

MARIO COCA MORANTE

MANUAL PRÁCTICO EN MANEJO DE PRINCIPALES ENFERMEDADES DE CULTIVOS HORTÍCOLAS EN BOLIVIA

(AJO, BETERRAGA, CEBOLLA Y ZANAHORIA)



MARIO COCA MORANTE

Manual práctico en manejo de
principales enfermedades de
cultivos hortícolas en Bolivia

MARIO COCA MORANTE

Manual práctico en manejo de principales enfermedades de cultivos hortícolas en Bolivia



Queda rigurosamente prohibida sin autorización escrita del titular del Copyright, bajo las sanciones previstas por las leyes, la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento, comprendidos la fotocopia y el tratamiento informático.

Primera edición, Octubre 2016

Segunda edición, Diciembre 2016

© Mario Coca Morante
Telf. of.: 591-4-4762383
Fax: 4762385
Cel.: 71408887
Email: m.cocamorante@umss.edu.bo
agr.mcm10@gmail.com
Web: www.agr.umss.edu.bo
Cochabamba - Bolivia

Registro de propiedad intelectual

D.L. N°: 4-1-4924-16

ISBN N°: 978-99974-56-90-8

Fotos de portada:

Superior de izquierda a derecha:

1. Planta de ajo severamente afectada por la enfermedad roya.
2. Hojas de cebolla afectados por la enfermedad mancha púrpura.
3. Hojas de beterraga afectadas por la enfermedad roya.

Inferior de izquierda a derecha:

1. Bulbos de ajo con síntomas de pudrición causado por *D. dipsaci*
2. Bulbos de plantines de cebolla afectados por la enfermedad carbón.
3. Raíces de beterraga con nódulos causados el nematodo *N. aberrans*

Diseño tapa: Mario Coca Morante
Diagramación: Talleres Gráficos Kipus
Impresión: Talleres Gráficos “Kipus”
Telfs.: 4731074 - 4582716, Cochabamba

Printed in Bolivia

CONTENIDO

Agradecimientos	7
Presentación	9
Exordio.....	11
I.Introducción	13
II. ENFERMEDADES DEL AJO	
Podrición del bulbo	17
Roya de la hoja.....	19
III. ENFERMEDADES DE LA BETERRAGA	
Cecosporiosis de la hoja.....	23
Mancha anular de la hoja	25
Roya de la hoja.....	27
Marchitamiento de los plantines	29
Rosario de la raíz	31
IV. ENFERMEDADES DE LA CEBOLLA	
Antracnosis del bulbo	35
Carbón de la cebolla.....	37
Mancha púrpura de la hoja	39
Mancha negra del escapo floral	41
Mildiu de la cebolla	43
Podrición basal del pedúnculo floral	47
Raíz rosada.....	49
Tizon foliar por Botrytis	51
V. ENFEREDADES DE LA ZANAHORIA	
Oidiosis	55
VI. BIBLIOGRAFIA	57

AGRADECIMIENTOS

Un profundo agradecimiento a los productores de los municipios del valle alto y valle bajo de Cochabamba, de las comunidades de Larasuyu -Dn Filiberto-, distrito 2 del municipio de Punata; a los productores -Juan Vazquez y Victor Paichucama- de la comunidad de Parotani, municipio de Sipe Sipe, por su permanente cooperación en la realización de trabajos de investigación; a los productores de la comunidad de Sarcobamba, Teófilo Paniagua de la comunidad de Jarak'osi, Victor Alanez de la comunidad de Collpamayu del municipio de Capinota.

De igual manera, a los técnicos del programa hortalizas del SEDAG dependiente de la Gobernación de Cochabamba, en particular, al Ing. Jose Orellana; a los técnicos de desarrollo productivo del municipio de Capinota, en especial, al Ing. Michael Quispe; al programa ELC-Capinota; al Ing. Edgar Marcos, técnico del proyecto hortalizas ELC-Capinota-INIAF-Cochabamba, por la permanente predisposición y apoyo en la realización de trabajos de investigación en campo.

La presente publicación ha sido posible gracias al apoyo del sub proyecto 2: "Mejoramiento agronómico de hortalizas priorizadas para la eco región 1", componente manejo integrado de plagas y enfermedades (MIPE), proyecto hortalizas INIAF/ PISA/ FAC.AGR- UMSS.

PRESENTACIÓN

Los estudios recientes indican que nuevas especies hortícolas son incorporadas a áreas nuevas de cultivo por lo que la expansión de los cultivos de hortalizas no se detiene. La intensificación asociada a esta expansión ha implicado un salto cuanti y cualitativo respecto a la producción tradicional. Sin embargo, como contrapartida, estos sistemas se han vuelto excesivamente dependientes de insumos externos. La excesiva simplificación y la subestimación de los procesos naturales (mecanismos de control natural de plagas por ejemplo) han provocado en forma recurrente la resurgencia de plagas y enfermedades que ponen en riesgo la producción. La estrategia que ha prevalecido para el control de plagas en los últimos 50 años, ha sido el enfoque terapéutico, es decir el uso de agroquímicos tóxicos. La sustentabilidad de estos sistemas productivos está seriamente comprometida por los efectos de los plaguicidas sobre la biodiversidad y el medio ambiente.

El objetivo de este Manual, es alcanzar un nivel eficiente en el control de plagas y enfermedades en los cultivos hortícolas haciendo un óptimo aprovechamiento de los recursos, reduciendo el efecto negativo del control químico sobre los recursos naturales, el medio ambiente y los consumidores.

Se trata de un manual muy práctico para afrontar el reto del control sanitario en hortalizas con métodos ecológicos y elaborados desde una perspectiva holística. La amplia experiencia de campo del autor como investigador y en el asesoramiento y acompañamiento técnico a agricultores, le ha ayudado para conseguir ofrecer el Manual Práctico en Manejo de Principales Enfermedades de Cultivos Hortícolas en Bolivia (Ajo, Beterraga, Cebolla y Zanahoria), un Manual claro, práctico y muy bien estructurado a la hora de manejar la información y buscar estrategias y soluciones a los problemas sobre enfermedades.

El autor, fundamentado en la observación y la experiencia, enseña a leer los síntomas, descubrir las causas, comprender qué estás haciendo mal, y dar con la solución.

Conocerás los manejos preventivos más eficaces y los remedios a corto y mediano plazo, o directamente las medidas preventivas a aplicar. Además de mostrar las medidas más adecuadas para conseguir una regulación sistemática presenta alternativas de control frente a una determinada plaga o enfermedad destacando o priorizando el manejo o tratamiento más efectivo, sin descuidar el tema de la prevención muchas veces clave a la hora de enfrentarse a un problema sanitario.

Este manual será muy útil no solo para los agricultores sino también para aquellos cuyo modelo de producción es ecológica o convencional y buscan un cambio a métodos más sostenibles.

Ing. Jannette Maldonado Murguía
Decana a.i. FCAPyF - UMSS

EXORDIO

Las especies hortícolas en general poseen una serie de características que las hacen importantes en el contexto nacional por su alto valor nutricional, elevada demanda en la dieta alimenticia de la población, amplia superficie cultivada de la cual se deriva el sostenimiento de un importante sector agrícola y campesino y grandes generadores de empleo en el campo.

El pequeño y mediano productor realiza la siembra de las hortalizas pensando fundamentalmente en que estas son especies de periodo vegetativo corto, intensivos en su cultivo y de alta demanda, especialmente de gran expectativa en su rentabilidad, en especial cuando cuenta con la suerte de lograr buenos precios.

La mayoría de las hortalizas afrontan una serie de problemas relacionados con el bajo rendimiento y calidad, tales como la extrema susceptibilidad al ataque de insectos plaga y enfermedades; las mismas se encuentran asociadas a las condiciones de clima y suelo que son favorable para el desarrollo de las enfermedades.

En los últimos años se viene trabajando intensamente en la aplicación de nuevas tecnologías que controlen ventajosamente a las plagas y enfermedades, paralelamente, también en la capacitación y en el desarrollo de los sistemas de producción.

En este manual práctico se ha integrado información básica relacionado con el control y manejo de enfermedades en cuatro especies de hortalizas: ajo, betarraga, cebolla y zanahoria. Se describen aspectos técnicos, así como, se describen diferentes posibilidades de manejo y control de las principales enfermedades que afectan a estas cuatro hortalizas, lo que va a permitir una mejor y más eficiente expresión productiva y calidad, así como de menores impactos ambientales negativos que pongan en riesgo la sostenibilidad de los cultivos.

La característica básica del manual es la presentación de información de manera simple y sistemática, para ampliar el conocimiento sobre la afección de

varias enfermedades potenciales en las especies mencionadas. Esta información sirve de guía orientadora, entendiendo que en cada región y ambiente productivo, se tendrán que realizar ajustes y modificaciones específicas que promuevan un mejor control orientado a mejorar los rendimientos y calidad en los productos y también la eficiencia de la inversión económica e impactos sociales.

La información contenida en este manual es el resultado de las experiencias investigativas, así como del ejercicio de la docencia del autor en el área de Fitopatología asociados a los cultivos hortícolas. Experiencia que ha sido convertida en una guía técnica sobre los tipos, métodos de control y manejo de las principales enfermedades, que se espera sea de utilidad tanto para técnicos especializados como para los productores que quieren conocer más sobre la biología de las enfermedades y el uso de diferentes técnicas de manejo.

Esta es una obra de consulta, que ofrece datos prácticos sobre la identificación y control de patógenos y otras enfermedades causadas por parásitos que afectan a los cultivos hortícolas.

Ing. Jesús Davila Rodriguez
Programa Nacional de Hortalizas - INIAF

INTRODUCCIÓN

Las hortalizas, como el ajo, beterraga, cebolla y zanahoria, son alimentos de seguridad alimentaria, por tanto, de alta prioridad en las políticas de fomento por parte del Estado Plurinacional de Bolivia. Estas hortalizas, se producen tradicionalmente en los valles interandinos de Bolivia. En el valle de Cochabamba, considerada como región tradicional, se produce en el valle bajo -Sipe Sipe, Parotani, Capinota- y valle alto -Mizque, Larasuyu, Punata, etc.-.

La tecnología de producción en los valles interandinos, en general, es todavía, tradicional. Aunque, existen algunos elementos, como el uso de maquinaria agrícola, los fertilizantes y agroquímicos, que se utilizan intensivamente.

Uno de los factores limitantes en la producción de hortalizas en estos agroecosistemas, son las plagas y enfermedades. Aparentemente, el uso intensivo de los suelos para la producción de hortalizas y el uso indiscriminado de semillas, ha llevado a un estado crítico a la relación de la incidencia de plagas y enfermedades y el uso de agroquímicos, en general.

En la actualidad, el uso de insecticidas y fungicidas, para el control de plagas y enfermedades, no es casual. Aunque condenado, pero, vigente. Varias pueden ser las razones, pero una de ellas, esta relacionado con la decisión de los productores, y es que los productores al no tener otras opciones efectivas para combatir a las enfermedades destructivas de los cultivos, se ven obligados al uso de la opción química. Porque algunas enfermedades requieren de una acción inmediata y de productos con características “especiales”. Por ejemplo, para aquellas enfermedades que son “destructivas”, y que son capaces de destruir completamente causando pérdidas hasta “totales” de los cultivos en solo días, por ejemplo, el Mildiu o Camanchaca de la cebolla, o, la roya del ajo o la beterraga. O también, de aquellas enfermedades del suelo, que pueden destruir a los cultivoé, incluso antes de la cosecha, cuando aparentemente se va a tener una buena cosecha, por ejemplo, la pudrición del bulbo del ajo, causado por el nematodo *Dytilenchus dipsaci*.

Se habla con énfasis del uso de otras alternativas de menor impacto ambiental y a la salud humana, por ejemplo, el uso de variedades resistentes, el uso de biocontroladores, el uso de prácticas culturales como el uso de sistemas de riego, etc., sin embargo, la realidad, nos muestra que aún estas alternativas no tienen la suficiente fuerza como para desplazar el uso de la alternativa química, que es la tecnologías más disponible.

Entre tanto, resulta necesario, enfatizar las tecnologías hacia un uso racional, para ello, el “reconocimiento” de las enfermedades y el uso correcto de otras prácticas de control, entre ellas, los fungicidas, serán más efectivas y de menor impacto para alcanzar el objetivo inmediato de reducir las pérdidas que causan las plagas y enfermedades.

El autor

ENFERMEDADES DEL AJO

(*Allium sativum* L.)



PUDRICIÓN DEL BULBO



Figura 1. Marcitamiento de las hojas de la planta de ajo causado por el nematodo del tallo *D. dipsaci*.

Agente causal: *Ditylenchus dipsaci* Kuhn, 1857. (Phylum Nematoda, orden Tylenchida).

Importancia y distribución: Es una de las enfermedades del suelo más importantes en la producción de ajo en los valles interandinos de Bolivia - Cochabamba, valle bajo y Mizque; Potosí, área de influencia de Tupiza y San Juan del oro; Chuquisaca, área de

influencia de Incahuasi, Tarija-. Puede causar pérdidas moderadas a severas en la producción.

Síntomas y signo: El síntoma típico es la pudrición de bulbo. Se presenta en la fase de formación y maduración de los bulbos. El síntoma visible de la pudrición del bulbo está asociado al amarillamiento y secamiento de las hojas (Fig. 1). Cuando las plantas están secas son fácilmente extraíbles del suelo, como una muestra de que el sistema radicular encuentra en estado de pudrición (Fig. 2A, bulbos de la izquierda). Sin embargo, la pudrición del bulbo, no es causada propiamente por el nematodo, sino, por las bacterias, hongos y otros microorganismos del suelo, que ingresan a las catáfilas del bulbo después de la herida causada por el nematodo (Fig. 2B).

Cuando la infección es tardía y no se produce pudrición del bulbo, el nematodo se encuentra en el tejido de las catáfilas. El nematodo es un pequeño gusano, uno de los más largos nematodos fitoparásitos (Fig. 2B). Los nematodos viven en el suelo dentro los rastros -catáfilas- del cultivo, como hospedantes alternos en otros cultivos como la cebolla y otras hierbas anuales.

Diseminación: La principal forma de diseminación es a través del uso de semilla contaminada -bulbos-, se encuentra en las catáfilas adheridas al bulbo. A nivel de la parcela, por medio del uso de agua de riego comunitario; equipos de labranza contaminados con restos de suelo contaminado.

Control y manejo:

1. Uso de semilla certificada o libre de la enfermedad;
2. Destrucción de los restos vegetales de la gestión anterior -quemar y enterrar-;
3. Rotación de cultivos con especies leguminosas -alfalfa, haba, etc.- y cereales -maíz, cebada, trigo, etc.-;
4. Lameo -inundación del terreno con agua de río que normalmente incorpora lama o suelo franco arcilloso-, que consiste en una renovación parcial del suelo superficial;
5. En caso de semilla de dudosa calidad, se recomienda la aplicación de termoterapia a la semilla -dientes de ajo- a 45 oC por 15 minutos, antes de la siembra.

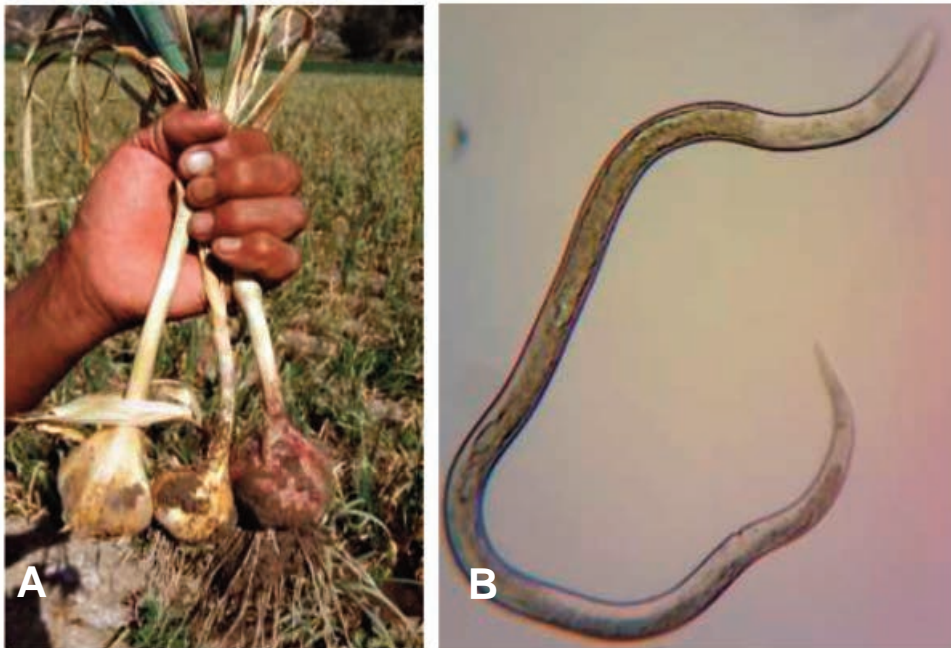


Figura 2. A: Podrificación del bulbo del ajo y de la raíz -lado izquierdo- y planta aparentemente sano -lado derecho-; B: Estado adulto y macho del nematodo *D. dipsaci*.

ROYA DE LA HOJA



Figura 3. Hojas secas, recubiertas por un polvillo anaranjado y severamente afectada por la roya del ajo causado por *P. allii*.

Nombre local: Puka punchu -palabra Quechua que significa poncho rojo- y Sarru onghoy.

Agente causal: *Puccinia allii* (DC.) Rudolphi. (Reyno Fungi, Phylum Basidiomycota, orden Uredinales).

Importancia y distribución:

Es la enfermedad foliar más destructiva del ajo (Fig. 3). Puede causar

pérdidas totales de la producción si no se aplican medidas de control. Se encuentra distribuido en algunas zonas de los valles interandinos de Bolivia.

Diseminación: La principal forma de diseminación es a través del uso de semilla contaminada. La enfermedad puede venir adherida a las catáfilas -que son una especie de hojas secas-. Localmente, en una parcela o una zona, se disemina por el viento, lluvia y equipos contaminados, etc.

Síntomas y signo: El síntoma típico es la formación de un polvillo de color naranja sobre las hojas (Fig. 3). Este polvillo se debe a la abundante liberación de esporas -Uredosporas- a partir de "Pústulas" de color naranja y que tienen la forma de una ampolla reventada (Fig. 4A, B). Estas pústulas -unas de color naranja y otras de color negruzco- como están adheridas a las hojas y tallos, se quedan y se conservan de un año a otro (Fig. 4A,B).

Control y manejo:

1. Uso de semilla certificada o libre de la enfermedad;
2. Uso de variedades con resistencia genética, aunque todavía no se disponen en Bolivia;
3. Destrucción -quemar y enterrar- de los restos vegetales -rastros- del año anterior;
4. Incorporar fertilización orgánica -estiércoles- y bioestimulantes foliares y radiculares y fertilización química adicional, desde el establecimiento del cultivo.
5. Uso de fungicidas:

- En zonas endémicas, con alta incidencia, aplicar tratamientos preventivos -antes de la aparición de la enfermedad- comenzando con fungicidas

sistémicos: del grupo de las estrobirulinas en mezclas con triazoles -Opera, Priori, Orquesta, etc.-

En el caso del valle bajo de Cochabamba, comenzar las aplicaciones a partir del mes de marzo-abril, cuando las temperaturas comienzan a descender y la humedad ambiental es alta durante la noche. La frecuencia recomendable es de 15 días entre aplicación y alternando moléculas, y, a la dosis comercial recomendada.

- En zonas no endémicas, se deben realizar aplicaciones preventivas con fungicidas de contacto: mancozeb, Cobretane, Oxicloruro de cobre, etc., eventualmente considerar la aplicación de un fungicida sistémico.

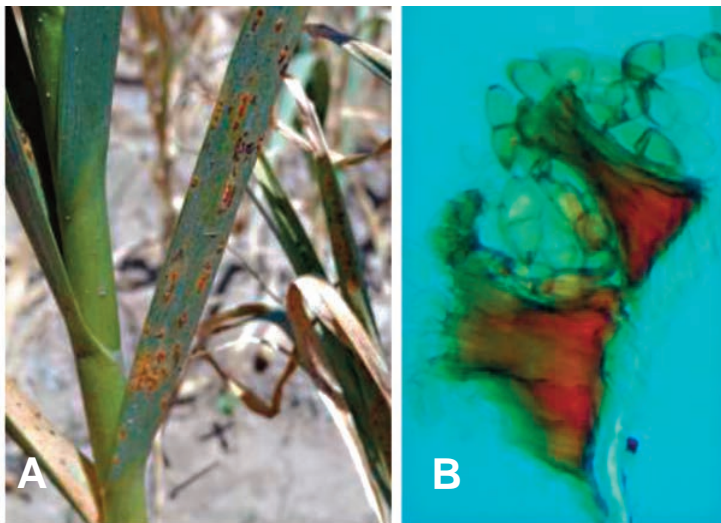


Figura 4. Pústulas reventadas sobre las hojas y tallo de Uredosporas -color naranja- y teliosporas -color negro-; B: Teliosporas *P. allii* saliendo de un loculo -corte de una pústula telial-.

ENFERMEDADES DE LA BETERRAGA

(Beta vulgaris L.)



CERCOSPORIOSIS DE LA HOJA



Figura 5. Manchas circulares rojizas irregulares en las hojas superiores de la planta causado por *C. beticola*.

Agente causal: *Cercospora beticola* Sacc., (1876). (Hongo Mitospórico, Syn. Deuteromycete, Hyphomycete).

Importancia y distribución: Es una enfermedad que puede causar pérdidas moderadas a severas en la producción, debido a la destrucción de las hojas (Fig. 5). Generalmente, se presenta en la fase de formación y maduración del

cultivo, cuando las condiciones ambientales son húmedas y de días soleados.

Síntomas y signo: El síntoma típico es la formación de pequeñas manchas circulares a irregulares, de color rojo púrpura (Fig. 5). Al principio son pequeños puntos rojizos y gradualmente son manchas grandes con bordes rojizos y con una parte central de aspecto claro y pajizo (Fig. 6A) y donde se encuentra el agente causal en la forma de pequeños puntos oscuros (Fig. 6B).

Control y manejo:

1. Destrucción de los restos vegetales -rastrajos- del año anterior;
2. Adecuar el sistema de siembra y la densidad de siembra, entre surco y entre planta, para promover aereación dentro el cultivo;
3. Adicionar fertilización orgánica -estiercoles- y fertilización química durante el desarrollo.
4. Realizar aplicaciones preventivas -en ausencia de la enfermedad- con fungicidas sistémicos del grupo de las estrobirulinas -Pyraclostrobin, azoxystrobin, etc.-, o, fungicidas de contacto del grupo de los

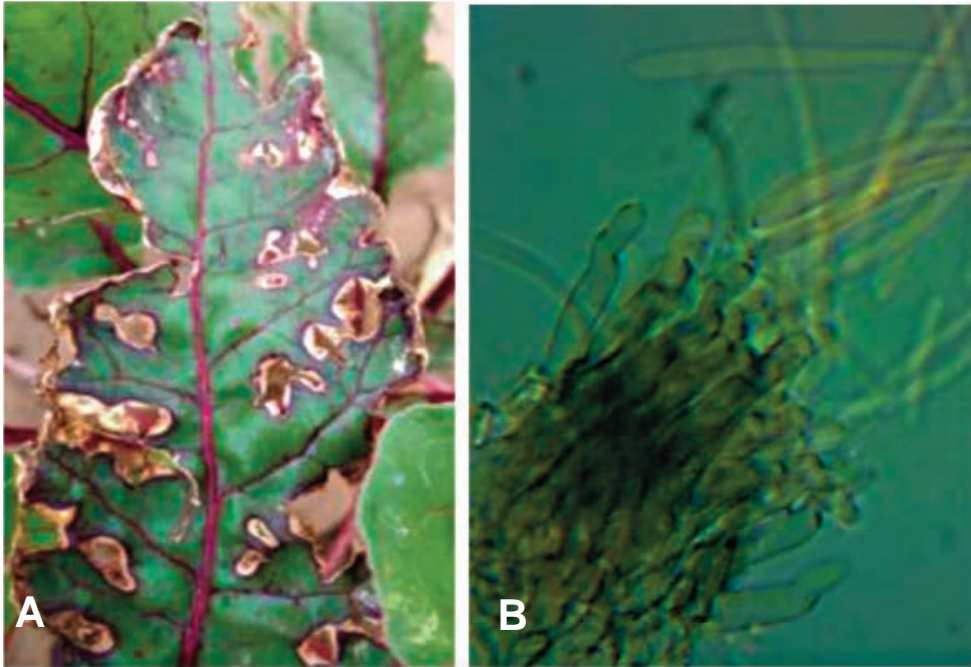


Figura 6. A: Hojas con ataque muy severo; B: Cuerpo estromático con onidioforos en cluster y esporas aciculares de *C. beticola*.

ditiocarbamatos -Mancozeb, Ditane, etc.-, Clorotalonil -Bravonil-, Oxiclورو de Cobre, etc.

MANCHA ANULAR DE LA HOJA



Figura 7. Manchas circulares de diferentes tamaños de color claro a ligeramente marrón oscuro causado por *P. betae*.

Agente causal: *Phoma betae* A.B. Frank, (1892). (Hongo Mitospórico, Syn. Deuteromycete, clase Coelomycete).

Importancia y distribución:

Es una enfermedad que puede causar pérdidas aisladas a moderadas en la producción de beterraga, debido a la destrucción de las hojas. En Cochabamba, en el Valle bajo, Parotani,

Sipe Sipe y Capinota, se presenta con alta severidad en la época de formación y maduración de la planta.

Sintomas y signo: El síntoma típico es la formación de manchas circulares a irregulares de diferente tamaño, de color marrón claro y con anulaciones sobre las hojas (Fig. 8). Cuando estas manchas se juntan pueden hacer secar las hojas (Fig. 8A).

Control y manejo:

1. Destrucción de los restos vegetales -rastrajo- del año anterior;
2. Adecuar el sistema de siembra y la distancia óptima entre y sobre surco, para favorecer la aereación;
3. Mejorar la fertilización orgánica de los suelos, adicionando estiércoles y mejorar la fertilización química complementaria;
4. Realizar aplicaciones preventivas -en ausencia de la enfermedad- con fungicidas sistémicos del grupo de las estrobirulinas -Pyraclostrobin, azoxystrobin, etc.-, o, fungicidas de contacto del grupo de los ditiocarbamatos -Mancozeb, Ditane, etc.-, Clorotalonil -Bravonil-, Oxiclورو de Cobre, etc.

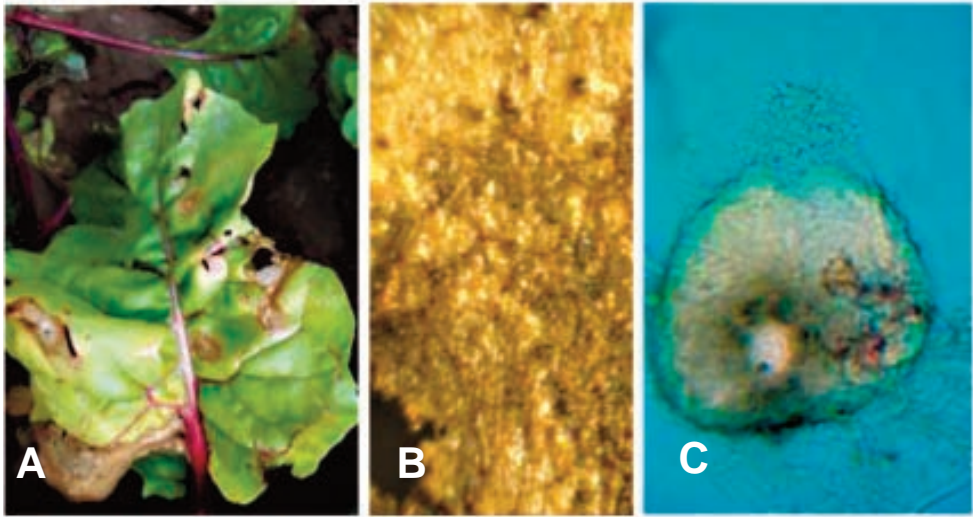


Figura 8. A: Ataque severo; B: Puntos negros sobre las manchas conocidos como picnidias; C: Picnidia de *P. betae* liberando pequeñas esporas hialinas.

ROYA DE LA HOJA



Figura 9. Abundante cantidad de pequeños puntos y rojizos sobre las hojas con formación de pústulas causado por *U. beticola*.

Agente causal: *Uromyces beticola* (Belynyck) Boerema, (1987). (Phylum Basidiomycota, orden Uredinales).

Importancia y distribución:

Es una enfermedad que puede causar pérdidas moderadas a severas en la producción de beterraga, debido a la destrucción de las hojas. Se presenta en la etapa de formación y maduración

del cultivo. Se presenta en épocas húmedas y de clima templado. En Cochabamba, en el Valle bajo, Parotani, Sipe sipe y Capinota, se presenta con alta severidad.

Síntomas y signo: El síntoma característico es la formación de pequeños puntos sobre las hojas rodeados de un color rojizo (Fig. 9). Estos puntos conforme maduran se hinchan, revientan y se conocen como "pústulas" (Fig. 10A). De aquí se liberan las esporas que son de un color marrón claro amarillo y son diseminadas por el viento y la lluvia (Fig. 10B).

Control y manejo:

1. Destrucción de los restos vegetales -rastrajo- del año anterior;
2. Eliminación de malezas de la misma familia que se encuentran a los bordes de las acequias;
3. Adecuar el sistema de siembra a una distancia óptima entre y sobre surco, para favorecer la aereación;
4. En zonas endémicas, realizar aplicaciones preventivas -en ausencia de la enfermedad- con fungicidas sistémicos del grupo de las estrobirulinas en mezcla con triazoles -por ejemplo, Orquesta, Opera, Priori, Amistar, etc.-.

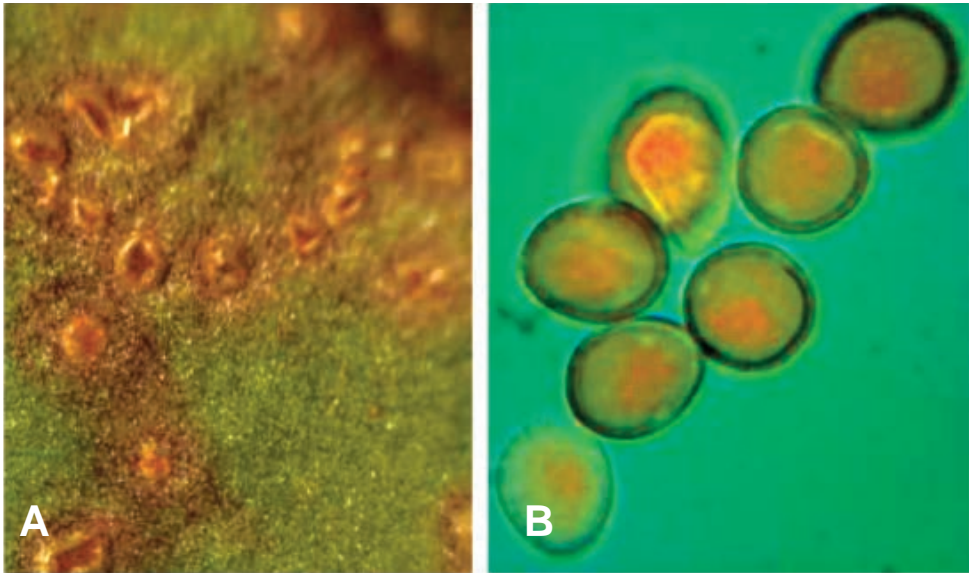


Figura 10. A: Pústulas de la roya de la beterraga; B: Esporas –Uredosporas– del hongo *U. beticola*.

MARCHITAMIENTO DE LOS PLANTINES



Figura 11. Flacidez y marchitamiento de las hojas de plantines de beterraga causado por *Fusarium sp.*

Agente causal: *Fusarium sp.* (Bellynck) Boerema, (1987). (Anamorfo, hongo Mitosporico, clase Hyphomycete).

Importancia y distribución: Es una enfermedad que puede causar pérdidas leves a moderadas pérdidas de plantines en la fase de establecimiento del cultivo (Fig. 11). Las condiciones

favorables son humedad de campo de suelo y temperatura de 20 a 25 oC durante el día. Se encuentra distribuido en todas las zonas productoras de beterraga de los valles interandinos de Bolivia. En Cochabamba, en el Valle bajo, Parotani, Sipe Sipe y Capinota, se presenta con alta incidencia.

Síntomas y signo: El síntoma típico es el marchitamiento de los plantines (Fig. 11). En la fase inicial, comienza a marchitarse parcialmente hasta quedar completamente flácido el plantin (Fig. 11). En este estado el sistema radicular se encuentra descompuesto (Fig. 12A). En la parte basal del tallo se presenta un ligero hundimiento recubierto por micelio del hongo (Fig. 12B). Sobre este micelio se encuentran las esporas del hongo (Fig. 12C).

Control y manejo:

1. Destrucción de los restos vegetales -rastrojo- del año anterior;
2. Rotación de cultivos con especies leguminosas -alfalfa, frejol, etc.- y cereales -avena, cebada, trigo-.
3. Aplicación de fertilización orgánica -estiércoles bien descompuestos- y química;
4. Tratamiento de la semilla y/o

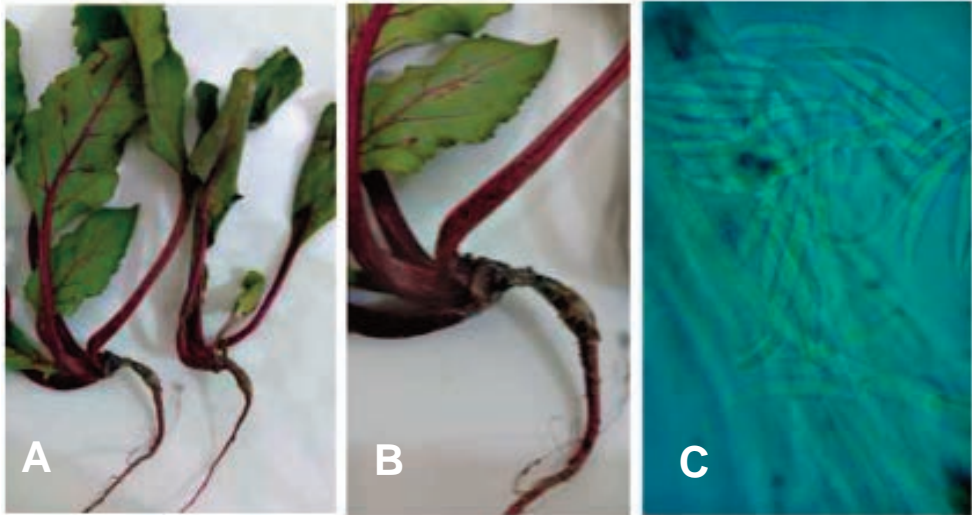


Figura 12. A: Pústulas de la roya de la beterraga; B: Esporas –Uredosporas– del hongo *U. beticola*. A: plantulas con sistema radicular secundario completamente descompuesto; B: Base del tallo con necrosamiento y raicillas podridas; C: Esporas o macroconibias de *Fusarium* spp.

plantines antes o al momento de la
plantación con fungicidas
benzimidazoles -metiltiofanato,
carbendazim-.

ROSARIO DE LA RAÍZ



Figura 13. Raíces principales y secundarias de beterraga con formación de nódulos causado por *N. aberrans*.

Agente causal: *Nacobbus aberrans* Thorne & Alien. (Phylum Nematoda, orden Tylenchida).

Importancia y distribución:

Es una enfermedad que puede causar moderadas a severas pérdidas en la producción (Fig. 13). Esta enfermedad es propia de las zonas de alturas altoandinas y afecta principalmente a la papa. Debido al incremento del cultivo de

la papa en los valles interandinos, esta enfermedad se encuentra afectando a una diversidad de otras especies, entre ellas, a la beterraga. Por esta razón, es probable que se encuentre distribuido en una diversidad de zonas de valles interandino. En Cochabamba, se encuentra distribuido en el área de influencia de Capinota.

Síntomas y signo: El síntoma característico es la formación de nódulos -una especie de abultamientos globosos- en la raíz principal y raicillas (Fig. 13, flecha roja; Fig. 14 A). En cada nódulo, generalmente, se encuentra entre uno a varias hembras maduras del nematodo que externamente forman una masa de huevos (Fig. 14 B). Los huevos son de forma elíptico y se encuentran en diferentes estados de desarrollo (Fig. 14 C). Las hembras localizadas dentro el nódulo son de forma alargada y de color blanquecino (Fig. 14 D).

Diseminación: El nematodo se disemina principalmente por el uso de tubérculos semilla contaminada; otros cultivos como la zanahoria, ajo, lechuga, cebolla, tomate, etc., son hospedantes alternos, es decir, en ausencia del cultivo de beterraga, el nematodo sobre en el terreno sobrevive por varios años; también son hospedantes otras malezas, como el berro, espérgula, etc.

Localmente se disemina por el uso de agua riego comunitario.

Control y manejo:

1. Destrucción de los restos vegetales del cultivo anterior -quemar y enterrar-;
2. Uso de terrenos no contaminados con esta enfermedad, tampoco, no usar terrenos anteriormente sembrados con papa;
3. Rotación de cultivos con especies leguminosas -alfalfa, frejol, haba, etc.- y cereales -maíz, trigo, cebada, etc.-;
4. Uso de bioestimulantes radiculares y abonos orgánicos -estiércoles- bien descompuestos;
5. Eliminación de malezas hospedantes -*Spergula arvensis*, *Chenopodium quinoa*, *Amarantus* sp, etc.-;
6. Lameo -inundación del terreno con agua de río que normalmente incorpora lama o suelo franco arcilloso-, que consiste en una renovación parcial del suelo superficial;

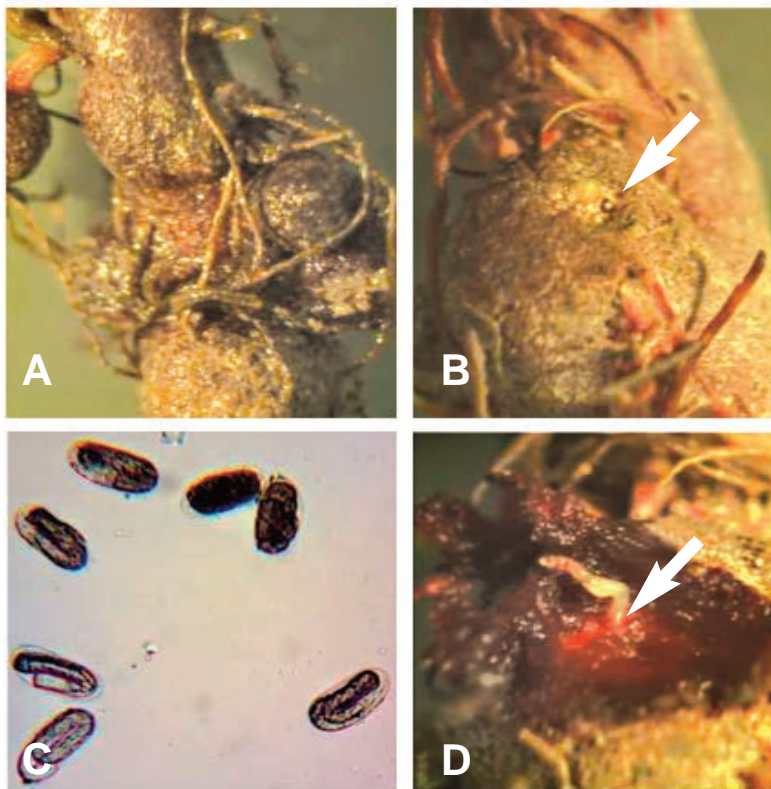


Figura 14. A: Rosario de la remolacha. A: Nódulos en la raíz principal; B: nódulo con una masa de huevos superficialmente de color blanco-amarillento –Flecha blanca–; C: Huevos en diferentes estadios del nematodo *N. aberrans*; D: Hembra hembra de forma arriñonada incrustada en el tejido de los nódulos de la raíz.

ENFERMEDADES DE LA CEBOLLA

(*Allium cepa* L.)



ANTRACNOSIS DEL BULBO



Figura 15. Plantines de cebolla afectados por la antracnosis de la corona del bulbo causado por *C. circinans*.

Agente causal: *Colletotrichum circinans* (Berkeley) Voglino. (Hongo Mitospórico, Syn., Deuteromycete, clase Coelomycete).

Importancia y distribución: Es una enfermedad que puede presentarse en campo antes de la cosecha casuando pudrición de bulbo y durante la fase de almacenamiento de bulbos. Puede

causar pérdidas leves a moderadas. Se encuentra distribuido en los valles interandinos templados y húmedos de Bolivia. En Cochabamba, se encuentra distribuido en el valle alto -Larasuyu, Punata-.

Síntomas y signo: En plantines en desarrollo se presenta pequeñas manchas circulares a irregulares de color blanquecino a nivel de la base del bulbo (Fig. 16A). Sobre estas manchas se forman unos puntos negruzcos -acérvulos-, los que vistos al microscopio tienen un aspecto de colchón formado por espinas de color negruzco y una masa de esporas pequeñas e hialinas (Fig. 20B).

Control y manejo:

1. Uso de plantines certificados y libre de la enfermedad;
2. Destrucción de los restos vegetales -bulbos podridos- de almacenamiento;
3. Tratamiento de los bulbos antes del almacenamiento con fungicidas el grupo de las estrobirulinas -Cabriotop, Amistar top, etc.-, benzimidazoles- carbendazim, metiltiofanato, etc.-;
4. Promover condiciones de aereación durante la fase de almacenamiento;

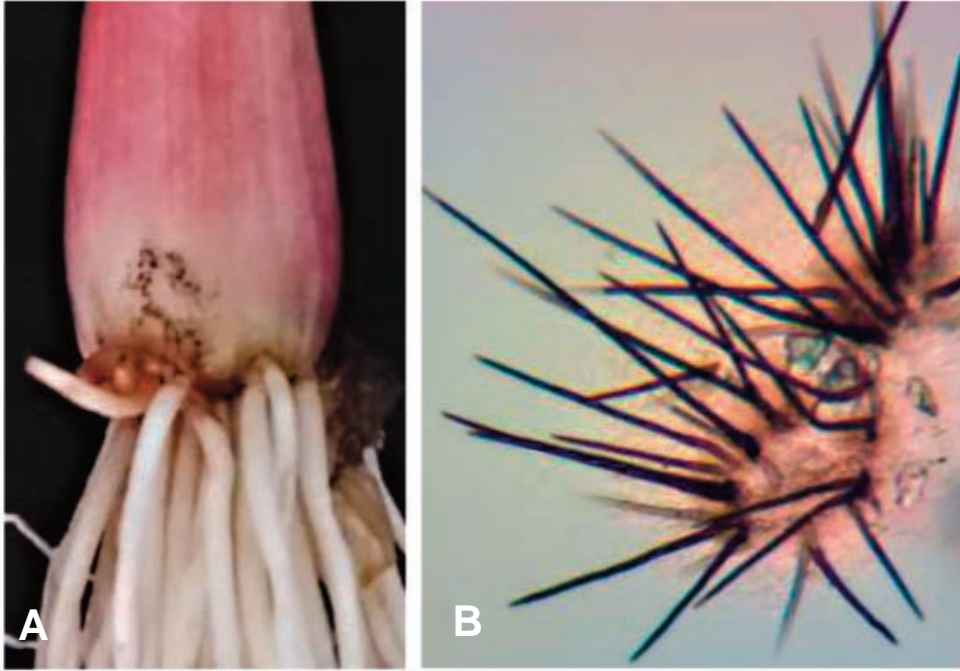


Figura 16. A: Mancha blanquecina recubierta de puntos negruzcos; B: Vista al microscopio de un punto negro –acérvulo– de *C. circinas*.

ó tratamiento de los plantines en promotores de enraizamiento.

CARBÓN DE LA CEBOLLA



Figura 17. Bulbos de plantines de cebolla completamente afectados por el carbón causado por *Urocystis cepulae*.

Agente causal: *Urocystis cepulae* Frost, 1877. (Reyno Fungi, Phylum Basidiomycota, orden Ustilaginales).

Importancia y distribución:

Es una enfermedad que afecta principalmente en la fase de almácigo y muy aisladamente en producción en campo durante las primeras fases de crecimiento. En almácigo puede causar

pérdidas moderadas a severas y en campo causa pudrición blanda de los bulbos. Se encuentra distribuido en el Valle bajo de Cochabamba -Parotani-; en el Valle alto -Larasuyu, Punata-; también ha sido registrado aisladamente en el Altiplano norte de La Paz -Achacachi-.

Síntomas y signo: El síntoma típico es el formación de un polvillo negruzco sobre las catáfilas de los bulbullos de plantines de cebolla (Fig. 17). Cuando los plantines están completamente infestados los bulbos se hinchan ligeramente formando pequeñas ampollas por donde liberan las esporas del hongo (Fig. 18 B). Los plantines infestados son de menor tamaño, muestran un sistema radicular menos desarrollado (Fig. 18 A). Los bulbillos muestran ampollas reventadas de color negruzco (Fig. 18 B). El polvillo negruzco esta formado por una masa de esporas (Fig. 18 C). Cada espora tiene la forma y característica de *U. cepulae* (Fig. 18 D).

Diseminación: A través del uso de plantines contaminados; equipo e instrumentos de campo contaminados de la enfermedad; uso de agua de riego comunitario.

Control y manejo:

1. Utilización de plantines certificados o libres de la enfermedad;
2. Destrucción -quemar y enterrar- de los restos vegetales -rastros- del año anterior;
3. Rotación de cultivos, al menos durante tres años, con especies leguminosas - alfalfa, haba, etc.- y cereales -maíz, cebada, etc.-;
4. Lameo -inundación del terreno con agua de río que normalmente incorpora lama o suelo franco arcilloso-, que consiste en una renovación parcial del suelo superficial;
5. Uso de biocontroladores -*Trichoderma*- con aplicaciones según protocolo desarrollo en laboratorio especializados -laboratorio de fitopatología de la FCAPYF, UMSS-.

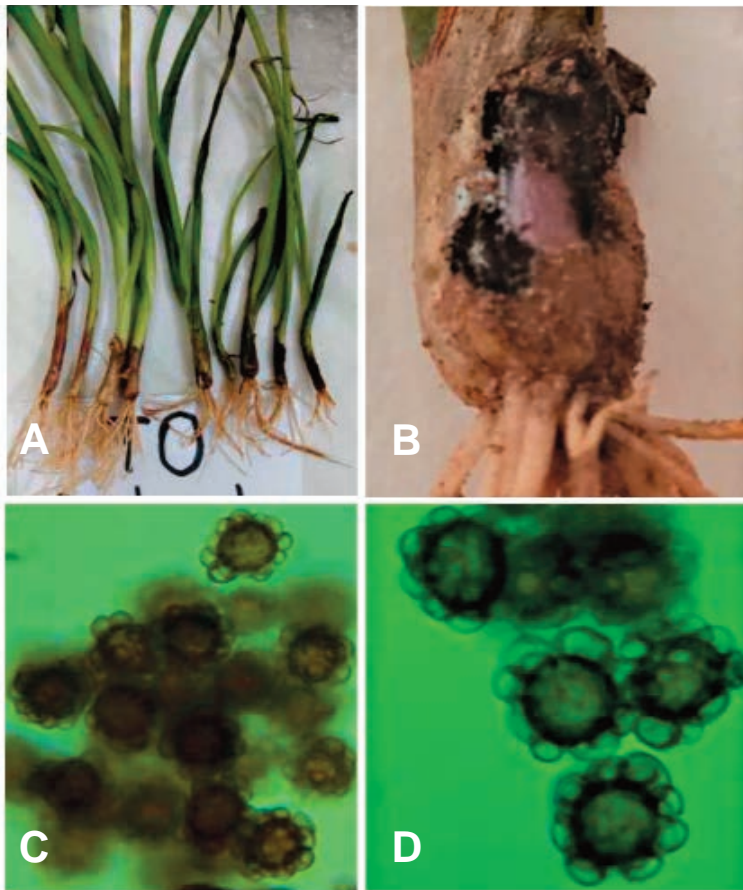


Figura 18. A: Plantines sanos (izquierda) y con carbón (derecha); B: Bulbo con ampollas de carbón reventadas; C: Masa de esporas de *U. cepulae*; D: Esporas típicas de *U. cepulae*.

MANCHA PURPÚRA DE LA HOJA



Figura 19. Mancha púrpura de la hoja de la cebolla causado por *S. vesicarium*.

Agente causal: *Stemphyllium vesicarium* (Wall.) E. Simmons. (Hongo Mitospórico, Syn., Deuteromycete, clase Hyphomycete).

Importancia y distribución: La enfermedad puede causar pérdidas aisladas a moderadas en la producción de cebolla y ajo, debido a la destrucción de las hojas. Se presenta en días templado- cálidos y baja humedad

ambiental. Se encuentra distribuida en todas las zonas productoras de cebolla de Cochabamba -Valle bajo y alto-.

Síntomas y signo: El síntoma característico es la formación de una mancha de color púrpura sobre la hoja, sola o asociada con el ataque mildiu (Fig. 19). La mancha se puede presentar en la punta, así como, en la parte media de las hojas (Fig. 19 A). En la parte central de la mancha, se forma un polvillo negrozco (Fig. 19 B), formado por las esporas y conidióforos del hongo (Fig. 19 C).

Manejo y control:

1. Destrucción de los rastrojos del año anterior -amontonar y enterrar en una fosa o quemar-;
2. Adecuar la distancia entre surco y entre planta para promover aereación dentro el cultivo; reducir daños físicos a las hojas;
3. Uso de fungicidas:

En zonas no endémicas realizar tratamientos preventivos con fungicidas de contacto:

- Mancozeb (60-80 gramos/mochila, 6-8 cucharas/mochila de 20 litros)
- Cobretane (60-80 gramos/mochila, 6-8 cucharas/mochila de 20 litros)
- Kumulus (60-80 gramos/mochila, 6-

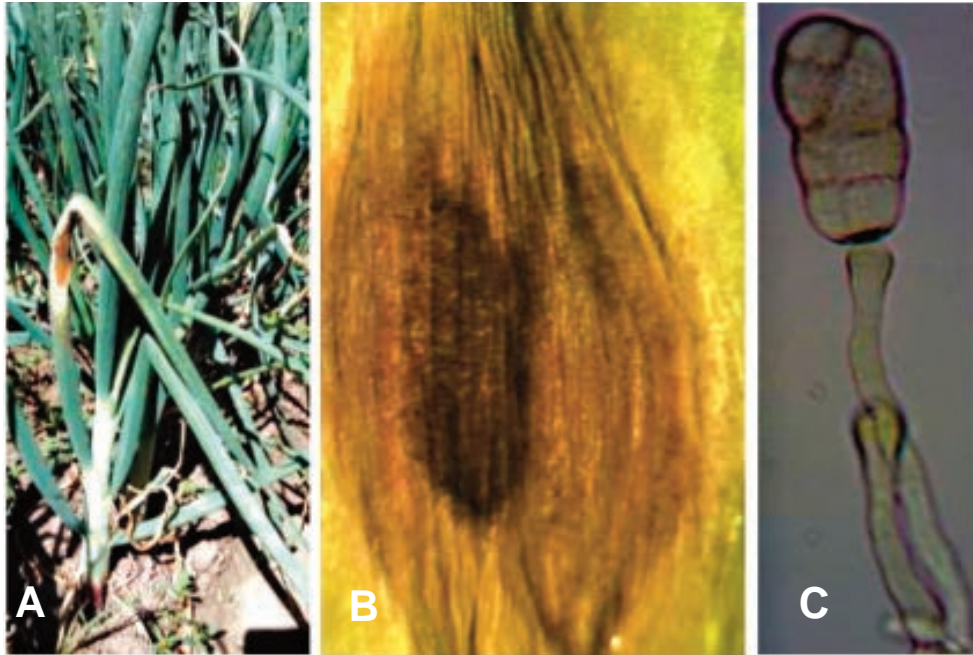


Figura 20. A: Mancha púrpura en la parte media de la hoja; B: Mancha púrpura con polvillo negruzco; C: Esporas y conidióforos del hongo *S. vesicarium*.

8 cucharas/mochila de 20 litros)

En zonas endémicas; realizar tratamientos preventivos con fungicidas sistémicos, que contengan moléculas para el control del mildiu y de contacto como mancozeb, clorotaloril, meliram, etc.

MANCHA NEGRA DEL ESCAPO FLORAL



Figura 21. Mancha negra del escapo floral de la cebolla causado por *S. vesicarium*.

Nombre común: Sarru onghoy (palabra Quechua que significa enfermedad semejante a ensarrado).

Agente causal: *Stemphyllium vesicarium* (Wall.) E. Simmons. (Hongo Mitospórico, Syn., Deuteromycete, clase Hyphomycete).

Importancia y distribución: Es una enfermedad que puede causar severas pérdidas en la producción de semilla de

cebolla en los valles interandinos de Bolivia (Fig. 21). Se presenta con mayor incidencia en ambientes soleados y de baja humedad ambiental.

Síntomas y signo: El síntoma característico es la formación de una mancha oscura de forma elíptica o alargada en el escapo floral -Tokoro- de la planta de cebolla (Fig. 21). Estas manchas al principio son pequeñas, pero, cuando avanza puede abarcar gran parte del escapo, debilitando el lugar para posteriormente quebrarse y quedar colgado (Fig. 21A). En la parte central y sobre estas manchas se forma un polvillo oscuro semejante a un polvo de metal ensarrado formado por las esporas y conidios del hongo (Fig. 22B,C). Generalmente, la enfermedad esta asociada al ataque del Mildiu de la cebolla. Aparentemente, es una infección secundari, es decir, la mancha se presenta después de la infección del Mildiu (Fig. 13; Fig. 14A).

Control y manejo:

1. Destrucción de los restos vegetales -rastrojo- del año anterior;
2. Adecuar la distancia entre surco y sobre surco para promover mayor aereación dentro el cultivo, y, mejorar la fertilización incorporando

fertilizantes orgánicos - estiércoles- y fertilización química o mixta;

4. Uso de fungicidas:

En zonas endémicas del Mildiu, aplicar el programa de aplicaciones para esta enfermedad -Mildiu- porque todos los productos sistémicos contienen ingredientes o moléculas -Mancozeb, Metiram, etc.- para el control de la mancha negra.

En zonas no endémicas, realizar

tratamientos preventivos con fungicidas de contacto y con una frecuencia de 15 días o en función de las condiciones medioambientales:

- a. Mancozeb (60-80 gramos/mochila, 6-8 cucharas/mochila de 20 litros)
- b. Cobretane (60-80 gramos/mochila, 6-8 cucharas/mochila de 20 litros)
- c. Kumulus (60-80 gramos/mochila, 6-8 cucharas/mochila de 20 litros)

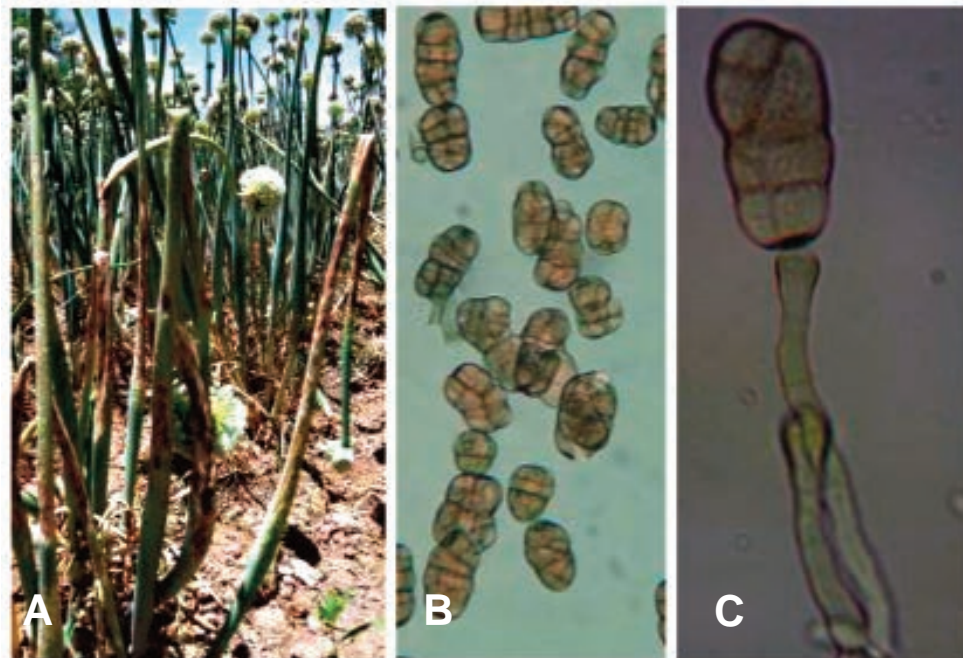


Figura 22. A: Mancha foliar y pedúnculos florales colgadas; B: Esporas del hongo causante sobre la mancha del “sarru onghoy”; C: Espora y Conidioforo del agente causal –*S. vesicarium*–.

MILDIU DE LA CEBOLLA



Figura 23. Hojas de cebolla afectadas con áreas amarillentas y con esporulación de color plumizo negruzco causado por *P. destructor*.

Nombre común: Camanchaca -Palabra Quechua que describe un ambiente de humedad o neblina y entre sol-

Agente causal: *Peronospora destructor* (Berkeley) Caspary, (1849). (Reyno Straminiphyla, Clase Oomycota, Peronosporales).

Importancia y distribución: Es la enfermedad más importante del cultivo de la cebolla. Puede causar severas pérdidas en la producción en zonas endémicas, sino se aplican medidas de control con fungicidas, tanto en la producción para verde, bulbo o semilla (Fig. 23). Se encuentra en todos los valles interandinos de Bolivia. En Cochabamba es endémico en el Valle bajo -Capinota, Parotani, Sipe sipe, etc.-, en el Valle alto -Larasuyu, Punata- y en el Valle de Mizque. No se ha registrado en las zonas del Altiplano de La Paz - Achacachi, Viacha- y Oruro.

Diseminación: La principal forma de diseminación de la enfermedad es a través de plantines contaminados. Localmente se disemina a través de los vientos, lluvias y equipo y personas contaminadas.

Síntomas y signo: La enfermedad afecta a las hojas, escapo floral y semilla. En las hojas y escapo floral el síntoma inicial la formación de áreas amarillas en la parte media o apical de las hojas (Fig. 24A). Posteriormente, sobre estas manchas se forma un polvillo -felpa- de color plumizo y aspecto de ceniza (Fig. 24C). Generalmente, en

las partes afectadas las hojas y escapos quedan colgados. El polvillo que se forma esta formado por las estructuras del agente causal (Fig. 24D).

Control y manejo:

1. Uso de semilla certificada o libre de la enfermedad;
2. Destrucción -quemar y enterrar- de los restos vegetales -rastrojo- del año anterior;
3. Adecuar la densidad de siembra, entre surco y sobre surco, para favorecer la aereación dentro del cultivo;
4. Incorporar fertilización orgánica -estiércoles bien descompuestos-, bioabonos y fertilización adicional química para mejorar la nutrición de la planta;
5. Adecuar un sistema de riego -sistema de riego por goteo- para reducir la alta humedad del suelo;
6. Uso de variedades con resistencia genética -todavía no se dispone en Bolivia-;

7. Uso de fungicidas:

En zonas endémicas, como el valle bajo de Cochabamba u otros similares, comenzar un programa de aplicaciones preventivas -antes de la aparición de la enfermedad en función de las condiciones de humedad y temperatura prevalentes, similar a la “Camanchaca”- con fungicidas sistémicos, alternando los mismos de acuerdo a su frecuencia y dosis:

- a. Ridomil o Coraza - Metalaxyl+Mancozeb-, frecuencia de 15 días, o,
- b. Coraza -Cymoxanil+Mancozeb-, frecuencia de 15 días, o,
- c. Curathane -Cymoxanil+mancozeb-, frecuencia de 15 días, o,
- d. Acrobat -Dimetomorf+Metiram-, frecuencia de 15 días, o,
- e. Zampro -Dimetomorf+Ametoctradina-, frecuencia de 15 a 20 días, o,

En zonas no endémicas, con esporádica presencia de la “Camanchaca” comenzar un programa de aplicaciones preventivas con fungicidas de contacto - Cobretane, Mancozeb, Bravonil, etc.-.

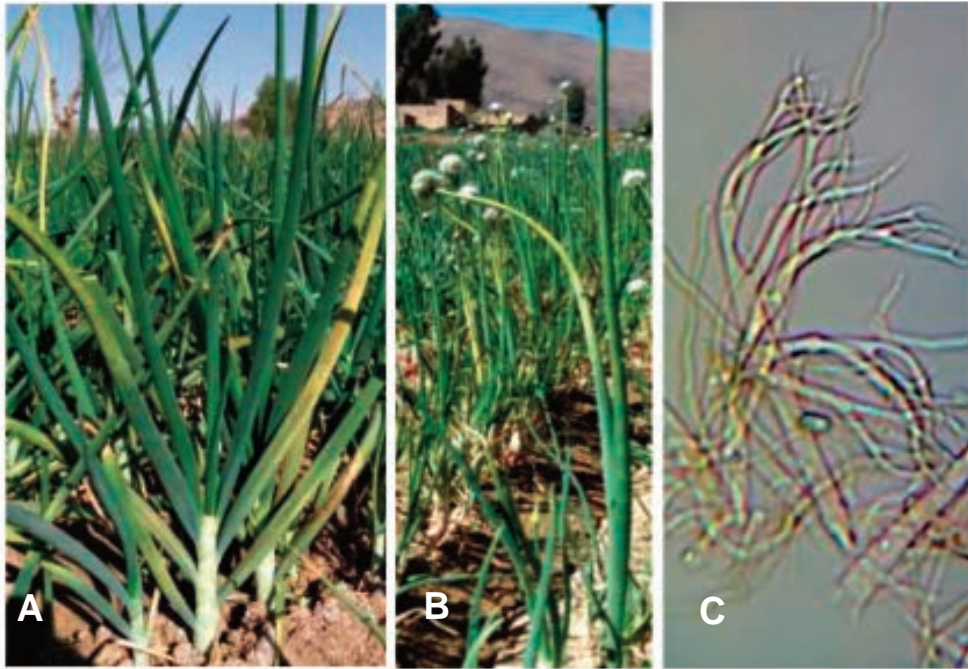


Figura 24. A: Amarillamiento y esporulación sobre hojas; B: Amarillamiento sobre pedúnculo floral; C: Estructuras o conidióforos de *P. destructor*.

PUDRICIÓN BASAL DEL PEDÚNCULO FLORAL



Figura 25. Pudrición basal y caída del escapo floral de cebolla (flecha roja), var. Mizqueña causado por *B. aclada*.

Agente causal: *Botrytis aclada* (Syn. *B. allii*) (Fresen.) Yohalem. (Anamorfo, Hongo Mitosporico, Syn., Deuteromycete, clase Hyphomycete).

Importancia y distribución: Es una enfermedad que puede causar moderadas a severas pérdidas en la producción de semilla y para bulbo, principalmente en producción de semilla de cebolla. Se encuentra distribuido en

zonas templadas a templadas frías y húmedas. En Cochabamba -época de cultivo de variedades de días cortos, marzo a agosto- se encuentra afectando en el valle bajo -Capinota- y valle alto -Punata-.

Diseminación: La principal forma de diseminación es a través de la semilla contaminada y de bulbos contaminados. En la parcela se disemina por el agua de riego y equipo contaminado.

Síntomas y signo: En la producción de semilla, el síntoma característico es la pudrición de la base de los escapos florales y la pudrición basal del tallo en producción de bulbos. Generalmente, se presenta en la época de formación y maduración de frutos.

Control y manejo:

1. Destrucción de los restos vegetales -rastrajos- del año anterior;
2. Uso de semilla y bulbos para la producción libres de la enfermedad;
3. Mejorar la fertilización del suelo utilizando abonos orgánicos -estiércoles- y biológicos;

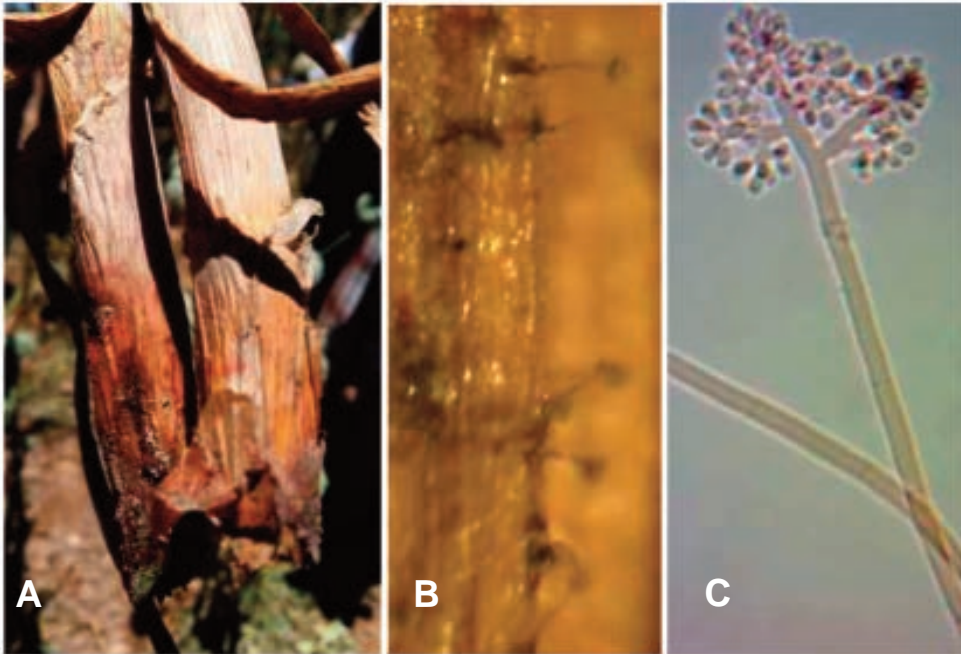


Figura 26. A: Pudrición basal de pedúnculos florales de cebolla; C: Estructuras de *Botrytis* sp sobre el área descompuesta –flecha azul–; D: Esporas y conidioforos con racimos de *B. aclada*.

4. Uso de fungicidas:

En zonas endémicas, aplicar preventivamente en etapas críticas fenológicas utilizando fungicidas sistémicos como el Switch, Priori, cabriotop, etc.

RAIZ ROSADA



Figura 27. Diferentes grados de severidad de raíz rosada en plantines de cebolla, var. Mizqueña, Abril 2016, causado por *P. exigua*.

Agente causal: *Pyrenochaeta terrestris* (H.N. Hansen) Gorenz, J.C. Walker & Larson, (1948) (Syn. *Phoma terrestris* H.N. Hansen, (1929)). (Hongo Mitosporico, Syn., Deuteromycete, clase Coelomycetes, clase Sphaeropsidales).

Importancia y distribución: Es una enfermedad del suelo que afecta principalmente durante la producción de

plantines en almácigo; aunque también afecta a la producción en campo. Las pérdidas que causa en almácigo y campo son moderadas a severas. Se encuentra distribuido en gran parte de los valles interandinos de Bolivia -Cochabamba, valle bajo y alto; Chuiquisaca y Tarija -.

Síntomas y signo: El síntoma característico es la pudrición radicular de color rosado (Fig. 27). En la parte aérea, los plantines afectados muestran tamaño reducido y las hojas ligeramente marchitas o secas, el bulbo, también de menor tamaño. Cuando los plantines son transplantados en campo con síntomas de pudrición radicular, generalmente, no llegan a establecerse y mueren. Y cuando las plantas logran establecerse en campo, también muestran un desarrollo menor, tanto en las hojas como en bulbos.

Cuando los plantines están muy afectados por la enfermedad, en el lugar de formación de nuevas raicillas, se puede observar la formación de pequeños cuerpos oscuros o de color marrón oscuro (Fig. 28B,C). Estas formaciones constituyen las picnicias del hongo agente causal (Fig. 28D). Cuando revientan las picnicias liberan abundante

formación de esporas de forma elíptica y color hialino (Fig. 28D).

Diseminación: El medio de diseminación más importante es a través de plantines contaminados y suelo adherido; también, es importante la diseminación de equipos de labranza y equipos adheridos de suelo contaminado y por el uso de agua de riego.

Control y manejo:

1. Destrucción de los restos vegetales

-rastrajos- del año anterior;

2. Uso de plantines certificados o libre de la enfermedad;

3. Incorporar biofertilizantes -te de lombriz- así como microorganismos biológicos -*Trichoderma* sp-, de acuerdo a protocolos de aplicación;

4. Uso de fungicidas:

Desinfección de plantines antes del trasplante utilizando fungicidas con mezclas de moléculas como: Strobirulina +Benzimidazoles, adicionando fertilizantes foliares ricos en fósforo.

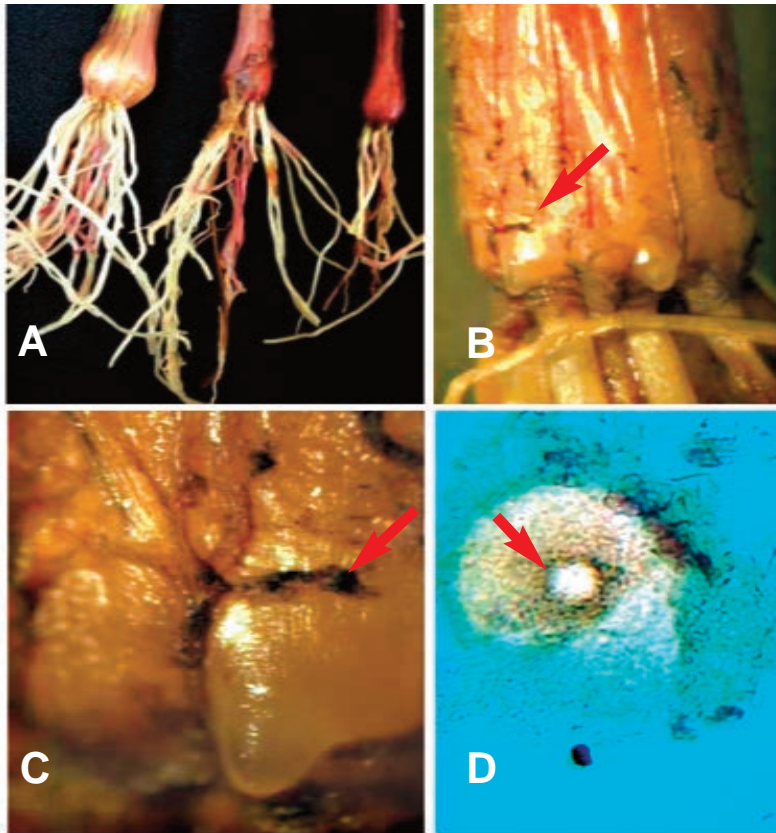


Figura 28. A: Pudrición de raíz rosada en plantines de cebolla; B: Formación de picnidias en la base de plantines -flecha-; C: Vista aproximada de picnidias -Flecha-; D: Picnicia liberando esporas -flecha- de *P. terrestres*.

TIZON FOLIAR POR BOTRYTIS



Figura 29. Necrosamiento apical de las hojas basales de la planta de cebolla, var. Mizqueña causado por *B. aclada*.

Agente causal: *Botrytis aclada* (Syn. *B. allii*) (Fresen.) Yohalemv. (Anamorpho, Hongo Mitosporico, Syn., Deuteromycete, clase Hyphomycete).

Importancia y distribución: Es una enfermedad que puede causar pérdidas

leves a moderadas en zonas templado frías y húmedas. En el valle alto -Larasuyu, Punata- de Cochabamba, se presenta en la época de cultivo de marzo a agosto.

Síntomas y signo: El síntoma característico es el secamiento de la punta de las hojas de la planta (Fig. 17). Se puede confundir con el síntoma del Mildiu o Camanchaca, a veces, se encuentra asociado al Mildiu de la cebolla. Es la fuente inicial para causar la pudrición basal e los bulbos. El agente causal se puede observar en las mañanas cuando hay humedad del rocío, sobre las puntas de las hojas se ven una especie de pequeños arbolitos con cabezas blanquecinas (Fig. 30 A), estas estructuras tienen las características de *B. aclada* (Fig. 30 B).

Control y manejo:

1. Destrucción de los restos vegetales -rastros- del año anterior;
2. Uso de semilla y bulbos para la producción libres de la enfermedad;
3. Mejorar la fertilización del suelo utilizando abonos orgánicos

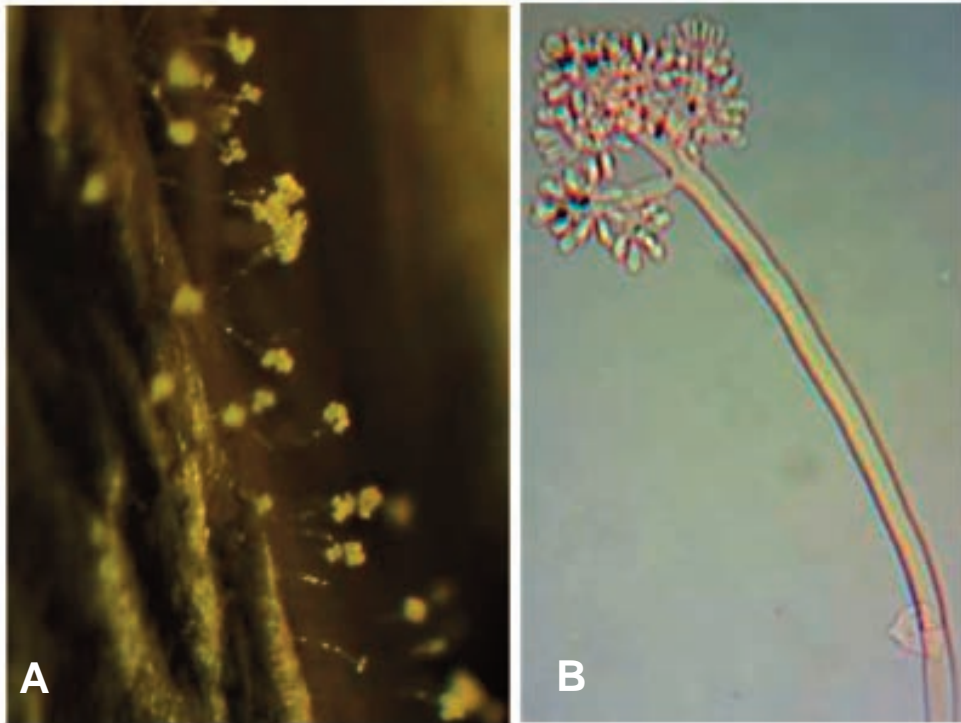


Figura 30. A: Estructuras blanquecinas que se forman sobre las puntas secas de las hojas; B: Esporas y conidiforo *B. aclada*.

-estiércoles- y biológicos;

4. Uso de fungicidas:

En zonas endémicas, aplicar preventivamente en etapas críticas fenológicas utilizando fungicidas sistémicos como el Switch.

ENFERMEDADES DE LA ZANAHORIA

(Daucus carota L.)



OIDIOSIS



Figura 31. Planta de zanahoria cubierta con polvillo blanquecino o causado por *Oidium* sp.

Agente causal: *Erysiphe umbelliferarum* (Lév.) de Bary. (Reyno Fungi, Ascomycota, Hymenoascomycetes, Erysiphales).

Importancia y distribución: Es una enfermedad que puede causar pérdidas moderadas a severas en la producción

de semilla de zanahoria. En Cochabamba, se encuentra ampliamente distribuido en el Valle bajo, Parotani, Sipe sipe y Capinota, y, valle alto - Larasuyu, Punata-.

Síntoma y signo: El síntoma típico es la formación de un polvillo blanquecino que cubre las hojas y tallos de la planta (Fig. 27). Las hojas basales pueden llegar a amarillar y secarse antes de la maduración de la planta. Este polvillo esta formado por las esporas del hongo (Fig. 32A,B).

Control y manejo:

1. Destrucción de los restos vegetales -rastros- del año anterior, quemar o enterrar;
2. Adecuar la densidad de siembra entre y sobre surco;
3. Aplicar fertilizaciones orgánicas y químicas;
4. Realizar aplicaciones preventivas con fungicidas de contacto con base de azufre -Caldo sulfocalcico, Kumulus, etc.-; alternando con fungicidas Estrobirulinas como el Pyraclostrobim, Azoxystrobim, etc.

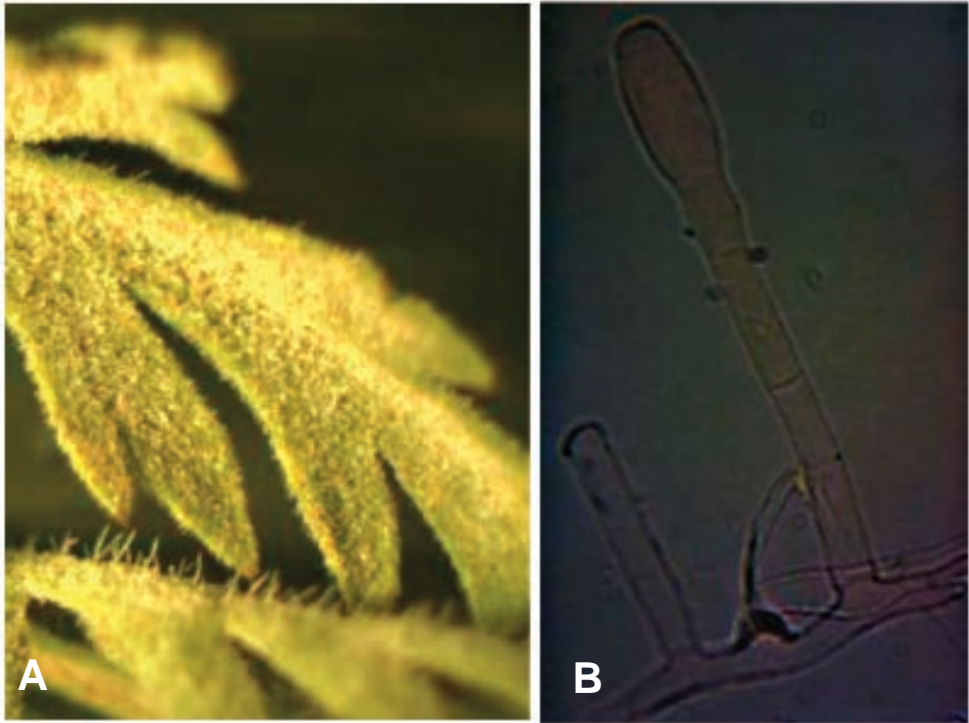


Figura 32. A: Polvillo sobre las hojas visto al estereoscopio; B: Esporas y esporangioforos de *E. umbelliferatum*.

BIBLIOGRAFÍA

- Balderrama F., Iriarte V., Barea O., Iporre G., Carrasco E., 2001. Cadena Agroalimentaria del haba de altura para exportación (Estudio preliminar). Documento de trabajo 15. Fundación PROINPA/ PADER/ C O S U D E / B O L I N V E S T . Cochabamba, Bolivia.
- Cummins G.B. and Y. Hiratsuka. 1993. Illustrated Genera of Rust Fungi. Revised Edition. The American Phytopathological Society. St. Paul, Minnesota. 373pp.
- Conti M., D. Gallitelli, V. Lisa, O. Lovisolo, G.P. Martelli, A. Ragozzino, G. L. Rana, C. Vovlas. 2000. Principales virus de las plantas hortícolas. Grupo Mundi-Prensa Barcelona. Editorial Aedos, S.A. 206 pp.
- De Quiton Mery. 2000. Enfermedades de haba. En: Henk Waaijenberg y Milan Caro (eds.) Programa Nacional de Leguminosas de Grano: Resultados de Investigaciones, 1991 - 1998. Cochabamba, Bolivia. pp: 59 - 88.
- Ellis M.B., 1971. Dematiaceous Hyphomycetes. Commonwealth Mycological Institute. Kew, Surrey, England.
- Ellis M.B., Waller J. M., 1974. CMI Description of Pathogenic Fungi and Bacteria No. 432. Botrytis fabae. Commonwealth Mycological Institute, Ferry Lane, Kew, Surrey, England.
- Heredia G., 1996. Ensayos regionales de rendimiento de haba de altura. Informe Anual 1995 - 96, Programa Nacional de Leguminosas de grano. Altiplano Norte, La Paz. Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria. La Paz, Bolivia. pp: 11 - 17.
- Haididi A., Khetarpal R.K., and H. Koganezawa. 1998. Plant Virus Disease Control. The American Phytopathological Society. 3340 Pilot Knob Road. St. Paul, Minnesota 55121, USA. 684pp.
- Milan M., 1994. Avances en el mejoramiento genético de variedades de haba para exportación. En: Memorias Seminario Taller: Haba de exportación. Nueva opción de Desarrollo. Secretaria Nacional de Agricultura/IBTA. Octubre 28, de 1994. Cochabamba, Bolivia.

Mario Coca Morante

- Macleod B., Jean Galloway Y. 2002. Faba bean: Fungicide control of leaf diseases. Departamento f Agricultura. Farmnote. Government of Western Australia. Investigaciones Fitoecogenéticas de Pairumani. Proyecto AgroLeg (CIAT-CIF-CIFP-SEFO). Cochabamba, Bolivia. 8p.
- Otazu V., Brown W.M., Mery de Quiton. 1982. Enfermedades de las plantas en Bolivia. Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios/Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria/ Consorcio Internacional para el Desarrollo. Cochabamba, Bolivia.
- Punithalingam F., Holliday P. 1969. CMI Description of Pathogenic Fungi and Bacteria N°. 461. *Ascochyta fabae*. Commonwealth Mycological Institute, Ferry Lane, Kew, Surrey, England.
- Pierola L., Siles F., (eds.) 2002. Variedades mejoradas de haba del CIFP. Nivel T. Centro de Investigaciones Fitoecogenéticas de Pairumani. Proyecto AgroLeg (CIAT-CIF-CIFP-SEFO). Cochabamba, Bolivia. 8p.
- Sutton B.C., 1980. The Coelomycetes fungi imperfect with Pycnidia, acervuli and stromata. Commonwealth Mycological Institute Kew, Surrey, England.
- Schaad N.W., J.B. Jones, and W. Chun. Laboratory Guide for Identification of Planta Pathogenic Bacteria. 2001. Third Edition. The American Phytopathological Society. St. Pau, Minnesota. 373pp.
- Webster J. and R.W.S. Weber. 2008. Introduction to Fungi. Third Edition. The American Phytopathological Society. 3340 Pilot Knob Road. St. Paul, Minnesota 55121, USA. 841 pp.

Mario Coca Morante

La presente edición se terminó
de imprimir el mes de diciembre de 2016
en Talleres Gráficos "KIPUS"
c. Hamiraya 127 • Telf./Fax: 591-4-4582716 / 4237448

Se trata de un manual muy práctico para afrontar el reto del control sanitario en hortalizas con métodos ecológicos y elaborados desde una perspectiva holística. La amplia experiencia de campo del autor como investigador y en el asesoramiento y acompañamiento técnico a agricultores, le ha ayudado para conseguir ofrecer el Manual Práctico en Manejo de Principales Enfermedades de Cultivos Hortícolas en Bolivia (Ajo, Beterraga, Cebolla y Zanahoria), un Manual claro, práctico y muy bien estructurado a la hora de manejar la información y buscar estrategias y soluciones a los problemas sobre enfermedades.

*Ing. Jannette Maldonado Murguía
Decana a.i. FCAPyF - UMSS*

La característica básica del manual es la presentación de información de manera simple y sistemática, para ampliar el conocimiento sobre la afección de varias enfermedades potenciales en las especies mencionadas. Esta información sirve de guía orientadora, entendiendo que en cada región y ambiente productivo, se tendrán que realizar ajustes y modificaciones específicas que promuevan un mejor control orientado a mejorar los rendimientos y calidad en los productos y también la eficiencia.

*Ing. Jesus Davila Rodríguez
Programa Nacional de Hortalizas - INIAF*

