

Capítulo 9.

Enfermedades que atacan a la alcachofa

Paulina Sepúlveda R.,
Ingeniera Agrónomo M.Sc.

9.1. Enfermedades causadas por hongos

Las enfermedades causadas por hongos pueden provocar pérdidas importantes en el rendimiento y la calidad de los capítulos y, adicionalmente, pueden disminuir la vida útil de las plantas. Dependiendo de la incidencia y severidad, éstos pueden transformarse en factores limitantes para la producción y comercialización de los productos agrícolas, provocando pérdidas económicas a productores y comercializadores.

Cada enfermedad produce síntomas que por lo general, son característicos, sin embargo, hay casos en que un mismo síntoma puede corresponder a más de un problema y, por lo tanto, es necesario que un técnico con experiencia ayude a identificarlos correctamente, recurriendo a análisis de laboratorio que permitan una identificación inequívoca. Sólo contando con un buen diagnóstico se puede elegir el método de control más adecuado.

Diversos hongos han sido mencionados en la literatura internacional causando enfermedades en alcachofa, sin embargo, en el país la información es reducida. El compendio de fitopatógenos de cultivos agrícolas en Chile, (SAG, 2008) señala a los siguientes hongos como agentes causales de enfermedades en alcachofa en el país, estos son: *Alternaria cinerariae* causando alternariosis o peste negra; *Ascochyta cynarae* como agente causal de la mancha gris o pudrición negra; *Botrytis cinerea* causando el moho gris o manchado de brácteas; *Leveillula taurica* y *Erysiphe cichoracearumu* agentes causales de oídio; *Ramularia cynarae* causante de viruela y *Rhizoctonia solani*, *Verticillium dahliae* y *Fusarium oxysporum* como agentes causantes de enfermedades de raíz y cuello.

Un adecuado manejo de las enfermedades debe basarse en el manejo integrado de enfermedades, que es considerado un cabal conocimiento del patógeno y el control basado en el monitoreo, evaluando incidencia y severidad de la enfermedad para establecer la medida de control más apropiada en cada caso.

A continuación, se describen las enfermedades más frecuentes en el cultivo de alcachofas de acuerdo a lo observado durante el desarrollo del proyecto.

Moho gris o Manchado de brácteas

La enfermedad es causada por el hongo *Botrytis cinerea* Pers., que se caracteriza por ser muy polífago, es decir, es un hongo que afecta a una gran cantidad de especies, tanto de hortalizas como de frutales, causando daños en diferentes estados de desarrollo de las plantas. En Alcachofa el daño se puede producir en diferentes estados como moho gris en inflorescencias, manchas pardas o café claro en el ápice de las brácteas, con necrosis café oscura y abundante micelio (Figura 9.1), antes de la cosecha o durante el almacenamiento. También causa pudriciones en post cosecha. Es poco frecuente que el hongo afecte el follaje.



Figura 9.1. Manchas en las brácteas y micelio de *B. cinerea*.

El hongo se caracteriza por presentar un micelio de color gris con abundancia de esporas o conidias (Figura 9.2a), las que son liberadas desde conidióforos (Figura 9.2b) y diseminadas principalmente por el viento y, secundariamente, por el agua. Estas conidias caen en tejidos susceptibles y pueden penetrar directamente sin la ayuda de una herida, aunque su penetración también puede ocurrir por heridas,

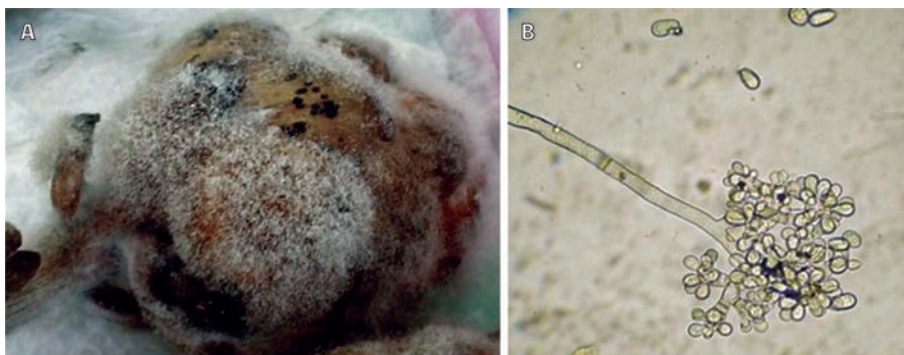


Figura 9.2. A) Abundante micelio de *cinerea* en alcachofa en cámara húmeda. B) Conidióforo de *cinerea*.

especialmente las dejadas por insectos, heladas u otra causa. El hongo sobrevive mediante estructuras de resistencia, formada por la compactación del micelio llamados esclerocios, los que son de color negro y pueden permanecer en el suelo por mucho tiempo. El hongo también puede permanecer saprofiticamente en restos de cultivo, hojas senescentes, en el suelo o malezas (Latorre, 2004).

Para un adecuado control de esta enfermedad, se deben evitar las condiciones predisponentes, como el exceso de humedad y presencia de agua libre sobre la planta. Para ello se recomienda eliminar las hojas senescentes que faciliten la aireación de las partes de la planta susceptibles de ser afectadas. Ello se logra deshojando adecuadamente las plantas de manera de evitar que la humedad relativa sea alta durante períodos prolongados de tiempo y favoreciendo el secado rápido de las distintas partes de la planta después de una lluvia, o cuando se condensa agua sobre las plantas cuando hay rocío.

Existen fungicidas para el control de esta enfermedad, estos conviene aplicarlos dependiendo de los resultados del monitoreo o del historial del campo en forma preventiva o cuando se observen los primeros síntomas de la enfermedad. Algunos de los ingredientes activos de fungicidas autorizados para su uso en Chile por el Servicio Agrícola y Ganadero son: Iprodione, Clorotalonil, Difeconazole y Boscalid. Dado que el hongo se caracteriza por desarrollar resistencia a los fungicidas, es siempre recomendable hacer planes de aplicación que contemplen el uso alternado de dos o más de los fungicidas mencionados.

Viruela

Esta enfermedad es causada por el hongo *Ramularia cynarae*. Se caracteriza por presentar manchas necróticas, circulares e irregulares, con centro de color pardo o gris y borde violáceo que pueden afectar las hojas y los tallos (**Figura 9.3**). Las manchas son visibles de ambos lados del follaje y muy pequeñas en un inicio (2-5 mm de diámetro) pero estas pueden aumentar de tamaño hasta 20 mm, en ataques severos las manchas pueden coalescer y tornarse toda la hoja café y caer. En el centro de las manchas se observa el crecimiento de un micelio de color blanco característico (**Figura 9.4**). La enfermedad revierte importancia cuando el patógeno se mueve a las brácteas.

Al igual que *Botrytis* este hongo forma conidióforos en el centro de las manchas con conidias elipsoides e hialinas (**Figura 9.4**). La enfermedad se disemina por el viento.



Figura 9.3. Manchas en tallo y hojas causadas por *Ramularia cynarae*.

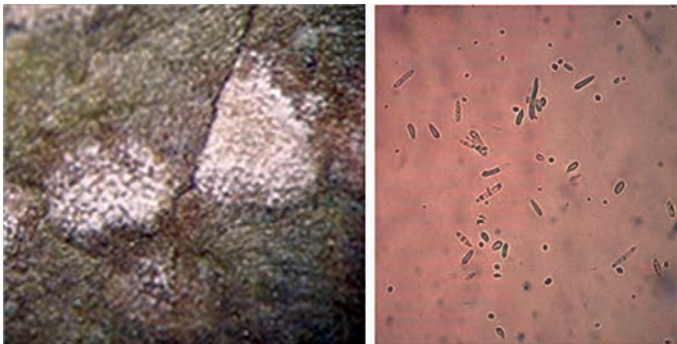


Figura 9.4. Micelio y conidias *Ramularia y cynarae*.

El control de la enfermedad se basa en una adecuada identificación y aplicación de fungicidas en base a Iprodione o Boscalid, según autorización del SAG, cuando la enfermedad tiene una incidencia y severidad en las hojas y antes que alcance las brácteas forales.

Oídio

Dos agentes causales han sido asociados con esta enfermedad en alcachofas, estos son *Leveillula taurica* anamorfo *Oidiopsis taurica* y *Golovinomyces cichoracearum* (previamente llamada *Erysiphe cichoracearum*) anamorfo *Oidium* sp. El oídio se caracteriza por la presencia de micelio blanquecino y pulverulento, sobre las brácteas y/o tallos; lesiones pequeñas y café en hojas basales (**Figura 9.5**). Posteriormente se observa necrosis foliar y presencia de cuerpos frutales de color naranja a café llamados cleistotecios en el envés de las hojas (Fernández, 1990).



Figura 9.5. Oídio en hojas.

De los agentes antes mencionados *Leveillula taurica* es el primero en colonizar el envés de las hojas maduras. Un detallado análisis del follaje permite observar la presencia del micelio y conidias, sin embargo, la vellosidad de las hojas puede enmascarar este signo del patógeno. Las hojas severamente afectadas se tornan de color café. Las hojas jóvenes no son infectadas por el hongo, solo al llegar a madurez. Las infecciones causadas por *Golovinomyces cichoracearum* frecuentemente resultan síntomas menos severos, el hongo se desarrolla preferentemente como micelio blanco a gris en la superficie de las brácteas o en el haz de las hojas jóvenes o maduras, el tejido afectado puede tornarse color púrpura a café. Ambos patógenos son diseminados por conidias por viento (**Figura 9.6**).



Figura 9.6. Conidias de oídio.

El control de la enfermedad se basa en un monitoreo sistemático semanal de modo de determinar los primeros signos del hongo y realizar aplicaciones con fungicidas autorizados por el SAG con los ingredientes activos Microbutanil o Triadimefon, entre otros. Aplicaciones de Azufre en forma preventiva pueden realizarse si hay condiciones predisponentes a la enfermedad o historial del campo.

Verticilosis

El hongo *Verticillium dahliae* es el agente causal de la enfermedad más frecuente e importante del cultivo de alcachofa en el país y el mundo, causa importantes pérdidas de plantas en el establecimiento del cultivo como también en rendimiento. El síntoma de la enfermedad se manifiesta por clorosis, marchitez foliar y muerte total o unilatelar del follaje desde las hojas basales, necrosis vascular que avanza desde la base hacia la parte superior del tallo (**Figura 9.7**). También se observan lesiones necróticas de 2 a 4 cm de largo en las hojas que se extienden por las nervaduras terminando por secar las hojas.



Figura 9.7. Marchitez del follaje y necrosis vascular, características de plantas con verticilosis.

Los síntomas se pueden presentar en toda la planta o solo en algunos hijuelos, estos se pueden observar desde el primer año del cultivo, pero la muerte de la planta generalmente ocurre del segundo año en adelante. Las plantas afectadas disminuyen su crecimiento y su rendimiento se afecta significativamente llegando hasta un 50% menos produciendo capítulos pequeños y de bajo valor comercial. Es importante considerar que algunas plantas pueden portar el hongo y no presentar síntomas, pero bajo condiciones de estrés se desarrolla la sintomatología.

El agente causal es un hongo de suelo que presenta microesclerocios como estructuras de resistencia, que le permiten al patógeno permanecer en el suelo por muchos años (8 a 10 años, en ausencia del hospedero). Penetra a la planta por heridas y crece internamente induciendo a la formación de tilosas (sobre crecimiento de la pared de los vasos conductores) que inhiben el paso de agua y nutrientes en la planta, es por esta razón que la planta exhibe síntomas de marchitez y colapso.

El control de la enfermedad se basa principalmente en prevenir que el hongo entre en contacto con la planta, ya que no existen medidas eficientes de control o erradicación. Es por ello que se recomienda un control cultural que considera:

- Solo plantar estacas comprobadamente sanas. No plantar estacas infectadas, si esta situación se da, es inútil la realización de cualquier otro mecanismo de control. Nunca debe extraer material de plantas sospechosas con Verticilosis.
- Rotación con cultivos no susceptibles como gramíneas (maíz, trigo, cebada, avena, etc.) por más de una temporada para disminuir altos niveles del hongo en el suelo, sin embargo, debido a la naturaleza muy polífaga del hongo, no es una medida que pueda asegurar un nivel adecuado de control.
- Evitar mantención de humedad excesiva en el suelo.
- Nivelar el suelo, preplantación para mejorar la infiltración.
- Aplicación de materia orgánica.
- Arado profundo.
- Riego con gotero enterrado.

- Solarización con polietileno transparente en la medida que sea posible elevar la temperatura del suelo sobre los 36°C durante varios días.
- Evitar el laboreo excesivo del suelo. Muy importante es la incorporación de control de malezas químico para disminuir hospederos del hongo en el suelo. Importante en pre plantación.
- El control químico pre plantación con fumigación de suelo (Metam sodio, Dazomet u otros) o Biofumigación puede ser realizado para eliminar el patógeno del suelo.

Recomendaciones Generales

En general, las enfermedades deben ser manejadas de manera de minimizar los efectos nocivos que ellas tienen sobre las plantas y los productos que de ellas se comercializan, evitando una contaminación excesiva del medio ambiente con los agentes controladores químicos disponibles y minimizando los costos de control de manera de no afectar la productividad del cultivo. La mejor manera de hacer lo anterior es utilizando lo que se ha llamado Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades (MIPE), el cual se basa en las siguientes premisas:

- **Mantener un nivel aceptable de la enfermedad o plaga:** Esto significa que la enfermedad o plaga no debe erradicarse, sino que debe mantenerse en un nivel en el cual no produce daño económico. Estos umbrales de infección hay que fijarlos para cada plantación y para cada enfermedad en particular.
- **Usar prácticas culturales preventivas:** Ello incluye la selección de variedades resistentes a las enfermedades más comunes de un lugar, y el uso de prácticas de manejo (riego, fertilización, poda, control de malezas, etc.) que minimicen las condiciones favorables para el desarrollo de enfermedades.
- **Monitoreo permanente de la presencia de plagas y enfermedades:** El manejo de las plagas y enfermedades debe basarse en un diagnóstico certero, para lo cual es imprescindible conocer cuáles son los agentes que están afectando a las plantas. Para ello se deben reconocer los síntomas que el problema produce y ser capaz de identificar el agente causal. Identificado el agente causal, éste debe someterse a un monitoreo sistemático para determinar su incidencia (porcentaje de plantas afectadas por la enfermedad) y severidad (expresado como la intensidad del daño en cada planta) en el campo a lo

largo de la temporada. Junto con registrar el comportamiento de las plagas y enfermedades, hay que llevar un registro del clima (temperatura y humedad), para los casos que corresponda poder desarrollar sistemas predictivos que maximicen la efectividad del control.

- **Uso de métodos de control mecánico:** Los métodos mecánicos de control, siempre deberán ser considerados. Ellos incluyen la eliminación de las fuentes de inóculo para interrumpir la reproducción de las enfermedades y el laboreo mecánico para el control de malezas, a menudo una fuente importante de inóculo para muchas enfermedades.
- **Control Biológico:** Uso de controles biológicos. los agentes controladores biológicos naturales pueden controlar muchas enfermedades, produciendo un mínimo impacto ambiental y con frecuencia, a un costo menor que el control químico.
- **Control Químico:** Se debe recurrir al control químico sólo como última alternativa. Los controles químicos deben usarse sólo cuando sea necesario y con frecuencia, sólo en momentos específicos del ciclo de una determinada enfermedad. Debe privilegiarse el uso de los agroquímicos específicos, por sobre los de amplio espectro de acción y éstos deben utilizarse en las dosis mínimas recomendadas por el fabricante, siempre respetando las precauciones que se indican en la etiqueta en cuanto a los períodos de carencia, al efecto residual del producto, a la disposición de los envases y a la protección de las personas que aplican los agroquímicos.
- **Evaluar permanentemente los resultados de las estrategias de control empleadas:** Es muy importante evaluar en forma sistemática los resultados de los programas de control de manera de ir corrigiendo y mejorando los métodos y optimizando sus resultados.

Junto con la utilización del MIPE, siempre es recomendable el uso de las llamadas “Buenas Prácticas Agrícolas” (BPA), que son las acciones involucradas en la producción, almacenamiento, procesamiento y transporte de productos de origen agropecuario, orientadas a asegurar la inocuidad del producto, la protección al medio ambiente y el bienestar laboral. Ellas incluyen el manejo de suelo, del agua, de los fertilizantes y de los productos fitosanitarios, durante el cultivo, la cosecha, el empaque, el transporte y el almacenado del producto. Las BPA también norman la higiene en el predio, los servicios básicos para el personal,

el respeto a la legislación laboral, el manejo de los residuos líquidos y sólidos del predio y el mantenimiento de registros. En el ámbito de los pesticidas, por ejemplo, las normas regulan la aplicación de los productos fitosanitarios según los requerimientos de los mercados de destino, existiendo tanto normas de carácter general como otras específicas que regulan el almacenamiento y manejo de las bodegas de pesticidas, el área de dosificación de productos, las precauciones que se deben tomar durante la aplicación y post-aplicación, el manejo de envases vacíos y su descarte, el control de emergencias derivadas del mal uso de los productos fitosanitarios, el uso de elementos de protección personal y el transporte. Información detallada de las normas chilenas sobre BPA pueden obtenerse en el siguiente sitio web: <http://www.buenaspracticass.cl/>.

Virus

A través de un estudio realizado para determinar la incidencia de virus en muestras de hojas provenientes de propágulos de alcachofas (rizomas, tallos, hijuelos) de la Región de Coquimbo, se obtuvo que el virus más abundante fue ArLV, el cual estuvo presente en un 100% de las muestras provenientes de rizomas y 13% de las muestras provenientes de hijuelos (**Figura 9.8**).



Figura 9.8. Sintomatología de una planta afectada por virus.

También se detectó el virus del mosaico de la alfalfa (AMV), pero en menor proporción con un 6,7% de tallos y rizomas infectados.

Por otra parte, los análisis arrojaron ausencia en todas las muestras y tejidos analizados de otros virus examinados, como el virus del mosaico del pepino (CMV), Virus del mosaico amarillo del poroto (BYMV) y virus de la marchitez manchada del tomate (TSWV).

- **Virus latente de la alcachofa (ArLv):** Se trata de un virus no persistente y transmitido por áfidos. Dado el carácter latente y la sintomatología prácticamente indefinida de este virus, se deben considerar posibles efectos de este, en reducción del vigor o baja en el rendimiento del cultivo.
- **Virus del mosaico de la alfalfa (AMV):** Este virus afecta muchos otros hospederos y es también del tipo no-persistente transmitido por áfidos, y posiblemente por semillas y polen.

9.2. Literatura citada

Acuña, I. 1988. Manejo de plagas y control químico preventivo de *Botrytis* en alcachofa (*Cynara scolymus*) cv. Chilena, en Curacaví, Región Metropolitana. Tesis (Ing.Agr.) Universidad Católica de Chile. Fac. de Agronomía Santiago. 99 p.

Apablaza, G. 2000. Patología de cultivos epidemiología y control holístico. Universidad Católica de Chile. Fac. de Agronomía e Ingeniería Forestal, Santiago. Ediciones Universidad Católica de Chile. 347 p.

Fernández, C. y Bertrand, C. 1988. Verticilosis: principal problema de la alcachofa. Investigación y Progreso Agropecuario La Platina, N° 50, p.6-9.

Fernández, C. y Tobar, G. 1989. Identificación de *Verticillium dahliae* Kleb en alcachofas *Cynara scolymus*. Agricultura Técnica. 49(2):161-163. Texto completo en: <http://www.inia.cl/medios/biblioteca/agritec/NR07222.pdf>.

- Fernández, C. 1990.** *Leveillula taurica* (Lev) un nuevo organismo causante de oídio en alcachofa. Agricultura Técnica. 50(4):386-389. Texto completo en: <http://www.inia.cl/medios/biblioteca/agritec/NR08745.pdf>. <http://www.ipm.ucdavis.edu/PMG/selectnewpest.artichoke.html> (consultado 10 de julio de 2012).
- Koike, S., Gladders, P. and Paulus, A. 2007.** Vegetable diseases. A colour handbook. Academic Press. 448 p.
- Latorre, B. 1990.** (ed.) Plagas de las hortalizas. Manual de manejo integrado. FAO. Oficina Regional para América Latina y el Caribe Santiago FAO 1990. 520 p.
- Latorre, B. 2004.** Enfermedades de las plantas cultivadas. Sexta edición. Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile. 638 p.
- Servicio Agrícola y Ganadero. 2008.** Compendio de fitopatógenos de cultivos agrícolas. 121 p.