

Mildiú de la Quínoa en el Sur de Chile (*Chenopodium quinoa* Willd.) DEL SUR DE CHILE.

Rafael Galdames G. Ing. Agr. Dr.
Fitopatólogo INIA Carillanca

El mildiú es una enfermedad endémica descrita prácticamente en todas las zonas productoras de quínoa del mundo, que incluye a países de la zona andina (Perú, Bolivia, Ecuador, Argentina), Norteamérica, Asia y Europa. En ataques severos puede llegar a producir importantes caídas de rendimiento, particularmente en variedades susceptibles. En Chile y especialmente en la zona sur, la información disponible respecto a esta patología es limitada y hasta el momento, en tres temporadas de evaluación, no se han registrado pérdidas de rendimiento en la **única variedad comercial** existente en Chile. Sin embargo, dicha situación podría cambiar en la medida que converjan condiciones ambientales predisponentes (temperatura moderadas y humedad relativa alta), asociadas a ciertas prácticas de manejo.

Agente Causal. Enfermedad causada por el pseudohongo *Peronospora variabilis* (= *P. farinosa* f. sp. *chenopodii*). Se comporta como un parásito obligado, con un rango de hospederos limitado a algunos miembros de la familia de las Quenopodiaceae. La quingüilla (*Chenopodium album*), maleza común en el sur de Chile es hospedero de este patógeno.

Sintomatología. Los primeros síntomas se pueden observar en el follaje muy tempranamente durante el desarrollo del cultivo, los cuales se manifiestan como lesiones cloróticas (amarillas o rojizas, dependiendo del genotipo de la quínoa) en la cara superior de las hojas. Las lesiones se van extendiendo pudiendo cubrir gran parte de su superficie (Foto 1). De forma paralela a este proceso, en la cara inferior de las hojas, se pueden observar las estructuras reproductivas del patógeno, caracterizadas a simple vista por su coloración gris y de aspecto afelpado (Foto 2). Luego las lesiones cloróticas se necrosan, siendo frecuente encontrar particularmente en lesiones viejas pequeñas manchas negras producidas por hongos del género *Cladosporium* que colonizan el tejido parasitado por el mildiú (Foto 3). Defoliación prematura también ha sido atribuido a la infección por mildiú, sin embargo, estrés ambiental (ejemplo: agua), pueden ocasionar similar efecto.



Foto 1. Variaciones en la clorosis foliar (amarillo y rojizo) causada por el mildiú en diferentes genotipos de quínoa, como resultado de los pigmentos predominantes que producen.



Foto 2. Cara inferior de una hoja donde se observan las estructuras reproductivas del patógeno, caracterizadas por su coloración gris y aspecto afelpado.



Foto 3. En estados avanzados las lesiones se necrosan y es frecuente observar pequeñas manchas negras como resultado de la colonización por hongos del género *Cladosporium*.

Importancia Económica. Para la zona sur de Chile, evaluaciones realizadas con la variedad Regalona (tres temporadas en Vilcún y una temporada en Carahue), manteniendo parcelas bajo protección con fungicidas versus sin protección, indican que la enfermedad no causa una caída significativa en el rendimiento. En este mismo estudio se evaluó además el comportamiento frente al mildiú de otros dos genotipos de quinoa, lográndose determinar solo en uno de ellos una reducción de 13,5% de rendimiento en uno de tres ensayos. Sin embargo, el potencial de daño por dicha enfermedad está muy supeditado al ambiente y el genotipo o cultivar. En evaluaciones experimentales realizadas en Perú con diferentes genotipos y bajo condiciones de alta presión de infección, las pérdidas estimadas han fluctuado entre un 33 a un 99%.

Desarrollo de la enfermedad y condiciones predisponentes. La infección se puede iniciar muy tempranamente a partir del inóculo (oosporas) presente en el suelo (restos de tejido infectados) o en la semilla, así como por otras estructuras reproductivas producidas por el patógeno (esporangios, Foto 4) diseminadas por el viento a partir de plantas infectadas.

Temperaturas frescas y humedad relativa alta (>80%) son ideales para un desarrollo rápido de la infección, así como para su dispersión dentro del cultivo. Por lo anterior, en ambientes o temporadas donde las condiciones ambientales se caracterizan por períodos secos y calurosos, la enfermedad no se presenta o el daño que puede causar es mínimo.

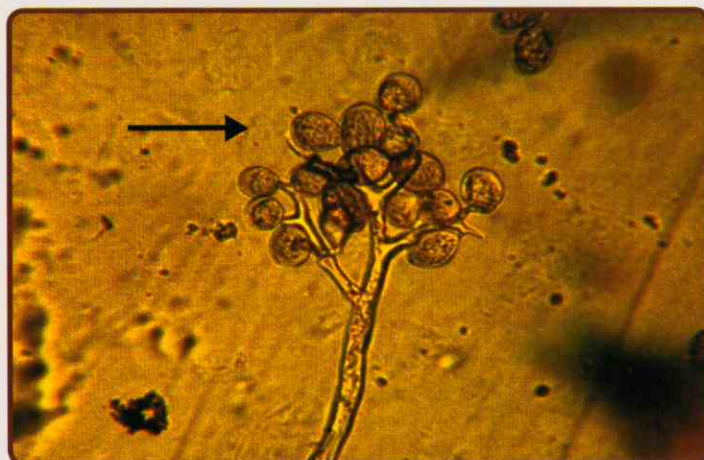


Foto 4. Esporangióforo y esporangio (flecha) de *P. variabilis*.

Medidas de prevención y control. Idealmente se deben integrar varias medidas para un adecuado control.

Resistencia genética: se han identificado genotipos con mayor resistencia a mildiú, sin embargo hasta el momento no existen variedades comerciales disponibles con esta característica. En Chile, la **única variedad disponible es Regalona, la cual muestra** muestra moderada susceptibilidad.

Prácticas culturales:

- Evitar siembras muy tempranas (antes de septiembre)
- Evitar el monocultivo, idealmente repetir quinoa cada 3 años
- Eliminar rastrojos o residuos infectados
- Emplear semilla sana o libre de infección
- Evitar poblaciones muy altas de plantas
- Realizar un buen control de malezas, especialmente de quingüilla, la que puede actuar como fuente de inóculo.

Control químico: la aplicación de fungicidas foliares es una opción empleada en otros países. Para Chile está restringida en consideración a que no hay productos con registro de uso para controlar este patógeno en quinoa.

Aplicaciones de productos de acción de contacto y sistémicos (Curzate M8: Mancozeb + Cimoxanilo); (Zampro: Ametotradina + Dimetomorf y Infinino: Propamocarb + Fluopicolid) han sido evaluadas solo a nivel experimental con resultados interesantes, aunque no se encuentran descritos ni recomendados para el control de esta enfermedad.

La tecnología disponible para disminuir la incidencia de esta enfermedad en siembras comerciales, es uso de semilla sana, adecuada rotación de cultivos, control de malezas y sembrar en el mes de septiembre y no antes en la región de La Araucanía.