

Supresión de la pudrición basal del tallo en plántulas de palma de aceite con nitrato de calcio*

Suppression of basal stem rot (BSR) of oil palm seedlings by calcium nitrate

M. SARIAH, H., JOSEPH, H., ZAKARIA.¹

RESUMEN

La aplicación de nitrato de calcio al suelo suprimió el desarrollo de la pudrición basal del tallo en plántulas de palma de aceite. La severidad de la enfermedad se redujo del 25 a 30%, con base en los síntomas foliares, el número de estructuras reproductoras producidas y el número de raíces lesionadas. El nitrato de calcio no redujo el crecimiento micelial del patógeno, lo que sugiere que el efecto del calcio para reducir la infección es indirecto, probablemente debido a la formación de componentes en las paredes de las células resistentes a la degradación por *Ganoderma*.

SUMMARY

Soil application of calcium nitrate suppressed development of basal stem rot of oil palm seedlings. Severity of disease by 25-30 per cent based on foliar symptoms, number of fruiting bodies produced and number of lesioned roots. Calcium nitrate did not reduce mycelial growth of the pathogen, suggesting that the effect of calcium in reducing infection is indirect, probably due to the formation of cell wall components resistant to degradation by *Ganoderma*.

Palabras claves: Palma de aceite, Enfermedades de las plantas, Pudriciones, Control de enfermedades, *Ganoderma*, Nitrato de calcio.

* Tomado de: The Planter (Malasia) v.73 no.856, p.359-361. 1 1997. Trabajo presentado en: The 2nd MAPPS/ISP Seminar on "New Developments in Plantation Crop Protection" on 15 November 1996 in Perak Darul Ridzuan, Malaysia.
Traducido por: Fedepalma.

1. Department of Plant Protection, University Pertanian Malaysia, 43400 UPM Serdang, Selangor Darul Ehsan, Malaysia

Para el manejo de la pudrición basal del tallo en palma de aceite se han intentado varios métodos. El énfasis en las medidas de control se basa en el cultivo y están diseñadas bien para evitar la infección mediante la exclusión y así reducir al mínimo el potencial de aumento de inóculo en campos infectados y prolongar la vida de las palmas enfermas. Hasta la fecha no se ha desarrollado un método de control eficaz. Para que sea eficaz, cualquier práctica debe ser lo suficientemente barata como para que un cultivador la utilice continuamente como garantía contra la presencia de una enfermedad.

El uso del nitrato de calcio no es nuevo en la agricultura, pero la mayoría del trabajo con este material se ha relacionado con su uso como fertilizante o como tratamientos postcosecha de frutas. La aplicación de fertilizantes nitrogenados, incluido el nitrato de calcio, redujo el marchitamiento por *Fusarium* en tomate (Corden 1965) y melón amarillo (Spiegel et al. 1987), el añublo sureño del tomate (Sitterly 1962), la susceptibilidad del frijol al *Rhizoctonia solani* Kuehm (Bateman y Lumsden 1965), la de la soya al *Colletotrichum dematium* (Machuvej et al. 1980) y la del ají a la antracnosis (Sariah 1996). La mayoría de los resultados positivos obtenidos se han atribuido al efecto del nitrato de calcio, ya sea sobre el huésped o sobre la microflora antagónica al agente patógeno. En todos los casos, la supresión de las enfermedades del suelo se registraron principalmente en plantas anuales de rápido crecimiento con sistemas de raíces bien establecidos. Se hizo un intento por explorar la posibilidad de esta propuesta para suprimir o reducir la incidencia de la pudrición basal del tallo en plántulas de palma de aceite debido a la naturaleza de un patógeno del suelo y a su lento establecimiento en los tejidos del huésped.

MATERIALES Y MÉTODOS

En este estudio se utilizaron plántulas de palma de aceite (Materiales de cultivo de tejidos de Ebor Research) en bolsas plásticas y nitrato de calcio (Norsk Hydro, grado del campo) que contenía un 15,5% de N y un 19% de Ca soluble en agua. Los tratamientos fueron los siguientes:

T ₁	7,5g Ca (NO ₃)/planta	} aplicados un mes antes de la inoculación
T ₂	5,0g Ca (NO ₃)/planta	
T ₃	7,5g Ca (NO ₃)/planta	} aplicados un día después de la inoculación
T ₄	5,0g Ca (NO ₃)/planta	
T ₅	Control	

El nitrato de calcio se aplicó a intervalos mensuales durante un período de cinco meses. Además del suplemento con nitrato de calcio, todas las plántulas se abonaron con urea y se regaron con agua diariamente. La incidencia de la pudrición basal del tallo se valoró con base en los síntomas foliares, las estructuras reproductoras, el porcentaje de raíces infectadas y la extensión de las lesiones en los tejidos de la base de bulbo de las palmas.

El efecto iónico del calcio sobre el crecimiento del hongo se determinó en agar sólido con extracto de malta (MEA) enmendado con nitrato de calcio del grado del campo en concentraciones variables. Los hongos se incubaron durante siete días y el crecimiento fúngico se determinó midiendo el diámetro de la colonia.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La fertilización con nitrato de calcio no tuvo efectos adversos sobre el crecimiento vegetativo de las plántulas durante el tiempo que duró el experimento. La altura de las plantas y el número de hojas producidas fueron comparables con el control. La incidencia de la pudrición basal del tallo se suprimió significativamente cuando las plantas se cultivaron en suelos con nitrato de calcio como suplemento un mes antes de la inoculación. El número de estructuras reproductoras también se redujo. Las plántulas deficientes en nitrato de calcio produjeron síntomas foliares que se observaron como clorosis y necrosis severas en las hojas, y raíces y tejidos del bulbo del tronco con lesiones. Adicionalmente, los tejidos de las raíces de las plantas con deficiencia de calcio tienen paredes más delgadas y lamelas medias mal desarrolladas, lo cual puede facilitar la penetración de hongos. Las paredes celulares de las plántulas con

suplemento de calcio tienen las lamelas bien desarrolladas debido a la formación de pectato de calcio, el cual estabiliza las paredes celulares y resiste la degradación por enzimas. La presencia de pectato de calcio en las paredes celulares se detectó mediante la tinción de secciones transversales de las raíces con Alizarina roja S. Los cristales de pectato de calcio se tiñeron de rojo por la tinción. La población (c.f.u.) de hongos antagonistas, principalmente de los géneros *Trichoderma* y *Gliocladium*, fue significativamente más alta en suelo con suplemento de calcio, en comparación con suelo con deficiencia de calcio.

No hubo correlación entre el crecimiento micelial de *G.boninense* Pat. en el MEA enmendado con calcio. No sólo el crecimiento fúngico no fue inhibido por el aumento

en la concentración de calcio en los medios de cultivo, sino que la concentración de calcio hasta 500 ppm fue estimulante para el crecimiento de *G.boninense*. El nitrato de calcio no redujo el crecimiento micelial del agente patógeno, por lo tanto, parece ser que el efecto de la supresión de la pudrición basal del tallo por medio de nitrato de calcio es indirecto. El papel del calcio en el control de enfermedades es el de estabilizar y fortalecer las paredes celulares de las plántulas de la palma de aceite y estimular la proliferación de hongos antagonistas que competirán por espacio y nutrientes. Por lo tanto, el suplemento con nitrato de calcio podría ser una alternativa para prevenir el inicio de la infección de *G.boninense* en las raíces de la palma de aceite por medio del control biológico asistido por químicos. Esto requiere una evaluación del campo.

BIBLIOGRAFÍA

- BATEMAN, D.F.; LUMSDEN, R.D. 1965. Relation of calcium content and nature of the pectic substances in bean hypocotyls of different ages to susceptibility to an isolate of *Rhizoctonia solani*. *Phytopathology* (Estados Unidos) v.55, p.734-738.
- CORDEN, M.E. 1965. Influence of calcium nutrition of *Fusarium* wilt of tomato and polygalacturonase activity. *Phytopathology* (Estados Unidos) v.55, p.222-224.
- MUCHOVEJ, J.J.; MUCHOVEJ, R.M.C.; DHINGRA, O.D.; MAFFIA, L.A. 1980. Suppression of anthracnose of soybean by calcium. *Plant Disease* (Estados Unidos) v.64, p. 1088-1098.
- SARIAH, M. 1996. Suppression of anthracnose of chilli by calcium nitrate (Submitted to *Journal Integrated Pest Management*).
- SPIEGEL, Y.; NETZER, D.; KAFKAFI, U. 1987. The role of calcium nutrition on susceptibility of rose flowers to *Botrytis* blight. *Phytopathology* (Estados Unidos) v.81, p.390-394.
- SITTERLY, W.R. 1962. Calcium nitrate for field control of tomato southern blight in South Carolina. *Plant Disease* (Estados Unidos) v.46, p.492-494.