácilmente por el viento y semillas. Es favorecido por condiciones de alta humedad, especial mente por lluvias muy frecuentes y temperaturas cálidas entre 25 - 30 °C. Para que ocurra infección se necesita por lo menos 96 horas con alta humedad ambiental.

1. Síntomas

Se caracteriza por presentar manchas pequeñas de color gris ceniza en hojas, ramas y brácteas de las plantas. El centro de las lesiones es de color canela rodeado por un margen ancho rojo-bruno. En condiciones favorables produce una grave defoliación.

2. Control

- Utilizar semillas sanas.
- Eliminar restos de cultivo enfermo.
- Evitar riegos por aspersión, manteniendo la esparraguera en óptimas condiciones de crecimiento y vigor.
- Rotar cultivos y dar el distanciamiento conveniente.
- En caso necesario, hacer pulverizaciones frecuentes con fungicidas como: zineb (1-3 kg i.a./ha); mancozeb (1-2,5 kg i.a./ha); clorotalonil (1-3 kg i.a./ha); metiram (1-3 kg i.a./ha) o hidróxido de fentin (0,28-0,7 kg i.a./ha).

D. MOHO GRIS *Botrytis cinerea* Pers. ex Fr.

Reportada como enfermedad de amplia distribución, especialmente en zonas de clima templado o frío y ambientes húmedos y lluviosos, o con humedades relativas superiores al 90 por ciento. Sobrevive como esclerocios en restos de cultivos enfermos y se disemina por el viento, lluvia y agua de riego.

1. Síntomas

Aparecen como pequeñas lesiones húmedas de color marrón grisáceo en follaje y flores, sobre las cuáles al principio desarrolla un moho blanco que prontamente se vuelve gris por la aparición de masas de esporas del hongo. Bajo condiciones de alta humedad prolongada en el campo, puede ocurrir un atizonamiento parcial, con pudrición acuosa y blanda en los turiones. En plantas adultas se observa al hongo invadiendo las heridas ocasionadas por la roya. Es destructiva cuando ataca a los turiones en almacenamiento y tránsito.

2. Control

- Eliminar restos de cosecha enferma.
- Mantener la esparraguera lo más aireada posible.
- Prevenir todo tipo de daño mecánico o por insectos, durante la cosecha de los turiones.
- En casos sumamente necesarios aplicar el fungicida benomilo más captan (0,15-0,3 + 2-3 kg i.a./ha respectivamente).



Fusarium oxysporum F.
asparagi en espárrago

Cercospora asparagi
en espárrago



REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- BAZAN DE SEGURA, C. 1975. Enfermedades de cultivo frutícolas y hortícolas. Editorial Jurídica, S.A. Lima, Perú. 276 pp.
- BLANCHETTE, B.L.; GRITH, J.V.; WATERS, L., Jr. 1982. Evaluation of asparagus for resistance to *Puccinia asparagi*. Plant Disease 66 : 904 - 906.
- CHUPP C; SHERF, A.F. 1925. Manual Vegetable garden diseases, The Mac Millan Company. New York. 647 pp.
- 1960. Vegetable diseases and their control. The Ronald Press Co. New York. 693 pp.
- LONWAY, K.E.; MOTES, J.E.; BOSTIAN, B.; FISHER, C.G.; CLAYPOOL, P.L. 1987. Cercospora blight development on asparagus fern and effects of fungicides on disease severity and yield. Plant Disease 71: 254 - 259.
- COOPERMAN, C.D.; JENKINS, S.F. 1986. Conditions influencing growth and sporulation of *Cercospora asparagi* and *Cercospora* blight development in asparagus. Phytopathology. 76 : 617-622.
- DAMICONE ; J.P.; COOLEY, D.R.; MANNING, W.J. 1981. Benomyl in acetone eradicate *Fusarium moniliforme* and *F. oxysporum* from asparagus seed. Plant Disease 65 : 892 - 893.
- DELGADO DE LA FLOR, B.F.; TOLEDO, H.J.; CASAS, D.A.; UGAS, C.R.; SIURA, C.S. 1987. Cultivos hortícolas. Datos básicos. Universidad Nacional Agraria La Molina. EDIAGRARIA. Lima, Perú. 105 pp.
- GILBERTSON, R.L.; MANNING, W.J.; FERRO, D.N. 1985. Association of the asparagus miner with stem rot caused in asparagus by *Fusarium* species. Phytopathology 75 : 1188-1191.

- INGLIS, D.A. 1980. Contamination of asparagus seed by *Fusarium oxisporum* f.sp. *asparagi* and *Fusarium moniliforme*. Plant Disease 64 : 74-76 p.
- JOHNSON, D.A. 1989. Variation for rust resistance within asparagus cultivar. Plants Disease 73 : 309-312.
- JOHNSTON, S.A.; SPRINGER, J.K.; LEWIS, G.D. 1979. *Fusarium moniliforme* as cause of stem and crown rot of asparagus and its association with asparagus decline. Phytopathology 69 : 778-780.
- LA TORRE, B.A.; VAUGHAN, M.A.; AGUILAR, P.G. Ed. 1990. Plagas de las hortalizas. Manual de manejo integrado. FAO. Santiago, Chile. 520 pp.
- PLATT, W.J. Jr. 1952. Asparagus fern culture. Agricultural Extension Service. Gainesville, Florida. Bulletin 153. 11 pp.
- RAMSEY, G.B.; JAMES S. WIAANT. 1941. Market diseases of fruits and vegetables. Asparagus, onions, beans, peas, carrots, celery, and related vegetables. United States Department of Agriculture. Miscellaneous Publication N° 440 - 70 pp.
- THOMPSON, H.C. 1927. Asparagus. U.S. Department of agriculture. Farner's Bulletin N° 829. 17 pp.
- WALKER, J. CH. 1952. Diseases of vegetable crops. Mc Graw Hill Book Co. INC. New York. 529 pp.
- WATERSON, J.M. 1965. *Puccinia asparagi*. Description of Pathogenic Fungi and Bacteria 54. CMI, Kew Surrey, England.

VIII. QUENOPODIACEAE

Esta familia comprende a hortalizas de hoja como la acelga, espinaca; y la de raíces como la beterraga. Aunque las hojas tiernas de esta última también pueden ser consumidas. Las enfermedades que la afectan juegan un rol importante en su comercialización.

CULTIVO

Acelga	<i>Beta vulgaris</i> sub.sp. cicla (L) Koch.
Beterraga	<i>Beta vulgaris</i> L.
Espinaca	<i>Spinacia oleracea</i> L.

ENFERMEDADES

Chupadera fungosa	<i>Rhizoctonia solani</i> Kühn.
Mildiu	<i>Peronospora effusa</i> (Grev) Tul.
Cercosporiosis	<i>Cercospora beticola</i> Sacc.
Podedumbre radicular	<i>Phoma betae</i> Frank.

A. CHUPADERA FUNGOSA *Rhizoctonia solani* Kühn

La enfermedad es favorecida por temperaturas de 25 - 33 °C, con alta humedad en el suelo. Daños mecánicos u otros producidos por insectos facilitan su desarrollo.

1. Síntomas

El ataque es mayormente por *Rhizoctonia*, ocasionando estrangulamientos a nivel del cuello y su posterior tumbado.

2. Control

- Evitar excesos de humedad en el suelo, mediante el control de riegos.
- Preparar bien el terreno, para garantizar una rápida emergencia del hipocotilo.
- Desinfectar las semillas (ver solanaceas).

B. MILDIU *Peronospora effusa* (Grev.) Tul**1. Síntomas**

Se caracteriza por la presencia de manchas cloróticas y/o amarillas en la lámina superior de la hoja. En estas manchas y por el lado inferior, se aprecia una especie de pelusilla blanco grisácea, que son las fructificaciones del hongo. El patógeno es favorecido por alta humedad (mayor de 85 %) y baja temperatura (alrededor de 12 °C).

2. Control

Realizar aplicaciones de fungicidas a base de zineb o maneb a razón del 0,25 %, solo en casos necesarios.

C. CERCOSPORIOSIS (*Cercospora beticola* Sacc.)

Las condiciones favorables para esta enfermedad son alta humedad relativa ambiental (90 - 95 %) y altas temperaturas (27 - 30 °C). Sobrevive en residuos de cosecha, plantas voluntarias o en semilla infectada.

1. Síntomas

Se manifiesta a través de manchas circulares que tienen bordes definidos, más oscuros que en el centro, el cual tiene al principio un color bruno, pero que luego se vuelven grises. Las hojas atacadas caen y mueren. En los peciolo las manchas se observan elípticas.

2. Control

- Eliminar y quemar los rastrojos, luego de la cosecha.
- Realizar aplicación de fungicidas a base de zineb u oxidoruro de cobre en casos muy necesarios.
- Hacer rotación de cultivos por lo menos de tres años.

D. PODREDUMBRE RADICULAR***Phoma betae* Frank.**

Es una enfermedad constatada en el Perú atacando sólo acelga, en otros países se ha visto que también pueden infectar las hojas. Las condiciones favorables son temperaturas moderadamente frías (15° 10°C) y alta humedad relativa. Las deficiencias nutricionales como falta de boro lo predispone a la enfermedad.

1. Síntomas

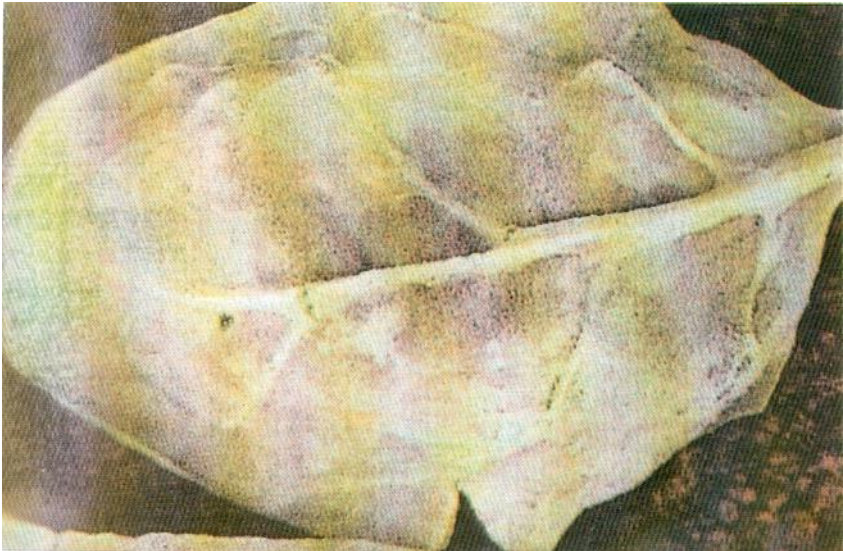
Producen pudrición en raíces de plántulas, aquellas que sobreviven vuelven a sufrir al momento de la madurez, manifestándose como lesiones cancrosas bien definidas de color bruno oscuro a negra, y secas, localizadas al nivel del suelo.

2. Control

- Hacer rotación de cultivos por 3 - 4 años.
- Evitar deficiencias del boro en el suelo.
- Usar semilla certificada y debidamente desinfectada.
- Tratar la semilla con tiuram (0,16 g i.a./ l) por inmersión a 30 °C y 24 horas.



Rhizoctonia solani en espinaca



Peronospora en espinaca

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- BAZAN DE SEGURA, C. 1973. Relación de enfermedades y microorganismo patógenos aislados de plantas cultivadas, forestales y ornamentales en el Perú. Minist. de Agric. Manual N° 40. Lima, Perú. 67 pp.
- 1975. Enfermedades de cultivos frutícolas y hortícolas. Ed. Jurídica, S.A. Lima, Perú. 276 pp.
- BUGBEE, W.M.; SOINE, D.C. 1974. Survival of *Phoma betae* in soil. *Phytopathology* 64 : 1258- 1260.
- DELGADO DE LA FLOR, B.F.; TOLEDO, H.J.; CASAS, D.A.; UGAS, C.R.; SIURA, C.S. 1987. Cultivos hortícolas. Datos básicos. Uni. Nac. Agr. La Molina. EDIAGRARIA. Lima, Perú. 105 pp.
- LA TORRE, B.A.; VAUGHAN, M.A.; AGUILAR, P.G. Edits. 1990. Plagas de las hortalizas. Manual de manejo integrado. FAO. Santiago, Chile. 520 pp.
- MAUDE, R.B.; BAMBUDGE, J.M. 1985. Effects of seed treatment and storage on the incidence of *Phoma betae* and the viability infected red beet seed. *Plant Pathology* 34 : 435-437.
- MULLIN, R.S.; KUCHAREK, T.A. Edits. 1971. Plant Disease control guide. Florida. Chapter V : p. 1-92.
- TISSERAT, N.; ALTMAN, J.; CAMPBELL, C.L. 1977. Pesticide -plant disease interaction. The influence of aldicarb on growth of *Rhizoctonia solani* and damping - off of sugar beet seedling. *Phytopathology* 67 : 791-793.
- WALLIN, J.R.; LOONAN, D.V. 1971. Effect of leaf wetness duration and air temperature on *Cercospora beticola* infection of sugarbeet. *Phytopathology* 61: 546-547.

IX. ROSACEAE

La fresa es un cultivo considerado como hortaliza de fruto. Está ampliamente difundida en el mundo y crece bajo condiciones ambientales muy variables de clima y suelo, con gran futuro en el mercado internacional. Su mayor área de cultivo se encuentra en el departamento de Lima. Como todo cultivo está expuesta al ataque de muchas enfermedades que varían ampliamente en su distribución y agresividad. Se describen las enfermedades más importantes encontradas en el Perú.

CULTIVO

Fresa *Fragaria vesca* L.

ENFERMEDADES

- | | |
|----------------------|---|
| A. Mancha de la hoja | <i>Mycosphaerella fragariae</i> (Tull) Lind.
(= <i>Ramularia tulasnei</i> Sacc.) |
| B. Podredumbre gris | <i>Botrytis cinerea</i> Pers. ex Fr. |
| C. Oidiosis | <i>Sphaerotheca macularis</i> |
| D. Marchitez | <i>Verticillium albo - atrum</i> Reink & Berth. |
| E. Podredumbre negra | <i>Rhizoctonia solani</i> Kühn. |
| F. Virus | Strawberry Mottle Virus Thomas.
Strawberry Mild yellow Edge virus Prentice. |

A. MANCHA DE LA HOJA *Mycosphaerella fragariae* (Tull) Lind.

Muy común en los valles del departamento de Lima pero de poca importancia económica. Es causado por el hongo *Mycosphaerella fragariae* (Tull) Lind., cuya fase imperfecta es *Ramularia tulasnei* Sacc. es favorecida por bajas temperaturas y alta humedad ambiental, atacando principalmente hojas tiernas, peciolo, pedúnculos estolones y sépalos.

1. Síntomas

Manchas pequeñas redondeadas de 3 - 6 mm de diámetro, de color rojizo a púrpura oscuro son observado sobre la cara superior de las hojas (haz), que al aumentar de tamaño dejan el

centro de la mancha de un color rojizo moreno y algunas veces coloración grisácea, que al final se vuelven blanquiscos, pero con borde siempre de color rojizo púrpura. En el envés de la hoja, las manchas muestran partes de color canela o tonalidades azuladas. Hojas fuertemente afectadas se secan y mueren.

Los órganos afectados presentan solo puntuación semejantes al existente en el haz de la hoja. Ataque severo puede destruir un número considerable de hojas, causando debilitamiento de la planta y provoca su muerte.

2. Control

- Extraer y destruir las hojas atacadas, haciendo luego dos o tres pulverizaciones con caldo bordalés al 1 %. El control es preventivo.
- Renovar con frecuencia el material de propagación para impedir difusión de la enfermedad.
- Usar variedades resistentes.
- Realizar aplicaciones mensuales de fungicidas durante el otoño y primavera con zineb o maneb, a la dosis de 0,25 % o cúprico al 0,4 %.

B. PODREDUMBRE GRIS *Botrytis cinerea* Pers. ex Fr.

Es un problema serio en los cultivos de fresas de los alrededores de Lima. Es favorecida por baja temperatura y alta humedad atmosférica, especialmente en tiempos con neblina prolongada. Ataca principalmente los frutos, causando pudrición blanda, tanto en campo como durante el tránsito y mercadeo; ocasionando graves daños económicos si no se toman las medidas preventivas necesarias.

1. Síntomas

La infección se inicia en los racimos florales, y a medida que los frutos crecen, ésta progresa hacia la parte terminal de los sépalos infectando la base de los frutos. Los frutos son atacados en todos sus estadios de desarrollo. Frutos en contacto con el suelo también son infectados, advirtiéndose una

mancha luminosa de color bruno claro que se extiende a todo el fruto, alcanzando también los pedúnculos y tallo, que en condiciones de alta humedad se recubren de una pelusilla gris que son las fructificaciones del hongo. Frutos maduros por efectos de la enfermedad se arrugan, secan y quedan momificados. El hongo forma esclerotis o cuerpos negros y duros, como órganos de conservación a lo largo de los tallos, pedúnculos y base de los frutos.

2. Control

- Realizar espaciamientos apropiados entre plantas, evitando grandes densidades por hectárea y aplicación de fertilizantes.
- Aplicar fungicidas a base de zineb y maneb al 0,25 % o benomyl al 0,1 %, iniciándose tan pronto como las yemas florales sean visibles y continuar cada dos semanas hasta que los frutos tengan un tercio de su tamaño normal y se inicie el cambio de coloración.

C. OIDIUM *Sphaerotheca macularis*

Es conocido también como "Mildiu polvoriento".

1. Síntomas

El síntoma más típico es un enrollamiento hacia arriba del borde de las hojas, apareciendo un moho delgado de color blanco con escasa pudrición de conidias y conidioforos. Pueden ser vistas en el haz y envés de las hojas, que también pueden cubrir los tallos y frutos. En ataques severos se observan manchas de color púrpura en las hojas pudiendo matar a las plantas.

2. Control

- Prevenir evitando realizar plantaciones en lugares muy sombreados o en suelos de difícil percolación.
- Hacer aplicaciones en base de azufre micromizado como karathane al 0,15 % morestanal 0,1 % o benomyl al 0,1 %.

D. MARCHITEZ *Verticillium albo - atrum* Reink & Berth.

Es causado por el hongo *Verticillium albo - atrum* que se encuentra frecuentemente en el suelo. Cuando los fresales son nuevos, los síntomas aparecen al formarse los estolones. En plantaciones ya establecidas, los síntomas se presentan durante las temporadas en que los frutos empiezan a madurar.

1. Síntomas

Las hojas exteriores se marchitan y se secan tanto en sus márgenes como entre las nervaduras, tornándose de un color oscuro, las hojas que nacen son escasas. Las raíces nuevas que se generan en el cuello a menudo son cortas y sus puntas tienen un tinte negro. Las plantas se marchitan y abaten, a veces el colapso es repentino.

2. Control

- Hacer rotación de cultivos, evitando establecer los fresales donde se ha cultivado recientemente tomate, ají, algodón, melón, etc.
- Fumigar el suelo.
- Emplear variedades resistentes.

**E. PODREDUMBRE NEGRA DE LA RAIZ *Rhizoctonia solani*
Kühn**

Es una enfermedad que causa graves estragos en plantaciones de fresas. Ocasionan muchas fallas en el campo por muerte de las plantas severamente atacadas.

1. Síntomas

Las raíces presentan manchas o lesiones ovaladas de color marrón, que progresan comprometiendo todos los tejidos radicales. En la corona, los tejidos adoptan una coloración marrón, se secan y tornan esponjosos. Durante el segundo año que la planta permanece en el campo, se pueden producir en la corona algunas raíces adventicias por encima de la zona dañada.

Más adelante, ellas también son infectadas causando finalmente la muerte de la planta. En la parte aérea, las hojas de color amarillento tienen peciolos cortos y la lámina foliar es reducida en tamaño. Las hojas adultas presentan áreas necróticas en sus márgenes.

2. Control

- Usar plantas sanas para la instalación de nuevas plantaciones.
- Tratar los hijuelos con thiran, sumergiendo las raíces y coronas en una pasta del producto.
- Hacer rotación de cultivos, evitando terrenos mal drenados.

F. VIRUS

Strawberry Mottle Virus, Strawberry Mild Yellow Virus

Existen muchos virus diferentes que causan enfermedades a la fresa. Los síntomas foliares parecen ser indistinguibles, sin embargo, afectan el crecimiento de la planta, rapidez de producción y rendimiento en frutos.

Hasta el momento no se han realizado estudios de identificación, que permitan determinar el origen de las enfermedades virósicas en el cultivo de fresas en el Perú; pero, la literatura indica la presencia de diferentes virus que la afectan. Por los síntomas observados podría tratarse de los virus Moteado de las hojas (Strawberry Mottle Virus) y clorosis atenuado del borde de las hojas (Strawberry Mild Yellow Edge Virus), actuando solos o asociados. Ambos tienen amplia distribución mundial y son fácilmente transmitidos por áfidos, jugos e injerto.

Con frecuencia en la zona de Huaral, se observan plantaciones de fresa con síntomas de leve amarillamiento en bordes de la hoja, otros con moteado suave, clarificación de nervaduras y enrojecimiento con amarillamiento de las hojas más viejas, seguido por desecación y muerte de la planta. La incidencia de estos síntomas no es alta, pero a pesar de esto cada vez los rendimientos se ven disminuidos.

1. Síntomas

Muchas veces no se observan síntomas en plantas infectadas, pero éstas afectan el rendimiento en forma variables. Los síntomas comúnmente observados son áreas cloróticas de forma irregular, distribuidos más o menos uniformemente sobre la totalidad de la lámina foliar.

2. Control

- Iniciar las plantaciones con material certificado libre de virus.
- Realizar el control estricto de insectos (pulgones principalmente) para evitar transmisiones de virus por este medio.

Moteado de las hojas

**Stawberry Motile
Virus Thomas, 1949.**

1. Síntomas

Generalmente no produce síntomas visibles en variedades comerciales, pero algunas razas disminuyen los rendimientos. Otras veces produce síntomas que van desde un leve moteado a un severo enanismo, acompañados por varios tipos de distorsión de las hojas. También producen aclaramiento de nervaduras, arrugamiento de hojas y detención del crecimiento.

Clorosis del borde de las hojas

**Stawberry, Mild Yellow
Edge Virus Prentice 1948**

1. Síntomas

Cuando actúa solo, por lo general no muestra síntomas. Otras veces causan ligera disminución del vigor con leve clorosis en el margen de las hojas. En casos severos produce enrojecimiento y amarillamiento de las hojas más viejas, que luego se secan y mueren.



Mycosphaerella fragariae en fresa



Botrytis cinerea en fresa

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- BAZAN DE SEGURA, C. 1973. Relación de enfermedades y microorganismos patógenos aislados de plantas cultivadas, forestales y ornamentales en el Perú. Ministerio de Agricultura. Manual N° 40. Lima, Perú. 67 pp.
- 1975. Enfermedades de cultivos frutícolas y hortícolas. Editorial Jurídica, S.A. Lima, Perú. 276 pp.
- FERNANDEZ - VALIELA, M.V. 1969. Introducción a la fitopatología. Vol. I: Virus. 3ra. Edición. INTA Buenos Aires, Argentina. 1011 pp.
- FRANCIOSI, RAFAEL; DUARTE, O.; FIGUEROA, R.; MORIN, CH. 1974. Cultivo de la fresa en el Perú. Ministerio de Agricultura. CRIA I - La Molina. Boletín Técnico N° 80. Lima, Perú. 35 pp.
- GARCIA RADA, G. 1947. Fitopatología Agrícola del Perú. Est. Exp. Agr. La Molina. 423 pp.
- MILLER, P.R.; POLLARD, H.L. 1977. Multilingual compendium of plant disease. The American Phytopatological Society. 433 pp.
- MULLIN, R.S; KUCHARAK, T.A.; Eds. 1971. Plant Disease Control Guide. Florida. Chapter V.p.1-92.

X. SOLANACEAE

El centro de origen de las hortalizas comprendidas dentro de esta familia, son las zonas andinas del Perú, Ecuador y Bolivia. Las zonas productoras de tomate, uno de los cultivos más importantes en el Perú, las encontramos distribuidas a nivel de costa, desde Lambayeque hasta Tacna y ocupa el 5to lugar entre los 29 cultivos hortícolas más importantes por su área cultivada y el volumen de producción.

CULTIVOS

Ají	<i>Capsicum baccatum</i> L. var <i>pendulum</i> <i>C. chinense</i> Jacq., <i>C. frutescens</i> L.
Pimiento	<i>C. annum</i> L.
Rocoto	<i>C. pubescens</i> R. y P.
Berenjena	<i>Solanum melongena</i> L.
Tomate	<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.

ENFERMEDADES

A. Chupadera fungosa	<i>Rhizoctonia solani</i> Kühn. <i>Fusarium</i> sp.
B. Marchitez o wilt	<i>Phytophthora capsici</i> Leonian <i>Fusarium oxysporum</i> f. var. lycopersici Snyder & Hans.
C. Hielo o rancha	<i>Phytophthora infestans</i> (Mont.) DBy.
D. Oidiosis	<i>Erysiphe polygoni</i> D.C. (<i>Oidium balsamii</i> Mart.)
E. Podredumbre gris	<i>Botrytis cinerea</i> Pers.
F. Mosaico del tabaco	Tobacco Mosaic Virus
G. Virus peruano del tomate	Peruvian Tomato Virus
H. Virus "Y" de la papa	Potato Virus Y
I. Nematodo de nudo	<i>Meloidogyne incognita</i> var. <i>acrita</i> Chitwood.
J. Pudrición apical del fruto	Enfermedad fisiológica

A. CHUPADERA FUNGOSA *Rhizoctonia solani* Kühn, *Fusarium* sp.

Esta enfermedad es reportada en el Perú por Abbott en 1929. Posteriormente, Bazán de Segura menciona a este grupo de hortalizas como hospederos de la enfermedad. Se le encuentra en todas las áreas cultivables ya que son habitantes comunes del suelo y su acción es favorecida por la presencia de alta humedad del suelo.

1. Síntomas

La chupadera fungosa ataca a los cultivos al estado de plántulas, pudiendo ser pre o post emergente. El ataque pre emergente es cuando el hongo afecta a la semilla antes que ésta germine, produciendo la pudrición de la semilla o la del hipocotilo antes de emerger.

A nivel post emergente, el daño causado por *Rhizoctonia* se caracteriza por un estrangulamiento de color marrón oscuro en el cuello de la plántula ocasionado el tumbado de esta.

Las especies de *Fusarium* producen pudriciones que empiezan por las puntas de las raíces y avanzan hacia el cuello, provocando igualmente el tumbado de la planta.

Esta enfermedad es muy importante, pues en ataques medianamente severos, obliga a resiembras del cultivo, provocando desuniformidad en el crecimiento y desarrollo de la población de plantas. Se han observado daños muy severos en algunas hortalizas, obligando a un volteado del terreno para una posterior nueva siembra.

2. Control

- Sembrar a una profundidad adecuada (dos veces el tamaño de la semilla), preferentemente en línea corrida y no al voleo, para evitar altas densidades y/o desuniformidad en la siembra.
- Usar semilla certificada con alto poder germinativo.

- Preparar adecuadamente las camas de almácigo, recomendándose usar camas bajas de aproximadamente 10 cm de profundidad, el cual contenga suelo libre de contaminación, guano bien maduro o compost y arena de río.
- Tratar la semilla con PCNB (Pentacloro-nitrobenceno), (Pentapulus) (400-600 g/100 kg semilla), thiram (Pomarsol) (1-3,5 g/kg semilla); benomyl (Benlate) 3 g/kg semilla).
- Desinfectar las camas de almácigo con bromuro de metilo a razón de 1lb/9 m² o se puede usar cal, BHC o mocap, una semana antes de la siembra.

B. MARCHITEZ O WILT

Phytophthora capsici Leonian
Fusarium oxysporum f. var.,
lycopersici Snyder. & Hans.

Esta enfermedad fue reportada en el Perú en 1944 por García Rada, identificando al agente causal como *Fusarium annuum*. Bazán de Segura en 1958, considera al patógeno como *Phytophthora*. En 1986, Fernández Northcote lo identifica como *P. capsici*, la cual está ampliamente reportada como el huésped al ají.

En 1991, Araki (datos no publicados) encuentra marchitez en solanaceas cultivadas en la zona de Chancay - Huaral causada por *Fusarium oxysporum*, el cual unido al nematodo del nudo (*Meloidogyne* sp.) producen ataques severos a la planta en plena producción, causando pérdidas en la cosecha.

Esta enfermedad está ampliamente distribuida en toda la costa peruana y es favorecida por alta temperatura y humedad en el suelo.

1. Síntomas

Pudrición de las raíces y cuello de la planta en las que se observa una coloración negruzca como resultados de la destrucción cortical, en consecuencia, el follaje se muestra flácido al inicio y en estado avanzado de infección se aprecia un completo marchitamiento. Los síntomas aparecen principalmente al momento del fructificación, causando la detención del

crecimiento de los frutos, los cuales se secan. La planta muere en pocos días.

2. Control

- Evitar el exceso de humedad en el cuello de la planta.
- Hacer rotación de cultivo con especies que no sean curcubitáceas u otras solanaceas, de preferencia con gramíneas.
- Evitar la incorporación de rastrojos infectados.

El control químico no es eficaz debido al daño irreversible que causa a la planta (desintegra internamente los tejidos del xilema, a través del cual la planta toma agua y además produce sustancias tóxicas para la planta, causando un desequilibrio fisiológico).

C. HIELO O RANCHA *Phytophthora infestans* (Mont.) DBy.

Esta enfermedad es considerada como una de las de mayor importancia económica en la papa, la cual motivó una hambruna en Irlanda, provocando la migración hacia los Estados Unidos. En el Perú además de la papa es de gran importancia en el cultivo de tomate, siendo muy severo en la sierra norte y costa central.

La temperatura y humedad juega un rol importante en la infección, períodos de temperaturas nocturnas de 10 °C en promedio y temperaturas diurna de 21 °C son muy favorables al hongo y si la humedad presente es alta por aproximadamente 12 horas, el hongo crece rápidamente.

Es una enfermedad diseminada a través del aire y la lluvia, y/o se mantiene de estación en estación en rastrojos de cultivo infectado o en plantas huachas.

1. Síntomas

El patógeno ataca toda la parte aérea de la planta, tallo, hojas, flores y frutos. Al inicio se observa lesiones o manchas de forma y tamaño variable y de color verde oscuro, de aspecto acuoso, posteriormente se produce una necrosis. Sobre estas

lesiones es posible encontrar una pelusilla blanquecina, sobre todo si la humedad es alta y la temperatura baja. Los frutos son atacados tanto al estado verde como maduro, presentando igual sintomatología en las hojas, tallos y flores. Los frutos atacados se pudren.

2. Control

- Como es una enfermedad diseminada por el viento y lluvia, el método de control más eficaz es el químico siendo muy importante el cuidado de los almácigos para obtener plantas sanas, pues constituyen la fuente de inóculo primario.
- Dependiendo de las condiciones ambientales, las aplicaciones se deben realizar cada 15 días si las condiciones ambientales no son muy favorables; si lo son, las aplicaciones se realizarán cada siete días y en condiciones óptimas cada tres días.
- En el control de la ranca se usa dos tipos de fungicidas: de contacto como cúpricos, carbamatos y bisditiocarbamatos y sistémicos.

De contacto

Cúpricos: Oxiclورو de cobre, Cupravit, Cobox, Cocide, etc. Tienden a retrasar el desarrollo de la planta. Se adhieren bien a la superficie de las hojas.

Carbamatos: Como Dithane M-45 (3 kg/ha), Polyram combi (3-5 kg/ha).

Bisditiocarbamatos: Mancozeb (Manzeb, Manzate, Mancozil, Mágnaneb plus) a razón de 1,5-2 kg/ha.

Tanto carbamatos y bisditiocarbamatos no afectan el desarrollo de la planta, pero son fácilmente lavados por la lluvia, aun cuando se usen adherentes.

Sistémicos

Metalaxil más mancozeb (Ridomil) 2-3 kg/ha, ofurace más mancozeb (Patafol) 2 kg/ha. Las aplicaciones de ofurace más mancozeb aplicadas cada siete días, mancozeb polvo mojable y metalaxil más mancozeb son muy eficaces en el control de esta enfermedad. Sin embargo, favorecen el rápido desarrollo de razas resistentes, por lo que se recomienda alternar el uso de un

sistémico con uno de contacto. Así, antes de la floración se aplicaría un sistémico y luego un carbamato; luego de la floración se alternaría un sistémico, luego un cúprico o un carbamato, siendo recomendable la segunda opción por obtenerse mejores resultados.

D. OIDIOSIS

Erysiphe polygoni Dc.,
(= *Oidium balsamii* Mart.)

Es una enfermedad común en el tomate y que a veces llega a tener importancia económica, cuando las condiciones ambientales son óptimas para el desarrollo del hongo; siendo estas temperaturas bajas y deficiencias de humedad en el suelo, que al mismo tiempo desfavorecen el crecimiento de la planta. El hongo ataca a numerosos cultivos, por lo que su presencia es constante en el ambiente. Sus conidias son transportadas fácilmente por el viento, lluvia o insecto.

1. Síntomas

Esta enfermedad se reconoce por la presencia de manchas blanco pulverulentas sobre ambas caras de la lámina foliar y en los tallos, estas posteriormente se tornan de color marrón oscuras (se necrosan), causando la muerte de las hojas y partes afectadas del tallo. En ataques severos puede llegar a matar la planta.

2. Control

La oidiosis es una enfermedad que difícilmente puede controlarse mediante un método cultural. La mejor forma de control es por el uso de químicos, los que pueden aplicarse cada 15 días o menos si el ataque es muy severo, con los fungicidas dithane (2-2,5 %), calixin (0,3-0,4 %) y benlate (1 %).

Para evitar la enfermedad, podrían aplicarse las medidas siguientes:

- Evitar las siembras escalonadas de cultivos hospederos durante la campaña en caso de presentarse la enfermedad.
- Sembrar en épocas de menor incidencia de la enfermedad.
- Evitar la siembra de cultivos susceptibles en los límites.

E. PODREDUMBRE GRIS *Botrytis cinerea* Pers.

Es una enfermedad que ataca a gran número de especies cultivadas, entre las cuales se encuentra el tomate; este hongo es observado en condiciones de alta humedad y bajas temperaturas, que favorecen la germinación de sus esporas que son transportadas a través del viento.

1. Síntomas

El patógeno penetra a los frutos verdes o maduros, aprovechando resquebrajaduras en ellos y/o por el cáliz en senescencia. Una vez dentro pasa a la base del fruto, produciendo una pudrición interna. Exteriormente se observa la epidermis intacta, pero arrugada.

2. Control

- Evitar altas densidades que favorecen la presencia de alta humedad entre las plantas.
- Evitar alta humedad del suelo, mediante el control de riegos.
- Evitar excesos de fertilización nitrogenada por que producen plantas más suculentas y favorecen el desarrollo del hongo.
- Hacer aplicaciones de maneb, zineb, dithane, polyram combi, antracol, botran, etc.; a razón de 0,25 % cada 8 - 10 días.

F. VIRUS DEL MOSAICO DEL TABACO *Tobacco Mosaic Virus*

Esta enfermedad es reportada en 1947 atacando al tomate y ají, en estudios posteriores se le ha encontrado afectando cultivos de tomate en todos los valles de la costa. Este virus se disemina fácilmente por contacto o rozamiento entre plantas sanas y enfermas; por el contacto de herramientas, animales y personas, o cuando las raíces de plantas sanas entran en contacto con rastrojo de plantas enfermas. También es probable la transmisión a través de la semilla.

1. Síntomas

En tomate se observa un moteado con ampolladuras y distorsión de hojas. Cuando las condiciones ambientales son de alta temperatura y alta intensidad luminosa, el moteado es severo y la presencia de enanismo es bajo; pero sí las condiciones son de baja luminosidad, temperaturas bajas y alta humedad, el enanismo es marcado, el moteado es suave y las hojas se deforman en la típica "hoja de helecho". Los frutos inmaduros pueden presentar internamente una coloración marrón y una maduración irregular.

En ají se presenta un mosaico severo, deformación de hojas y enanismo; en cultivares de *Capsicum pendulum* estos síntomas son marcados y en ají "escabeche" el mosaico es suave, observándose un ligero abarquillamiento de hojas.

En pimiento los síntomas son parecidos a los producidos en ají pero en forma marcada.

2. Control

Evitar infección en el almácigo, mediante las medidas siguientes:

- Fumigar las camas de almácigo con bromuro de metilo u otro producto para matar malezas e inactivar al virus, o realizar los almácigos en suelos no infectados.
- Usar herbicidas para evitar el deshierbo a mano y una posible contaminación de las plántulas.
- En el caso de tomate, donde el virus se transmite por la cubierta de la semilla, se recomienda su remojo en una solución acuosa del 1 % de ortofosfato trisódico por 15 minutos, seguido de un remojo en hipoclorito de sodio (lejía) al 0,5 % por 30 minutos, o en hipoclorito de sodio al 10 % por 10 minutos, luego lavarla bien con agua por 3 a 4 veces y dejarla secar.

Evitando la contaminación al momento del trasplante:

- Asperjar el almácigo con 29 litros de leche fresca o 2,5 kg de leche en polvo disuelta en 20 litros de agua un día antes del trasplante. Al trasplantar se deben remojar las manos en leche cada 20 minutos.
- Si hay más de un campo, se debe trasplantar primero el nuevo y luego los antiguos.
- No trasplantar en campos fuertemente infectados por que el virus se mantiene vivo en el rastrojo.

En campo

- Evitar, en lo posible caminar dentro del cultivo.
- Si es posible, remojar las manos en leche cada vez que se toquen las plantas.

G. VIRUS PERUANO DEL TOMATE Peruvian Tomato Virus

Este virus es reportado en 1972, como un huésped común en campos cultivados de tomate de la costa del Perú. En 1980, se encuentra afectando no solo a tomate, sino también a pimiento y en una evaluación realizada en germoplasma de especies de *Lycopersicon* y *Capsicum* (solanaceas). En 1988, se detecta que todas las variedades comerciales que actualmente se encuentra en el medio, son susceptibles al ataque de este virus.

1. Síntomas

Las plantas infectadas muestran un moteado pronunciado, epinastía de hojas y manchas necróticas sistémicas, es decir en toda la planta y en todas las hojas (leaf crinkling and folding).

Este virus es transmitido a través de áfidos siendo, la especie más importante *Myzus persicae*.

2. Control

Ver PVY.

H. VIRUS Y DE LA PAPA Potato Virus “Y”

Ataca a las solánaceas, reportándose en el Perú en 1954 afectando a la papa. Dentro del grupo de hortalizas que pertenecen a este género, el tomate y ají son afectados de manera importante.

1. Síntomas

Se produce un moteado suave o severo, así como una rugosidad y encarrujamiento de hojas.

Este virus al igual que el PTV es transmitido por especies de áfidos, siendo el más importante *Myzus persicae*.

2. Control

- Sembrar en épocas del año en que las propagaciones de áfidos son bajas, o cuando no hay migraciones (invierno), esto debido a que cuando más pequeñas son afectadas las plantas, los síntomas son más severos.
- Formar barreras de plantas, sembrando maíz, trigo o cebada alrededor del campo y algunas dentro de él; así, el vector se asentará primero en ellas y se “limpiará” del virus, y, al pasar al cultivo no lo transmitirá.
- Aplicar aceites agrícolas, formando una película sobre la hoja, con lo cual se interfiere el mecanismo de infección.
- Eliminar las malezas, ya que constituyen una fuente de infección para los cultivos.
- En ají, se ha desarrollado variedades resistentes como Yolo Y y Puerto Rico Wonder.

El control químico, en caso de virus transmitidos por áfidos no es eficiente, debido a la forma de transmisión “no persistente”. El vector lleva el virus y al picar la planta lo transmite, limpiándose el virus de su estilete, entonces al picar otra planta no la infectará. Si aplicamos un insecticida para el control de áfidos, el pulgón morirá luego de picar e ingerir sabia, pero al picar ya transmitió el virus y si bien muere, la planta ya ha sido infectada.

I. NEMATODO DEL NUDO *Meloidogyne incognita* var. *acrita* Chitwood.

Es muy importante debido a que si no mata a la planta reduce los rendimientos. El género *Meloidogyne* ataca a casi todas las plantas cultivadas, por lo que su control es difícil, además de poseer formas de sobrevivencia ante condiciones adversas de su medio (suelo).

Estos nematodos pasan por tres estadios en su vida: huevo, juvenil (larva en estado libre del suelo), adulto (donde el macho tiene vida libre y la hembra penetra a la raíz donde modifica su forma de larva, ensanchándose y produciendo nódulos). Las hembras no necesitan del macho para reproducirse porque lo hacen mediante un proceso llamado partenogénesis.

Las raíces afectadas segregan sustancias y nutrientes hacia el suelo, por lo que es común observar que estas son fácilmente afectadas por bacterias y hongos; siendo muy importante el género *Fusarium*.

Las condiciones óptimas para su reproducción, son temperaturas de 25 - 35 °C y una buena humedad del suelo (suelos saturados), les son desfavorables ya que no existe oxígeno. Su ciclo de vida es de aproximadamente 15 a 20 días, encontrándose hasta 13 generaciones por campaña.

1. Síntomas

- Aéreos, depende de la densidad de nematodos. En poblaciones bastante altas los síntomas son de menor crecimiento, tendiendo a la marchitez, amarillamiento, etc.; los cuales no son muy específicos ya que otras causas podrían generar éstas.
- Subterráneos, nódulos en las raíces, a través del cual se identifica la presencia de este nematodo.

2. Control

- Hacer rotación de cultivos con plantas no susceptibles.
- Vigorizar al cultivo eliminando malezas y aplicando abonos fuertes.
- Desinfectar las almacigueras con DD (60 cc/m²), nemagon (66 cc/m²) o vapam (100 cc/m²).

J. PUDRICION APICAL DEL FRUTO Enfermedad fisiológica

Esta enfermedad se presenta mayormente en suelos salinos y en los de textura arenosa y donde existe además altas temperaturas, insolación y vientos secos; acentuándose más, si los riegos son muy deficientes y/o distanciados.

1. Síntomas

Al inicio se produce una coloración marrón acuosa en el ápice de los frutos, ésta se va agrandando tomando un aspecto seco y hundido. Se ha visto que a veces llega a cubrir la mitad del fruto.

2. Control

- Regar con frecuencia y regularidad los cultivos.
- Aplicar abono fosforado en forma de superfosfato de calcio.
- Aplicar al follaje cloruro de calcio o sulfato de calcio a razón de 2 kg/ha en 400-600 litros de agua.



Fusarium oxysporum
en tomate



Erysiphe polygoni en ají

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ABBOTT, E.V. 1929. Disease of economic plants in Perú. *Phytopathology* 19 :645-656.
- BAZAN DE SEGURA, C. 1965. Enfermedades de cultivos tropicales y subtropicales. Ed. Jurídica, S.A. Lima, Perú. 469 pp.
-; CORRALES, A. 1958. Comparativo de fungicidas para el control del *Phytophthora infestans* en el cultivo de tomates. Est. Exp. Agr. La Molina. Informe mensual. Año 32 N° 372. Lima - Perú. p. 1-16.
- CHUPP C; SHERF, A.F. 1960. Vegetable diseases and their control. The Ronald Press Co. New York. 693 pp.
- DELGADO DE LA FLOR, B.F.; TOLEDO, H.J.; CASAS, D.A.; UGAS, C.R.; SIURA, C.S. 1987. Cultivos hortícolas. Datos básicos. Universidad Nacional Agraria La Molina. EDIAGRARIA. Lima, Perú. 105 pp.
- FERNANDEZ - NORTHCOTE, E.N. 1986. Curso de Fitopatología Agrícola. Notas de clases. UNA La Molina. Lima Perú.
- FRIBOURG, C.E. 1970. Estudio de algunas virosis en *Capsicum* spp., Tesis Ing. Agrónomo. UNA La Molina.
- 1987. Principales problemas de virus en el Perú. *Fitopatología Brasileña* 12 (1) : 13 - 18.
- GARCIA RADA, G. 1947. Fitopatología Agrícola del Perú. Est. Exp. Agr. La Molina. 423 pp.
- GIBBS, A.; HARRISON, B.D. 1976. Plant virology. The principles. Jhon Wiley & Sons. New York. 1992 pp.
- MALCA, B.V. 1990. Siembra directa: Almacigo y su manejo en: curso sobre producción de hortalizas INIAA - CICH- KM - Huaral.

- MANTECON, J. D.; ESCANDE, A.R. 1985. Control químico del tizón tardío de la papa (*Phytophthora infestans* [Mont] de Bary). II. Eficacia de fungicidas sistémicos y no sistémicos. *Fitopatología*. 20 (2) 2.71-74.
- RAYMER, W. B; KAHN, R.P.; HIKIDA, H.R. 1972. A new tomato virus in Perú (Abstr) *Phytopathology* 62 : 784.
- SHIFRISS, C; COHEN, S. 1971. Environmental modification of heritable resistance to potato virus "y" in peppers (*Capsicum annum*). *Plant Diseases Reporter* 55 (70 : 604 - 606).
- SILBERSCHMIDT, K. 1954. Virosis de la papa en la sierra. Est. Expr. Agr. La Molina - Informe N° 93 PCEA.
- SMITH, K. M. 1972. A textbook of plant viruses diseases. Academic Press. 684 pp.
- WALKER, J. C. 1957. *Plant Pathology*. Mc Graw Hill Biol. Cal. INC New York. 529 pp.
- WILLE, J; GARCIA RADA, G. 1944. Plagas y enfermedades del ají. Minist. de Agricultura. Cartilla 29.
- YARWOOD, C.E. 1936. The Tolerance of *Erysiphe polygoni* and certain other powdery mildews to low humidity. *Phytopathology*. 26 : 458 - 459.
- ZEVALLOS SAN MARTIN, D. 1985. Manual de horticultura para el Perú. Edic. MANFER Barcelona, España. 347 pp.

XI. UMBELIFERAS

Dentro de esta familia consideramos al apio (*Apium graveolens* L.) y la zanahoria (*Daucus carota* L.) como los principales cultivos hortícolas explotados en escala comercial por los agricultores de Lima, Callao, Chancay, Tarma y Arequipa. Aparentemente, las enfermedades que se presentan en zanahoria son de relativa importancia económica en costa comparados a los de sierra. En cuanto al apio es notoria la incidencia y gravedad de muchas enfermedades tanto en costa como en sierra.

CULTIVOS

Apio	<i>Apium graveolens</i> L. var. dulce (Miller) Pers.
Zanahoria	<i>Daucus carota</i> L.

ENFERMEDADES

A. Pudrición blanda	<i>Erwinia carotovora</i> (Jones) Berg. et.al. var. <i>carotovora</i> (Jones) Dye.
B. Chupadera fungosa	<i>Rhizoctonia solani</i> Kühn <i>Fusarium</i> sp.
C. Cercosporiosis	<i>Cercospora apii</i> Fres. <i>Cercospora carotae</i> (Pass) Solheim
D. Septoriosis	<i>Septoria apiicola</i> Peg.
E. Esclerotiniosis	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i> (Lib) de Bary
F. Alternariosis	<i>Alternaria dauci</i> (Kühn) Groves y Skolko
G. Mosaico	Celery Southern Mosaic Virus (= Cucumber mosaic virus)
H. Nematodo del nudo	<i>Meloidogyne incognita</i> var. <i>acrita</i> Chitwood.

A. PUDRICION BLANDA BACTERIANA,

***Erwinia carotovora* (Jones),
Bergey et.al. var. *carotovora* (Jones) Dye.**

La pudrición blanda bacteriana es la enfermedad más importante en mercado, después de la cosecha, y afectando a gran variedad de especies vegetales, y ocasionando fuertes pérdidas. La bacteria proviene del campo e invade a los tejidos aprovechando las heridas

ocasionadas por insectos o mal manipuleo durante la cosecha y almacenamiento. La pudrición desarrolla rápidamente en condijones de alta temperatura y humedad.

1. Síntomas

Apariencia húmeda y blanda de los tejidos afectados, que rápidamente se vuelven marrón con apariencia mucilaginosa y conforme la pudrición avanza se nota exudación líquida acompañada de un fuerte mal olor.

2. Control

- Evitar daños durante la cosecha.
- Hacer rotación de cultivos con hospederos no susceptibles como cereales, alfalfa u otras leguminosas.
- Control químico de insectos vectores.
- Almacenar la cosecha en ambientes refrigerados (1-0 °C) con humedad relativa inferior al 90 %.
- Tratar con hipoclorito de sodio de 50 - 100 ppm por 1-5 minutos en inmersión.

B. CHUPADERA FUNGOSA *Rhizoctonia solani* Kühn *Fusarium* spp.

Es causado por especies de hongos de suelo, especialmente *Rhizoctonia solani*, que es capaz de sobrevivir como saprófito sobre materia orgánica en descomposición o como parásito atacando las semillas, raíces, tallos y aún hojas verdes de muchas especies de plantas que están en contacto con el suelo. Este hongo no produce esporas, pero es ampliamente diseminadas por porciones del micelio que al fraccionarse son llevados por el viento, agua, suelo o partes de plantas infectadas. Algunas veces este hongo produce microesclerosias, capaz de resistir las condiciones desfavorables del medio ambiente y preservarlo hasta que las condiciones favorezcan su desarrollo. Los períodos prolongados de alta humedad y temperatura son reconocidos como las épocas de mayor incidencia del damping off.

1. Síntomas

Atacan plántulas de apio en almácigo, produciendo pudrición de raíces y cuello lo que ocasiona el tumbado de la misma. En zanahoria se ha observado fuertes ataques en Huaral, obligando a una nueva siembra.

2. Control

- Usar semillas certificada de buen poder germinativo.
- Hacer riegos ligeros al inicio para evitar la excesiva humedad del suelo.
- Desinfectar las semillas (ver solanáneas: I).

En caso de zanahoria se aplica benomyl (Benlate) al suelo y a la plántula a razón del 1 %.

- Desinfectar las almacigueras.

C. CERCOPORIOSIS

Cercospora apii fres.
C. carotae [Pass.] Solheim

Es una enfermedad ampliamente distribuida en el país, llamada también tizón temprano. Afecta el rendimiento, produciendo serios daños a las hojas y peciolo, obligando a una fuerte eliminación de las partes comestibles dañadas. Esta enfermedad también afecta el desarrollo de los tallos y las hojas. Se disemina por el viento, se transmite por la semilla y persiste de una campaña a otras sobre plantas huachas y malezas hospederas. Es favorecida por condiciones lluviosas, o humedad relativa cercana al 100 % y temperaturas entre 15°C y 30°C. Su mayor incidencia es observada en siembra de verano.

1. Síntomas

Se inician en las hojas en forma de manchas amarillas pajiza y circulares, las cuales se necrosan tornándose oscuras. También se presenta lesiones en peciolo y tallos, caracterizándose por tener formas alargadas.

Los almácigos son igualmente atacados, por lo tanto para cosechar más, es importante controlar la enfermedad desde esta época para eliminar conidias que causaran infecciones en campos.

2. Control

- Hacer un tratamiento foliar preventivo con benomilo (0,15 - 0,3 kg ia/ha), carbendazin (0,25 - 0,3 kg ia/ha), clorotalonil (0,8 - 1 kg ia/ha), hidróxido de fentin (0,28 - 0,7 kg ia/ha), maneb (2 - 3 kg ia/ha), metiltiofanato (0,3 - 0,4 kg ia/ha), oxiclورو de cobre (1 - 2 kg ia/ha).

D. SEPTORIOSIS

Septoria apiicola Peg.

Enfermedad diseminada en todas las zonas donde se cultiva apio, la cual destruye el follaje, deteriorando los peciolos y reduciendo los rendimientos.

La principal fuente de inóculo es la semilla infectada por lo que, como en el caso de cercosporiosis es importante el manejo de la enfermedad desde el almácigo.

La enfermedad se ve favorecida por días secos y pocos lluviosos, seguido de noches frías con presencia de neblinas.

1. Síntomas

La enfermedad empieza por la parte basal de la planta, a través de manchas cloróticas en las hojas las cuales posteriormente se necrosan. Luego se disemina hacia arriba afectando las hojas, llegando a cubrir toda la superficie foliar. Esta enfermedad se diferencia con la cercosporiosis a simple vista, porque es posible observar unos cuerpos negros sobre las lesiones que son las picnidias del hongo.

2. Control

- Evitar sembrar en áreas donde la incidencia de la enfermedad es alta.
- Almacenar las semillas por más de dos años ya que en este tiempo, el hongo muere.
- Remojar la semilla en agua caliente a 48 - 50°C por 30 minutos, luego sumergir la semilla en tiuram al 2 % a 30 °C por 24 horas.
- Usar fungicidas cúpricos o ditiocarbamatos (zineb, maneb). Se recomienda el uso de dithane a una concentración de 0,25 %, con una frecuencia de aplicación de 6 a 12 días. Cuando las condiciones ambientales son óptimas, la frecuencia se debe acortar al inicio o al final del cultivo. También puede realizarse pulverizaciones periódicas al follaje con: benonilo (0,15-0,3 kg ia/ha), metiltiofanato (0,3 - 0,4 kg ia/ha), triadimenol (125 kg ia/ha), propiconazol (125 kg ia/ha), flutriafol (60-65 kg ia/ha).
- Emplear variedades resistentes para septoria, los cultivares Emerson Pascal, Giant Pascal y White Plume, son moderadamente resistente.

E. ESCLEROTINIOSIS *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib) de Bary (= *Wetzelinia sclerotiorum*)

Se presenta en la costa central y valles de la sierra en invierno, pues se ve favorecido por baja temperatura y alta humedad ambiental. Ataca tanto al apio como a la zanahoria y numerosas especies cultivadas, hasta algunas malezas.

1. Síntomas

Las plantas de apio afectadas, dan la impresión de haber sido cosechadas, se produce una pudrición húmeda en los peciolo, especialmente en la parte media de la planta; como resultado, la planta se “quiebra” o tumba.

2. Control

- Realizar aradura profunda, debido a que las estructuras de conservación (esclerocios) se encuentran en la superficie y germinan ante la presencia de humedad, favoreciéndose mucho por la presencia de materia orgánica.
- Hacer rotación de cultivos con cultivos no susceptibles como maíz.
- Realizar tres aplicaciones de benzimidazoles (Ronilan) a razón de 0,6 a 1 kg/ha (600-1 000 l de agua/ha). La primera aplicación a los 3-5 días luego de la siembra; la segunda a los 12 -14 días luego de la primera y la tercera cuando empieza a cubrir el suelo.

F. ALTERNARIOSIS *Alternaria dauci* [Kühn] Groves y Skolko

Es la enfermedad más importante en zanahoria, conocido como tizón tardío. Se presenta en condiciones de alta humedad y bajas temperaturas, se transmite por semilla y por el viento.

1. Síntomas

Se caracteriza por la presencia de manchas negras en las hojas. En ataques fuertes toda la planta se pone negra. La enfermedad progresa desde las hojas más viejas hacia las más jóvenes. Las lesiones iniciales son irregulares, necróticas y rodeados de halo amarillo. Las manchas se inician generalmente en los márgenes de las hojas, que al unirse comprometen toda la lámina foliar dándole el aspecto de quemados. Numerosas manchas tienden a unirse, comprometiéndole toda la lámina foliar, lo que le da el aspecto de quemados.

2. Control

- Evitar cultivos densos y sembrar en suelos bien drenados.
- Por ser una enfermedad que se disemina a través del viento, la enfermedad es difícil de prevenir mediante labores culturales.
- Tratar la semilla con agua caliente a 50 °C por 15-20 minutos.
- Hacer la inmersión de la semilla con thiuram al 0,2 % (ia) por 24 horas a 30 °C es muy efectivo.

- Rotar cultivos por lo menos dos años.
- Aplicar antracol, dithane, bravo o polyram combi en forma preventiva o curativa a razón de 1,5 kg/ha en aplicaciones cada 6 a 8 días. También se puede aplicar clorotalonil (0,8-1,5 kg ia/ha); iprodione (0,1-0,2 kg ia/ha); mancozeb (2-3 kg ia/ha); zineb (3-4 kg ia/ha); oxiclورو de cobre (0,5-0,8 kg ia/ha).

G. MOSAICOS Celery Southern Mosaic Virus (= Cucumber Mosaic Virus)

Las especies de la familia Umbelíferas son susceptibles a muchos virus. En el Perú no se han realizado estudios que la identifiquen, pero por los síntomas observados podría tratarse del Celery Southern Mosaic Virus que corresponde a razas del Cucumber Mosaic Virus, categorizado como de mayor importancia en diversas partes del mundo. Se diseminan fácilmente por áfidos y persiste en malezas hospederas, especialmente *Commelina* sp.

1. Síntomas

En apio produce moteado intenso en hojas jóvenes, aparición de manchas necróticas en hojas viejas y manchas lineales necróticas de color castaño en los peciolo. Otras veces, se nota amarillamiento de las láminas foliares con áreas verdes que le dan el aspecto característico de mosaico.

En zanahoria lo más característico es el color amarillo de las hojas con áreas verdes que le dan el aspecto de mosaico, en ataques severos algunas de las áreas amarillas mueren y se vuelven de color café rojizo.

2. Control

- Eliminar las plantas enfermas.
- Erradicar las malezas hospederas.
- Preparar los almácigos en zonas libres de mosaico o bajo túneles.
- Rotar los cultivos.
- Hacer control de áfidos.
- Usar variedades resistentes.

H. NEMATODO DEL NUDO *Meloidogyne incognita* var. *acrita* Chitwood.

Las primeras observaciones de nematodos fue realizado por Berkeley en 1855, en raíces de pepinillo y desde esa época se han ido observando en una gran cantidad de cultivos, incluyendo la mayoría de hortalizas. Es común en climas tropicales y subtropicales y relativamente escasos en áreas con inviernos severos, además los suelos sueltos y arenosos les son favorables. En 1990, se les encontró afectando zanahoria en las zonas de Huaral y Arequipa. En 1989, se encontró afectando tallos de apio en Trujillo.

1. Síntomas

Producen agallamiento o nudosidades en raíces y tubérculos. Externamente la planta presenta follaje pálido-amarillento con menor crecimiento, en algunos casos enanismo, marchitez en tiempo seco o caluroso y algunas veces hasta producen la muerte con significativa reducción en los rendimientos.

2. Control

- Hacer rotación de cultivos con especies tolerantes como trigo, maíz y otras gramíneas.
- Incorporar materia orgánica y realizar araduras profundas.
- Usar variedades resistentes.
- Fumigar el suelo con dicloropropeno (20-25 g i.a/m² ó 250 - 500 l del producto comercial/ha), bromuro de metilo (400 - 500 kg i.a/ha), dibromocloropropano (120 kg i.a/ha), dazomet (250 - 500 kg i.a/ha) o metan sodio (370 - 750 l /ha).



Cercospora carotae en zanahoria



Alternariosis radicina en zanahoria

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- BAZAN DE SEGURA, C. 1975. Enfermedades de cultivos frutícolas y hortícolas. Editorial Jurídica, S.A. Lima, Perú. 276 pp.
- BEATTIE, W.R. 1925. Celery growing. U.S. Department of agriculture farmer's bulletin N° 1269, 28 pp.
- BERGER, R.D. 1975. Disease incidence and infection rates of *Cercospora apii* in plant plots. *Phytopathology* 65: 485 - 487.
- BROWN N.G. 1950. Disease of carrots. Agricultural. Experiment Station University of Arizona Bulletin N° 227. Tucson 19 pp.
- BRUCKHART, W.L.; LORSBEER, J.M. 1976. Cucumber mosaic virus in weed hosts near commercial fields of lettuce and celery. *Phytopathology* 66:253-259.
- CHUPP, C.; SHERF, A.F. 1960. Vegetable diseases and their control. The Ronald Press Co. New York. 693 pp.
- DELGADO DE LA FLOR, B.F.; TOLEDO, H.J.; CASAS, D.A.; UGAS, C.R.; SIURA, C.S. 1987. Cultivos hortícolas. Datos básicos. Universidad Nacional Agraria La Molina. EDIAGRARIA. Lima, Perú. 105 pp.
- FERNANDEZ - NORTHCOTE, E.N. 1986. Curso de Fitopatología Agrícola. Notas de clases. UNA La Molina. Lima Perú.
- FERNANDEZ - VALIELA, M.V. 1969. Introducción a la fitopatología. Tomo VII. Vol. I: Virus. Talleres gráficos ISAG. Don Bosco. 3ra. Edición. Buenos Aires, Argentina. 1011 pp.
- FRIBOURG, C.E. 1977. Fitopatología Agrícola. Tomo I: Enfermedades causadas por virus, viroides y micoplasmas. Univ. Nac. Agr. La Molina. Lima, Perú. 122 pp.
- GARCIA RADA, G. 1947. Fitopatología Agrícola del Perú. Est. Exp. Agr. La Molina. 423 pp.

- JARNEVI, N.B; COFEE, E.G. 1965. Control root knot nematodes with organophosphate insecticides. *Plant Disease Reporter* 49 : 603-604.
- GABRIELSON, R.L.; GROGAN, R.G. 1964. The celery late blight organism *Septoria apiicola*. *Phytopathology* 54:1251-1257.
- GRACIA, O; FELDMAN, J.M. 1977. Isolation and identification of two celery viruses in Argentina. *Plant Disease Reporter*. 61:905-908.
- LANGENBERG, W.J; SUTTON, J.C.; Gillespie, T.J. 1977. Relation of weather variables and periodicity of airborne spores of *Alternaria dauci*. *Phytopathology* 67 : 879-883.
- LA TORRE, B.A.; VAUGHAN, M.A.; AGUILAR, P.G. Ed. 1990 Plagas de las hortalizas. Manual de manejo integrado, FAO. Santiago, Chile. 520 pp.
- MAUDE, R.B. 1963. Testing the viability of *Septoria* on celery seed. *Plant Pathology* 12: 15-17.
- 1970. The control of septoria on celery seed. *Ann Appl Biol.* 65 : 249-254.
-, SHURING, C.G. 1970. The persistence of *Septoria apiicola* on disease celery debris in soil. *Plant Pathology* 19 : 177-179.
- MULLIN, R.S; KUCHAREK, T.A.; Ed. 1971. *Plant Disease Control Guide*. Florida. Chapter V.p.1-92.
- MURGA, S.N.; VENTURO, F.; ESPINOZA, R. 1990. Nematodos asociados con *Apium graveolens* en Trujillo UN Trujillo, Perú en: Resúmenes de los trabajos presentados, en el IX Congreso Peruano de Fitopatología. *Fitopatología* 25 (1) : 13.
- NUÑEZ, GARY. 1991. Cultivo para producción comercial de umbelíferas. En: Curso sobre producción de hortalizas. Vol II. INIAA -CICH -KM- Huaral. 180 pp.

- PARIASCA T., J. 1991. Apio. En: curso sobre producción de hortalizas. INIIA - CICH - KM- Huaral. 180 pp.
- PIECZARKA, D., J. 1981. Shallow planting and fungicida application to control *Rhizoctonia* stalk rot of celery. *Plant Disease*. 65 : 879 - 880.
- PUENTE VELLACHICH, E. 1972. Frecuencia de aplicación para *Cercospora apii*. Tesis Ing. Agrónomo. UNA. La Molina. 100 pp.
- RADER, Wm. E. 1952. Disease of stored carrots in New York State. *Bulletín* 889. 64 pp.
- RAMSEY, G.B.; JAMES S. WIANT. 1941. Market diseases of fruits and vegetables: Asparagus, onions, beans, peas, carrots, celery, and related vegetables. United States Department of Agriculture. Miscellaneous Publication N° 440 - 70 pp.
- SHERIDAN, J.E. 1968. Conditions for infection of celery by *Septoria apiicola*. *Plant Disease Reporter* 52:142-145.
- STRANDBERG, J.O.; WHITE, J.M. 1978. *Cercospora apii* damage to celery effects of plant spacing and growth on raised beds. *Phytopathology* 68: 223 - 226.
- TELLO ACUÑA, F. 1970. Control químico de las manchas foliares en apio. Tesis Ing. agrónomo. UNA La Molina. 48 pp.
- TOWSEND, G.R. 1944. Controlling damping-off and other losses in celery seedbeds. University of Florida. Agricultural Experiment Station. Bulletin 397. Florida 27 pp.
- WEBSTER S. KROUT, M.A. 1919. Disease of celery. New Jersey Agricultural Experiment Station. Circular 112. 12pp.
- ZEVALLOS SAN MARTIN, D. 1975. Manual de horticultura para el Perú. Edic. MANFER Barcelona, España. 347 pp.