



Performance de *Trichoderma atroviride* como biocontrolador de enfermedades fúngicas y estimulador del crecimiento vegetal, en el cultivo de garbanzo.

Integrantes:

- Cavaglia, Héctor M.
- Sueldo, Sebastian E.

Tutor:

- Pérez, Alejandro A.

Introducción

La producción mundial de garbanzo es de diez millones de toneladas, aunque el mercado global es bastante más reducido, si se lo compara con otras legumbres ya que apenas alcanza una comercialización de un millón de toneladas. El principal productor es la India, que concentra el 74% del total mundial, siendo Australia el exportador más importante, al comercializar el 46% de la demanda total de garbanzo (Minagri, 2014).

El cultivo de garbanzo ha desarrollado un crecimiento muy importante en los últimos años en la Argentina tanto en producción como en superficie sembrada, no solo en las zonas tradicionales de este cultivo sino también extendiéndose a otras áreas de nuestro país. Como principal provincia Salta y en menor medida Jujuy, Catamarca, Santiago del Estero y Tucumán sembrándose una 29390ha (Giordano J. *et.al.*2010) A nivel provincial la superficie de garbanzo sembrado en la provincia sería de 10.542 hectáreas, un 31% inferior respecto a las 15.379 hectáreas sembradas en la campaña 2013/2014., siendo los principales departamentos Totoral y Colon. (Fiant 2014).

La necesidad de disminuir el uso de agroquímicos es una de las metas a alcanzar para toda la comunidad agrícola, para así evitar su inadecuada utilización y la mala información que hay sobre ellos.

La elevada demanda mundial de alimentos hacen que sea casi inviable producir en condiciones naturales, debido a esto, existe una búsqueda constante de alternativas que se acerquen mas a éstas como lo son los agentes de control biológico (ACBs).En la actualidad, se han desarrollado biopreparados a base de microorganismos antagonistas como el hongo *Trichoderma* spp., que pueden reducir el impacto de los patógenos vegetales a partir de diferentes mecanismos de acción entre los cuales se encuentran mico parasitismo (definido como una simbiosis antagónica entre organismos, en el que generalmente están implicadas enzimas extracelulares tales como quitinasas, celulasas y proteasas, que se corresponden con la composición y estructura de las paredes celulares de los hongos parasitados.

Competencia (comportamiento desigual de dos o más organismos ante un mismo requerimiento (sustrato, nutrientes), siempre y cuando la utilización de este por uno de los organismos reduzca la cantidad o espacio disponible para los demás), antibiosis (es la acción directa de antibióticos o metabolitos tóxicos producidos por un microorganismo sobre otro sensible a estos) e inducción de resistencia en las plantas (Harman et al., 2004)

La especie *T. harzianum* es una de la más utilizadas debido a su eficiente control sobre una amplia gama de patógenos fúngicos vegetales, que incluye a *Botrytis sp.*, *Colletotrichum sp.*, *Alternaria sp.*, *Pythium sp.*, *Phytophthora sp.* , *Rhizoctonia sp.* y *Fusarium spp.* (Verma et al., 2007).

Estudios recientes demuestran que algunas cepas de *Trichoderma* pueden modificar los niveles de reguladores de crecimiento (auxinas) en la rizosfera y estimular el crecimiento de las plantas (Contreras Cornejo et al., 2009).

Objetivo General:

- Evaluar la acción de *Trichoderma* sp. en hongos de suelo y rizosfera, así como su capacidad de estimular el crecimiento vegetal del cultivo de garbanzo.

Objetivos Específicos:

- Medir incidencia y severidad de *Fusarium* spp. y *Rhizoctonia Solani*. sobre plantas tratadas con *trichoderma* spp.
- Determinar peso seco de raíz en plantas de garbanzo tratadas con *trichoderma* spp.
- Definir rendimiento en plantas de garbanzo tratadas con *trichoderma* spp.

Materiales y métodos

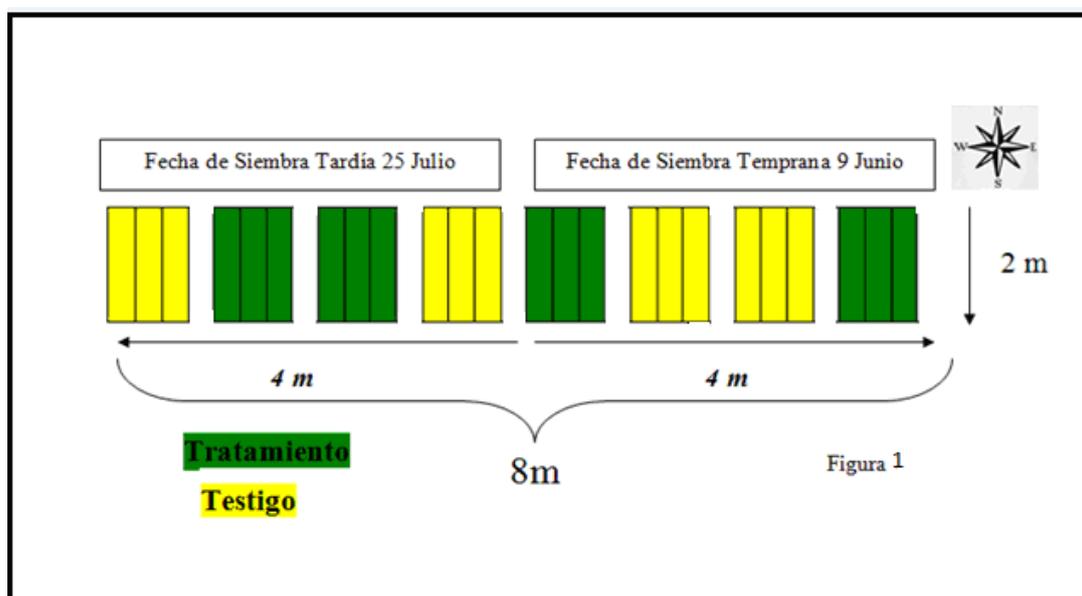
Se llevaron a cabo dos ensayos en macro parcelas y en micro parcelas.

Micro parcelas.

Se llevo a cabo en la Facultad de Ciencias Agropecuarias . UNC con un diseño completamente aleatorizado, dos tratamientos y dos repeticiones. Se evaluó dos fechas de siembra, una temprana (9 de junio de 2014) y una tardía (25 julio de 2014).La distancia entre surcos fue de 0.25 m con una profundidad de siembra de 5 y 8 cm y con una densidad de 18 semillas por metro lineal (figura 1). La metodología de siembra fue manual. La dosis de *Trichoderma spp.* a la semilla fue 0,14 cm³ de *Trichoderma spp.* con una concentración mínima de 5 X 10⁹ conidios por mililitro de solución más un adherente protector del cual se aplicó 0,044 gr. Se vertió el *trichoderma spp.* con el adherente protector en un Erlenmeyer y una ves homogenizada se le agregó las semilla.

La cosecha se realizó cuando el 70% de las vainas presentaron un color marrón claro del tipo café con leche (26 de noviembre de 2014), se recolectaron 45 plantas por parcela las cuales se evaluaron peso de raíz y rendimiento.

Figura 1. Esquema del ensayo de micro parcelas



Macro parcelas

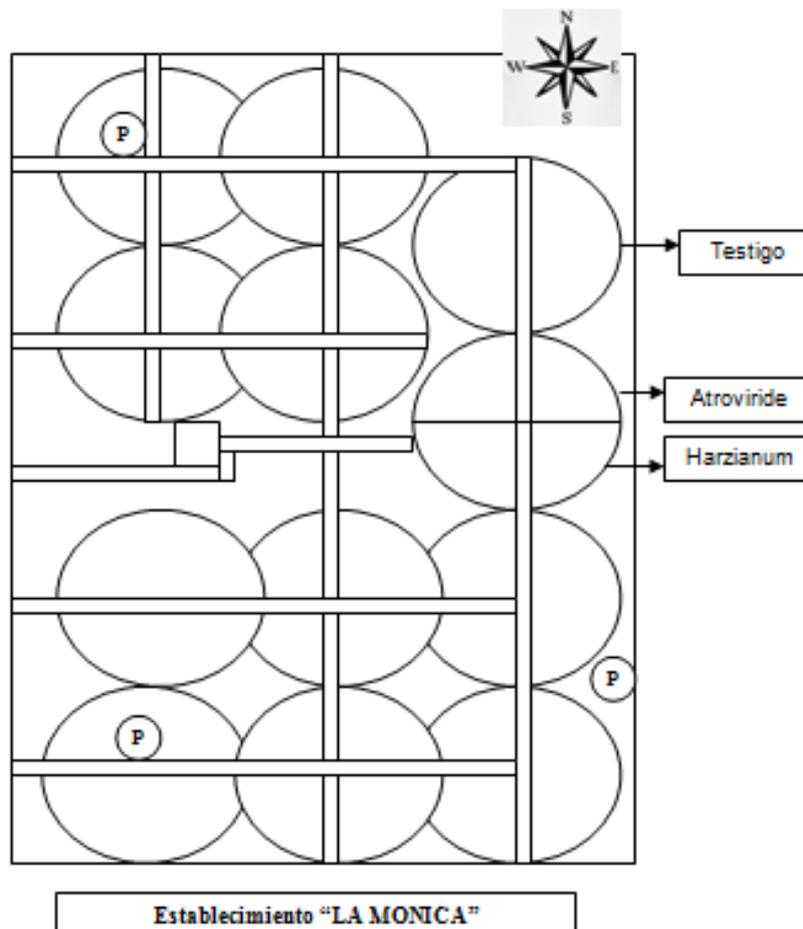
El ensayo fue llevado a cabo a 30 Km. de la ciudad de Totoral, Establecimiento "La Mónica". La siembra se realizó el 22/06/2014 con una densidad de siembra de 18 plantas por metro lineal con una separación entre surcos de 0,52 m. Se realizaron tres tratamientos *Trichoderma atroviride*, *Trichoderma harzianum* y un testigo sin tratar. Los tratamientos de trichoderma se hicieron sobre un círculo de riego los cuales se dividió a la mitad, y se tomo como testigo otro círculo. (Figura 2).

Se midió peso de raíz con un muestro al azar, que consistía en caminar 20 pasos y sacar todas las plantas que se encontraban en el metro lineal siguiente, se hicieron tres repeticiones.

Para medir incidencia de enfermedades se caminaron 100 metros lineales de surcos elegidos al azar, en cada tratamiento se realizaron tres repeticiones.

Los resultados obtenidos se analizaron con el programa Infostat (Di Rienzo et al., 2013). Al final del ensayo se midió presencia de trichoderma en el suelo.

Figura 2. Esquema del ensayo de macro parcelas Establecimiento "LA MÓNICA"



Resultados

Micro parcelas:

En cuanto a la fecha de siembra temprana se encontró que ni el rendimiento en grano, ni el peso de raíces presentaron diferencias significativas.(Tabla 1)

En la Fecha de siembra tardía se observó que el rendimiento y raíz tampoco presenta diferencias significativas (Tabla 2).

Tabla 1. Rendimiento en grano y peso de raíz en fecha de siembra temprana.

Tratamiento	Rto Grano (gr.)	Peso Raíz (gr.)
Trichoderma	33,73 a	5,20 a
Testigo	41,63 a	5,30 a

Letras diferentes indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Tabla 2. Rendimiento en grano y peso de raíz en fecha de siembra tardía.

Tratamiento	Rto Grano (gr.)	Peso Raíz (gr.)
Trichoderma	36,20 a	5,00 a
Testigo	35,96 a	4,59 a

Letras diferentes indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Macro parcelas

Con respecto a las enfermedades la incidencia de Fusarium spp. y Rhizoctonia sp. fue inferior al 1%.

Los resultados de peso de raíz no presentaron diferencias significativas.

(Tabla 3). Con respecto al rendimiento no se encontraron diferencias en los tratamientos el promedio de ellos fue de 2800 Kg.

Tabla 3. Peso de raíz en macro parcelas.

Tratamiento	Peso Raíz (gr.)
T. Harzianum	6,12 a
T. Atroviride	6,25 a
Testigo	5.91 a

Letras diferentes indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Discusión

- En ensayos realizados por el Ing. Alejandro Pérez (En comunicación personal) en la campaña 2013/14 la incidencia promedio de *Rhizoctonia sp.* y *Fusarium spp.* rondaron entre 29 y 18 % y la diferencia obtenida en el tratamiento con *Trichoderma* fue un 11.3 % superior al testigo. En esta campaña al ser muy baja la incidencia de patógenos en el cultivo (inferior al 1%) no es esperable obtener diferencias significativas entre *Trichoderma* y el testigo.
- Se comprobó la presencia de *Trichoderma* en el suelo después de cosechado el cultivo, siendo un aspecto positivo para la reducción de patógenos de suelo y rizósfera ya que estos pueden ocasionar epifitias en los próximos cultivos.

Bibliografía

Carreras, J. **Í El Mejoramiento del garbanzo (*Cicer arietinum* L.) en Argentina** . Jornada Nacional de Garbanzo

Maceira J.C, Noviembre 2014, **Í Estimaciones Agrícolas** SUBSECRETARÍA DE AGRICULTURA DIRECCIÓN NACIONAL DE INFORMACIÓN Y MERCADOS.

Estación Experimental Inta. Agropecuario Salta, Viernes 29 de octubre 2010
er Jornada Nacional de Garbanzo .

Bolsa de Cereales de Córdoba y Cámara de Cereales y Afines de Córdoba Tribunal Arbitral, Informe Especial N° 66, Junio del 2014., **Í Garbanzo: Inicio de Campaña 2014/2015 y Final 2013/2014**

Toledo R., año 2014, **Í Clases de Cultivos invernales**

Centro de Educación y Tecnología Fundación para la Innovación Agraria, Septiembre de 2004, **Í Manual de producción y utilización de *trichoderma spp***

Aceves, M. A. 2001. Cepas nativas de *Trichoderma spp.* *Euscomicetes: Hipocreales*, su antibiosis y micoparasitismo sobre *Fusarium subglutinans* y *F oxysporum*. *Hyphomycetes: Hyphales*. Tesis de doctorado. 130pp. Universidad de Colima, México. *Disponible en: http://digeset.uco.mx/tesis_posgrado/Pdf/Alejandro%20Casimiro%20Michel%20Aceves.PDF*

Carsolio, C.; Benhamou, N.; Haran, S. y Cortés, C. 1999. Role of the *Trichoderma harzianum* endochitinase gene, ech42, in Mycoparasitism. *Applied and Environmental Microbiology*. *Vol. 65(3)*. : 929-935. *Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=494080>*

Cañedo, V. y T. Ames. 2004. Manual de Laboratorio para el Manejo de Hongos Entomopatógenos. 68 pp. CIP, Centro Internacional de la Papa. Lima, Perú. *Disponible en: <http://www.cipotato.org/library/pdfdocs/AN65216.pdf>*

Chaverri, P. y Samuels, G. 2003. *Hypocrea/Trichoderma* (Ascomycota, Hypocreales, Hypocreaceae): Species with green ascospores. United States Department of Agriculture, Agricultural Research Service, Systematic Botany and Mycology Laboratory. U.S.A. *Disponible en: <http://www.fungalbiodiversitycentre.com/publications/1048/part1.pdf>*

Dubey, S. C.; Suresh, M. y Singh, B. 2007. Evaluation of *Trichoderma* species against *Fusarium oxysporum f.sp. ciceris* for integrated management of

chickpea wilt. *Biological Control* Vol.40 (1):118-127. Disponible en: <http://www.mendeley.com/research/evaluation-trichoderma-species-against-Fusarium-oxysporum-f-sp-ciceris-integrated-management-chickpea-wilt/>.

Gato Cárdenas, Y. 2010. Métodos de conservación y formulación de *Trichoderma harzianum rifai*. *Fitosanidad* vol.14 (3): 189-195. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve>