

Graves amenazas para el cultivo de la vid

## ***Trichoderma atroviride* (cepa SC1) en la prevención de infecciones por *Phaeocremonium* y *Phaeomoniella* en viveros**

D. Prodorutti, L. Pasini, A. Nesler, I. Pertot (Fondazione Edmund Mach, San Michele all'Adige (TN), Italia).

*Phaeomoniella chlamydospora* (Pch) y *Phaeocremonium minimum* (sin. *P. aleophilum*, *Pal*) son hongos traqueomicóticos que se aíslan sistemáticamente en la decoloración de madera de vid con síntomas de yesca en diferentes países. Se consideran dos de las especies más importantes asociadas con el complejo de la enfermedad de la yesca. En el presente artículo se explican los buenos resultados obtenidos contra estos patógenos mediante cepas de control biológico del género *Trichoderma*.

Las infecciones causadas por estos hongos se producen durante la temporada de crecimiento a través de la liberación de conidios, mediante colonización de las heridas de poda. La mayoría de las infecciones tienen lugar en los viñedos (Larignon y Dubos, 2000; Eskalen y Gubler, 2001); sin embargo, en muchos casos las plantas se encuentran ya infectadas en el momento de la plantación. De hecho, la enfermedad puede originarse durante el proceso de propagación en los viveros: varios estudios han demostrado que las plantas madre de los portainjertos pueden encontrarse ya infectadas por microorganismos asociados a la yesca (Gramaje y Armengol, 2011), aunque la relevancia que guardan los vástagos con la infección es todavía objeto de debate. Durante el proceso de propagación de la vid existe un alto riesgo de infección por *P. chlamydospora* y por *P. minimum* (se han hallado conidios en el agua, los tanques, las herramientas, el sustrato y la tierra, entre otros). Los esquejes pueden resultar infectados durante la etapa de injerto (Gramaje y Armengol, 2011).

Se han probado varios métodos para controlar las infecciones de yesca en los viveros. Una solución prometedora es el tratamiento con agua caliente por encima de 50°C (Gramaje y col., 2009), si bien en algunas variedades afecta negativamente a la calidad de las plantas. La permanencia de los productos químicos en las heridas de las plantas es corta, hecho que reduce su eficacia. Se han obtenido buenos resultados con cepas de control biológico del género *Trichoderma*. Son eficaces tanto en la protección de las heridas de poda de la vid frente a los patógenos (Fourie y col., 2001; Fourie y Halleen, 2006) como en la protección de plantas en los viveros (Fourie y col., 2001; Fourie y Halleen, 2004; Fourie y Halleen, 2006; Di Marco y Osti, 2007). La cepa SC1 de *Trichoderma atroviride*, resultado de un proceso de selección, se aisló de madera podrida. Su colonización de heridas es buena y persistente. Además, es un gran productor de enzimas líticas. Consecuentemente, se ha desarrollado con éxito como biofungicida para la prevención de infecciones causadas por *Pal* y *Pch* en heridas de poda en viñedos establecidos. Asimismo, la cepa SC1 de *T. atroviride* puede prevenir la infección por *Pal* y *Pch* durante el proceso de propagación de la vid.

Con el fin de identificar el tratamiento más relevante, se han llevado a cabo aplicaciones de *T. atroviride* (cepa SC1) formulado en suspensión acuosa ( $2 \times 10^{10}$  conidios/g) en portainjertos y en esquejes de vástagos durante la hidratación



Cepa de vid afectada por yesca.

previa al almacenamiento en frío, durante la hidratación previa al injerto, en el serrín utilizado para la estratificación de callos y en la parte basal de las plantas antes de la plantación (en presencia de la infección artificial de *Pal* y *Pch* después del injerto), (Pertot y col. 2016).

*T. atroviride* (cepa SC1) ha conseguido colonizar los portainjertos y los injertos, garantizando un control total de las infecciones por *Pal* y *Pch* durante el proceso de injerto (Pertot y col., 2016). La colonización ha sido estable, manteniéndose un porcentaje de colonización de plantas cercano al 100% al final del proceso de propagación. Se ha probado que la mayor eficacia contra *Pal* y *Pch* se encuentra en la hidratación previa al almacenamiento en frío y en la hidratación previa al injerto, como consecuencia de la mejor colonización de la cepa SC1 en estas etapas (Pertot y col., 2016). Además, *T. atroviride* (cepa SC1) ha mostrado un efecto positivo en la promoción del crecimiento, mejorando la calidad de las plantas (longitud y diámetro de los brotes).

A pesar de que es preferible preparar de nuevo la suspensión acuosa de conidios de *T. atroviride* (cepa SC1) en cada aplicación, los conidios poseen una

alta viabilidad en la suspensión utilizada para empapar los esquejes, de hasta 72 h tras su preparación, a temperaturas de entre 5° y 15°C. Se ha observado también la buena viabilidad de los conidios en una reutilización de la suspensión de, al menos, cuatro veces dentro de las 48 h posteriores a la preparación (Pertot y col., 2016). Ambos resultados indican el alto grado de robustez de la cepa SC1.

Los ensayos se han llevado a cabo en varios lugares de Europa con resultados similares, hecho que es indicador de su gran capacidad de adaptación a diferentes condiciones ambientales y de su buena reproducibilidad.

Las aplicaciones de *T. atroviride* (cepa SC1) durante el proceso de propagación en viveros pueden prevenir la colonización por *Paly Pch*. La cepa SC1 es un colonizador rápido, un buen competidor en las zonas de infección y, además, ha

mostrado su flexibilidad en diferentes condiciones de tratamiento. *Trichoderma* spp. solo puede prevenir infecciones en la propagación de plantas, por lo tanto, es esencial emplear plantas madre sanas. Asimismo, a fin de obtener una buena eficacia, es fundamental una buena colonización de los esquejes por *Trichoderma*.

En conclusión, el control eficaz de enfermedades de la madera con la cepa SC1 de *T. atroviride* debe comenzar en los viveros y continuar en el viñedo. El uso de *T. atroviride* tanto en viveros de vid como en viñedos puede representar un método preventivo fácil y viable en la protección de plantas contra hongos traqueomíticos asociados con el complejo de la enfermedad de la yesca.

## BIBLIOGRAFÍA

- Di Marco, S., Osti, F. 2007. Applications of *Trichoderma* to prevent *Phaeoaniella chlamydospora* infections in organic nurseries. *Phytopathologia Mediterranea* 46: 73-83.
- Eskalen, A., Gubler, W. D. 2001. Association of spores of *Phaeoaniella chlamydospora*, *Phaeoacremonium inflatipes*, and *Ph. aleophilum* with grapevine cordons in California. *Phytopathologia Mediterranea* 40: S429-S432.
- Fourie, P. H., Halleen, F. 2004. Proactive control of Petri disease of grapevine through treatment of propagation material. *Plant Disease* 88: 1241-1245.
- Fourie, P. H., Halleen, F. 2006. Chemical and biological protection of grapevine propagation material from trunk disease pathogens. *European Journal of Plant Pathology* 116: 255-265.
- Fourie, P. H., Halleen, F., Vyver, J.V.D., Schreuder, W. 2001. Effect of *Trichoderma* treatments on the occurrence of decline pathogens in the roots and rootstocks of nursery grapevines. *Phytopathologia Mediterranea* 40: S473-S478.
- Gramaje, D., Armengol J. 2011. Fungal Trunk Pathogens in the Grapevine Propagation Process: Potential Inoculum Sources, Detection, Identification, and Management Strategies. *Plant Disease* 95: 1040-1055.
- Gramaje, D., Armengol, J., Salazar D., Lopez-Cortes, I., Garcia-Jimenez, J. 2009. Effect of hot-water treatments above 50°C on grapevine viability and survival of Petri disease pathogens. *Crop Protection* 28: 280-285.
- Larignon, P., Dubos B. 2000. Preliminary studies on the biology of *Phaeoacremonium*. *Phytopathologia Mediterranea* 39: 184-189.
- Pertot, I., Prodorutti, D., Colombini, A., Pasini, L. 2016. *Trichoderma atroviride* SC1 prevents *Phaeoaniella chlamydospora* and *Phaeoacremonium aleophilum* infection of grapevine plants during the grafting process in nurseries. *BioControl* 61: 257-267.