



EVALUACIÓN DE SURFACTANTES NO IÓNICOS EN EL CONTROL DE LA DISEMINACIÓN DE HONGOS OOMYCETES EN EL SISTEMA DE LA SOLUCION NUTRITIVA RECIRCULANTE (NFT)

Nancy del Carmen Salgado Fuentes
Ingeniero Agrónomo

RESUMEN

Para evaluar la efectividad de los surfactantes no iónicos en el control de la diseminación de hongos Oomycetes en plantas de lechugas cultivadas en el sistema de la solución nutritiva recirculante NFT, se realizaron ensayos *in vitro* e *in vivo*, en el Laboratorio de Fitopatología y la Estación Experimental de Panguilemo de la Universidad de Talca entre Junio de 1998 y Febrero de 1999.

En los ensayos *in vitro* se evaluaron los surfactantes no iónicos Triton AE, Tween 20 y Citowett en la supresión de esporangios de *Phytophthora* sp. y *Pythium* sp., obteniéndose la dosis equitóxica mediana ED₅₀, para cada producto. En el caso de *Phytophthora* sp. resultó ser más activo Citowett (7,59 mg i.a/l), seguido por Tween 20 (9,14 mg i.a/l) y Triton AE (19,49 mg i.a/l). Mientras que para *Pythium* sp. se obtuvo Citowett con (13,94 mg i.a/l), luego Tween 20 (23,95 mg i.a/l) y finalmente Triton AE (35,48 mg i.a/l).

El ensayo *in vivo* se realizó bajo invernadero no calefaccionado, donde se cultivó lechuga (*Lactuca sativa* L. var. *capitata* cv. Esmeralda), en el sistema de la solución nutritiva recirculante (NFT). Para evaluar la efectividad del surfactante no iónico que resultó ser más activo en la supresión de esporangios de *Pythium* sp. en ensayos *in vitro*, se realizó la infección artificial del depósito de la solución nutritiva con esporangios del patógeno. Posteriormente, se adicionó Citowett evaluando la efectividad en el control de la diseminación de *Pythium* sp. bajo condiciones *in vivo*. Para ello se utilizó un diseño

completamente al azar, en el que se evaluaron cuatro tratamientos (Plantas sin inocular, inoculadas, sin inocular + Citowett (20 mg i.a/l) e inoculadas + Citowett (14 mg i.a/l)), con tres repeticiones. La aplicación de los tratamientos se realizó al momento de transplante y se repitió cada siete días. Las evaluaciones se realizaron a los 7, 14, 21 y 28 días después de transplante, considerando cuatro plantas por repetición y en cada evaluación se repitió la aplicación de los tratamientos. Los resultados se sometieron a un análisis de varianza y dónde se encontró diferencias significativas se utilizó la prueba de rango múltiple de Tukey HSD ($p \leq 0,05$).

La interpretación de los resultados se efectuó mediante comparaciones específicas de pares de medias entre los tratamientos la que estableció, que al comparar los tratamientos entre plantas sin inocular e inoculadas existieron diferencias significativas a favor de las plantas sin inocular en todas las variables evaluadas. De lo anterior se desprende el efecto de la enfermedad en plantas inoculadas con el patógeno lo que se manifiesta en reducciones considerables en el rendimiento de materia fresca, seca, volumen de la cabeza y número de hojas. Al comparar los tratamientos entre plantas sin inocular y sin inocular + Citowett (20 mg i.a/l), los resultados obtenidos indican que existen diferencias significativas a favor de las plantas sin inocular. La comparación entre ambos tratamientos permitió determinar el efecto que produce la aplicación del surfactante en planta sana, empleando dosis recomendada en ensayos realizados por Stanghellini *et al.* (1996). Sin embargo, de acuerdo a los resultados obtenidos no se recomienda la aplicación de Citowett en la dosis utilizada, puesto que los resultados de las variables evaluadas son menores a los obtenidos en el tratamiento que no fue corregido con Citowett. Finalmente, al establecer las comparaciones entre los tratamientos de plantas inoculadas e inoculadas + Citowett (14 mg i.a/l), no existen diferencias significativas entre ambos tratamientos. Por lo tanto, no existe un control adecuado de la enfermedad al emplear la dosis ED₅₀ evaluada *in vitro*.

Los surfactantes no iónicos Triton AE, Tween 20 y Citowett a nivel *in vitro* presentan actividad inhibitoria sobre la producción de esporangios de

Phytophthora sp. y *Pythium* sp. La aplicación de Citowett en plantas de lechugas cultivadas en sistema NFT produce efectos detrimentales en la planta, al emplear una dosis de 20 mg i.a/l. El mismo surfactante en dosis de 14 mg i.a/l, no presentó un control adecuado de *Pythium* sp. Por lo tanto, las futuras investigaciones deberían evaluar a nivel *in vivo* aquella dosis que proporcione un control adecuado de la enfermedad sin producir efectos fitotóxicos sobre el cultivo.

ABSTRACT

The effectiveness of the non-ionic surfactants to prevent root infection by Oomycetes fungi on lettuce (*Lactuca sativa*, L.) grown on a NFT system, was evaluated both *in vitro* and *in vivo* at the Plant Pathology Laboratory and the Experimental Station of de University of Talca.

ED₅₀ for Triton AE, Tween 20 and Citowett was obtained when mycelia of *Phytophthora* sp. and *Pythium* sp. was grown in a soil diluted suspension amended with different surfactant concentrations. The number of sporangia produced was counted in order to compare the effect of the product on the reproduction of the fungus. Citowett (7,59 mg a.i. l⁻¹) appears to be the most effective non-ionic surfactant to control *Phytophthora* sp, followed by Tween 20 (9,14 mg a.i. l⁻¹) and Triton AE (19,49 mg a.i. l⁻¹). In the same way, Citowett (13,94 mg a.i. l⁻¹) was the most effective non-ionic surfactant to control *Pythium* sp, followed by Tween 20 (23,95 mg a.i. l⁻¹) and finally Triton AE (35,48 mg a.i. l⁻¹).

Lettuces var. capitata cv. Esmeralda were grown on a NFT system inside of a greenhouse. Artificial inoculation with sporangia of *Pythium* sp. was made in order to infect roots, adding 5 ml of a 1,5 x 10⁵ sporangia ml⁻¹ suspension to the nutrient solution, every seven days. The non-ionic surfactant Citowett was added at the same time, using 0, 14 and 20 mg a.i l⁻¹, every seven days. Non inoculated plants were also considered in the experiment. Evaluations were made at 7, 14, 21 and 28 days since transplanting, measuring fresh and dry weight of roots and foliage, height and head volume to four plants each time. The data were analyzed by ANOVA and the Multiple Range Test Tukey (HSD).

Plants affected by *Pythium* showed a reduced yield, with small heads and low number of leaves. No differences between inoculated plants which were treated with 14 mg a.i. l⁻¹ or without the non-ionic surfactant were found. Using the recommended concentration of 20 mg a.i. l⁻¹ (Stanghellini *et al.*, 1996), a phytotoxic effect was visible, showing a small root volume and root browning.

Future research would focus new experiments to find a suitable concentration of Citowett or new non-ionic surfactants which actively control the disease without side effects on the plant.