

Estrategias fitosanitarias de AgrichemBio en viticultura integrada y ecológica

Juan Rodríguez (Director Técnico de Agrichem SA).

La oferta de productos fitosanitarios de AgrichemBio va dirigida a aportar soluciones biológicas y naturales a la viticultura integrada y ecológica, de tal manera que se puedan minimizar e incluso en muchos casos prescindir de medidas de control de síntesis química. Todo ello, manteniendo y a menudo incrementando la capacidad productiva del viñedo tanto en términos cuantitativos como cualitativos. Nuestro objetivo es facilitar que la uva llegue en perfectas condiciones sanitarias a la bodega sin la adición de residuos químicos o compuestos indeseados que puedan interferir en los procesos de vinificación. En definitiva, ofrecemos productos eficaces y seguros que permiten un desarrollo equilibrado del cultivo de la vid, maximizando la expresión del 'terroir'.

AgrichemBio pretende ofrecer una visión holística del cultivo, comenzando por una nutrición equilibrada mediante el empleo de nutrientes orgánicos de calidad y una estrategia de sanidad vegetal basada tanto en medidas preventivas como en medidas de control directas para patógenos endémicos.

Tratamientos profilácticos

Con el objeto de reducir el inóculo y formas invernantes de distintos patógenos AgrichemBio ofrece Agratio®, autorizado para su empleo en parada vegetativa con acción fungicida, insecticida y acaricida. Al tratarse de un producto de contacto, basado en sustancias de origen natural, no hay ningún riesgo de generar residuos al descomponerse en sustancias minerales presentes en los suelos. Agratio® tiene acción preventiva, curativa y erradicante para numerosos patógenos. Produce una reacción alcalina que causa la hidrólisis de los lípidos de las células de la mayoría de artrópodos, causando su desecación y muerte. Además, previene la germinación y crecimiento de conidias ya germinadas destruyendo filamentos micelares y desecando conidióforos y cleistotecios invernantes. En vid está indicado como medida profiláctica para el control de formas invernantes de plagas como ácaros, eriófitos y cochinillas a la vez que para disminuir el inóculo de patógenos como oídio, excoriosis y *black rot* presentes en las yemas y madera. A su vez, actúa sobre los hongos de madera que hayan podido colonizar las heridas de poda si se emplea en las horas posteriores a la misma.

Manejo de araña amarilla (*Eotetranychus carpini* Oudemans) y acariosis (*Calepitrimerus vitis* Nalepa)

En los últimos años han aumentado los ataques de *E. carpini* en distintas zonas del valle del Ebro, habiendo mostrado especial incidencia en algunos viñedos en fase de conversión a agricultura ecológica o incluso en parcelas manejadas en ecológico desde hace años, sin la aplicación de acaricidas de síntesis. Al igual que sucede en otros cultivos leñosos, el control de ácaros tetránquidos pasa por procurar reequilibrar la población de fitoseidos depredadores (Kühne y col., 2011; Pérez, 1997). La clave radica en minimizar el número de aplica-



El objetivo de un manejo holístico del viñedo debe de ser un desarrollo equilibrado del cultivo para que la uva llegue en perfectas condiciones sanitarias a la bodega, maximizando la expresión del 'terroir'.

ciones de azufre en espolvoreo y no exceder los 600 g/hl de azufre mineral en tratamientos líquidos. Son varias las fuentes que apuntan a que el azufre tiene un efecto negativo sobre poblaciones de fitoseidos cuando se exceden esas concentraciones (Maier, 2005; Hoffmann y col., 1995).

Para el control directo, una vez detectada la plaga en parcelas problemáticas, ofrecemos Ultra-Prom® y Naturalis-L®. Ambos productos se encuentran en fase de ampliación de uso para vid y uva de mesa.

Naturalis-L® contiene esporas (conidias) vivas del hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana* cepa ATCC 74040, aislada a partir de *Anthonomus grandis* en condiciones semidesérticas de Texas (Copping, 2004). Las esporas son capaces de germinar incluso con humedades relativas bajas y temperaturas por debajo de los 35°C, obteniéndose un control satisfactorio también en pleno verano (EVENA, 2011). Es preciso tener en cuenta que la propia transpiración de la planta junto a la fina capa de aceite con la que está formulado el producto es suficiente para que germinen las conidias sobre la cutícula de la plaga. Una vez

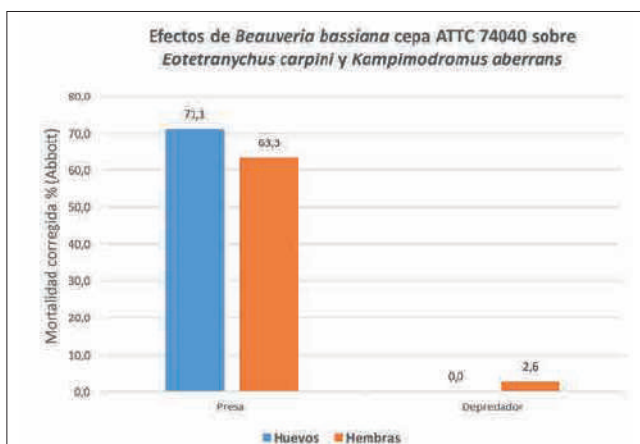


Figura 1. Evaluación en laboratorio de los efectos de *Beauveria bassiana* cepa ATCC 74040 sobre la presa *Eotetranychus carpini* y el depredador *Kampimodromus aberrans* (Simoni y col., 2010).

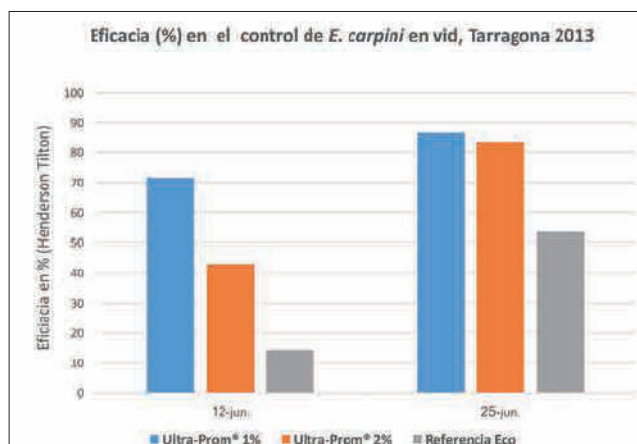


Figura 2. Resultados de una ensayo de eficacia con diseños en bloques al azar para el control de *Eotetranychus carpini* en vid, después de 3 aplicaciones los días 3, 13 y 21 de mayo de 2013.

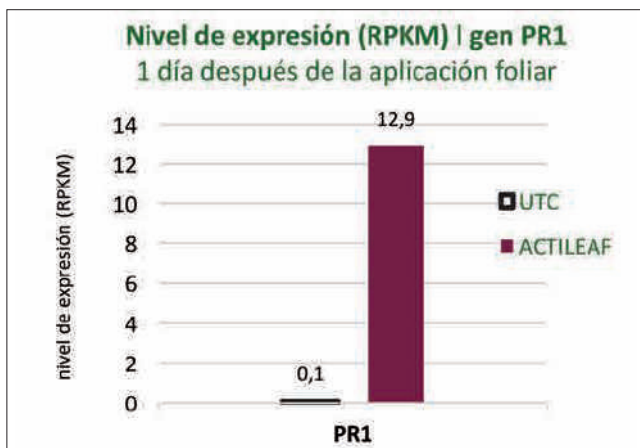


Figura 3. Activación de la ruta metabólica del ácido salicílico responsable de generar mecanismos de defensa contra oídio y mildiu, usando PR1 como gen marcador (UTC = Testigo sin tratar).

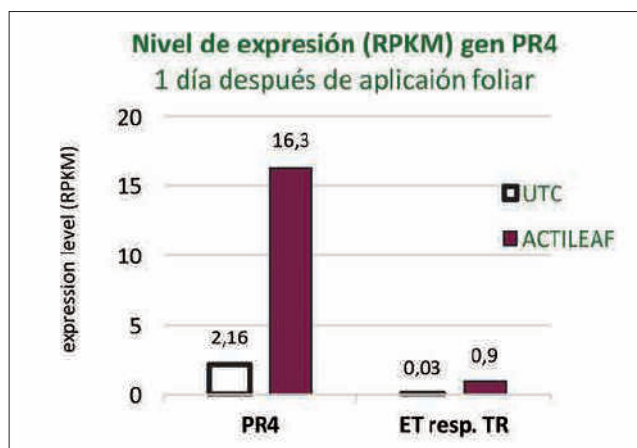


Figura 4. Activación de la ruta metabólica del ácido jasmónico y etileno responsable de generar mecanismos de defensa contra botrytis, usando PR4 y transpiración de Etileno como marcadores (UTC = Testigo sin tratar).

que el hongo ha penetrado dentro del artrópodo su crecimiento no se ve afectado por condiciones externas.

La gran ventaja de Naturalis-L® frente a otros acaricidas radica en su alta selectividad para fitoseidos y fauna auxiliar en general (Figura 1), siendo una herramienta imprescindible para reequilibrar las poblaciones entre fitoseidos y tetránquidos en los viñedos (Duso y col., 2008; Simoni y col., 2010). También se ha demostrado su valía en estrategias de control integrado al obtenerse un claro efecto sinérgico en mezcla con abamectina y un efecto aditivo con otros acaricidas de síntesis como spirodiclofén y spiromesifén (López, 2016).

Para potenciar el efecto de choque contra arañas y ácaros se puede combinar Naturalis-L® con Ultra-Prom®, acaricida polivalente que contiene 546 g/l de aceite parafínico de grado alimenticio. Su bajo contenido en producto técnico supone una enorme ventaja, ya que permite una formulación con alta proporción de coformulantes específicos. Estos aumentan la superficie de contacto del aceite con la plaga y provocan su rápida deshidratación al proporcionar al producto una mayor afinidad por las lipoproteínas presentes en la epicutícula de los artrópodos,



Síntomas de oídio (*uncinula necator*) en racimo.

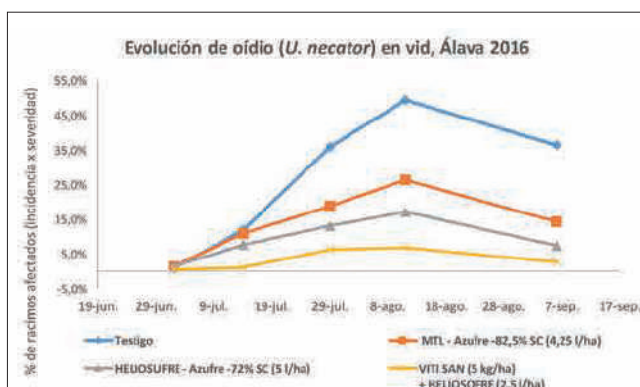


Figura 5. Resultados de una ensayo de eficacia con diseños en bloques al azar para el control de *Ucinula necator* en tempranillo, después de 3 aplicaciones los días 12 de junio, 1 y 19 de julio de 2016.

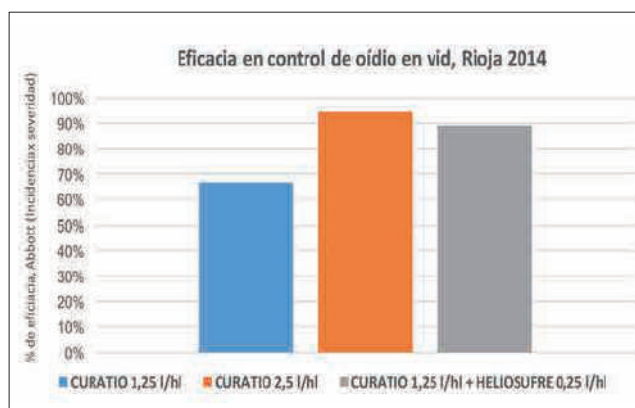


Figura 6. Resultados de una ensayo de eficacia curativo con diseños en bloques al azar para el control de *Ucinula necator* en vid variedad mazuelo.

disolviéndolas con mayor facilidad.

En parcelas donde haya una presión muy alta o ataques de eriódidos como *Calepitrimerus vitis*, es preferible iniciar el tratamiento en yema hinchada con Ultra-Prom®, en las zonas donde se hayan localizado ataques de la plaga en la campaña previa.

Si lo que más preocupa son tetraníquidos, el primer tratamiento debe realizarse en cuanto se observe la actividad de las primeras hembras saliendo de la diapausa desde debajo de la corteza, normalmente en brotación (Figura 2), para lo cual un monitoreo exhaustivo es imprescindible. En todo caso, debe asegurarse un buen mojado del envés de las hojas. Conviene repetir el tratamiento en mezcla con Naturalis-L® a los 10-15 días. A partir de este momento, puede ser necesaria una o dos aplicaciones más después de la floración en función del grado del ataque y de la presencia de fitoseoides.

Manejo de la polilla del racimo (*Lobesia botrana* Den. y Schiff.)

Como novedad en 2017 se incorpora Lepinox® Plus, insecticida biológico para el control de *Lobesia botrana* que permite realizar un control respetuoso, libre de residuos y selectivo con la fauna auxiliar. Lepinox® Plus, es una nueva generación de bioinsecticida basado en *Bacillus thuringiensis*, registrado en vid y precedente de dos cepas parentales diferenciadas, *kurstaki* y *azawai* con una alta patogenicidad para *Lobesia botrana*. Su uso está especialmente recomendado en parcelas pequeñas o zonas donde la presencia de polilla del racimo es irregular y no se justifica el uso de la confusión sexual por cuestiones económicas o técnicas. Recientes estudios confirman una eficacia similar a los productos de síntesis de última generación (Sagüés y col., 2016).

Manejo de oídio (*Ucinula necator* Schw.)

La estrategia antioídio propuesta por AgrichemBio engloba a 5 productos con modos de acción diferentes, lo que permite diseñar un plan de tratamientos que asegure la mínima incidencia de oídio y una calidad óptima de la uva.

Actileaf® es una levadura inactivada con un potente efecto vacuna que ejerce una acción elicitora al activar los mecanismos intrínsecos de defensa de la planta, a través de las rutas metabólicas del ácido salicílico y ácido jasmónico (Figuras 3 y 4). Como consecuencia, la propia planta estimula la producción de

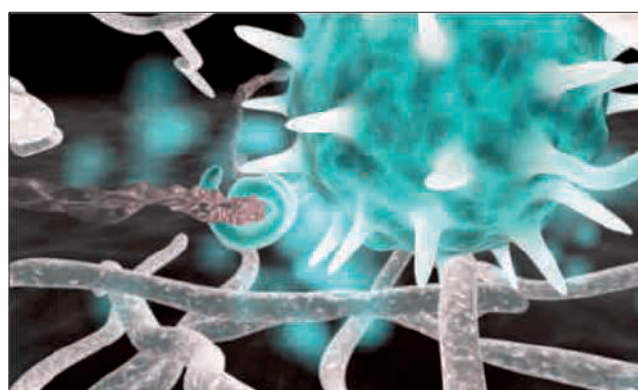


Figura 7. Simulación por ordenador de una zoospora de *Pythium oligandrum* iniciando la elongación de su hifa para parasitar a su huésped.

fitoalexinas y otros componentes que generan un estrés oxidativo en las hojas tratadas (R.O.S – reactive oxygen species), proporcionando H₂O₂, tóxico para patógenos como oídio y mildiu. Debido a su modo de acción se recomiendan dos aplicaciones antes de floración.

El eje central que proponemos para el control de oídio en estrategia de residuo cero, radica en el uso de Heliosufre®, azufre líquido formulado con derivados terpénicos de alta eficacia con efecto coadyuvante y una alta persistencia que evita su lavado en caso de lluvias.

Con el fin de proporcionar un mayor efecto de choque (Figura 5) disponemos de BioVerd® C y VitiSan®, ambos basados en hidrogenocarbonatos. Ejercen un efecto curativo de acción múltiple de carácter físico, actuando a diferentes niveles. Una vez en contacto con las hifas y esporas del patógeno, estas se desintegran y se secan por acción osmótica de manera prácticamente inmediata, previniendo el crecimiento micelar y la infección de la planta. Además, tienen un efecto secundario sobre hongos de difícil control como *Botrytis cinerea*.

Para ataques muy severos, AgrichemBio está trabajando en el registro para su uso durante vegetación de Curatio®, formulado de polisulfuro de cal para su empleo como tratamiento de choque para el control de oídio. Su dosis de utilización es de 1,2 al 2,4 % en función del estado fenológico. Se han conseguido resultados muy prometedores en mezcla con Heliosufre® (Figura 6).

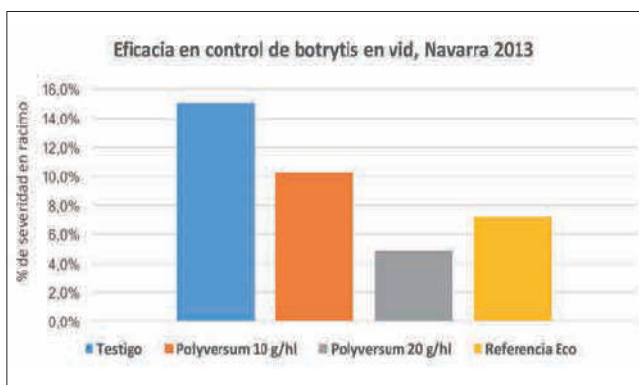


Figura 8. Resultados de una ensayo de eficacia con diseños en bloques al azar para el control de *Botrytis cinerea* en tempranillo, después de 5 aplicaciones los días 29 de julio, 13 y 27 de agosto, 24 de septiembre y 8 de octubre.

A partir del envero, cuando la presión de oídio sobre el racimo disminuye y se busca disminuir al máximo el impacto de los tratamientos sobre los parámetros de vinificación de la uva, proponemos la utilización de AQ-10®, biofungicida que contiene esporas del hongo hiperparásito *Ampelomyces quisualis*, con capacidad de parasitar el oídio de la vid en todos los estadios de su desarrollo, incluyendo las formas invernantes en forma de cleistotecios.

Manejo de podredumbres (*Botrytis cinerea* de Bary)

Esperamos el registro de **Polyversum**® en 2017, biofungicida para el control de botrytis en vid y uva de mesa. El producto está compuesto por las oosporas

del hongo *Pythium oligandrum* cepa M1, formulado con un sustrato inerte que se activa en contacto con el agua.

Polyversum® presenta un modo de acción muy completo actuando a 3 niveles diferenciados:

- 1. Micoparasitismo y antibiosis.** Produce enzimas hidrolíticas que descomponen los tejidos celulares del huésped (Figura 7). Esto, a su vez, le sirve de nutriente para el crecimiento y producción de zoosporas que generan nuevas infecciones del hongo patógeno. Usado preventivamente, Polyversum® es capaz de ocupar un nicho biológico en la superficie del cultivo, previniendo así el ataque de otros hongos parásitos mediante antibiosis.
- 2. Inducción de resistencia.** Los metabolitos secundarios generados por *P. oligandrum*, entre los que destaca *oligandrin* activan los genes de resistencia sistémica inducida de los cultivos que se traduce en cambios morfológicos y bioquímicos en los tejidos vegetales, disminuyendo la virulencia de los ataques.
- 3. Efecto bioestimulante.** A diferencia de otros fungicidas de síntesis, Polyversum® favorece el crecimiento de los cultivos. Esto es debido a que otros de los metabolitos que produce son precursores de la síntesis de ciertos tipos de auxinas como el ácido indol-3-acético.

Polyversum® se caracteriza por carecer de residuos y no interferir en los procesos de vinificación, lo que permite que tenga un plazo de seguridad muy reducido. Su empleo puede ceñirse a los 4 momentos críticos de la enfermedad (final floración, cierre racimo, envero y previo a la recolección) o bien a los 2 últimos en caso de una estrategia integrada con productos químicos de síntesis. Los resultados obtenidos en ensayos de campo demuestran un buen potencial de control en comparación con los tratamientos de referencia (Figura 8).

BIBLIOGRAFÍA

- Copping, L.G. 2004. *Beauveria bassiana* biological insecticide (fungus). In The Manual of Biocontrol Agents (ed.) pp. 43-46. Hampshire: BCPC.
- Duso et al., 2008 Toxicity comparison of Naturalis-L on populations of *Tetranychus urticae* and *Phytoseiulus persimilis*. Biological Control 47,16-21.
- EVENA, 2011. Memoria de actividades de 2010. Ed. Gobierno de Navarra.
- Hofmann, U., Köpfer, P., Werner, A., 1995. Ed.: Eugen Ulmer Verlag.
- Kühne, S., Burth, U., Marx, P., 2011. Cuidado de los cultivos biológicos al aire libre. Ed.: Mundi Prens.
- Ladurner, E., Benuzzi, M., Fiorentini, F., Franceschini, S. 2008. *Beauveria bassiana* strain ATCC 74040 (Naturalis®), a valuable tool for the control of the cherry fruit fly (*Rhagoletis cerasi*). Ecofruit. 13th International Conference on Cultivation Technique and Phytopathological. Problems in Organic Fruit-Growing. Proceedings of the conference, Weinsberg, Germany, 18-20 February 2008 2008 pp.93-97 ref.15
- López, B. 2016. Análisis de la interacción de acaricidas de nueva generación con los agentes de control biológico *Typhlodromus pyri* (Acari: Phytoseiidae) y *Beauveria bassiana* (Hypocreales: Clavicipitaceae) para su correcta incorporación al Manejo Integrado de *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae). Tesis Doctoral Universidad de la Rioja 2016
- Maier, I. 2005. Praxisbuch Bioweinbau. Ed. AV Buch.
- Pérez, I. 1997. Bioecología de los ácaros de la vid. Ed.: Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación.
- Sagüés, A., Abad, F. J., Rodríguez M., Erburu, A., Caminero, L. 2016. Control de la polilla de la vid mediante *Bacillus thuringiensis*. Navarra agraria nº 216.
- Simoni et al., 2010. Laboratory evaluation of the effects of *Beauveria bassiana* (strain ATCC 74040) on *Eotetranychus carpini* and *Kampimodromus aberrans*. XIII International Congress of Acarology, 23 – 27 August, 2010, Recife, Brasil.
- Zimmermann, G. 2007. Review on safety of the entomopathogenic fungi *Beauveria bassiana* and *Beauveria brongniartii*. Pages 553-596 Journal of Biocontrol Science and Technology Volume 17, 2007 - Issue 6.