

Resumen

El Repilo del olivo, causado por el hongo *Fusicladium oleagineum*, es una enfermedad extendida por toda la región Mediterránea, así como por otras áreas templadas y subtropicales del mundo donde se cultiva el olivo. Esta enfermedad provoca una grave defoliación de los árboles afectados, lo que conlleva debilitamiento y disminución de la producción. Además, hay que considerar el coste económico y medioambiental de los tratamientos fungicidas rutinarios realizados para su control.

La utilización de fungicidas protectores, especialmente cúpricos, para el control del Repilo constituye una práctica habitual del cultivo del olivo. En la actualidad se tiende a una disminución del número de materias activas, especialmente las más peligrosas para el hombre o el medio ambiente, y a la búsqueda de nuevas medidas alternativas de control de las enfermedades vegetales. Los productos de origen natural derivados de las plantas, representan una fuente de potenciales productos o nuevas materias activas. Por ello, se planteó el presente trabajo, cuyo objetivo fue evaluar la capacidad de diversos productos alternativos de origen natural para el control del Repilo del olivo.

Productos comerciales de origen natural y extractos de plantas, incluyendo extractos de hojas de olivo de variedades resistentes y susceptibles al Repilo, fueron evaluados *in vitro* e *in vivo*. En los ensayos *in vitro*, se evaluó la capacidad de inhibición de la germinación de los conidios de *F. oleagineum*. En los ensayos *in vivo*, se evaluó la eficacia de los productos objeto de estudio frente a la infección por *F. oleagineum*, en plantones inoculados de forma artificial, y en olivos en campo, en condiciones de infección natural. En plantones, la aplicación de los productos se llevó a cabo antes y después de la inoculación con una suspensión conidial del patógeno. En campo, se realizaron dos aplicaciones, en primavera y otoño.

Varios productos comerciales (Bio 75 To, Biofungi, Oleatbio, Bio 150 cítrico), una sal de calcio (Ca(OH)_2) y el extracto de *Imula viscosa* inhibieron la germinación de los conidios de *F. oleagineum*. En plantones, los productos Bio 150 cítrico y OleatBio

redujeron significativamente el Índice de Enfermedad (hasta el 90% en el caso del primero), cuando se aplicaron antes y después de la inoculación, mientras que el producto Bio 75 To mostró solo efecto preventivo. El extracto de hojas de olivo del cultivar resistente Frantoio mostró un efecto preventivo significativo, mientras que los extractos de *Inula viscosa* y *Pistacia lentiscus* mostraron efecto curativo. También, los extractos de *Sambucus nigra* y *Rosmarinus officinalis* redujeron significativamente el Índice de Enfermedad en un 57 y 60%, respectivamente.

En la evaluación de campo, ninguno de los productos resultó eficaz para el control del Repilo. Los productos cúpricos, incluidos a modo de referencia en los ensayos *in vivo*, mostraron la mayor eficacia en el control de la enfermedad.

Summary

Olive leaf spot or peacock spot, caused by the fungus *Fusicladium oleagineum*, is a widespread disease in the Mediterranean basin, as well as in other temperate and subtropical olive growing regions of the World. A heavy defoliation, weakness of the affected trees and yield reduction, are the main symptoms of this disease. Protective fungicides, mainly copper compounds, are extensively used for controlling the pathogen. Nowadays, there is a tendency towards the reduction of the number of active ingredients, mainly those which are more dangerous for man or the environment, so, looking for new active substances is of crucial importance. For this reason, the objective of this research work was to evaluate the efficacy of alternative products to control olive leaf spot.

Organic commercial products and plant extracts, including extracts of resistant and susceptible olive cultivars, were evaluated *in vitro* and *in vivo* against the pathogen. The efficacy of the products to inhibit the conidia germination was evaluated *in vitro* bioassays. The efficacy against the infection was evaluated in artificially inoculated olive plants, and in olive trees under natural conditions. In olive plants, the products were applied before and after inoculation with a conidial suspension of the pathogen. In olive trees, the products were applied in spring and fall.

Several commercial organic products (Bio 75 To, Biofungi, Oleatbio, Bio 150 cítrico), a calcium salt (Ca(OH)_2) and a plant extract (*Inula viscosa* extract), inhibited the conidia germination. In olive plants, the products Bio 150 cítrico and Oleatbio, significantly reduced the Disease Index (up to 90% - Bio 150 cítrico) when applied before and after inoculation, while Bio 75 To showed only a preventive effect. The extracts of leaves from resistant olive cultivar Frantoio, showed a significant preventive effect, while *Inula viscosa* and *Pistacia lentiscus* extracts, showed a curative effect. The extracts of *Sambucus nigra* and *Rosmarinus officinalis*, also significantly reduced the Disease Index up to 57 and 60%, respectively.

In the evaluation carried out in olive trees, none of the products was effective in controlling the disease. Copper products included as control, showed the highest efficacy in olive plants and trees.

Resumé

L'œil de paon est une maladie de l'olivier causée par le champignon *Fusicladium oleagineum*. Elle est étendue dans toute la région méditerranéenne, ainsi que en d'autres endroits tempérées et subtropicales du monde où se cultive l'olivier. Cette maladie provoque de graves défoliations des arbres infectés qui engendrent l'affaiblissement progressif de l'arbre et la diminution de la production. En plus, il faut prendre en considération le coût économique et environnemental des traitements fongiques utilisés pour le contrôle de la maladie.

L'utilisation des fongicides protecteurs, spécialement cupriques, pour le contrôle de l'œil de paon constitue une pratique habituelle dans la culture de l'olivier. Actuellement, il ya tendance vers la diminution de nombreuses matières actives spécialement celles qui sont dangereuses pour l'homme et l'environnement, et vers la recherche de nouvelles techniques alternatives de contrôle des maladies végétales. Les produits d'origine naturelle dérivés des plantes, représentent une source de produits potentiels ou de nouvelles matières actives. C'est pour cela se présente ce travail dont l'objectif a été d'évaluer la capacité de divers produits alternatifs d'origine naturelle pour le contrôle de l'œil de paon de l'olivier.

Des produits commerciaux d'origine naturelle et des extraits de plantes, incluant des extraits de feuilles d'olivier appartenant a des variétés résistantes et sensibles à l'œil de paon, ont été évalués in vitro et in vivo.

Pour les essais in vitro, a été évaluée la capacité d'inhibition de la germination des conidies de *F. oleagineum*. Pour les essais in vivo, a été évaluée l'efficacité des produits mis en jeu dans cette études contre l'infection par *F. oleagineum* sur des plantons inoculés de forme artificielle et sur des arbres adultes en plein champ dans des conditions d'infection naturelles. Dans le cas des plantons, l'application des produits a été effectuée avant et après l'inoculation avec une suspension conidiale du pathogène. Dans le cas de l'essai en plein champ, ont été réalisées deux applications, une au printemps et l'autre en automne.

Différents produits commerciaux (Bio75To, Biofungi, Oleatbio, Bio150 Cítrico), un sel de calcium (Ca(OH)_2) et l'extrait de *Inula viscosa* ont inhibé la germination des conidies de *F. oleagineum*. Sur plantons, les produits Bio150 cítrico et Oleatbio ont réduit significativement l'Indice de maladie (jusqu'à 90% pour le cas du premier produit) quand ils ont été appliqués avant et après l'inoculation, pendant que le produit Bio75To a montré un effet préventif seulement. L'extrait des feuilles de l'olivier de la variété résistante Frantoio a montré un effet préventif significatif alors que les extraits de *Inula viscosa* et *Pistacia lentiscus* ont montré un effet curatif. En plus, les extraits de *Sambucus nigra* et *Rosmarinus officinalis* ont réduit significativement l'Indice de maladie de 57 et 60% respectivement.

Pour le cas de l'évaluation des produits sur les arbres adultes, aucun produit n'a été efficace pour le contrôle de l'œil de paon. Les produits cupriques inclus en mode de référence dans les essais in vivo, ont montré la grande efficacité pour le contrôle de la maladie.