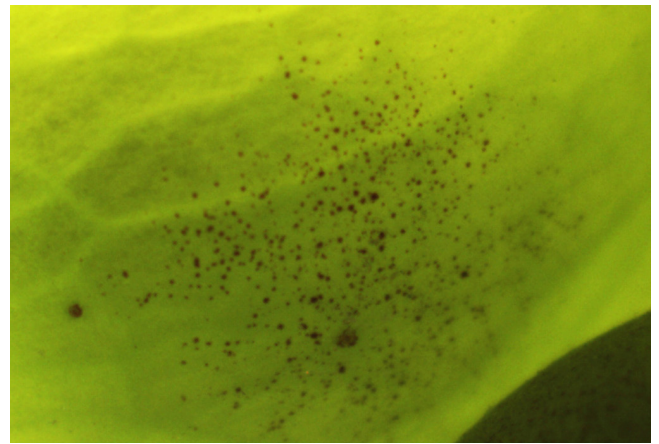


Oídio de la uva para producción comercial en el este de Washington: Biología y manejo de la enfermedad

WASHINGTON STATE UNIVERSITY EXTENSION • EM058ES



Oídio de la uva para producción comercial en el este de Washington: Biología y manejo de la enfermedad

Información clave

- El hongo conocido como oídio de la vid prefiere temperaturas medias con alta humedad. Solamente los estadios de desarrollo muy tempranos requieren de “agua libre” (agua en forma de lluvia, rocío o irrigación).
- Temperaturas altas (>95°F) y temperaturas bajas (<50°F) pueden debilitar o matar al hongo.
- La fruta es susceptible a la infección desde antes de su floración hasta tres semanas después de su cuaja (según los códigos utilizados para nombrar los estadios de la plantas mono y dicotiledóneas: Eichorn-Lorenz [EL] estadios 15-31; BBCH estadios 55-75). En *Vitis labruscana*, las uvas ‘Concord’ tienen un período de susceptibilidad menor, sin embargo el raquis permanece susceptible durante toda la época de crecimiento.
- El patógeno *Erysiphe necator* puede desarrollar rápidamente resistencia a los fungicidas, por lo que la selección apropiada de los materiales, tazas y patrones de uso se considera crítica en la prevención del mal manejo debido al desarrollo de la resistencia. La selección apropiada es también importante para preservar la base química de los fungicidas. Las prácticas culturales que reducen la presión de la enfermedad, mitigan también el potencial de desarrollar resistencia.

Introducción

Existen pocas enfermedades en las plantas que poseen la misma combinación de distribución internacional e importancia, como sucede con el oídio de la vid (PM= por su sigla en inglés; Powdery Mildew), la cual está presente casi en todos los lugares en donde se cultivan variedades susceptibles de uvas. Esta enfermedad causada por el hongo *Erysiphe necator*, se cree que es originaria del noreste de Norte América, donde las especies de vid nativas demuestran un significativo nivel



Figura 1. La infección severa por oídio en racimos puede causar agrietamiento en la fruta y un alto en el desarrollo (no acumulación de azúcares). Las infecciones de esta naturaleza no son detectadas hasta justo antes del envero, apesar de que estas infecciones tienden a ocurrir cerca de la floración. Fotografía cortesía de Gary Grove.



Figura 2. En casos severos o en doseles sombreados, las colonias de oídio pueden ser encontradas en las superficies superior e inferior de la hoja. En hojas expuestas al sol, las colonias tienden a ubicarse únicamente en el envés de la hoja. Fotografía cortesía de Michelle Moyer.

de tolerancia o resistencia a este patógeno. Sin embargo, la especie de uva para vino en Europa, *Vitis vinifera*, la cual no evolucionó en presencia



Figura 3. Los brotes infectados por oídio exhiben una cicatrización tipo telaraña (izquierda). Desde la formación del peridermo durante el otoño (centro) hasta la primavera (derecha), estas infecciones se presentan en el tallo como decoloraciones tipo telarañas color cafés o rojas. Fotografía cortesía de Michelle Moyer.

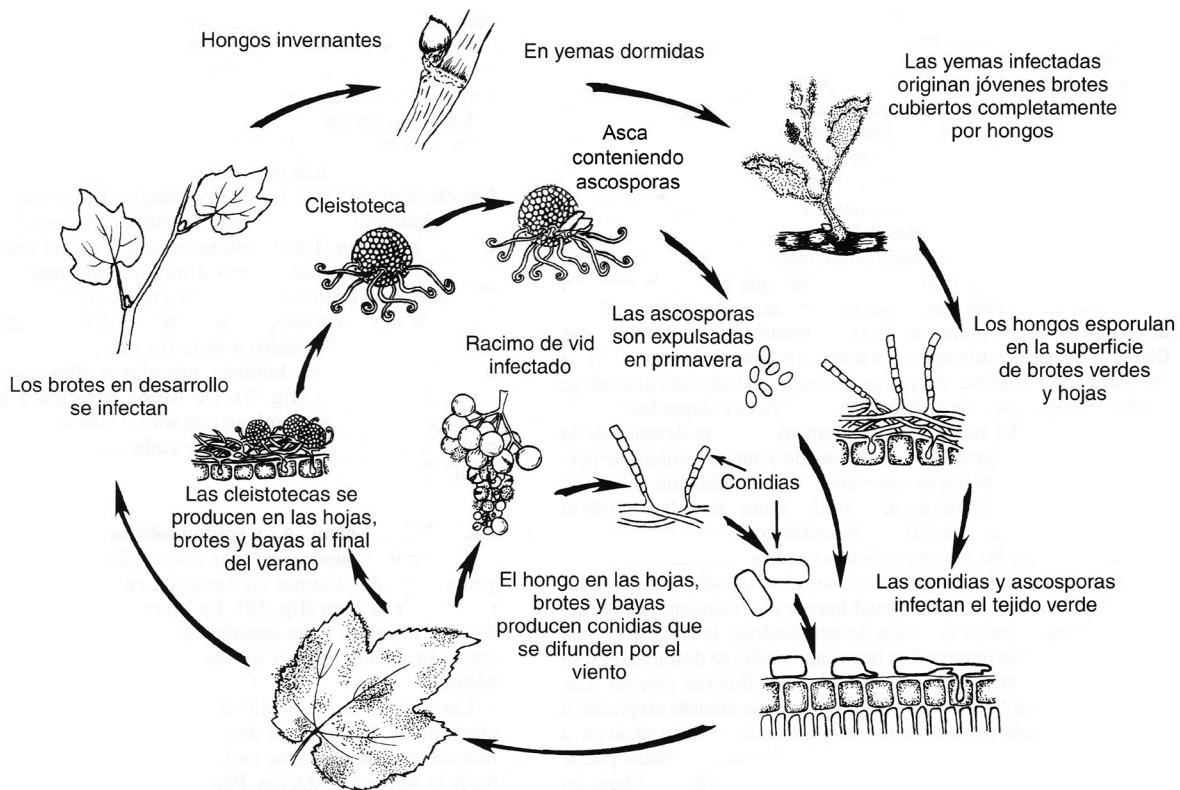


Figura 4. Ciclo de la enfermedad del oídio. Ilustrado por R. Sticht. Reproducido con permiso de Plagas y Enfermedades de la Vid, 1994, Ediciones Mundi-Prensa por The American Phytopathological Society, St. Paul, MN, EEUU.

de este patógeno, es susceptible y puede presentar severos síntomas en frutas, follaje y yemas cuando la diseminación del patógeno es extensiva (Figuras 1-3). Infestación severa de los racimos causa que la fruta sea inutilizable, inclusive infecciones pequeñas pueden predisponer la fruta a invasiones secundarias por microorganismos y podredumbre por Botrytis (BBR por su sigla

en inglés, Botrytis Bunch Rot). Las infecciones foliares pueden reducir significativamente la capacidad fotosintética de la planta y en casos severos puede causar defoliación prematura. Las infecciones mayores y que ocurren tempranamente, pueden predisponer las yemas y tallos a daños causados por el invierno mediante el compromiso de la integridad del tejido.

Biología y desarrollo de la enfermedad

Es importante entender al patógeno del oídio y a la epidemiología de la enfermedad para así poder desarrollar estrategias de control efectivas. Hay características en la biología de *E. necator* en las que un programa de manejo puede enfocarse y, cuando se implementan adecuadamente, reducen el uso de plaguicidas al mismo tiempo que se maximiza el control.

El ciclo de la enfermedad de *E. necator* abarca varias épocas de desarrollo completas (Figura 4). El manejo de la enfermedad en el año en curso afectará el desarrollo de la enfermedad en el año siguiente. Si se dio un manejo incompleto en



Figura 5. La fuente principal del inóculo que hiberna (ascosporas) en climas templados y fríos son las cleistotecas. A simple vista (o con un aumento de 10x), las cleistotecas parecen pequeñas manchitas negras en las superficies superior e inferior de las hojas (arriba). De cerca, uno puede ver fácilmente sus apéndices, los cuales facilitan el anclaje del cuerpo del hongo a la corteza cuando son removidos de las hojas por las lluvias otoñales (abajo). Fotografía cortesía de Michelle Moyer.

el **Año 1**, el hongo se reproducirá y formará, en frutas infectadas y en el follaje, estructuras resistentes al invierno llamadas chasmothecia o cleistoteca (Figura 5). Estas estructuras son producto del cruce entre tipos opuestos de reproducción del hongo y se crean con el objetivo de generar una alta incidencia y severidad de la enfermedad. La chasmothecia contiene ascosporas (propágulos infecciosos), las cuales son el resultado de recombinación sexual. Esta es la única forma de hibernación conocida en el este de Washington. Eventos repetidos de humectación por lluvia, rocío fuerte, niebla densa y prolongada, o irrigación por encima del dosel durante el invierno tardío/principios de la primavera del **Año 2**, debilitan las paredes exteriores de la chasmothecia lo que provoca que se abran y se liberen las ascosporas. Las ascosporas infectan el tejido de la uva en desarrollo cuando las temperaturas son iguales o superiores a los 50°F. Una regla general para predecir eventos potenciales de infección por ascosporas es la siguiente: un evento de infección ha ocurrido si hay 0.1 pulgadas de lluvia (o una equivalente sobrecarga en el riego) y las temperaturas exceden los 50°F. Sin embargo, se debe de considerar que esta regla no considera rocío o niebla densos y prolongados, los cuales podrían proporcionar una humectación suficiente, pero no pueden ser medidos fácilmente como en el caso de la precipitación. Las infecciones por ascosporas aparecen como colonias aleatorias distribuidas por todo el viñedo y se encuentran principalmente en la superficie inferior de las hojas basales.

Una segunda y menos común forma de hibernación es aquella que involucra yemas que poseen la infección en estado latente y que dan lugar a brotes enfermos a medida de que emergen y se desarrollan en la primavera. Este modo de hibernación se ha reportado en el oeste de Oregon y podría ocurrir en el oeste de Washington. Este estado latente tiene poca o ninguna ingerencia en los programas de manejo desarrollados en el este de Washington, donde los brotes infectados se cree que son incapaces de sobrevivir a las bajas temperaturas invernales.

Después de la infección inicial durante la primavera, *E. necator* se desarrollará y reproducirá bajo una amplia gama de condiciones ambientales. De hecho, estas colonias iniciales desarrollarán conidióforos (estructuras reproductivas asexuales) que producirán un nuevo conidio (equivalente asexual de una ascospora) cada día durante un máximo de 21 días (Figura 6), incluso en ausencia de eventos que promueven la humedad. Aunque el

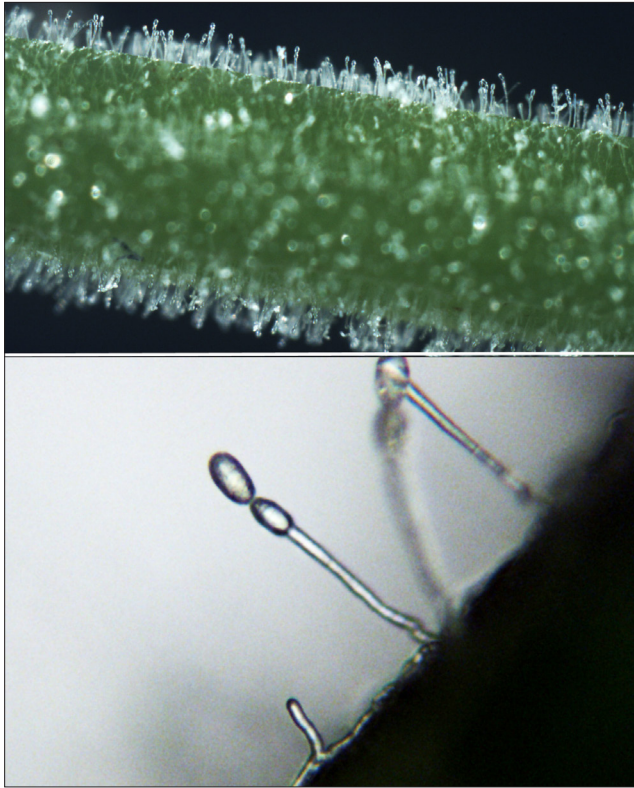


Figura 6. Conidióforos de oídio produciendo conidios en un pedúnculo de una uva (arriba) y un acercamiento a una conidiófora esporulando y a una en desarrollo (abajo). Fotografía cortesía de Michelle Moyer.

hongo prefiere una humedad relativa por encima del 75%, condiciones subóptimas como lo son las temperaturas entre 68°F y 85°F con bajos niveles de radiación solar, promueven el desarrollo y la reproducción del hongo, aunque a un ritmo más lento. Las temperaturas inferiores a los 50°F y por encima de los 95°F pueden debilitar o matar al hongo. Estas condiciones ambientales se deben de considerar al analizar el microclima interno del dosel, en donde puede estar significativamente más fresco y húmedo, mientras que las hojas expuestas al exterior del dosel pueden estar mucho más calientes. En condiciones óptimas, el hongo tarda aproximadamente 7 días en completar una generación reproductiva. Este ciclo repetitivo de infección, reproducción y propagación continúa hasta que las colonias del moho (estructuras fúngicas resultantes de la infección) se fusionen en el tejido de la uva. Cuando las colonias se fusionan, la producción de esporas cesará y se formarán chasmothecias. En el este de Washington esto puede ocurrir tan pronto como en Julio.

Quizás uno de los avances más significativos en la comprensión de la biología de *E. necator* es el descubrimiento de que la resistencia en los tejidos



Figura 7. El tejido de la uva desarrolla resistencia ontogénica (asociada a la edad) a *Erysiphe necator*. Los racimos son susceptibles durante su elongación (esquina superior derecha) y floración (esquina superior izquierda) y luego empiezan a desarrollar resistencia hasta ser completamente resistentes después de la cuaja hasta el invierno. Fotografía cortesía de Michelle Moyer.

de la uva es ontogénico, o relacionado con la edad. Que los tejidos posean resistencia ontogénica significa que se hacen menos susceptible a la infección a medida de que maduran (Figura 7). Hay un período en la época de desarrollo cuando las frutas (bayas y racimos) pueden ser infectadas -desde aproximadamente antes de la floración (inicio de la elongación del raquis) hasta tres semanas después de la cuaja de la fruta. En climas con floración prolongada y asíncrona, esta período se extiende desde el inicio de la elongación temprana del raquis hasta el que el último racimo cuaje su fruta (dentro de un sector bajo manejo). Por supuesto existe un período de transición entre el momento de la susceptibilidad y la resistencia, lo que puede resultar en una infección difusa de la fruta (Figura 8), predisponiéndola a una infección por BBR a finales de la temporada.

El manejo del desarrollo del oídio en el dosel es diferente al manejo del oídio de la fruta debido

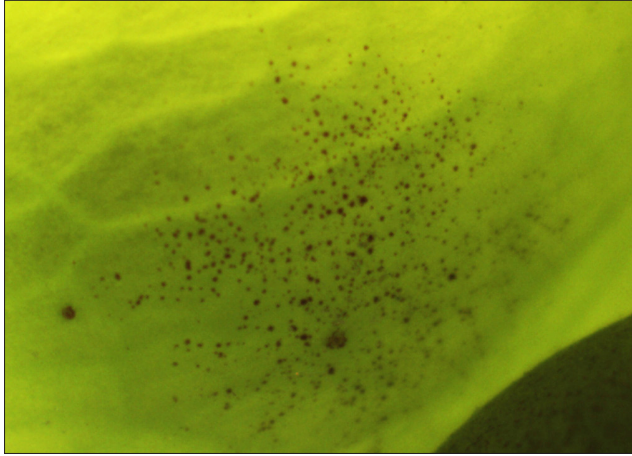


Figura 8. Las infecciones que ocurren durante la transición entre susceptible y el desarrollo de la resistencia ontogénica, comúnmente resultan en colonias de oïdium difusas, las cuales normalmente matan las células de la epidermis de la fruta. En estas células muertas es donde primariamente se ubica la infección por *Botrytis cinerea* y es por donde se introducen otros microorganismos encargados de los daños secundarios. Fotografía cortesía de Michelle Moyer.

a la resistencia ontogénica. Esta diferencia se debe al crecimiento indeterminado de los brotes y al potencial continuo de desarrollo de brotes laterales en el dosel durante el verano. Esto crea un suministro constante de tejido joven, susceptible a lo largo de la temporada de crecimiento. En el caso de los racimos, donde todos emergen aproximadamente al mismo tiempo, el período de susceptibilidad ocurre antes de que la resistencia ontogénica se establezca completamente.

En el este de Washington, el PM no suele considerarse un problema durante la producción de uvas para jugo (*V. labruscana* 'Concord' y 'Niagara'). Las uvas de *V. labruscana* tienen un período de susceptibilidad similar a *V. vinifera*, solo que es más corto ya que se vuelven resistentes dos semanas después de la floración. El follaje de *V. labruscana* es también más resistente que el de *V. vinifera*. En última instancia, esta resistencia reduce la cantidad de inóculo en el viñedo, lo que a su vez reduce la incidencia y gravedad de PM. En las uvas para jugo, la excepción importante en el desarrollo de PM es que el raquis de los racimos permanece susceptible durante un período significativamente más largo. Las infecciones del raquis pueden ser un problema durante las estaciones húmedas y frescas, además pueden resultar en la pérdida prematura de bayas cerca de la cosecha debido a la acumulación de peso (Figura 9). En años de mayor presión de la enfermedad; el uso de químicos durante la floración sigue siendo el mejor modo



Figura 9. El oïdium se desarrolla de una manera ligeramente diferente en las uvas utilizadas para jugo (*Vitis labruscana* 'Concord') (fotografía) y raramente representa un problema en el este de Washington. El período de susceptibilidad es mucho más corto para las bayas individuales (antes de la floración hasta dos semanas después de la misma), pero el raquis puede permanecer susceptible durante la mayor parte de la temporada. Esto usualmente resulta en temporadas con infecciones tardías durante años donde la enfermedad ejerce una mayor presión, lo cual puede causar que el raquis se vuelva frágil y quebradizo a medida de que las bayas acumulan peso cerca del envero. Fotografía cortesía de Michelle Moyer.

de control para el PM en uvas para jugo, debido a que en el este de Washington los sistemas de producción no fueron específicamente diseñados para el control por medio de prácticas culturales.

Prácticas culturales para el manejo de la enfermedad

Cuando se trata de enfermedades micóticas, como el PM, el rol de las prácticas culturales en el manejo de la enfermedad no se puede magnificar. Las técnicas culturales de manejo son de gran importancia en los viñedos en donde se disponen de pocos recursos, se implementan estrategias de manejo orgánico o durante los años de mayor presión de la enfermedad.

Cuadro 1. Fungicidas para el manejo del oídio de la uva en el Estado de Washington. Esta lista puede cambiar anualmente, revise la Guía de Manejo de Plagas para Uvas en Washington, Publicación EB0762 de Washington State University.

Nombres comerciales	Ingredientes activos	Clase	Grupo FRAC ¹	Eficacia contra el oídio	Riesgo a resistencia
Rubigan	fenarimol	DMI	3	Bueno	Mediano
Rally	myclobutanil	DMI	3	Bueno	Mediano
Elite	tebuconazole	DMI	3	Bueno	Mediano
Mettle	tetraconazole	DMI	3	Bueno	Mediano
Procure 480S	triflumizole	DMI	3	Bueno	Mediano
Unicorn	tebuconazole	DMI	3	Bueno	Mediano
	sulfuro ⁵	sulfuro	M2		Bajo
Inspire Super ²	difenconazole ⁵	DMI	3	Excelente	Mediano
	cyprodinil	AP	9		Mediano
Quadris Top	difenconazole ⁵	DMI	3	Excelente	Mediano
	azoxystrobin	QoI	11		Alto
Luna Experience ²	fluopyram ⁴	SDHI	7	Excelente	Mediano
	tebuconazole	DMI	3		Mediano
Abound	azoxystrobin	QoI	11	Bueno	Alto
Flint ²	trifloxystrobin	QoI	11	Excelente	Alto
Sovran	kresoxim-methyl	QoI	11	Bueno	Alto
Pristine ³	pyraclostrobin ⁵	QoI	11	Excelente	Alto
	boscalid	carboxamide	7		Mediano
Quintec	quinoxifen	quinoline	13	Excelente	Mediano
Torino	cyflufenamid	phenylacetamide	U6	Excelente	Mediano
Vivando	metrafenone	benzophenone	U8	Excelente	Mediano
Serenade Max ^{2,3}	<i>Bacillus subtilis</i>	biológica	44	Suficiente	Bajo
Sonata ^{2,3}	<i>Bacillus pumilis</i>	biológica	44	Suficiente	Bajo
Regalia ^{2,3}	extracto de <i>Reynoutria sachalinensis</i>	resistencia sistémica inducida	P5	Suficiente	Bajo
Sulfur ³ (varias formulaciones)	sulfuro ⁵	sulfuro	M2	Bueno	Bajo
JMS Stylet Oil ^{2,3}	aceite de petróleo de acción específica.	PDSO	NC	Bueno	Bajo
Armicarb o Kaligreen ³	bicarbonato de potasio	carbonato	NC	Suficiente	Bajo

¹ Comité de Acción para la Resistencia a los Fungicidas (FRAC por su sigla en inglés=Fungicide Resistance Action Committee).

² Fungicida de doble propósito para el control de *Erysiphe necator* (oídio) y *Botrytis cinerea* (podredumbre por Botrytis) * En algunos casos los productos pueden estar enlistados como controladores tanto para PM como para BBR, sin embargo, el control de BBR puede ser un resultado indirecto del control de PM y el producto puede no ser directamente un controlador activo de *Botrytis*.

³ Los productos o diferentes formulaciones utilizadas en el manejo del oídio que contienen este ingrediente activo se enlistan en OMRI (Instituto de Evaluación de Materiales Orgánicos, OMRI por su sigla en inglés). Por favor, revise OMRI (www.omri.org) para cambios y recomendaciones de marcas específicas.

⁴ No aplicar estos productos en las uvas que pueden ser utilizadas para fines distintos al vino.

⁵ Estos productos poseen variables grados de fitotoxicidad en *Vitis labruscana* 'Concord', o en ciertos híbridos interespecíficos.

El control del vigor del dosel mediante la reducción de su tamaño y densidad, facilita la circulación del aire y la penetración de la luz solar lo que a su vez ayuda a controlar el PM. El uso de estrategias de manejo del dosel como la corta y el espaciamiento de brotes, así como la implementación de técnicas que ayuden a disminuir el vigor del dosel, tales como sembrar cultivos de cobertura, dividir y extender doseles

donde sea necesario, la práctica de riego deficitario y la aplicación de nutrientes (especialmente nitrógeno) según se requiere, proporcionará una buena base para el manejo de la enfermedad.

La manipulación del dosel incluye una serie de actividades adicionales cuyo fin es defender a la planta de la enfermedad. La remoción foliar y el raleo

de tallos se llevan a cabo en zonas con presencia de fruta, estas alternativas de manejo son de suma importancia para la reducción de la densidad del follaje, ya que permiten la penetración de los químicos y aumentan el potencial de la circulación del aire y la evaporación (reduciendo la humedad).

Para lograr el máximo efecto, el deshoje en zonas con presencia de fruta se debe de llevar a cabo al inicio del período donde la susceptibilidad de la fruta alcanza su pico. Esperar demasiado tiempo para poner en práctica la eliminación de hojas puede aumentar el riesgo de quemaduras solares en la fruta. El raleo de brotes debe hacerse antes de la floración y debe de enfocarse en eliminar los brotes que no fueron contados (brotes provenientes de zonas que no fueron raleadas).

Programas que involucran el uso de fungicidas para el control del oídio

Anualmente se publican las opciones disponibles de fungicidas, tanto convencionales como orgánicas, en la Guía de Manejo de Plagas para Uvas en Washington EB0762 de Washington State University o de una manera más fácilmente accesible, en Internet a través del sitio web de Washington State University-Viticultura y Enología (<http://wine.wsu.edu/research-extension>). Para obtener más información póngase en contacto con su agente de extensión local o especialista del Estado, o descargue la publicación desde la página web de WSU-Publicaciones de Extensión. Una lista general de los fungicidas disponibles y grupos de fungicidas se proporciona en el Cuadro 1. Cabe resaltar que no todos los productos están registrados para su uso en todas las diferentes variedades de uva. Revise muy bien toda la información antes de seleccionar un fungicida.

Cuando se maneja el PM en el viñedo usted está controlando eficazmente dos diferentes epidemias del oídio: una sobre el dosel y la otra en la fruta. La comprensión de este concepto es fundamental para poder entender cómo desarrollar un programa de fumigación eficiente. Además, recuerde que un dosel en desarrollo es un objetivo cambiante- aplicaciones de bajo volumen (50 gal/acre) se pueden utilizar al inicio de la temporada, pero se puede requerir aplicaciones de mayor volumen a medida de que el dosel se desarrolla; con el fin de obtener una cobertura adecuada.

Manejo en temporada temprana. Este tipo de manejo tiene por objetivo el control de la enfermedad en el dosel en crecimiento, debido a que infecciones foliares son la probable fuente del

inóculo de PM en los racimos en desarrollo. Las primeras infecciones ocurren durante o poco después de las lluvias de primavera, cuando las temperaturas igualan o sobrepasan los 50°F. El rápido desarrollo de los brotes durante este período resulta en un porcentaje significativo de crecimiento del dosel *después* de la aplicación más reciente del fungicida, dejándolo sin protección contra la infección futura. Los programas que involucran el uso de fungicidas deben ser desarrollados con base en la tasa de crecimiento de los brotes, el potencial que tenga el inóculo para hibernar, el pasado inmediato y las condiciones ambientales futuras que puedan favorecer el desarrollo de la enfermedad.

Elongamiento del raquis hasta tres semanas después de la cuaja. Este es el momento más crítico del manejo de la enfermedad en los racimos. Este período de susceptibilidad pico normalmente se asocia a condiciones climáticas óptimas para el PM en el este de Washington. Si las condiciones climáticas son adecuadas para el desarrollo de hongos, los intervalos entre fumigaciones deben ser cortos (en el extremo más corto de duración según la etiqueta del producto) y se recomienda el uso de los productos más efectivos disponibles (con rotación adecuada del fungicida). Esta práctica es especialmente importante en años donde las condiciones climáticas pueden retrasar el crecimiento de la planta, manteniendo expuesto el tejido susceptible durante un período más largo.

Post-cuaja de la fruta hasta la cosecha. Durante este período las aplicaciones de fungicida para el control del MP están dirigidas al manejo de los niveles de la enfermedad en el dosel, si así se requiere. Debido a que, durante este período, se está aplicando el fungicida cuando hay una mayor probabilidad de infecciones existentes, se recomienda no utilizar fungicidas con alto riesgo de desarrollar resistencia (ver la sección de Manejo del desarrollo de la resistencia al fungicida que se encuentra a continuación).

Manejo del desarrollo de la resistencia al fungicida

Erysiphe necator ha desarrollado resistencia a muchos fungicidas de uso común en diversas partes del mundo. Este desarrollo de la resistencia se acelera cuando no se siguen las pautas adecuadas de manejo. Siempre siga las instrucciones de la etiqueta, las cuales indican las aplicaciones máximas por sitio/año y el número de aplicaciones secuenciales de productos que contiene los mismos químicos. El Comité de Acción para la Resistencia a los Fungicidas (FRAC por su sigla en inglés=Fungicide Resistance

Action Committee) (<http://www.frac.org>) ha desarrollado directrices generales para el manejo de la resistencia a los fungicidas y ha dividido las clases de fungicidas en grupos numerados basados en el modo de acción y el riesgo de resistencia. El número o números correspondiente al Grupo FRAC de un producto a menudo aparece en la etiqueta del mismo.

Las directrices generales para el manejo de la resistencia incluyen la incorporación de prácticas culturales (por ejemplo: la eliminación de hojas, corta de brotes y el manejo del vigor del dosel) que reducen la presión de la enfermedad, así como el desarrollo de la resistencia en las poblaciones de patógenos. Utilice siempre los fungicidas de una manera preventiva, en lugar de activa. Recuerde que es mucho más fácil prevenir el PM que curarlo.

Directrices adicionales incluyen limitar el número de aplicaciones individuales de los diferentes modos de acción (compuestos específicos dentro del grupo FRAC) por temporada, así como limitar las aplicaciones secuenciales de productos diferentes que poseen los mismos mecanismos de acción. Dentro de un mismo programa de fumigación, no mezcle en el mismo tanque o contenedor, o alterne fungicidas con el mismo número de grupo FRAC (múltiples ejemplos se presentan en el Cuadro 1). Es preferible utilizar una sola aplicación de cualquier compuesto que tenga predisposición a generar resistencia y luego cambiar a un fungicida de un modo de acción diferente o de diferente grupo FRAC. Compuestos de riesgo mediano, como el DMI (Grupo 3) y quinolina (Grupo 13) no se deben de aplicar más de tres veces por temporada y no más de dos veces de manera consecutiva. Compuestos QoI de alto riesgo (Grupo 11) o formulaciones premezcladas que los contengan (Adament, Flint, Sovran, Quadris Top, Pristine y Abound) deben alternarse con otros modos de acción o grupos en un radio de 1:1. Nunca use más de dos aplicaciones QoI en secuencia. Si se utilizan dos aplicaciones secuenciales de un fungicida QoI, siga esta secuencia de tratamiento con al menos dos aplicaciones de uno o más fungicidas con diferente modo de acción o grupo FRAC. El azufre es un producto complementario relativamente barato y eficaz, que puede ser mezclado con compuestos de mediano o alto riesgo. Trate de incluir azufre en cada tanque de fumigación dirigido a PM, siempre y cuando sea permitido por las instrucciones de uso especificadas en la etiqueta del producto. Siempre siga las instrucciones de la etiqueta para la dosis de aplicación y los intervalos, utilice un fumigador adecuadamente calibrado y asegúrese de tener suficiente volumen de asperción para lograr una cobertura adecuada.

El período más crítico para el control de PM ocurre ineditamente antes de la floración hasta tres semanas después de la cuaja de la fruta. Los compuestos más eficaces deben utilizarse durante este período. La floración también es un período crítico para BBR en el viñedo. Como se señaló anteriormente, varios fungicidas o fungicidas premezclados son altamente eficaces para el control de PM (Adament, Flint, Inspire Super, Luna Experience y Pristine) y actúan en contra de *ambos* PM y BBR cuando se utilizan en las proporciones adecuadas. Lógicamente, estos compuestos se deben de utilizar durante la floración, pero recuerde reducir al mínimo las aplicaciones de compuestos o mezclas que contengan QoI (Grupo 11).

Referencias

- Austin, C.N., G.G. Grove, J.M. Meyers, and W.F. Wilcox. 2011. Powdery Mildew Severity as a Function of Canopy Density: Associated Impacts on Sunlight Penetration and Spray Coverage. *American Journal of Enology and Viticulture* 62:23–28.
- Carroll, J.E., and W.F. Wilcox. 2003. Effects of Humidity on the Development of Grapevine Powdery Mildew. *Phytopathology* 93:1137–1144.
- Delp, C.J. 1954. Effect of Temperature and Humidity on the Grape Powdery Mildew Fungus. *Phytopathology* 44:615–626.
- English, J.T., A.M. Bledsoe, J.J. Marios, and W.M. Kliewer. 1990. Influence of Grapevine Canopy Management on Evaporative Potential in the Fruit Zone. *American Journal of Enology and Viticulture* 41:137–141.
- Gadoury, D.M., and R.C. Pearson. 1988. Initiation, Development, Dispersal and Survival of Cleisto-thecia of *Uncinula necator* in New York Vineyards. *Phytopathology* 78:1413–1421.
- Gadoury, D.M., and R.C. Pearson. 1990. Ascocarp Dehiscence and Ascospore Discharge in *Uncinula necator*. *Phytopathology* 80:393–401.
- Gadoury, D.M., R.C. Seem, A. Ficke, and W.F. Wilcox. 2001. The Epidemiology of Powdery Mildew on Concord Grapes. *Phytopathology* 91:948–955.
- Gadoury, D.M., R.C. Seem, W.F. Wilcox, T. Henick-Kling, L. Conterno, A. Day, and A. Ficke. 2007. Effects of Diffuse Colonization of Grape Berries by *Uncinula necator* on Bunch Rots, Berry Microflora, and Juice and Wine Quality. *Phytopathology* 97:1356–1365.

- Grove, G.G. 2004. Perenniation of *Uncinula necator* in Vineyards of Eastern Washington. *Plant Disease* 88:242–247.
- Hoheisel, G., D. Walsh, G. Grove, N. Rayapati, T. Miller, and I. Zasada. 2012 Pest Management Guide for Grapes in Washington. *Washington State University Publication* EB076.
- Moyer, M.M., D.M. Gadoury, L. Cadle-Davidson, I.B. Dry, P.A. Magarey, W.F. Wilcox, and R.C. Seem. 2010. Effects of Acute Low Temperature Events on the Development of *Erysiphe necator* and Susceptibility of *Vitis vinifera*. *Phytopathology* 100:1240–1249.
- Pearson, R.C. 1988. Part 1: Diseases Caused by Biotic Factors: Fruit and Foliar Diseases Caused by Fungi: Powdery Mildew. In *Compendium of Grape Diseases*, edited by A.C. Goheen, and R.C. Pearson, 9–11. Saint Paul: APS Press.
- Pearson, R.C., and W. Gartel. 1985. Occurrence of Hyphae of *Uncinula necator* in Buds of Grapevine. *Plant Disease* 69:149–151.
- Pool, R.M., R.C. Pearson, M.J. Welser, A.N. Lakso, and R.C. Seem. 1984. Influence of Powdery Mildew on Yield and Growth of Rosette Grapevine. *Plant Disease* 68:590–593.



Por **Michelle Moyer**, Especialista en Viticultura del Estado de Washington, WSU Irrigated Agriculture Research & Extension Center, Prosser, WA. **Gary Grove**, Fitópato de WSU Irrigated Agriculture Research & Extension Center, Prosser, WA.

Traducción de Luz Bahder.

Use los pesticidas con cuidado. Aplíquelos solamente en plantas, animales o en los sitios enlistados en la etiqueta. Cuando revuelva y aplique los pesticidas, siga todas las precauciones que se enlistan en la etiqueta con el fin de protegerse y proteger a los que se encuentran a su alrededor. Es una violación a la ley ignorar las instrucciones de las etiquetas. Si derrama el pesticida sobre su piel o ropa, remueva la ropa y lave meticulosamente su piel. Almacene los pesticidas en sus contenedores originales y manténgalos fuera del alcance de los niños, mascotas y ganado.

Derechos de autor: Washington State University, 2015.

Los boletines de extensión social publicados por WSU contienen material escrito y producido con fines públicos. Se puede solicitar permiso para alterar el formato de nuestros materiales educativos para que personas con requerimientos especiales puedan acceder a ellos. Por favor contacte el departamento de extensión social de WSU para más información.

Usted puede descargar copias de esta y otras publicaciones desde WSU- Departamento de Extensión Social en <http://pubs.wsu.edu>.

Publicado por el Departamento de Extensión de Washington State University y el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América y bajo las actas de mayo 8 y junio 30, 1914. Los programas de extensión y las políticas son consistentes con las Leyes Federales y del Estado y las regulaciones sobre no discriminación de raza, sexo, religión, edad, color, credo y nacionalidad u origen étnico, discapacidad física, mental o sensorial, estado civil u orientación sexual y condición de veterano de Vietnam o veterano discapacitado. La evidencia de incumplimiento puede ser reportada a través de su oficina de WSU-extensión local. Los nombres comerciales se han utilizado para simplificar la información, no existe ningún endoso. Publicado en marzo del 2015.