

EFECTO DE LA APLICACIÓN DE INÓCULOS INDIVIDUALES Y MIXTOS DE CEPAS DE *Trichoderma* sp. CON POTENCIAL PROMOTOR DE CRECIMIENTO Y BIOCONTROL SOBRE *Thecaphora frezii*

Valetti, L.^{1*}, Paredes, J. A.¹, Guzzo, M.C.², Posada, G.A.², Monguillot, J.¹, Perez, A.¹, Sardo, F.¹, Rago, A.^{3,4}
1- IPAVE-CIAP-INTA 2-UFYMA; IFRGV-CIAP-INTA, UDEA 3- Facultad de Agronomía y Veterinaria, UNRC 4- CIAP-INTA.
*valetti.lucio@inta.gov.ar

Introducción

El uso de productos biológicos como alternativa a los plaguicidas y fertilizantes sintéticos en la producción agrícola está aumentando rápidamente debido a los efectos adversos que producen estos últimos sobre la salud humana, la seguridad alimentaria y el impacto en el medio ambiente. Sumado a esto, el uso excesivo de fungicidas químicos puede favorecer la aparición de resistencia de patógenos a través del tiempo disminuyendo así su eficiencia. Por lo tanto, es necesario buscar alternativas “respetuosas” del ambiente como estrategias de control. *Trichoderma* spp. es el hongo antagonista más utilizado para el control de enfermedades fúngicas. Los mecanismos descritos por los cuales controla al fitopatógeno son: a) competencia directa por el espacio o los nutrientes, b) producción de metabolitos antibióticos, c) micoparasitismo y d) inducción de resistencia sistémica (Sharma et al., 2012). Además, *Trichoderma* spp. puede ejercer un efecto inductor sobre el crecimiento y desarrollo de las plantas, debido a la formación de sideróforos quelantes de hierro, y la presencia de hormonas reguladoras de crecimiento que actúan como estimulantes en tejidos meristemáticos primarios (Nieto-Jacobo, et al. 2017). El carbón del maní, causado por el hongo *Thecaphora frezii*, es actualmente la enfermedad de mayor importancia biológica y económica, con una prevalencia del 100% en la Provincia de Córdoba causando reducciones de hasta 30% del rendimiento (Paredes, 2017). En los últimos años se observó un incremento progresivo en los niveles de incidencia e intensidad del carbón. En un trabajo previo, se seleccionaron aislamientos de *Trichoderma* sp. con efecto biocontrolador sobre *T. frezii* y promotor de crecimiento (Valetti et al. 2020). El objetivo del presente trabajo fue determinar el efecto de la inoculación individual y mixta con aislamientos de *Trichoderma* spp. promotores de crecimiento y biocontroladores frente a *T. frezii*.

Materiales y Métodos

Se utilizaron dos aislamientos de *Trichoderma* sp. con efecto biocontrolador (RN-33 y LR-28), y dos aislamientos promotores de crecimiento (RN-19 y RN-34), todos ellos pertenecientes a la colección IPAVE-CIAP-INTA. En este trabajo se evaluó el efecto de la aplicación de las cepas individuales y la combinación entre las biocontroladoras y promotoras de crecimiento (RN-33 + RN-34, LR-28 + RN-34, RN-33 + RN-19 y LR-28 + RN-19). Para ello, semillas de la variedad granoleico fueron esterilizadas en hipoclorito de sodio al 2% por 5 min, lavadas 5 veces con agua destilada estéril e incubadas a 25 °C en placas de Petri con algodón y papel secante estéril para su germinación. Las semillas pregerminadas fueron sembradas en macetas de 8 L (una planta por maceta) inoculadas con 200 mL de solución de esporas de *T. frezii* (2,5% peso/volumen), dando una concentración de 1×10^4 esporas/g de suelo. Las aplicaciones de *Trichoderma* spp. consistieron en 4 mL/maceta de una solución de conidios (1×10^9 conidios/mL) por aspersión foliar y se llevaron a cabo en dos momentos: a) siembra y b) floración. Al momento de la cosecha se determinó la incidencia, índice de severidad (IS) y se calculó la eficiencia de control (EC) (Paredes, 2017). Para medir severidad, se utilizó una escala diagramática en 5 niveles, donde, 0: vainas sanas; 1: semilla con pequeño soro; 2: vaina normal o deforme con la mitad de un grano afectado; 3: vaina deforme y un grano completamente afectado; 4: vaina deforme, granos totalmente carbonosos (Astiz Gasso et al., 2008). Los parámetros de crecimiento vegetal medidos fueron: peso seco aéreo (PSA), número de frutos/planta (NF), peso de frutos/planta (PF), peso de granos/planta (PG) y el contenido de clorofila mediante un medidor de mano (SPAD). Los resultados obtenidos fueron analizados mediante ANAVA y comparación de medias según el test estadístico Tukey ($p < 0,05$) con un $n = 10$.

Resultados

En la figura 1 se muestra la incidencia, severidad y eficiencia de control obtenida en los diferentes tratamientos. Si bien no se observaron diferencias estadísticamente significativas en los parámetros sanitarios evaluados, el aislamiento RN-33 logró un 30% de EC, dada por una disminución de la incidencia y del IS. En cuanto a los parámetros de crecimiento, el contenido de clorofila fue el único que mostró un incremento estadísticamente significativo en plantas inoculadas con los aislamientos RN-34 y RN-19 en el momento de la siembra (Fig. 2). Dicho efecto, no se observó cuando las cepas fueron inoculadas en floración o en combinación con las cepas biocontroladoras, lo cual sugiere que podría haber un efecto antagónico entre las cepas de *Trichoderma* sp. Sin embargo, la inoculación mixta con los aislamientos RN-19 y LR-28 mostró un incremento significativo en el contenido de clorofila.

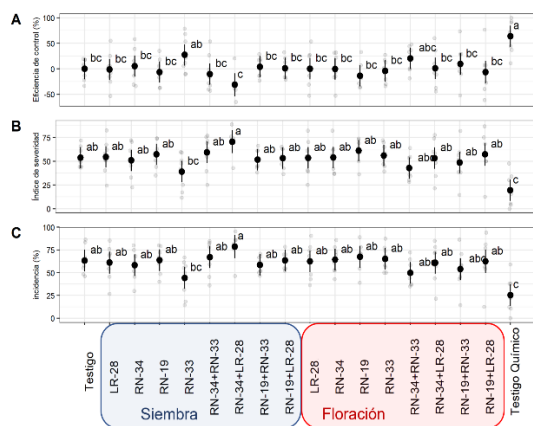


Figura 1. Efecto de la aplicación de inóculos individuales y mixtos de *Trichoderma* spp. sobre la incidencia y el IS del carbón de maní. Los datos representan la media ± ES con un n=10. Letras distintas indican diferencias significativas según el test estadístico Tukey (p<0,05).

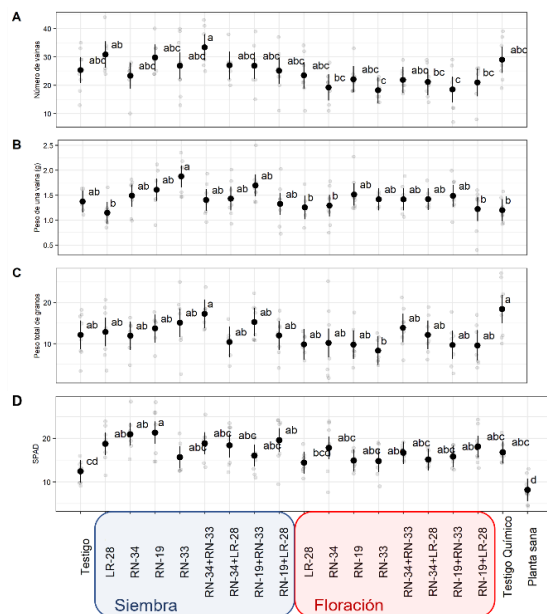


Figura 2. Efecto de la aplicación de inóculos individuales y mixtos de *Trichoderma* spp. sobre parámetros de crecimiento de la planta de maní. Los datos representan la media ± ES con un n=10. Letras diferentes indican diferencias significativas según el test estadístico de Tukey (p<0,05).

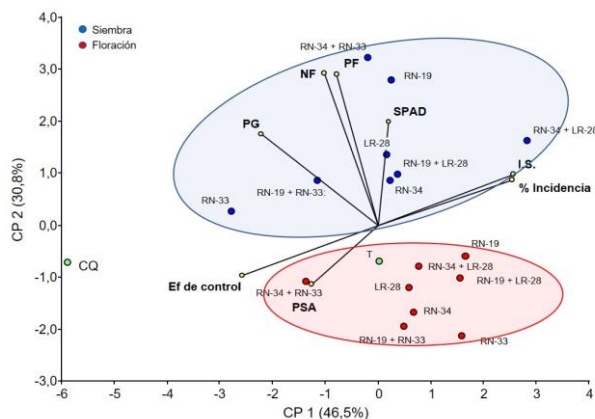


Figura 3. Análisis de componentes principales de la aplicación de inóculos mixtos e individuales de *Trichoderma* spp. en el momento de la siembra (puntos azules) y floración (puntos rojos). Las variables evaluadas fueron: incidencia, Índice de severidad (IS), Eficiencia de control, peso seco aéreo (PSA), número de frutos/planta (NF), peso de frutos/planta (PF), peso de granos/planta (PG) y el contenido de clorofila (SPAD)

Para analizar la respuesta a la inoculación en distintos momentos, tanto en los parámetros de enfermedad como los de promoción de crecimiento, se realizó un análisis multivariado de componentes principales (ACP) (Fig. 3). Dicho análisis conglomeró dos grupos en la componente principal 2, mostrando que la aplicación en la siembra se encuentra más asociada a las variables relacionadas a la promoción de crecimiento (PG, NF, PF y SPAD). Esto permite inferir que, en general, la aplicación de *Trichoderma* sp. en el momento de la siembra produjo una mayor respuesta en cuanto a promoción de crecimiento comparada con la aplicación en floración. Con respecto a las variables que cuantifican la enfermedad no se pudo establecer una relación entre el momento de aplicación y el efecto biocontrolador. Así mismo se puede observar que los tratamientos inoculados con el aislamiento RN-33, de manera individual o en combinación, son los más asociados a la variable EC y que los aislamientos promotores de crecimiento RN-34 y RN-19 están más asociados a los parámetros de crecimiento.

Conclusiones

Los resultados obtenidos en cuanto a EC en los tratamientos inoculados con el aislamiento RN-33, lo posicionan como un potencial biocontrolador. Además, el incremento en el contenido de clorofila observado en los tratamientos inoculados con los aislamientos RN-19 y RN-34, permite inferir el potencial uso de dichos aislamientos como promotores de crecimiento, siendo más eficiente la aplicación a la siembra. Contrario a lo esperado, no se observó un efecto sinérgico en la respuesta a la inoculación mixta con las cepas promotoras de crecimiento y biocontroladoras. El conjunto de los resultados nos motiva a continuar profundizando con las cepas de interés en ensayos controlados y a campo.

Bibliografía

Astiz Gasso et al. (2008) Primer CAF. Nieto-Jacobo, et al. (2017). *Front plant sci* 8, 102. Paredes. (2017). Tesis de maestría. UNRC. Fac. de Agr. y Vet. 87pp. Rago, et al. (2017) *Plant disease*, 101(3), 400-408. Sharma et al. (2012) *Inter J Innov in Bio-Sci*, 2(4), 200-210. Valetti et al (2020). XXXV Jornadas de maní.