

Eficacia de FRUITCARE olivo sobre *Spilocaea oleagina*, agente del repilo del olivo

Autor del artículo **Rafael Pérez González** (Director Técnico Zoberbac).
Autor del ensayo **Salvador Moreno García** (Director Técnico Agricultura y Ensayo).

El repilo, o caída de las hojas del olivo, causado por el hongo *Spilocaea oleagina* (*Cycloconium oleaginum*), se ha considerado tradicionalmente la enfermedad más importante del olivar español, tanto por su extensión como por los perjuicios que ocasiona en condiciones favorables para su desarrollo, como son años lluviosos, plantaciones densas y mal aireadas, y olivares próximos a ríos, arroyos, vaguadas y, en general, zonas húmedas. La consecuencia más importante de la enfermedad es la intensa defoliación del árbol, con el consiguiente debilitamiento y disminución de la productividad (TRAPERO *et al.*, 1998)(Foto 1).

La demanda creciente de frutos "identificados" mediante trazabilidad desde la implantación del cultivo hasta las estanterías del comercio distribuidor, hace necesaria la aplicación de normas de Producción y Manipulación que garanticen la calidad del producto.

En los últimos años, ha proliferado la implantación de normas de calidad como EUREP, ISO, Producción Biológica, Producción Integrada, etc., ante la necesidad incesante de producir sano.

La creciente presión de las Asociaciones de Consumidores y de las Administraciones sobre el uso de pesticidas, hacen imprescindible pensar en controles biológicos alternativos y naturales en las producciones agrícolas, destacando aún más en los frutos del primor como fresa, cítricos, frambuesa, así como en vinos, aceite de oliva, etc., tan importantes y representativos de nuestra agricultura.

Por otro lado, el control severo de las producciones, las definiciones de los LMRS para cada país destinatario y la continua eliminación de fabricaciones convencionales, limitan cada vez más el uso de plaguicidas autorizados.

Por ello, Zoberbac, productor-distribuidor de Biofármacos, ha elegido para sus productos materias naturales que permiten su uso sin ningún tipo de riesgos para el consumidor, con garantía absoluta de no producir residuos ni determinar plazo de espera o de seguridad entre su aplicación y el consumo.



Foto 1. Hojas afectadas por repilo.

La potenciación de defensas en las plantas, el aumento de resistencia a plagas y enfermedades, el uso de biorreguladores y el respeto a la fauna auxiliar, van a ser aspectos determinantes en la Agricultura de Vanguardia.

Las producciones fuera de suelo, el uso de variedades resistentes, las fertilizaciones controladas y el control sanitario adecuado, van a conformar unas

características imprescindibles para la producción que demanda el nuevo esquema de Distribución-Venta

En este contexto, fruto de una amplia investigación, Zoberbac presenta Fruitcare Olivo, producto totalmente natural que potencia la resistencia de las plantas ante los patógenos, siendo un inductor de las defensas naturales al estimular la síntesis de fitoalexinas.



Foto 2. Los plantones se mantienen continuamente aislados de infecciones naturales de repilo en un umbráculo.

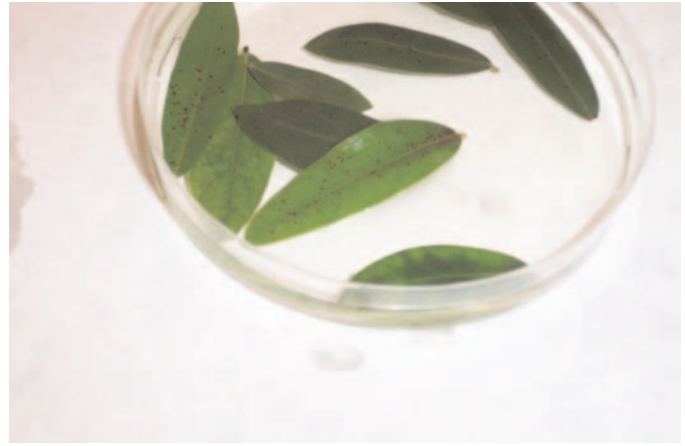


Foto 3. Método de revelación en sosa de infecciones latentes.

Fruitcare es un compuesto orgánico, a base de ácidos orgánicos naturales y derivados de extractos de cítricos, destacando su contenido en ácido ascórbico. Cabe destacar la acción biocida y acción fortificante de los mecanismos de defensa de la planta. Su rápida asimilación, acción sistémica, persistencia y no tener plazo de seguridad le convierten en la alternativa natural y/o complementaria de los fungicidas cúpricos y de síntesis.

Acción biocida. El efecto directo de Fruitcare está relacionado con la pérdida de células de los patógenos, aumentando la permeabilidad de sus membranas celulares, reduciendo el crecimiento, germinación y avance de la infección.

El ácido ascórbico funciona como coenzima de varias enzimas hidrolíticas potenciando la acción de estas. Son responsables de romper los polisacáridos, componente estructural de la pared celular de la mayoría de los hongos. De esta forma consigue decodificar e interferir en los mensajes químicos de las enzimas y de las proteínas desdobladoras de los nutrientes esenciales para los microorganismos patógenos.

Acción fortificante. Resistencia Inducida Sistémica (RIS). Es el fenómeno en que la planta genera compuestos tóxicos a microorganismos en todas las partes de la planta.

Las Fitoalexinas son compuestos antimicrobiales que se acumulan en grandes cantidades después de una infección fúngica o bacteriana y ayudan a limitar el desarrollo del invasor.

Induce la resistencia de la planta optimizando su capacidad de respuesta, Fruitcare activa la síntesis de Fitoalexinas (*Terpenos, Flavonoides*)

Aporta exoelicitores a la vez que activa endo-

elicitores que estimulan la síntesis de mayores concentraciones de antimicrobiales y por ende aumentar la capacidad de resistencia de la planta

El ácido ascórbico constituye el sustrato en la síntesis de numerosas moléculas y proteínas, regulando la distribución, transporte y almacenamiento del hierro evitando la oxidación al reducir el hierro férrico al estado hierro ferroso (Fe^{2+}), que es la forma química soluble capaz de atravesar la membrana.

Efecto antioxidante; el ácido ascórbico y los tocoferoles tienen entre sus funciones biológicas la captura de electrones y estabilización de radicales libres responsables de la inactivación de moléculas y provocar daños celulares al reaccionar con lípidos, proteínas y DNA. Actúa como sustrato reductor de ciertas enzimas (Peroxidasas y Catalasas) responsables de atrapar y eliminar los radicales libres (Peróxido de Hidrógeno H_2O_2 , Superóxido O_2^- , e iones Hidroxilo OH).

La aplicación foliar de fungicidas protectores es la medida de lucha más utilizada contra el repilo del olivo. Entre los fungicidas más utilizados para el control del repilo destacan los productos cúpricos y las mezclas de cobre con fungicidas orgánicos. Determinadas sustancias orgánicas poseen la capacidad de activar los mecanismos de defensas de la planta.

Los fungicidas a base de cobre son muy eficaces para el control, de repilo del olivo pero tienen la limitación de su acción por contacto, por ello sólo protegen las hojas presentes en el momento de la aplicación. En primavera la aparición de nuevos brotes y producción de nuevas hojas posteriores al tratamiento hace que estas sean más sensibles a la infección.

En olivo se han identificado genes implicados en la resistencia al repilo que responden diferen-

cialmente a moléculas inductoras de distintas vías de defensa.

La inducción de expresión de genes de defensa puede aumentar hasta 30 veces los niveles normales del olivo después de la aplicación de agentes elicitores.

Material y métodos

El presente trabajo realizó como continuación de una primera evaluación del complejo orgánico Fruitcare dentro de un estudio realizado por el Departamento de Agronomía de la Universidad de Córdoba para la evaluación de diversos productos, incluyendo activadores vegetales, productos cúpricos, y sustancias químicas de laboratorio como inductores de resistencia en olivo al repilo causado por *S. oleagina* en el que Fruitcare alcanzó un 100% de inhibición de la infección.

El objetivo de este ensayo fue determinar la eficacia preventiva del Fortificante Fruitcare a diferentes dosis y en mezcla con ZBC FLOW (oxicloruro de cobre 70%) en comparación con ZBC FLOW sólo contra el repilo del olivo en plantones del cultivar Picual inoculados artificialmente con *Spilocaea oleagina*.

Se utilizaron plantones "Picual" de olivo de 5 años de edad. Estos plantones se podan todos los años de modo que siempre se obtienen hojas jóvenes que son muy susceptibles al repilo. Los plantones se mantienen continuamente aislados de infecciones naturales de repilo en un umbráculo. De esta manera se consiguió una completa sanidad de los mismos y estando libres de tratamientos fungicidas.

El inóculo de *Spilocaea oleagina* lo constituyeron conidias obtenidas de hojas de olivo de los

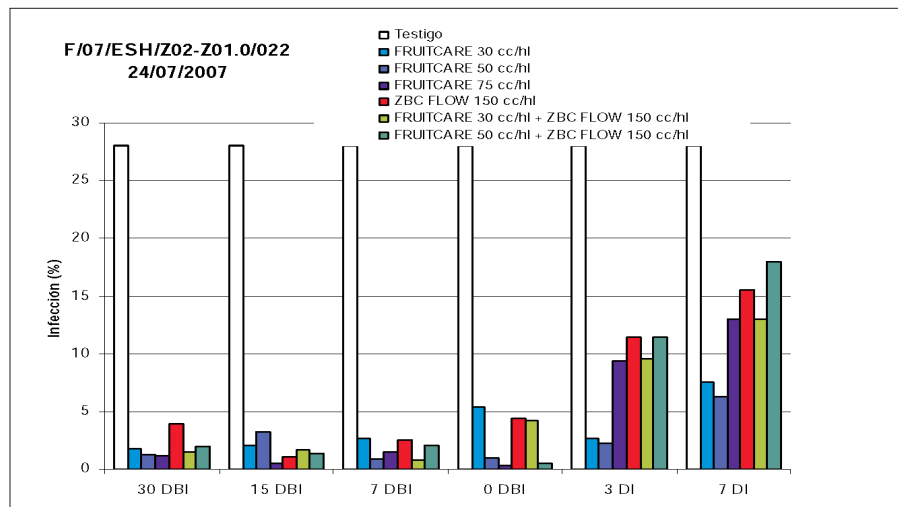


Gráfico 1. Evaluación final.

cultivares Hojiblanca y Meski con lesiones visibles de repilo, procedentes de la parcela "Triángulo" del Centro de Investigación y Formación Agraria de Córdoba

La aplicación de los fungicidas se realizó 30, 15 y 7 días antes de la inoculación, el mismo día de la inoculación y 3 y 7 días después de la inoculación artificial del patógeno. Se utilizó un pulverizador manual Matabi de boquilla cónica con una presión de 3 bares. Este pulverizador proporcionó el tamaño de gota adecuado para mojar totalmente la superficie foliar sin que se produjesen goteos. La pulverización se realizó de modo homogéneo por todo el material vegetal (Foto 2).

Eficacia contra *Spilocaea oleagina*

1ª evaluación: La primera evaluación, realizada en fecha 06-03-2007, pasado un mes de la inoculación, sirvió para comprobar mediante el método

de revelación en sosa de infecciones latentes, que la inoculación artificial de los plantones de olivo con *Spilocaea oleagina* resultó satisfactoria. La severidad media de las infecciones se muestra en la Foto 3.

Evaluación final: La siguiente evaluación de síntomas visibles se realizó 175 días después de la inoculación, cuando los síntomas visibles de repilo habían evolucionado considerablemente. El nivel medio de severidad de la infección en los plantones control sin tratar se estimó en 27.5%. Todos los plantones tratados presentaron un nivel medio de infección inferior al de los plantones control sin tratar. Los resultados de estos muestreos se muestran en el Gráfico 1.

Conclusiones

Bajo las condiciones en las que se llevó a cabo el presente ensayo, es decir, con la inoculación arti-

ficial del patógeno *Spilocaea oleagina* en plantones de olivo, cultivar Picual, se extraen las siguientes conclusiones:

- Todos los tratamientos realizados 30 días antes de la inoculación redujeron significativamente el desarrollo de *S. oleagina*, con respecto a los resultados observados en los plantones CONTROL sin tratar. Fruitcare a las distintas dosis de ensayo sólo o en combinación con ZBC FLOW fue el producto que obtuvo los mejores resultados.
- No se observó una respuesta significativa al aumento de dosis y tampoco la sinergia con el producto de referencia ya que la eficacia del producto fue del mismo orden que la de la mezcla.
- Todos los tratamientos realizados 15 días antes de la inoculación redujeron significativamente el desarrollo de *S. oleagina*, con respecto a los resultados observados en los plantones CONTROL sin tratar.

Fruitcare a dosis alta (75 ml/hl) fue el producto con los mejores resultados, siendo del mismo orden que los obtenidos con el producto de referencia ZBC FLOW (150 ml/hl).

Se observó cierta respuesta positiva al aumento de dosis:

- Todos los tratamientos realizados 3 días después de la inoculación redujeron significativamente el desarrollo de *S. oleagina*, con respecto a los resultados observados en los plantones CONTROL sin tratar. No se detectaron diferencias significativas entre tratamientos.
- Todos los tratamientos realizados 7 días después de la inoculación redujeron significativamente el desarrollo de *S. oleagina*, con respecto a los resultados observados en los plantones CONTROL sin tratar.

BIBLIOGRAFÍA

- LOPEZ-DONCEL, L.M., VIRUEGA, J.R., TRAPERO, A. 2000. Respuesta del olivo a la inoculación con *Spilocaea oleagina*, agente del repilo. Bol. San. Veg. Plagas 26: 349-363.
- TRAPERO, A., LUQUE, F., SEGURA, R. 1994. Efecto de la temperatura y la humedad sobre la germinación de conidias de *Spilocaea oleagina*, agente del Repilo del olivo. VII Congreso de la Sociedad Española de Fitopatología, Sitges, Barcelona. pp. 56.
- TRAPERO, A., LOPEZ-DONCEL, L.M., VIRUEGA, J.R. 1998. Los "Repilos" del olivo: etiología, epidemiología y estrategias de control. PHYTOMA 102: 154-158.
- TRAPERO, A., VIRUEGA, J.R., LOPEZ-DONCEL, L.M. 2001. El Repilo, o caída de las hojas del olivo, en España. Vida Rural 123: 46-50.
- VIRUEGA, J.R., TRAPERO, A. 1996a. Importancia de la infección primaveral tardía en la epidemiología del Repilo del olivo. VIII Congreso de la Sociedad Española de Fitopatología, Córdoba. pp. 37.
- VIRUEGA, J.R., TRAPERO, A. 1996b. Variabilidad del período de incubación del Repilo del olivo. VIII Congreso de la Sociedad Española de Fitopatología, Córdoba. pp. 182.
- VIRUEGA, J.R., TRAPERO, A. 1999. Epidemiology of leaf spot of olive tree caused by *Spilocaea oleagina* in southern Spain. Acta Horticulturae 474: 531-534.
- VIRUEGA, J.R., TRAPERO, A. 2000. Effect of temperature, wetness duration and leaf age on infection and development of olive scab. Acta Horticulturae 586: 797-800.