EFECTOS BENÉFICOS DE TRICHODERMA HARZIANUM ITEM 3636 Y *PSEUDOMONAS* SP. RC-93 SOBRE EL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE MANÍ

Pastor N.A., Ganuza M.R., Erazo J.G., Oddino, C.; Reynoso M.M., Rovera M., Torres A.M.
Departamento de Microbiología e Inmunología. FCEFQyN. Universidad Nacional de Río Cuarto. CONICET
atorres@exa.unrc.edu.ar

Introducción

Trichoderma spp. son hongos no patógenos del suelo (de vida libre) que colonizan las raíces de numerosas plantas como simbiontes oportunistas y avirulentos. El amplio oportunismo ambiental de *Trichoderma* spp. ha facilitado su actividad en la rizósfera, con efectos benéficos sobre las plantas, incrementando su potencial de crecimiento y adquisición de nutrientes, eficiencia del uso de fertilizantes, porcentaje y velocidad de germinación de semillas, y estimulación de las defensas contra el daño biótico y abiótico. Estas habilidades estimulan la aplicación de cepas de *Trichoderma* como inoculantes vegetales o fitoestimulantes. Por otro lado, *Pseudomonas* spp. son bacterias de amplia distribución en suelos agrícolas y poseen muchas características que despiertan interés por su potencial uso como biopesticidas o biofertilizantes. Entre las características promotoras del crecimiento vegetal se destacan la producción de sideróforos, sustancias antimicrobianas, solubilización de fosfatos, entre otros. En el presente estudio se propuso determinar el efecto de la inoculación simple y combinada de *Trichoderma harzianum* ITEM 3636 y *Pseudomonas* sp. RC-93 sobre el crecimiento de plantas de maní en un experimento a campo, con la perspectiva de desarrollar una formulación biotecnológica que maximice la producción de este importante cultivo.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en un campo comercial de la zona de Cuatro Vientos (Provincia de Córdoba). El bioformulado a base de *T. harzianum* ITEM 3636 se aplicó mediante peleteo de semillas "curadas" (recubiertas con fungicida químico), luego del tratamiento de las mismas con CMC al 2%, o mediante riego al momento de la siembra. Los tratamientos fueron los siguientes:

1) inoculación de semillas con *T. harzianum* ITEM 3636 mediante riego en surco al momento de la siembra. Se aplicaron 25 ml de suspensión de conidios por cada surco (5 metros) empleando un pulverizador a presión (Farmate). Las semillas se cubrieron inmediatamente luego de la inoculación; 2) control inoculación en surco: se aplicaron 25 ml de agua destilada por cada surco (5 metros). 3) inoculación de semillas con *T. harzianum* ITEM 3636 mediante riego al momento de la siembra e inoculación de las plantas con *Pseudomonas* sp. RC-93 mediante atomización durante el estadío R3; 4) inoculación de semillas con *T. harzianum* ITEM 3636 mediante riego al momento de la siembra y tratamiento de las plantas con agua destilada mediante atomización durante el estadío R3.

La siembra se realizó en el mes de diciembre. Los ensayos se realizaron en parcelas de 15 m^2 (5 surcos; 5 m x 3 m), en un diseño de bloques completamente al azar, se emplearon dos réplicas por tratamiento. Se mantuvo un espacio entre surcos y entre plantas de 70 y 8 cm, respectivamente, con una densidad de siembra de 120 kg ha^{-1} y una profundidad de ~5 cm.

A los 75 días post siembra se tomaron al azar 15-20 plantas por parcela (réplica) para evaluar peso fresco total, peso seco parte aérea, peso seco radicular, longitud parte aérea y longitud radicular. A cosecha, se recolectaron las plantas de 1 m^2 de cada unidad experimental (parcela) para determinar los componentes directos del rendimiento y calidad comercial de maní: peso de granos y granos calidad confitería (tamaño superior a zaranda 7,5 mm), siendo este último parámetro muy importante por el precio diferencial del maní confitería respecto al industrial.

Los análisis estadísticos se realizaron utilizando InfoStat Professional *V 2009* (Universidad Nacional de Córdoba, Argentina) y Sigma Stat para Windows *V 2.03* (SPSS Inc.). Todos los datos se evaluaron a través de análisis de varianza (ANOVA). En todos los casos los residuales fueron testeados para normalidad utilizando el test de Holm Sidak. Para testear la diferencia entre medias se utilizó el test LSD con un nivel de significancia de $P \leq 0.05$.

Resultados

A los 75 días post siembra se evaluaron parámetros de crecimiento. Se observó que los valores obtenidos de peso fresco total, peso seco de parte aérea, peso seco radicular, longitud de parte aérea y longitud radicular a partir de todos los tratamientos no resultaron significativamente diferentes.

A cosecha (120 días), se observó un incremento significativo en el peso fresco/planta en las plantas del tratamiento de inoculación de semillas con *T. harzianum* ITEM 3636 mediante riego al momento de la siembra e inoculación de las plantas con *Pseudomonas* sp. RC-93 mediante atomización durante el estadío R3, en comparación con los demás tratamientos (Fig. 1). Dichos incrementos fueron, en promedio, de 36 g (20%), en comparación con el tratamiento de inoculación en surco con *T. harzianum* ITEM 3636 solo, de 38 g (21%), en comparación con el tratamiento de inoculación con *T. harzianum* ITEM 3636 mediante riego en surco al

momento de la siembra y tratamiento de plantas con agua destilada, y de 72 g (51%), en comparación con el tratamiento control de inoculación en surco.

Asimismo, también se observó un incremento significativo en el peso de granos/planta en las plantas del tratamiento de inoculación de semillas con *T. harzianum* ITEM 3636 mediante riego al momento de la siembra e inoculación de las plantas con *Pseudomonas* sp. RC-93 mediante atomización durante el estadío R3, en comparación con los demás tratamientos (Fig. 2). Es decir, observamos que si además de inocular las semillas de maní con *T. harzianum* ITEM 3636 mediante riego en surco se aplica *Pseudomonas* sp. RC-93 mediante atomización, el peso promedio de granos/planta se incrementa en un 48% adicional, por sobre el tratamiento control de inoculación en surco (semillas regadas sólo con agua al momento de la siembra).

Finalmente, no se observaron diferencias estadísticamente significativas en el número de granos calidad confitería/planta entre los diferentes tratamientos (Fig. 3).

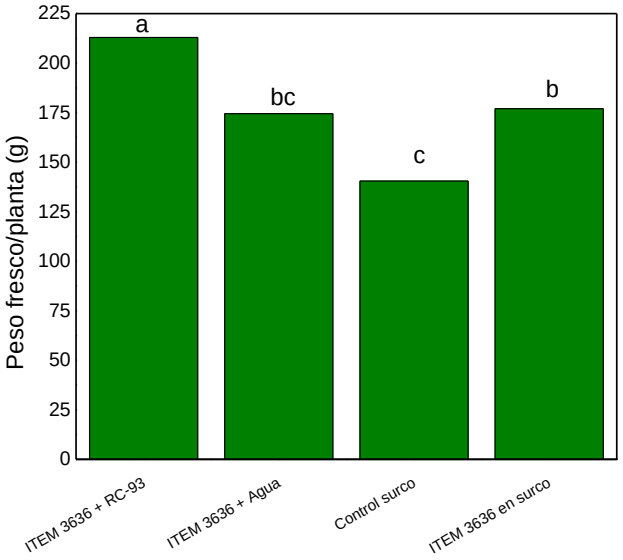

Fig. 1. Efecto de la inoculación con *T. harzianum* 3636 y *Pseudomonas* RC-93 sobre el crecimiento de plantas de maní. El peso de cada planta se registró a cosecha (120 días).

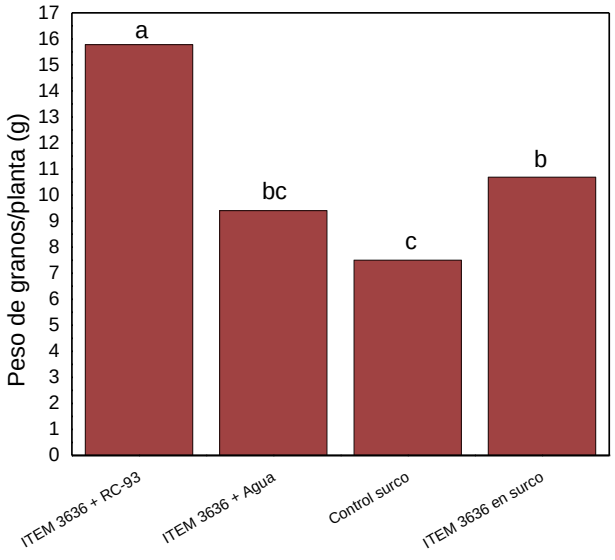

Fig. 2. Efecto de la inoculación con *T. harzianum* 3636 y *Pseudomonas* RC-93 sobre el rendimiento de plantas de maní. El peso de los granos de cada planta se registró a cosecha (120 días).

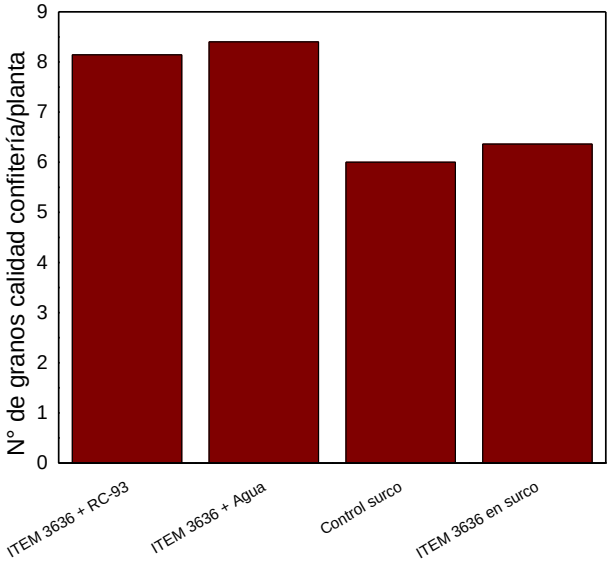

Fig. 3. Efecto de la inoculación con *T. harzianum* 3636 y *Pseudomonas* RC-93 sobre el rendimiento de plantas de maní a campo. El peso de los granos de cada planta se registró a cosecha (120 días).

Conclusiones: la agricultura sustentable, basada en métodos ambientalmente amigables, tiende a usar microorganismos como herramientas que puedan reducir el uso de químicos. En este sentido, los microorganismos promotores del crecimiento vegetal, tales como los estudiados en el presente trabajo, constituyen un grupo de gran importancia. Hay numerosas investigaciones focalizadas en este tipo de estudios, pero muchas de ellas son desarrolladas bajo condiciones controladas de laboratorio o de invernadero. La efectividad de un microorganismo como promotor del crecimiento o como biocontrolador depende principalmente de su interacción con otros microorganismos, con los patógenos, con la planta y con el ambiente rizosférico, en un determinado agroecosistema, por lo que los ensayos a campo son necesarios para poder determinar el comportamiento de el/los microorganismos introducidos en condiciones naturales. El potencial de *Trichoderma harzianum* ITEM 3636 y *Pseudomonas* sp. RC-93 como promotores del crecimiento vegetal quedó demostrado, principalmente cuando las plantas de maní fueron inoculadas con ambos microorganismos, ya que causaron aumentos significativos en el peso de las plantas y de los granos obtenidos a partir de las mismas. Además, en trabajos previos y estudios actuales, se demostró que *T. harzianum* ITEM 3636 incrementa el rendimiento de plantas de maní en presencia del patógeno causante del carbón, *Thecaphora frezii*.

T. harzianum ITEM 3636 y *Pseudomonas* RC-93 tienen potencial para ser aplicados en maní, para aumentar su producción, protegiendo el ambiente natural.