

# Antagonism of *Trichoderma* spp. strains against pea (*Pisum sativum* L.) Fusarium wilt caused by *Fusarium oxysporum* f. sp. pisi.

Antagonismo de cepas de *Trichoderma* spp. sobre el marchitamiento de arveja (*Pisum sativum* L.) causado por *Fusarium oxysporum* f. sp. pisi.

Oscar Eduardo Checa Coral\*, Maribel Toro Criollo and Jesica Descanse Vallejo

Grupo de Investigación en Cultivos Andinos. Universidad de Nariño. San Juan de Pasto-Nariño, Colombia. Author for correspondence: cicagrarias@hotmail.com

Rec.: 09.11.2015 Accep.: 16.05.2016

## Abstract

The antagonistic effectiveness of native strains of *Trichoderma* spp. on *Fusarium oxysporum* f. sp. pisi. *in vitro*, greenhouse and field conditions, were evaluated. *in vitro* conditions, the antagonistic capacity of 12 strains of *Trichoderma* spp., C2, C7, C12 and C21 strains, exhibited a better behavior measured by the following variables: inhibition halo and mycelial growth. In greenhouse conditions, the four strains, which showed the best *in vitro* antagonistic behavior, were evaluated using a DIA experimental design with factorial arrangement for three factors, which corresponded to strain, concentration and dose. The results of this evaluation, showed that C12 and C21 strains at doses of 20 mL, and at concentrations of  $10^8$  and  $10^6$  conidia.mL<sup>-1</sup>, respectively. The best antagonistic response was determined by variables as follows: plant height, fresh root weight and incidence. Under field conditions, the evaluations were carried out in the municipalities of Ipiales, Pupiales and Gualmatán, in the department of Nariño, Colombia. In each location, a BCA experimental design was used with four treatments and five replicates, treatments were as follows: C12 strains at  $10^8$  concentration, C21 at  $10^6$  concentration, chemical control and absolute control. In Gualmatán location, C12 and C21 strains, showed no antagonistic capacity, whereas in Ipiales and Pupiales locations, strain C12, presented a lower incidence of *F. oxysporum* than the control, but with no effect on yields. In Pupiales location, C21 strain surpassed in performance to the control treatment, even though the two treatments had similar incidence.

**Key words:** Antagonistic capacity, inhibition halo, inoculum, *in vitro*, field conditions, greenhouse, mycelial growth.

## Resumen

Se evaluó la efectividad antagónica de cepas nativas de *Trichoderma* spp. sobre *Fusarium oxysporum* f. sp. pisi. en condiciones de laboratorio, invernadero y campo. En condiciones de laboratorio, se evaluó la capacidad antagónica de 12 cepas de *Trichoderma* spp., las cepas C2, C7, C12 y C21, mostraron un mejor comportamiento medido por las variables: halo de inhibición y crecimiento micelial. En condiciones de invernadero, se evaluaron las cuatro cepas que evidenciaron mejor comportamiento antagónico *in vitro*, utilizando un diseño experimental DIA con arreglo factorial para tres factores que correspondieron a cepa, concentración y dosis. Los resultados de esta evaluación mostraron que las cepas C12 y C21 en dosis de 20 mL, y en concentraciones de  $10^8$  y  $10^6$  conidias.mL<sup>-1</sup>, respectivamente. Se obtuvo mejor respuesta antagónica determinada por las variables: altura de planta, peso fresco de raíces e incidencia. En condiciones de campo, las evaluaciones se realizaron en los municipios de Ipiales, Pupiales y Gualmatán, en el Departamento de Nariño, Colombia. En cada localidad, se utilizó un diseño BCA para cuatro tratamientos y cinco repeticiones, los tratamientos fueron las cepas C12 en concentración  $10^8$ , C21 en concentración  $10^6$ , control químico y testigo absoluto. En la localidad de Gualmatán, las Cepas C12 y C21, no mostraron capacidad antagónica mientras que en Ipiales y Pupiales, la cepa C12 presentó menor incidencia de *F. oxysporum* que el testigo, pero sin efecto sobre los rendimientos. En la localidad de Pupiales, C21 superó en rendimiento al testigo absoluto aun cuando los dos tratamientos presentaron similar incidencia.

**Palabras clave:** Capacidad antagónica, condiciones en campo, crecimiento micelial, halo de inhibición, inóculo, *in vitro*, invernadero.

To the Andean Cultivation Research Group (GRICAND) for its support in field activities, the teachers Daniel Marino Rodríguez, Sandra Álvarez, Claudia Salazar, Benjamín Sañudo and Luis Alfredo Molina, Engineer David Álvarez, to pea producers, Luis Pinchao, Adolfo Lucero and Anibal Díaz.

## References

- Barnett & Hunter (1972). Illustrated genera of imperfect fungi. Burgess Publ. Co.(Eds.). USA. pp. 241.
- Buitrago, J., Duarte, C. & Sarmiento, A. (2006). El cultivo de la arveja en Colombia. Federación Nacional de Cultivadores de Cereales y Leguminosas-FENALCE y Fondo Nacional Cerealista. (Eds). Produmedios. Bogotá, Colombia. pp.102.
- Checa. O., Descanse. J., Toro. M., Álvarez. S., & Salazar. C. (2015). Caracterización molecular de *Trichoderma* spp. en arveja *Pisum sativum* L. *Rev Cienc Agr*, 32(2), 3-12.
- Cupull, R., Santana, A., Ortiz, A. & Sánchez, A. (2013). Efecto de *Trichoderma viride* Rifai en el desarrollo de los injertos hipocotiledonares de café. *Reviolest*, 1(1), 11-21.
- Díaz, C., Rodríguez, R., Aguaysol, C., Juárez, P., Saleme, & Ploper. L.D. (2012). Relación entre incidencia de *Fusarium verticillioides* y variables de calidad de grano bajo condiciones de almacenamiento de maíz en Tucumán, Argentina. *Revta Agron N O Argent*, 32 (1-2), 47-53.
- Durán, E., Robles, J., Martínez, & Brito, M. (2003). *Trichoderma*, un hongo combatiente de patógenos. *Revista Técnico Ambiental Teorema Ambiental*, 42, 23-26.
- FENALCE. (2007). Especificaciones técnicas de semillas. Semillas de arveja. Arveja Santa Isabel. [http://www.finagro.com.co/html/cache/HTML/SIS/Arveja/Especificaciones\\_Tecnicas\\_de\\_semillas.pdf](http://www.finagro.com.co/html/cache/HTML/SIS/Arveja/Especificaciones_Tecnicas_de_semillas.pdf).
- Gajera, H., Domadiya, R., Patel, S., Kapopara, M., & Golakiya, B. (2013). Molecular mechanism of *Trichoderma* as biocontrol agents against phytopathogen system – a review. *Cur Res Microbiol Biotechnol*, 1(4), 133-142. <http://crmb.aizeonpublishers.net/content/2013/4/crmb133-142.pdf>
- Howell, C. (2003). Mechanisms employed by *Trichoderma* species in the biological control of plant diseases: The history and evolution of current concepts. *Plant Dis*, 87(1), 4-10. <http://dx.doi.org/10.1094/PDIS.2003.87.1.4>
- Larralde, C., Santiago, M., Sifuentes, R., Rodríguez, I., Rodríguez, P., Shirai, K., & Narváez, J. (2008). Biocontrol potential and polyphasic characterization of novel native *Trichoderma* strains against *Macrophomina phaseolina* isolated from sorghum and common bean. *Appl Microbiol Biotechnol*, 80(1), 167-177. <http://dx.doi.org/10.1007/s00253-008-1532-0>
- Michel, A., Reyes, A., Otero, A., Rebolledo, O. & Lezma, R. (2005). Potencial antagonico de *Trichoderma* spp., sobre *Fusarium oxysporum* f. sp. lycopersici *in vitro* e invernadero. *Rev Mex Fitopatol*, 23(3), 286-293.
- Pineda, J. & Tortolero, O. (1995). Estrategias Para el uso de *Trichoderma* en el control de hongos fitopatógenos en el suelo. *Rev Forest Venez*, 1(1), 47-54.
- Rojas, A. (2011). Conceptos y prácticas de microbiología general. Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira (Eds.). Colombia. pp.155.
- Sañudo, B., Arteaga, G., Betancourth, C., Coral, S. & Orozco, C. (2007). La arveja como opción competitiva en la Región Andina. Universidad de Nariño (Eds.). San Juan de Pasto-Nariño, Colombia. pp. 92.
- Woo, S.L., Scala, F. & Ruocco, M. (2006). The molecular biology of the interactions between *Trichoderma* spp., phytopathogenic fungi, and plants. *Phytopathol*, 96(2), 181-185. <http://dx.doi.org/10.1094/PHTO-96-0181>