

El Mildiú vellosa (*Pseudoperospora cubensis*)

El Mildiu es una de las enfermedades catastróficas en la producción agrícola de cucurbitáceas. Debido a que un corto periodo, la enfermedad puede causar la pérdida total del cultivo, sin un manejo adecuado. El **Mildiu** es causado por un hongo **biotrofo** (NO puede vivir fuera de su hospedero vivo), perteneciente a la familia de los *Oomycetes* (*Pseudoperospora cubensis*), que afecta al pepino, y la familia de las cucurbitáceas (melón, sandía, zucchini, etc).



Figura 1. *Izquierda*-primeros síntomas - *centro* síntomas de mildiu - *derecha* esporas microscópicas del mildiu.

Fuentes de transmisión y condiciones óptimas de desarrollo.

El viento es la principal fuente de transmisión del mildiu, cuyas esporas pueden movilizarse hasta 966 Km tan solo 48 horas. Además, otra fuente de transmisión son herramientas y personal en el cultivo. Sus esporas son estructuras microscópicas (Figura 1) que infectan el tejido de la planta. Las **condiciones ambientales críticas para el desarrollo del mildiu son temperaturas entre 15-20 °C**. Aunque temperaturas entre 5-30 °C, sumado a condiciones de humedad (>80%) y días nublados crean un ambiente ideal para que las esporas del hongo puedan sobrevivir e infectar al cultivo.

Sobre la superficie de la hoja se produce la germinación de esporas, empezando la infección (Figure 1). Un follaje desprotegido puede perderse en menos de 14 días de iniciado la infección. Condiciones de humedad son necesarias para que ocurra la infección y *alta humedad en la noche provoca el desarrollo de las esporas*. Baja humedad (usualmente, al salir el sol) permite que las esporas se desprendan y se diseminen en el campo.

Manejo de la enfermedad

Es necesario **un monitoreo constante** para detectar la aparición de los primeros signos de la enfermedad. Reducir la humedad, mantener una buena ventilación, y remover viejos cultivos infectados son buenas prácticas, para reducir incidencia del patógeno en el cultivo.

El manejo de la enfermedad requiere un cronograma de aplicación de fungicidas preventivos y curativos, así como la utilización de variedades resistentes. La aplicación de fungicidas requiere de la utilización de fungicidas eficientes y su rotación en su **modo de acción** con la finalidad de evitar al máximo la resistencia del patógeno a nuevas moléculas (pesticidas).

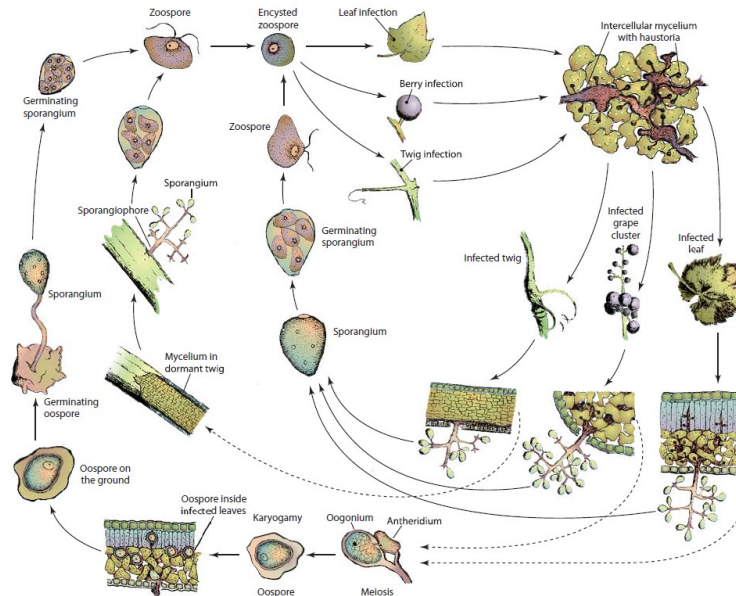


FIGURE 11-32 Disease cycle of downy mildew of grapes caused by *Plasmopara viticola*.

Figura 2. Ciclo de la enfermedad Mildiu en uvas causado por *Plasmopara viticola*. (Source: Agrios 2017).

Una vez que la primera aplicación ha iniciado, continuar el cronograma de aplicación cada 7 días en su fase preventiva. Pepinos con follaje denso requiere una presión de aplicación de **75 psi y alto volumen de al menos 75 galones por acre**. Ante la predicción de lluvias, se recomienda aplicar el fungicida antes del evento de lluvia y para ser efectivo la aplicación, este debe secarse sobre la hoja antes que la precipitación empiece.

A continuación se presenta un cronograma de aplicación para el control de mildiu (Tabla 1 and 2), desarrollado por el Laboratorio de Hausebeck de la Universidad del Estado de Michigan, Estados Unidos; la misma que provee una lista de productos que han sido utilizados en condiciones experimentales (May 9 and LGP 1002).

Table 1. Fungicidas para la PROTECCIÓN ante la aparición de síntomas en combinación con otros fungicidas

INGREDIENTE ACTIVO	MODO DE ACCION(FRAC)	COMENTARIO (MÁXIMO DE APLICACIONES)	PRODUCTO CONOCIDO EN EEUU
Zoxamide/mancozeb	22/M03 = Mitosis/ mutisitio	Aplicar antes de los 5 días de cosecha (8)	Gravel 75DF
Mancozeb	M03 = Multi sitio contacto	Leer etiqueta para la mezcla de productos. No aplicar antes de los días de cosecha (8)	Koverall
Zoxamide/chlorothalonil	22/M05 = Mitosis / Multi sitio contacto	(8)	Zing! SC, Zampro, Elumin
Chlorothalonil	M05 = Multi sitio contacto	Leer etiqueta para la mezcla de productos (10)	Bravo Weather stik

Seguir las recomendaciones de la etiqueta por manejo de resistencia

Table 2. Fungicidas preferidos para el CONTROL de mildiu

Fungicidas-control mildiu (máximo número de aplicaciones por temporada)

INGREDIENTE ACTIVO	FRAC	COMENTARIO (MÁXIMO DE APLICACIONES)	PRODUCTO CONOCIDO EN EEUU
Oxathiapiprolin-chlorothalonil	49/M05 = homeostasis lipídica y transferencia/almacenamiento/ multi-sitio contacto	No utilizar para más de 1/3 del total de aplicaciones de fungicida foliar. Máximo 3 aplicaciones totales (4)	Orondis Opti**
Propamocarb	28 = permeabilidad de la membrana celular	Mezclar con clorothalonil o mancozeb (5)	Previcur Flex **
Ethaboxam	22= ensamble de la B-tubulina en mitosis	Mezclar con clorothalonil o mancozeb (2)	Elumin**
Cyazofamid	21= fungal respiration	Mezclar con clorothalonil o mancozeb (6)	Ranman 4SC
fluazinam	29 = desacopladores de la fosforilación oxidativa	Mezclar con clorothalonil o mancozeb (6)	Omega (Orbus)
Ametoctradin/dimethomorph	45/40 = inhibidores de la quinona / celulosa sintasa	Mezclar con clorothalonil o mancozeb (3)	Zampro

***Seguir las recomendaciones de la etiqueta por manejo de resistencia**

* Leer y seguir las recomendaciones según su etiqueta. No usar el pesticida de acuerdo a las recomendaciones de la etiqueta puede ocasionar daños a los cultivos, animales y el ambiente. Incluso, puede ocasionar ofensas criminales con multas e incluso la clausura en los Estados Unidos.

Los pesticidas son herramientas de manejo para el control de enfermedades y plagas, solo cuando de las utiliza de manera segura, prudente y acorde con las indicaciones de la etiqueta

** Fungicidas efectivos en el control, de acuerdo con los resultados obtenidos en los campos de Michigan

Bibliografía:

https://ipm.ifas.ufl.edu/resources/success_stories/t&pguide/pdfs/Appendices/Appendix6-FRAC.pdfhttps://fmcagro.es/img/folleto_Clasificaci%C3%B3n%20de%20fungicidas%20y%20bactericidas%20seg%C3%BAn%20el%20modo%20de%20acci%C3%B3n.pdf

Downy Mildew of Cucumber, Melon and Squash'. Retrieved 28 January 2023 (<https://extension.umn.edu/disease-management/downy-mildew-cucurbits>).

Management of Cucurbit Downy Mildew in Florida'. Retrieved 28 January 2023 (<https://edis.ifas.ufl.edu/publication/PP325>).
SPRAYER CALIBRATIONS AND CALCULATIONS'.

The Midwest Vegetable Production Guide'. *Purdue University - College of Agriculture*. Retrieved 28 January 2023 (<https://mwveguide.org/guide>).

Hausbeck, Dr Mary K., and Matthew R. Uebbing. n.d. 'Managing Cucurbit Downy Mildew'.

Anthony P. Keinath LGP 1002. n.d. 'Cucurbit Downy Mildew Management for 2022'. *Land-Grant Press | Clemson University, South Carolina*. Retrieved 28 January 2023 (<https://lpress.clemson.edu/publication/cucurbit-downy-mildew-management/>).