

CARRERA DEL INVESTIGADOR CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO Informe Científico¹

PERIODO ²: 2011-2012

Legajo N°:

1. DATOS PERSONALES

APELLIDO: BELTRANO Legajo N° 277.897

NOMBRES: JOSE

Dirección Particular: Calle: N°:

Localidad: LA PLATA CP: 1900 Tel:

Dirección electrónica (donde desea recibir información): jbeltrano@agro.unlp.edu.ar

2. TEMA DE INVESTIGACION

SUSTENTABILIDAD DE SISTEMAS PRODUCTIVOS INTENSIVOS. INFLUENCIA DE LA MICORRIZACIÓN EN EL CULTIVO DE ESPECIES HORTÍCOLAS (PIMIENTO Y TOMATE) Y AROMÁTICAS (MENTA Y ORÉGANO) EN CONDICIONES DE ESTRÉS BIOTICO Y ABIOTICO.

3. DATOS RELATIVOS A INGRESO Y PROMOCIONES EN LA CARRERA

INGRESO: Categoría: Asistente Fecha: 04/1988

ACTUAL: Categoría: Independiente desde fecha: 11/1995

4. INSTITUCION DONDE DESARROLLA LA TAREA

Universidad y/o Centro: INFIVE Instituto de Fisiología Vegetal

Facultad: Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales

Departamento: Ciencias Biológicas

Cátedra: Fisiología Vegetal

Otros:

Dirección: Calle: Diagonal 113 N°: 495

Localidad: La Plata CP: 1900 Tel: 0221 423 6618

Cargo que ocupa: Profesor Titular

5. DIRECTOR DE TRABAJOS. (En el caso que corresponda)

Apellido y Nombres:

Dirección Particular: Calle: N°:

Localidad: CP: Tel:

Dirección electrónica:

¹ Art. 11; Inc. "e" ; Ley 9688 (Carrera del Investigador Científico y Tecnológico).

² El informe deberá referenciar a años calendarios completos. Ej.: en el año 2008 deberá informar sobre la actividad del período 1°-01-2006 al 31-12-2007, para las presentaciones bianuales.

.....
Firma del Director (si corresponde)

.....
Firma del Investigador

6. EXPOSICION SINTETICA DE LA LABOR DESARROLLADA EN EL PERIODO.

Debe exponerse, en no más de una página, la orientación impuesta a los trabajos, técnicas y métodos empleados, principales resultados obtenidos y dificultades encontradas en el plano científico y material. Si corresponde, explicita la importancia de sus trabajos con relación a los intereses de la Provincia.

Las tareas desarrolladas en el período que se informa, corresponden al marco del Proyecto SUSTENTABILIDAD DE SISTEMAS PRODUCTIVOS INTENSIVOS. INFLUENCIA DE LA MICORRIZACIÓN EN EL CULTIVO DE ESPECIES HORTÍCOLAS (PIMIENTO Y TOMATE) Y AROMÁTICAS (MENTA Y ORÉGANO) EN CONDICIONES DE ESTRÉS BIOTICO Y ABIOTICO. Esta línea de trabajo tiene continuidad desde hace más de 10 años. En esta presentación consta que se completaron trabajos iniciados en el período anterior, se llevaron a cabo investigaciones tendientes a aportar mayor información sobre la interacción de hongos formadores de micorrizas con especies de interés regional, forrajeras, hortícolas y aromáticas en situaciones de estrés. Se profundizaron las investigaciones tendientes a conocer las respuestas de cultivos comunes en la región, a la contaminación del suelo con metales pesados o con agroquímicos, como así también el efecto de situaciones de estrés sobre la micorrización y el crecimiento. Las especies utilizadas en nuestros experimentos, son hortícolas, forrajeras y aromáticas, todas de gran difusión en la Provincia de Buenos Aires y con una problemática real y de actualidad. La importancia de los trabajos desarrollados, se sustentó en que en nuestra provincia las situaciones de estrés abiótico son una problemática real y creciente, la falta o exceso de agua, la salinidad, la acumulación de agroquímicos y otros contaminantes antropicos (herbicidas, metales pesados, etc.) son situaciones a contemplar. A través de nuestros trabajos se intenta aportar alternativas viables y conservacionistas en el marco de la sustentabilidad de los agroecosistemas. Las situaciones de estrés afectan los mecanismos de absorción de agua y nutrientes, con significativas reducciones en el crecimiento y la producción de las plantas. La interacción planta-microorganismo (hongos formadores de micorrizas) se plantea como una alternativa de importancia dentro de las prácticas de sustentabilidad de los agrosistemas. El uso práctico de las micorrizas se fundamenta sobre todo en incrementar la habilidad de los cultivos para soportar situaciones adversas y se sabe que estos hongos pueden mejorar la respuesta de las plantas a situaciones de estrés ambiental. La incorporación de micorrizas como una práctica de agricultura sustentable deben ser acompañadas por un conocimiento teórico para predecir cuando las plantas serán beneficiadas con la incorporación de estos simbioses obligados. En general, las plantas micorrizadas son menos sensibles a las situaciones de estrés. Además, se ha documentado el efecto beneficioso de los hongos micorríticos sobre el crecimiento de las plantas y el rendimiento, como así también sobre la resistencia a la sequía, salinidad y tolerancia a los patógenos. Las respuestas de hortícolas, forrajeras y aromáticas han sido poco estudiadas. Por medio de estas investigaciones se pretende no solo validar las hipótesis de trabajo, sino también colaborar con conocimientos genuinos y locales sobre la posibilidad de sobrellevar de manera más eficiente las situaciones adversas, además de, realizar un mejor aprovechamiento de los recursos, agua y nutrientes y obtener mejores productos. Los trabajos realizados son abarcativos de la temática planteada y pretenden integrar un paquete tecnológico de utilidad para el productor. Se plantea la hipótesis que las inoculación con hongos formadores de micorrizas, permite superar con mayor eficiencia situaciones de estrés. El objetivo de nuestros trabajos fue estudiar la respuesta de plantas cultivadas en la región y de importancia económica,

inoculadas con diferentes hongos formadores de micorrizas ante situaciones de estrés moderados o severos. Los resultados obtenidos permiten aportar información tendientes a confirmar la hipótesis que la micorrización morigerara los efectos del estrés, respuesta que hemos cuantificado a través de diversos parámetros fisiológicos. Las investigaciones realizadas, aportan información original y de interés sobre el comportamiento de estas especies frente a situaciones de estrés y su relación con la incorporación de hongos micorrícicos. La información generada por estas investigaciones, permitió realizar publicaciones en revistas científicas internacionales y presentaciones en reuniones de la especialidad de carácter nacional e internacional. M. Ruscitti, M. Arango, M. Ronco y J. Beltrano. 2011. Inoculation with mycorrhizal fungi – *Glomus mosseae* or *G. intraradices*- modifies proline metabolism and increases chromium tolerance in pepper plants (*Capsicum annuum* L.). *Brazilian Journal of Plant Physiology*. ISSN: 1677-0420 printed version ISSN 1677-9452 on line version. 23(1): 11-21.2011. Clua A., Conti M. and Beltrano, J. 2012. The effects of glyphosate on the growth of birdsfoot trefoil (*Lotus corniculatus*) and its interaction with different phosphorus contents in soil. *Journal of Agricultural Science* Vol. 4, No. 7: 208-218, ISSN 1916-9752 E-ISSN 1916-9760. July 2012, doi:10.5539/jas.v4n7p208 URL: <http://dx.doi.org/10.5539/jas.v4n7p208>. Cecilia Arango, Marcela Ruscitti, Marta Ronco and Jose Beltrano. 2012. Mycorrhizal fungi inoculation and phosphorus fertilizer on growth, essential oil production and nutrient uptake in peppermint (*Mentha piperita* L.) *Brazilian Journal of Medicinal Plants (Rev. Bras. Pl. Med.)* 14, (4), 692-699, 2012.

Trabajos aceptados para su publicación en revistas periódicas: Jose Beltrano • Marcela Ruscitti • Cecilia Arango • Marta Ronco. Growth and mineral nutrition of mycorrhizal pepper plants under salinity stress. Aceptado para su publicación. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*.

Clua, Ariel; Olgiati, Jorge y Beltrano, Jose. Evaluación de la doble inoculación *Bradyrhizobium*-micorrizas y el uso de fitoterápicos de semillas, en el crecimiento, eficiencia de inoculación y el rendimiento de un cultivo de soja. *Revista de Investigaciones Agropecuarias*.

Se enviaron trabajos para su publicación, y están en consideración de los diferentes comités de revisores.

Jose Beltrano • Marcela Ruscitti • Cecilia Arango • Marta Ronco. The glyphosate and phosphorus adsorption by the soil. Kinetic of the shikimic acid and the growth, in pepper plants inoculated with *Glomus mosseae* and *G. intraradices*." to the *Brazilian Journal of Plant Physiology - BJPP*. Your manuscript has been assigned with the ID BJPP 016-13.

Se realizaron numerosas presentaciones a congresos y reuniones de la especialidad. Las presentaciones fueron realizadas a través de poster o en presentaciones orales. Los trabajos en general se orientaron a aportar información para resolver problemas reales y orientados a cultivos que se llevan a cabo en la provincia de Buenos Aires, teniendo en cuenta la sustentabilidad de los sistemas productivos. Las metodologías utilizadas en las investigaciones fueron las convencionales para cada caso, adaptadas al material utilizado, al ser una línea relativamente nueva, la puesta a punto de las técnicas de observación de raíces insumió mayor tiempo del estimado a priori. Los inconvenientes surgidos en las investigaciones fueron los lógicos de trabajar con material biológico en ambientes no controlados o semicontrolados que no entorpecieron significativamente el curso de los trabajos.

Además, en el período que se informa, el sucrito ha dirigido becarios e investigadores de diversas instituciones y participó en actividades académicas y docentes de grado y posgrado, de evaluación de Tesis Doctorales, de Magister y Tesinas de grado y evaluaciones Institucionales de diferentes niveles.

7. TRABAJOS DE INVESTIGACION REALIZADOS O PUBLICADOS EN ESTE PERIODO.

7.1 PUBLICACIONES. *Debe hacer referencia exclusivamente a aquellas publicaciones en las que haya hecho explícita mención de su calidad de Investigador de la CIC (Ver instructivo para la publicación de trabajos, comunicaciones, tesis, etc.). Toda publicación donde no figure dicha mención no debe ser adjuntada porque no será tomada en consideración. A cada publicación, asignarle un número e indicar el nombre de los autores en el mismo orden que figuran en ella, lugar donde fue publicada, volumen, página y año. A continuación, transcribir el resumen (abstract) tal como aparece en la publicación. La copia en papel de cada publicación se presentará por separado. Para cada publicación, el investigador deberá, además, aclarar el tipo o grado de participación que le cupo en el desarrollo del trabajo y, para aquellas en las que considere que ha hecho una contribución de importancia, deberá escribir una breve justificación.*

1. M. Ruscitti, M. Arango, M. Ronco y J. Beltrano. 2011. Inoculation with mycorrhizal fungi –*Glomus mosseae* or *G. Intraradices*- modifies proline metabolism and increases chromium tolerance in pepper plants (*Capsicum annum* L.). Brazilian Journal of Plant Physiology. ISSN: 1677-0420 printed version ISSN 1677-9452 on line version. 23(1): 11-21.2011. Instituto de Fisiología Vegetal, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, CCT CONICET La Plata Universidad Nacional de La Plata, C.C. 327, 1900 La Plata, Argentina. CICBA, Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires, Argentina. * Corresponding author: phone; (+54) 02214236618; Fax: (+54) 02214233698; e-mail: jbeltrano@agro.unlp.edu.ar. Received: 26 March 2010; Accepted: 22 February 2011.

Abstract. In general, heavy metals interfere with several physiological processes and reduce plant growth. Plants naturally establish symbiotic associations with soil microorganisms, such as mycorrhizal fungi. The aim of this research was to determine if inoculation with mycorrhizal fungi increases tolerance to Cr, evidenced by growth and biochemical parameters and the effect on roots membranes in *Capsicum annum*. Plants were either non-inoculated or inoculated with *Glomus mosseae* or *Glomus intraradices*, and grown in the presence of different concentration of Cr ($K_2Cr_2O_4$) in soil. Pepper plants grown without Cr behaved as mycotrophic species. At the highest concentration (200 mM $K_2Cr_2O_4$), Cr reduced root colonization by *G. mosseae* or *G. intraradices* (to 23 and 20% respectively). Moderate and high concentrations of Cr reduced all growth parameters. The interaction of inoculation and Cr increased leaf chlorophyll and proline content while reduced the leaf protein and root proline content. Carotenoid content was not affected by treatments. High Cr concentrations increased significantly electrolytes leakage in roots, either non-inoculated or inoculated plants. At the highest Cr concentration, inoculated plants had double the biomass of non-inoculated plants. Cr content in roots of inoculated plants was significantly higher than in non-inoculated plants. Chromium accumulation was low in leaves and showed no differences between treatments. Mycorrhization increased pepper plant tolerance to Cr in the soil, modifying proline metabolism to assure a more efficient response. Key words: Electrolytes leakage, *Glomus intraradices*, *Glomus mosseae*, heavy metals. Participación: Diagramación de los experimentos, análisis y discusión de los resultados y redacción del manuscrito.

2. Clua A., Conti M. and Beltrano, J. 2012. The effects of glyphosate on the growth of birdsfoot trefoil (*Lotus corniculatus*) and its interaction with different phosphorus contents in soil. (Aceptado para su publicación) Journal of Agricultural Science Vol. 4, No. 7: 208-218, ISSN 1916-9752 E-ISSN 1916-9760. July 2012, doi:10.5539/jas.v4n7p208 URL: <http://dx.doi.org/10.5539/jas.v4n7p208>. Facultad de

Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP, Argentina. Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CICBA), Argentina. Correspondence: J. Beltrano, Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CICBA), Argentina. E-mail: jbeltrano@agro.unlp.edu.ar Received: February 14, 2012 Accepted: March 5, 2012 Online Published: June 6, 2012.

Abstract. Glyphosate residues from applications or exuded by roots of treated crops and by senescing weeds could be absorbed by new crops. The aim of this work was to study the effect of glyphosate in soil on the growth of *Lotus corniculatus* and its interaction with phosphorus. A completely randomized 3 x 4 factorial design was used for the experiment, with 3 levels of phosphorus (0, 100, and 200 ppm) and 4 of glyphosate (0; 0.5; 1.0, and 2.0 times the recommended dosage, 4 L. ha⁻¹), amended to soil. Glyphosate residues decreased growth parameters, chlorophyll and protein contents, and membrane stability. Glyphosate effect was increased by the greater availability of phosphorus, so there was a significant interaction between glyphosate and phosphorus. The findings of this study provide evidence of the detrimental effect of glyphosate present in soil as well as its remobilization through the presence of additional phosphorus in soil. **Keywords:** *Lotus corniculatus*, glyphosate-phosphorus interaction. **Participación:** Diagramación de los experimentos, análisis y discusión de los resultados y redacción del manuscrito.

-3. Cecilia Arango, Marcela Ruscitti, Marta Ronco and Jose Beltrano. 2012. Mycorrhizal fungi inoculation and phosphorus fertilizer on growth, essential oil production and nutrient uptake in peppermint (*Mentha piperita* L.)” *Brazilian Journal of Medicinal Plants (Rev. Bras. Pl. Med.)* 14, .(4), 692-699, 2012. Instituto de Fisiología Vegetal (INFIVE, CCT LA PLATA-CONICET), Universidad Nacional de La Plata, C.C. 327, 1900 La Plata, Argentina, CIC-PBA *jbeltrano@agro.unlp.edu.ar. **ABSTRACT:** This study evaluated the effects of inoculation with the arbuscular mycorrhizal fungi *Glomus mosseae*, *Glomus intraradices* A4 and *Glomus intraradices* B1 and two phosphorus levels (10 and 40 mg kg⁻¹) on root colonization, plant growth, nutrient uptake and essential oil content in *Mentha piperita* L. The experiment was carried out in a greenhouse, in 4x2 factorial arrangement, in completely randomized design. At sixty days after transplanting, the mycorrhizal plants had significantly higher fresh matter, dry matter and leaf area compared to non-mycorrhizal plants. The inoculation increased P, K and Ca levels in the shoot which were higher under 40 mg P kg⁻¹ of soil. Plants grown with 40 mg P kg⁻¹ soil increased the essential oil yield per plant by about 40- 50% compared to those cultivated with 10 mg P kg⁻¹, regardless of the mycorrhizal treatment. Among the studied fungal species, inoculation with *G. intraradices* A4 and a high level of P significantly increased plant growth and essential oil yield, compared to the other studied mycorrhizal fungal species. In conclusion, inoculation of arbuscular mycorrhizal fungi into peppermint plants is a feasible alternative to increase the essential oil production and reduce the use of fertilizers required to obtain economic production of peppermint under phosphorus-deficient soil condition. **Key words:** phosphorus fertilizer, *Glomus mosseae*, *Glomus intraradices*, *Mentha piperita*, essential oil. **Participación:** Diagramación de los experimentos, análisis y discusión de los resultados y redacción del manuscrito.

Trabajos de divulgación.

1. Marcela Ruscitti, Cecilia Arango y José Beltrano.
Micorrizas arbusculares y metales pesados: una interacción benéfica. *Revista de la Asociación Micológica Carlos Spegazzini*, Esporádica N° 4. Marzo 2011.

2. Marcela Ruscitti; Cecilia Arango, Marta Ronco y José Beltrano.
Interacción micorrizas-glifosato residual en plantas de pimiento. Boletín Informativo "Contacto Rural". Curso Introducción a las Ciencias Agrarias y Forestales. Julio / Diciembre 2012 • número 3 • ISSN 1853-4252-

7.2 TRABAJOS EN PRENSA Y/O ACEPTADOS PARA SU PUBLICACIÓN. *Debe hacer referencia exclusivamente a aquellos trabajos en los que haya hecho explícita mención de su calidad de Investigador de la CIC (Ver instructivo para la publicación de trabajos, comunicaciones, tesis, etc.). Todo trabajo donde no figure dicha mención no debe ser adjuntado porque no será tomado en consideración. A cada trabajo, asignarle un número e indicar el nombre de los autores en el mismo orden en que figurarán en la publicación y el lugar donde será publicado. A continuación, transcribir el resumen (abstract) tal como aparecerá en la publicación. La versión completa de cada trabajo se presentará en papel, por separado, juntamente con la constancia de aceptación. En cada trabajo, el investigador deberá aclarar el tipo o grado de participación que le cupo en el desarrollo del mismo y, para aquellos en los que considere que ha hecho una contribución de importancia, deberá escribir una breve justificación.*

1. CLUA, A.; OLGATI, J.; BELTRANO, J. Evaluación de la doble inoculación Bradyrhizobium-micorrizas y el uso de fitoterápicos de semillas, en el crecimiento, eficiencia de inoculación y el rendimiento de un cultivo de soja. RESUMEN

La problemática de la fertilidad de suelos adquiere relevancia en la producción agrícola en general y en el cultivo de soja en particular. El interés creciente por los biofertilizantes surge de la necesidad de desarrollar alternativas más limpias y menos costosas para suministrar nutrientes a las plantas. La inoculación con Bradyrhizobium japonicum y hongos formadores de micorrizas arbusculares (HFMA) Glomus mosseae, es una alternativa a tener en cuenta. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la doble inoculación Bradyrhizobium-micorrizas y su interacción con fitoterápicos de semillas, sobre el crecimiento y rendimiento final de Glycine max. El ensayo se llevó a cabo sobre un cultivo de soja, implantado en el partido de Lobos, provincia de Buenos Aires (35° 11' L.S.; 59° 05' L.O.). Se estableció un diseño experimental en bloques al azar, con cuatro repeticiones por tratamiento. Los tratamientos fueron: Control: sin inoculación (C); Inoculación con B. japonicum (IB); Inoculación combinada Bradyrhizobium-micorrizas (IBM); Inoculación con Bradyrhizobium + curasemilla (IBC); Inoculación combinada + curasemilla (IBMC). Se determinaron parámetros de crecimiento, eficiencia de nodulación y micorrización, rendimiento y sus componentes. Comparados con el control, IBM e IBMC mostraron un aumento significativo, del orden del 40 %, en los parámetros de crecimiento. Todos los tratamientos aumentaron significativamente el número de plantas noduladas, comparados con el control. El número de nódulos por planta aumentó significativamente en todos los tratamientos de inoculación, con mayor nodulación en los tratamientos de inoculación combinada, comparados con los de inoculación simple. Solo los tratamientos IBM e IBMC aumentaron significativamente el porcentaje de raíces micorrizadas, comparados con el control. Los tratamientos IB, IBC e IBMC aumentaron significativamente el rendimiento, con valores de 4.750, 4.825 y 4.850 Kg ha⁻¹, respectivamente, comparados con el control (4.100 Kg ha⁻¹). El rendimiento se incrementó significativamente en los tratamientos con doble inoculación y fitoterápicos de semilla (IBMC) y en aquellos con simple inoculación con Bradyrhizobium japonicum, independientemente de la aplicación de fitoterápicos de semilla (IB e IBC).

Palabras clave: Glycine max, Glomus mosseae, nodulación.

ABSTRACT. The soil fertility is a relevant aspect in agricultural production and in soybean crops, particularly. The biofertilizers as Bradyrhizobium japonicum and

fungi mycorrhizal arbuscular (FMA) are studied in order to find sustainable alternatives to provide mineral nutrients to crops. The aim of this work was to study the effect of the co-inoculation Bradyrhizobium-mycorrhizal fungi on the growth and yield of Glycine max and its interaction with the fungicides applied to seeds. The experiment was conducted over a soybean crop, implanted in Lobos, Buenos Aires province (35° 11' L.S.; 59° 05' L.O.). The treatments were: Control: without inoculación (C); Inoculación with *B. japonicum* (IB); combined inoculación of Bradyrhizobium-mycorrhizal (IBM); Inoculación with Bradyrhizobium + fungicides (IBC); combined inoculación + fungicides (IBMC). In the experiment were determined growth parameters, nodulation and mycorrhization efficiency, yield and its components. IBM and IBMC treatments showed a significant increase in growth parameters, around 40 %, compared to control. All treatments significantly increased the number of plants nodulated, compared with the control. The number of nodules per plant was significantly higher in all inoculated treatments, compared with the control, with the highest values for co-inoculation compared with single inoculation treatments. IBM e IBMC treatments increased the percent of mycorrhizal roots, compared with the control. IB, IBC e IBMC treatments showed a significant yield increase, 4,750; 4,825 y 4,850 Kg ha⁻¹, respectively, compared with control (4,100 Kg ha⁻¹). The yield was increased in treatments such as combined inoculation and fungicides (IBMC) and treatments with Bradyrhizobium japonicum, inoculation only, independently of fungicides use (IB e IBC).
Keywords: Glycine max, co-inoculation, seeds fungicides.

2. J. BELTRANO□, M. F. RUSCITTI, M. C. ARANGO and M. G. RONCO. Influence of arbuscular mycorrhizal fungi on cell membranes stability, growth and mineral nutrition of pepper plants (*Capsicum annum* L.) under salinity stress at low and high phosphorus in soil. Instituto de Fisiología Vegetal, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de La Plata, C.C. 327, 1900 La Plata, Argentina. CICBA. ENVIADO A JOURNAL SOIL SCIENCE PLANT PHYSIOLOGY (Se adjunta mail de recepción) SUMMARY. This experiment was conducted to examine the effects of arbuscular mycorrhizal fungi (*Glomus intraradices*), salinity and P on growth, nutrient absorption and membrane stability of pepper plants (*Capsicum annum* L.) grown at four levels of NaCl (0, 50, 100 and 200 mM) and two P levels (10 and 40 mg kg⁻¹). Colonization was 80% to 51% in non-stressed and high salt-stressed plants, respectively. The mycorrhizal dependency was only reduced at the higher salinity level. Mycorrhizal plants maintained greater root and shoot biomass at all salinity levels compared to non-mycorrhizal plants, regardless the P level. Interactions between salinity, phosphorous and mycorrhizae were significant for leaf area, root and shoot dry mass. Non-mycorrhizal plants accumulated higher Na and lower K and P compared to mycorrhizal plants. The cell membrane integrity was greater in mycorrhizal plants than in non-mycorrhizal ones. Mycorrhizal inoculation reduced the negative effects of Na by maintaining the cell membrane stability. The results indicate that the mycorrhiza inoculation is capable of alleviate the damage caused by salt stress conditions on pepper plants by increasing membrane stability and improved plant growth, and this could be related to P nutrition. Participación: Diagramación de los experimentos, analisis y discusión de los resultados y redacción del manuscrito.

3. Beltrano, José; Marcela Ruscitti; Cecilia Arango, Marta Ronco. Changes in the accumulation of shikimic acid in mycorrhized *Capsicum annum*, grown with application of glyphosate and phosphorus. Enviado para su publicación febrero de 2013. Brazilian Journal of Plant Physiology. En revisión. Abstract. When glyphosate is added to the soil, it is absorbed by roots and transported by xylem causing growth

inhibition in plants. Mycorrhizal is the beneficial association between roots of most plants and many soil fungi. The methylphosphonic group of the glyphosate could compete with inorganic phosphates for sorption sites in the soil. The aim of this work was to study the effect of phosphorus availability and glyphosate residues in soil on pepper plant growth, and on physiological parameters, in plants non-inoculated or inoculated with *Glomus mosseae* or *G. intraradices*. The phytotoxic effects of the glyphosate were assessed by a bio-indicator as shikimic acid. At high doses, glyphosate (6.32 μM) reduced the root colonisation, and this effect was increased by a higher availability of phosphorus in soil. The effects of herbicide on the shikimic acid accumulation and on the shoot growth began to express 24 hours after treatments (HAT). At 24, 48 and 72 HAT, inoculated plants grown without glyphosate showed higher growth compared to the non-inoculated ones. At high glyphosate (6.32 μM) and 96 HAT, the growth was completely inhibited. The shikimic acid accumulated in the upper leaves of non-inoculated plants, treated at 3.16 μM glyphosate, was significantly higher at high P level, related to inoculated ones. These results suggest that the remobilization of glyphosate residues in the soil by the addition of phosphate should be considered a serious problem for crops in treated soils. The mycorrhization increases the pepper plants tolerance to high glyphosate concentration in the substrate, and may allow support this stress condition. Key words: *Capsicum annuum* L., glyphosate-phosphorus interaction, pepper, shikimic acid.

7.3 TRABAJOS ENVIADOS Y AUN NO ACEPTADOS PARA SU PUBLICACION.

Incluir un resumen de no más de 200 palabras de cada trabajo, indicando el lugar al que han sido enviados. Adjuntar copia de los manuscritos.

1. Arango C; Ruscitti M; Ronco M; Beltrano J. Influencia de residuos de rizomas de sorgo de Alepo sobre la micorrización y el crecimiento de plantas de *Mentha X piperita* L. Enviado para su publicación mayo de 2012. Horticultura Argentina, revista de la Asociación Argentina de Horticultura. En revisión. Resumen El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de extractos acuosos de rizomas de sorgo de Alepo (SA) sobre la colonización micorrícica (%M), succinato deshidrogenasa (%SDH), peso seco total (PST), estabilidad de las membranas celulares (CR) y fotosíntesis neta (PN) de plantas de *Mentha X piperita* L. Estacas de menta enraizadas no inoculadas (NI) o inoculadas con *Glomus intraradices* B1 (IB1) o *Glomus mosseae* (IM) crecieron durante 60 días en una mezcla de perlita:vermiculita:arena tinalizada (1:1:1 v/v), regadas con solución de Hoagland y con cuatro concentraciones de extracto acuoso de rizomas de SA (p/v): 0% (S0: libres de SA), 5%(S1), 10%(S2), 15%(S3). El diseño experimental fue de BCA con ocho tratamientos con seis repeticiones. El % M fue elevado en S0, 87% y 92% para IM e IB1 respectivamente disminuyendo significativamente en S3. La viabilidad de las estructuras fúngicas (SDH) disminuyó un 41% para IM y 47% para IB1 en S3 comparado con S0. La dependencia micorrícica fue elevada y alcanzó mas del 72% para S2 y S3. Las concentraciones S2 y S3 redujeron significativamente el PST y PN, aumentando la CR de hojas y raíces. Las plantas micorrizadas mostraron un mejor comportamiento comparadas con la NI. Los residuos de SA disminuyen el crecimiento mientras que la inoculación con hongos micorrícicos morigera los efectos adversos causados por los residuos. Palabras claves: *Glomus mosseae*, *Glomus intraradices*, *Sorghum halepense* L. Pers alelopatía, menta piperita.

7.4 TRABAJOS TERMINADOS Y AUN NO ENVIADOS PARA SU PUBLICACION.

Incluir un resumen de no más de 200 palabras de cada trabajo.

Influence of arbuscular mycorrhizal fungi and copper on growth, of pepper (*Capsicum annuum* L.). Jose Beltrano, Marcela Ruscitti, Cecilia Arango and Marta Ronco.

Abstract The effect of arbuscular mycorrhizal (AM) fungi inoculation on pepper (*Capsicum annuum* L.) plant growth and on some physiological parameters in response to increasing soil Cu concentrations was studied. Treatments consisted of inoculation or not with *Glomus mosseae* and the addition of Cu to soil at the concentrations of 0 (control), 2 (low), 4 (medium), and 8 (high) mM CuSO₄. AM fungal inoculation decreased Cu concentrations in plant organs and promoted biomass yields as well as the contents of chlorophyll, soluble sugar and total protein. Plants grown in high Cu concentration exhibited a Cu-induced proline accumulation and were lower in mycorrhizal pepper. In conclusion *G. mosseae* was able to maintain an efficient symbiosis with pepper plants in contaminated Cu soils, improving plant growth under these conditions, which is likely to be due to reduced Cu accumulation in plant tissues, reduced oxidative stress and damage to cell membranes permeability. Keywords Arbuscular mycorrhiza . *Capsicum annuum* . Copper . *Glomus mosseae* . Heavy metals . Proline . Soluble sugar

7.5 COMUNICACIONES. *Incluir únicamente un listado y acompañar copia en papel de cada una. (No consignar los trabajos anotados en los subtítulos anteriores).*

1. Presentaciones en Congresos y Reuniones Científicas.

XII Congreso de Micología. XXII Jornadas Argentinas de Micología. Posadas, Misiones, 15-17 de Junio de 2011. Expositor

XXXIV Congreso Argentino de Horticultura. Buenos Aires, 27 al 30 de Septiembre de 2011. Expositor

XXXIII Jornadas Argentinas de Botánica. Posadas, Misiones, 7 al 10 de Octubre de 2011. Expositor

XXIX Reunión Argentina de Fisiología Vegetal, 17 al 20 de Septiembre, Mar del Plata, Argentina. Expositor.

XXXV Congreso Argentino de Horticultura. Corrientes, 24 al 28 de Septiembre de 2012. Expositor.

De Extensión Universitaria

1. 9na. Jornadas Expo Universidad, la Universidad, la Comunidad y el Medio Ambiente. La Plata, Buenos Aires, Argentina, 2011. Expositor

1. Presentaciones en Congresos y Reuniones Científicas.

1. 2011. RUSCITTI, MARCELA; ARANGO, CECILIA; RONCO, MARTA; BELTRANO, JOSÉ Interacción micorrización – salinidad en tomate. XII Congreso de Micología. XXII Jornadas Argentinas de Micología. Posadas, Misiones, 15-17 de Junio de 2011.

2. 2011. ARANGO, M. CECILIA; RUSCITTI, MARCELA; RONCO, MARTA Y BELTRANO, JOSÉ. Influencia de extractos acuosos de rizomas de sorgo de Alepo sobre la micorrización y el crecimiento de plantas de *Mentha x piperita* L. XXXIV Congreso Argentino de Horticultura. Buenos Aires, 27 al 30 de Septiembre de 2011.
3. 2011. RUSCITTI, MARCELA; ARANGO, M. CECILIA; RONCO, MARTA Y BELTRANO, JOSÉ. Cuantificación de la liberación de etileno y la abscisión de hojas en plantas de pimiento micorrizadas, cultivadas en sustratos con glifosato residual. XXXIV Congreso Argentino de Horticultura. Horticultura Argentina. 30:31. Buenos Aires, 27 al 30 de Septiembre de 2011.
4. 2011. BELTRANO J, RUSCITTI M, ARANGO M., PELUSO O. Y RONCO M. La interacción del glifosato residual y el etileno sobre plantas de pimiento micorrizadas. Residual glyphosate and ethylene interaction on mycorrhizal pepper plants. XXXIII Jornadas Argentinas de Botánica. Bol. Soc. Argent. Bot. 46 (Supl.):148. Posadas, Misiones, 7 al 10 de Octubre de 2011.
5. 2011. RUSCITTI M., ARANGO M., RONCO M. Y BELTRANO J. Respuesta de la micorrización al estrés por metales pesados en plantas de pimiento. Mycorrhization response to heavy metals stress in pepper plants. XXXIII Jornadas Argentinas de Botánica. . Bol. Soc. Argent. Bot. 46 (Supl.):161. Posadas, Misiones, 7 al 10 de Octubre de 2011.
6. 2012. JOSE BELTRANO ; MARCELA RUSCITTI ; CECILIA ARANGO ; LAURA WAHNAM ; MARTA RONCO Interacción fósforo-glifosato. Efecto sobre la producción y partición de shikimico en plantas de tomate (*Lycopersicum esculentum* L.) Inoculadas con hongos micorrizicos arbusculares. Pág. 208. XXIX Reunión Argentina de Fisiología Vegetal, 17 al 20 de Septiembre, Mar del Plata, Argentina. Expositor.
7. 2012. MARCELA RUSCITTI ; CECILIA ARANGO ; MARTA RONCO ; OLGA PELUSO ; JOSE BELTRANO La inoculación con *Glomus mosseae* modifica el umbral de tolerancia al Cu en plantas de pimiento. Pág. 210. XXIX Reunión Argentina de Fisiología Vegetal, 17 al 20 de Septiembre, Mar del Plata, Argentina. Expositor.
8. 2012. ARIEL CLUA; JORGE OLGATI Y JOSE BELTRANO. Respuesta a la doble inoculación *Bradyrhizobium*-micorrizas y su interacción con fitoterápicos de semillas en el crecimiento y el rendimiento de un cultivo de soja. Pág. 212. XXIX Reunión Argentina de Fisiología Vegetal, 17 al 20 de Septiembre, Mar del Plata, Argentina. Expositor.
9. 2012. ARIEL CLUA; CEFERINO DELRIU Y JOSE BELTRANO. Respuesta en trigo a la fertilización foliar, con diferentes contenidos relativos de n, p, s y micronutrientes, en el rendimiento y la calidad industrial. Pág. 156. XXIX Reunión Argentina de Fisiología Vegetal, 17 al 20 de Septiembre, Mar del Plata, Argentina. Expositor.
10. 2012. RUSCITTI, M.; ARANGO, C.; WAHNAM, L. ; RONCO, M. Y BELTRANO, J. Efecto del fósforo y el glifosato residual en el suelo, en plantas de tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill.) inoculadas con hongos micorrizicos arbusculares. XXXV Congreso Argentino de Horticultura. Corrientes, 24 al 28 de Septiembre de 2012. Expositor.

12. 2012. PELUSO, O.; RUSCITTI, M.; ARANGO, C.; RONCO, M. Y BELTRANO, J. Umbral de tolerancia de la micorrización a la presencia de Cu en el suelo. Efectos sobre el crecimiento de plántulas de pimiento. XXXV Congreso Argentino de Horticultura. Corrientes, 24 al 28 de Septiembre de 2012. Expositor.

De Extensión Universitaria

Presentaciones en Jornadas de Difusión o Extensión.

1. 2011. Beltrano, J., Ruscitti, M, Ronco, M y Arango, C. Contaminantes antrópicos y la micorrización. Una alternativa sustentable. 9na. Jornadas Expo Universidad, la Universidad, la Comunidad y el Medio Ambiente. La Plata, Buenos Aires, Argentina, 2011.

Las presentaciones fueron realizadas a través de poster o en exposiciones orales. Los trabajos en general se orientaron a aportar información para resolver problemas reales y orientados a cultivos que se llevan a cabo en la provincia de Buenos Aires, teniendo en cuenta la sustentabilidad de los sistemas productivos. Las metodologías utilizadas en las investigaciones fueron las convencionales para cada caso, adaptadas al material utilizado, al ser una línea relativamente nueva, la puesta a punto de las técnicas de observación de raíces insumió mayor tiempo del estimado a priori.

Los inconvenientes surgidos en las investigaciones fueron los lógicos de trabajar con material biológico en ambientes no controlados o semicontrolados que no entorpecieron significativamente el curso de los trabajos.

7.6 INFORMES Y MEMORIAS TECNICAS. *Incluir un listado y acompañar copia en papel de cada uno o referencia de la labor y del lugar de consulta cuando corresponda.*

A.- Transferencias de los resultados (contrato/convenio, registro de propiedad, informes, memorias).

2011-2012. Responsable del curso para la comunidad: Como hacer crecer las Plantas sin Suelo. Aprobado por el Honorable Consejo Académico. Expediente N° 200-2151/06.

2011-2012. Profesor responsable. Curso optativo Cultivo en Hidroponía. Carga Horaria 42 Horas. Expte. 200.1555/05. Aprobado por el H. Consejo Académico Sesión Ordinaria N° 291 del 5 de Mayo de 2006.

2011. Informe de mayores dedicaciones. Aprobado por comisión Evaluadora de Informes de Mayor Dedicación y aprobado por el H.C.A. en la Sesión Ordinaria N° 8 del 3 de mayo de 2011.

2011-2012. Los resultados de las investigaciones son presentadas en la Memoria del INFIVE (Instituto de Fisiología Vegetal) CONICET.

B.- Otras actividades relacionadas al Proyecto.

8. TRABAJOS DE DESARROLLO DE TECNOLOGÍAS.

8.1 DESARROLLOS TECNOLÓGICOS. *Describir la naturaleza de la innovación o mejora alcanzada, si se trata de una innovación a nivel regional, nacional o internacional, con qué financiamiento se ha realizado, su utilización potencial o actual por parte de empresas u otras entidades, incidencia en el mercado y niveles*

de facturación del respectivo producto o servicio y toda otra información conducente a demostrar la relevancia de la tecnología desarrollada.

8.2 PATENTES O EQUIVALENTES. *Indicar los datos del registro, si han sido vendidos o licenciados los derechos y todo otro dato que permita evaluar su relevancia.*

8.3 PROYECTOS POTENCIALMENTE TRANSFERIBLES, NO CONCLUIDOS Y QUE ESTAN EN DESARROLLO. *Describir objetivos perseguidos, breve reseña de la labor realizada y grado de avance. Detallar instituciones, empresas y/o organismos solicitantes.*

8.4 OTRAS ACTIVIDADES TECNOLÓGICAS CUYOS RESULTADOS NO SEAN PUBLICABLES *(desarrollo de equipamientos, montajes de laboratorios, etc.).*

1. Vinculación con el sector Privado en la realización de Servicios a Terceros según establece la Ordenanza N° 219 Universidad Nacional de La Plata. Expediente 200 N° 1.074/5. Dictado del Curso de Extensión para la comunidad "Como hacer crecer las plantas sin suelo" Carga horaria 20 horas. Lugar: Instituto de Fisiología Vegetal, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP. Expediente 200 N° 2.151/06.

-

8.5 Sugiera nombres (e informe las direcciones) de las personas de la actividad privada y/o pública que conocen su trabajo y que pueden opinar sobre la relevancia y el impacto económico y/o social de la/s tecnología/s desarrollada/s.

9. SERVICIOS TECNOLÓGICOS. *Indicar qué tipo de servicios ha realizado, el grado de complejidad de los mismos, qué porcentaje aproximado de su tiempo le demandan y los montos de facturación.*

10. PUBLICACIONES Y DESARROLLOS EN:

10.1 DOCENCIA

Material Didáctico.

1. El agua en el sistema suelo-planta-atmosfera. D. Gimenez y J. Beltrano. Departamento de Ciencias Biológicas. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. 48 paginas. Editado por el Centro de Estudiantes.

2. Nutricion Mineral en las Plantas. J. Beltrano y D. Gimenez. Departamento de Ciencias Biológicas. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. 45 paginas. Editado por el Centro de Estudiantes.

3. Intercambio Neto de CO₂. Fotosíntesis: fase luminica y difusional. M. Ruscitti, D. Gimenez y J. Beltrano. 16 paginas. Fotosíntesis: fase bioquimica. C₃, C₄ y CAM, Fotorrespiracion. J. Beltrano y D. Gimenez. 18 paginas. Escotorrespiración. D. Gimenez y J. Beltrano. 14 paginas. Departamento de Ciencias Biológicas. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Editado por el Centro de Estudiantes.

4. Biotecnología Vegetal. Cultivo de Tejidos Vegetales. M. Ruscitti, J. Beltrano y D. Gimenez. Departamento de Ciencias Biológicas. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. 22 paginas. Editado por el Centro de Estudiantes.

5. Transporte de Sustancias Organicas e Inorganicas en las Plantas. D. Gimenez y J. Beltrano. Departamento de Ciencias Biológicas. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. 14 paginas. Editado por el Centro de Estudiantes.

6. Introducción al Estudio de las Hormonas y Reguladores Vegetales. A. Carbone, J. Beltrano y D. Gimenez. Departamento de Ciencias Biológicas. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. 60 paginas. Editado por el Centro de Estudiantes.

7. Cinética del Crecimiento de las plantas. D. Gimenez y J. Beltrano. Departamento de Ciencias Biológicas. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. 16 paginas. Editado por el Centro de Estudiantes.

8. Fisiología de la Germinación. M. Ronco, J. Beltrano y D. Gimenez. Departamento de Ciencias Biológicas. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. 16 paginas. Editado por el Centro de Estudiantes.

9. Reguladores Vegetales y Herbicidas. D. Gimenez y J. Beltrano. Departamento de Ciencias Biológicas. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. 16 paginas. Editado por el Centro de Estudiantes.

10.2 DIVULGACIÓN

11. DIRECCION DE BECARIOS Y/O INVESTIGADORES. *Indicar nombres de los dirigidos, Instituciones de dependencia, temas de investigación y períodos.*

2009/11. Co-Director. Diego Flores. Beca Iniciación a la Investigación. Respuesta del cultivo de arándano (*Vaccinium corymbosum* L) a la aplicación de diferentes tipos y dosis de fertilizantes cálcicos. Comisión de Investigaciones Científicas Pcia. De Buenos Aires (CICBA).

2011. Ducasse, Alvaro Nicolás Institución: Facultad de Cs. Agrarias y Forestales, U.N.L.P. Categoría: Beca de Experiencia Laboral. . Tema: Tolerancia al frío inducido por la germinación en NaCl en especies megatérmicas adaptadas a La Pampa Deprimida. Directores: Ing. Agr. José Beltrano, Ing. Ftal. Marcela F. Ruscitti e Ing. Agr. Daniel Giménez Fecha de realización: 1 de julio de 2011 al 30 de septiembre de 2011. Total de horas semanales de la beca: 25 horas. Expediente N° 200-2237/11 Res. 190/11.

2012. Garita, Sebastián Andrés. Institución: Facultad de Cs. Agrarias y Forestales, U.N.L.P. Categoría: Beca de Experiencia Laboral (asignación de fondos para el financiamiento de Trabajo Final). "La inoculación con hongos micorrícicos y el efecto del volumen del sustrato como alternativa de resistencia al estrés hídrico en plantas de tomate" Director: Ing. Ftal. Marcela F. Ruscitti Co-director: Ing. Agr. José Beltrano Fecha de realización: 16 de marzo de 2012. Expediente N° 200-2780/11 Res. 069.

12. DIRECCION DE TESIS. *Indicar nombres de los dirigidos y temas desarrollados y aclarar si las tesis son de maestría o de doctorado y si están en ejecución o han sido defendidas; en este último caso citar fecha.*

Formación de recursos humanos (dirección de tesis, pasantes, trabajo de finalización de carrera en el marco del proyecto, tesinas)

Tesis Doctorales.

MSc Marcela Ruscitti. Doctorado. Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Ciencias Exactas. Contribución de las micorrizas arbusculares en la fitorremediación de suelos del cinturón hortícola de La Plata contaminados con metales pesados Director: José Beltrano. En Ejecución.

Dirección de tesis: Maestría en ejecución

Director. Ing. Agr. Maria Cecilia Arango. Efectos alelopáticos de residuos de rizomas de sorgo de Alepo (*Sorghum halepense* L) sobre la micorrización y producción de biomasa y aceites esenciales de plantas de *Mentha piperita* L. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. UNLP. En Ejecución.

Director: Lic. Alejandra Carbone. Caracterización morfoanatómica de dos poblaciones de *Gomphrena perennis* L. y su posible relación con la sensibilidad al herbicida glifosato. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. UNLP. En Ejecución.

Pasantes.

Entrenamiento de estudiantes extranjeros

1. 2011. Figueroa Muñoz, Valentina (DNI 16.747.444-6) Brasil. Pasantía enmarcada en el Programa MARCA-MERCOSUR convocatoria 2011. Tema: Sustentabilidad de sistemas productivos intensivos. Efecto de la micorrización en el cultivo de especies hortícolas (tomate y pimiento) y aromáticas (menta) en condiciones de estrés biótico y abiótico. Institución: Facultad de Cs. Agrarias y Forestales, U.N.L.P. Carga horaria: 40 horas. Fecha: agosto a diciembre de 2011.
2. 2011. Freire Da Silva, Martha (Pasaporte CY-514031) Brasil. Pasantía enmarcada en el Programa MARCA-MERCOSUR convocatoria 2011. Tema: Sustentabilidad de sistemas productivos intensivos. Efecto de la micorrización en el cultivo de especies hortícolas (tomate y pimiento) y aromáticas (menta) en condiciones de estrés biótico y abiótico. Institución: Facultad de Cs. Agrarias y Forestales, U.N.L.P. Carga horaria: 40 horas. Fecha: agosto a diciembre de 2011.
3. 2011. Alves Barboza, Elenice (Pasaporte FD-906048) Brasil. Pasantía enmarcada en el Programa MARCA-MERCOSUR convocatoria 2011. Sustentabilidad de sistemas productivos intensivos. Efecto de la micorrización en el cultivo de especies hortícolas (tomate y pimiento) y aromáticas (menta) en condiciones de estrés biótico y abiótico. Institución: Facultad de Cs. Agrarias y Forestales, U.N.L.P. Carga horaria: 40 horas. Fecha: agosto a diciembre de 2011.
4. 2011. Montenegro, Ana Cardina (DNI: 450060809 SSP/PR) Brasil. Pasantía enmarcada en el Programa MARCA-MERCOSUR convocatoria 2011. Sustentabilidad de sistemas productivos intensivos. Efecto de la micorrización en el cultivo de especies hortícolas (tomate y pimiento) y aromáticas (menta) en condiciones de estrés biótico y abiótico. Institución: Facultad de Cs. Agrarias y Forestales, U.N.L.P. Carga horaria: 40 horas. Fecha: agosto a diciembre de 2011.
5. 2011. Vidotti, Ana Carla (DNI: 102266048 SSP/PR) Brasil. Pasantía enmarcada en el Programa MARCA-MERCOSUR convocatoria 2011. Tema: Sustentabilidad de sistemas productivos intensivos. Efecto de la micorrización en el cultivo de especies hortícolas (tomate y pimiento) y aromáticas (menta) en condiciones de estrés biótico y

abiótico. Institución: Facultad de Cs. Agrarias y Forestales, U.N.L.P. Carga horaria: 40 horas. Fecha: agosto a diciembre de 2011.

6. 2011. Miranda, Rafaela. Chile. Pasantía enmarcada en el Programa MARCA-MERCOSUR convocatoria 2011. Sustentabilidad de sistemas productivos intensivos. Efecto de la micorrización en el cultivo de especies hortícolas (tomate y pimiento) y aromáticas (menta) en condiciones de estrés biótico y abiótico. Institución: Facultad de Cs. Agrarias y Forestales, U.N.L.P. Carga horaria: 40 horas. Fecha: agosto a diciembre de 2011.

Trabajos final de Carrera.

EN REALIZACIÓN.

2012. Co-Director, Trabajo Final de Carrera. Delrieu, Pablo Ceferino. Leg. N° 23.736/3. Respuesta a la fertilización foliar en trigo y su incidencia sobre los componentes del rendimiento”. y calidad. (En ejecución).

2012. Co-Director, Trabajo Final de Carrera. Cicaré, Juan Manuel. Leg. N° 23.732/9. Evaluación de la fertilización foliar sobre el rendimiento y calidad de cultivos de soja y trigo y análisis de la eficiencia de su aplicación con helicóptero comparada con la convencional terrestre” (En ejecución)

2012. Director, Trabajo Final de Carrera. Paez Francisco Fermin, DNI: N° 33.479.876, Legajo N° 25.757/7. Tesis titulado, “Inundación en Lotus tenuis, efecto sobre la simbiosis con hongos micorrícicos (Glomus mosseae) y la producción de biomasa”, Expediente

FINALIZADOS.

2011. Co-Director Trabajo Final de Carrera. Leandro Ferro. Incidencia de la salinidad edáfica sobre el crecimiento de Lotus tenuis. Exp.200-3928/08. Sobresaliente (10) Diez. 1 de Setiembre 2011..

2012. Co-Director, Trabajo Final de Carrera. Jorge Martin Olgiati. Leg. N° 25.755/5. Evaluación del efecto de la doble inoculación bradirhizobium-micorrizas, con inóculos comerciales, en el crecimiento y el rendimiento de un cultivo de soja. Distinguido (9) nueve. .

2012. Institución: Facultad de Cs. Agrarias y Forestales, U.N.L.P. Categoría: Tesina para la obtención del título de grado de Ingeniero Agrónomo. Codirector: Ing. Agr. José Beltrano. Sebastián Garita (legajo N° 24343/3) Tema: La inoculación de plantas de tomate con hongos micorrícicos y el volumen del sustrato como alternativa de resistencia al estrés hídrico moderado y severo. (Sobresaliente (10) Diez.).

2012. Director, Trabajo Final de Carrera. Schierenbeck, Matias. Leg. N° 25.809/2 Titulado “Efecto del regulador de crecimiento Paclobutrazol en el manejo de Axonopus compressus, Pennisetum clandestinum y Stenotaphrum secundatum”, Expediente 200-2170/11. Sobresaliente (10) Diez.

- 13. PARTICIPACION EN REUNIONES CIENTIFICAS.** *Indicar la denominación, lugar y fecha de realización, tipo de participación que le cupo, títulos de los trabajos o comunicaciones presentadas y autores de los mismos.*

1. Presentaciones en Congresos y Reuniones Científicas.

1. 2011. RUSCITTI, MARCELA; ARANGO, CECILIA; RONCO, MARTA; BELTRANO, JOSÉ. Interacción micorrización – salinidad en tomate. XII Congreso de Micología. XXII Jornadas Argentinas de Micología. Posadas, Misiones, 15-17 de Junio de 2011.
2. 2011. ARANGO, M. CECILIA; RUSCITTI, MARCELA; RONCO, MARTA Y BELTRANO, JOSÉ. Influencia de extractos acuosos de rizomas de sorgo de Alepo sobre la micorrización y el crecimiento de plantas de *Mentha x piperita* L. XXXIV Congreso Argentino de Horticultura. Buenos Aires, 27 al 30 de Septiembre de 2011.
3. 2011. RUSCITTI, MARCELA; ARANGO, M. CECILIA; RONCO, MARTA Y BELTRANO, JOSÉ. Cuantificación de la liberación de etileno y la abscisión de hojas en plantas de pimiento micorrizadas, cultivadas en sustratos con glifosato residual. XXXIV Congreso Argentino de Horticultura. Horticultura Argentina. 30:31. Buenos Aires, 27 al 30 de Septiembre de 2011.
4. 2011. BELTRANO J, RUSCITTI M, ARANGO M., PELUSO O. Y RONCO M. La interacción del glifosato residual y el etileno sobre plantas de pimiento micorrizadas. Residual glyphosate and ethylene interaction on mycorrhizal pepper plants. XXXIII Jornadas Argentinas de Botánica. Bol. Soc. Argent. Bot. 46 (Supl.):148. Posadas, Misiones, 7 al 10 de Octubre de 2011.
5. 2011. RUSCITTI M., ARANGO M., RONCO M. Y BELTRANO J. Respuesta de la micorrización al estrés por metales pesados en plantas de pimiento. Mycorrhization response to heavy metals stress in pepper plants. XXXIII Jornadas Argentinas de Botánica. . Bol. Soc. Argent. Bot. 46 (Supl.):161. Posadas, Misiones, 7 al 10 de Octubre de 2011.
6. 2012. JOSE BELTRANO ; MARCELA RUSCITTI ; CECILIA ARANGO ; LAURA WAHNAM ; MARTA RONCO Interaccion fósforo-glifosato. Efecto sobre la producción y partición de shikimico en plantas de tomate (*Lycopersicum esculentum* L.) Inoculadas con hongos micorrizicos arbusculares. Pág. 208. XXIX Reunión Argentina de Fisiología Vegetal, 17 al 20 de Septiembre, Mar del Plata, Argentina. Expositor.
7. 2012. MARCELA RUSCITTI ; CECILIA ARANGO ; MARTA RONCO ; OLGA PELUSO ; JOSE BELTRANO La inoculación con *Glomus mosseae* modifica el umbral de tolerancia al cu en plantas de pimiento. Pág. 210. XXIX Reunión Argentina de Fisiología Vegetal, 17 al 20 de Septiembre, Mar del Plata, Argentina. Expositor.
8. 2012. ARIEL CLUA; JORGE OLGATI Y JOSE BELTRANO. Respuesta a la doble inoculación *Bradyrhizobium*-micorrizas y su interaccion con fitoterápicos de semillas en el crecimiento y el rendimiento de un cultivo de soja. Pág. 212. XXIX Reunión Argentina de Fisiología Vegetal, 17 al 20 de Septiembre, Mar del Plata, Argentina. Expositor.
9. 2012. ARIEL CLUA; CEFERINO DELRIU Y JOSE BELTRANO. Respuesta en trigo a la fertilización foliar, con diferentes contenidos relativos de n, p, s y micronutrientes, en el rendimiento y la calidad industrial. Pág. 156. XXIX Reunión Argentina de Fisiología Vegetal, 17 al 20 de Septiembre, Mar del Plata, Argentina. Expositor.
10. 2012. ARIEL CLUA; CEFERINO DELRIU Y JOSE BELTRANO. Respuesta en trigo a la fertilización foliar, con diferentes contenidos relativos de n, p, s y micronutrientes, en el

rendimiento y la calidad industrial. Pág. 156. XXIX Reunión Argentina de Fisiología Vegetal, 17 al 20 de Septiembre, Mar del Plata, Argentina. Expositor.

11. 2012. RUSCITTI, M.; ARANGO, C.; WAHNAME, L. ; RONCO, M. Y BELTRANO, J. Efecto del fósforo y el glifosato residual en el suelo, en plantas de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) inoculadas con hongos micorrízicos arbusculares. XXXV Congreso Argentino de Horticultura. Corrientes, 24 al 28 de Septiembre de 2012. Expositor.
12. 2012. PELUSO, O.; RUSCITTI, M.; ARANGO, C.; RONCO, M. Y BELTRANO, J. Umbral de tolerancia de la micorrización a la presencia de Cu en el suelo. Efectos sobre el crecimiento de plántulas de pimiento. XXXV Congreso Argentino de Horticultura. Corrientes, 24 al 28 de Septiembre de 2012. Expositor.

Presentaciones en Jornadas de Difusión o Extensión.

1. 2011. Gargarello, I.; Clua, A.; Beltrano, J. Efecto del glifosato residual en suelo sobre la producción de biomasa de *Lotus tenuis*. 9º Expouniversidad-Comunidad. La Universidad, La comunidad y el Medio Ambiente. La Plata 6 de Agosto 2011.
2. 2011. Beltrano, Jose; Ruscitti, Marcela; Arango, Cecilia y Ronco, Marta. Contaminantes antrópicos y la micorrización. Una alternativa sustentable. La Universidad, La comunidad y el Medio Ambiente. La Plata 6 de Agosto 2011. Las presentaciones fueron realizadas a través de poster o en exposiciones orales.
3. 2011. Flores, D. A.; M. E. Vázquez; J. Beltrano. Arándano: Efectos de la fertilización cálcica. Publicado el 17/02/2011, en TodoAgro. (<http://www.todoagro.com.ar/todoagro2/nota.asp?id=14861>)
4. 2011. Flores, D. A.; M. E. Vázquez; J. Beltrano. Fertilización cálcica en arándanos. Publicado el 11/03/2011, en APRATUC: Asociación de Productores de Arándanos de Tucumán (<http://www.apratuc.com/Noticia-143/Recetas.aspx>).
5. 2011. Flores, D. A.; M. E. Vázquez; J. Beltrano. Fertilización cálcica en arándanos. Publicado el 07/03/2011, en FruticulturaSur (<http://www.fruticulturasur.com/fichaNota.php?articuloId=971>).
6. 2011. Flores, D. A.; M. E. Vázquez; J. Beltrano. Fertilización Cálcica En Arándanos. Publicado el 15/04/2011, en Comité Productivo Ganadero El Carmen. (<http://www.comiteganaderoelcarmen.superweb.cl/>)

14. CURSOS DE PERFECCIONAMIENTO, VIAJES DE ESTUDIO, ETC. *Señalar características del curso o motivo del viaje, período, instituciones visitadas, etc.*

15. SUBSIDIOS RECIBIDOS EN EL PERIODO. *Indicar institución otorgante, fines de los mismos y montos recibidos.*

1. 2011- UNLP. Director. Proyecto N° 11/A 197. Sustentabilidad de sistemas productivos intensivos. Influencia de la micorrización en el cultivo de especies hortícolas (pimiento y tomate) y aromáticas (menta y orégano) en condiciones de estrés. 6.635 pesos.. Expediente 100-6182/10 Orden de Pago:1006 64/10.

2. Subsidios Institucional para Investigadores CIC por la suma de \$ 5.100 Por Resolución N° 1535/10. La Plata, 24 de Mayo de 2011.-
3. 2012- UNLP. Director. Proyecto N° 11/A 197. Sustentabilidad de sistemas productivos intensivos. Influencia de la micorrización en el cultivo de especies hortícolas (pimiento y tomate) y aromáticas (menta y orégano) en condiciones de estrés. 12.229 pesos.. Expediente 100-6182/10 Orden de Pago:1006 64/10.
4. 2012. Subsidios Institucional para Investigadores CIC por la suma de \$ 5.600 Por Resolución N° 2410/12. LA PLATA, 27 de abril de 2012.-
- 16. OTRAS FUENTES DE FINANCIAMIENTO.** *Describir la naturaleza de los contratos con empresas y/o organismos públicos.*

- 17. DISTINCIONES O PREMIOS OBTENIDOS EN EL PERIODO.**

- 18. ACTUACION EN ORGANISMOS DE PLANEAMIENTO, PROMOCION O EJECUCION CIENTIFICA Y TECNOLÓGICA.** *Indicar las principales gestiones realizadas durante el período y porcentaje aproximado de su tiempo que ha utilizado.*

Otras actividades Académicas:

(Actuación en evaluaciones Institucionales, Jurado de Concursos docentes, Tesis de grado y posgrado, etc).

1. 2011. Evaluador. proceso de categorización 2009 a docentes-investigadores dispuesto por Resolución Conjunta SPU N° 1 y SACT N° 1 del 12/01/09 del Ministerio de Educación, informamos a Ud. que esta Comisión Regional Metropolitana. EXPERTO para el área de AGRONOMÍA. Conformación del Comité Evaluador del área mencionada para los días 4, 5 y 6 de Abril de 2011 en la Universidad de Buenos Aires.
2. 2011. Integrante Titular del Jurado de Trabajo de Tesis para optar al Grado Académico de Doctor. Tema "Estrés por frío de Digitaria eriantha, forrajera promisorio para zonas semiáridas" Ing. Agr. Marisa Mariela GARBERO. Carrera de Doctorado en Cs. Biológicas Universidad Nacional de Río IV. Resolución Rectoral Designación de Jurados N° 249/11. Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales de la Universidad Nacional de Río IV (Córdoba).
3. 2011. Integrante Titular Evaluador Externo Trabajo de Tesis para optar al grado de Magister Scientiae en Producción Vegetal, del ING. AGR. CRISTIAN MANUEL APPELLA como requisito para optar al grado académico de Magister Scientiae en Producción Vegetal, titulada Rendimiento potencial de genotipos primaverales e invernales de colza y su periodo crítico, Facultad de Ciencias Agrarias. Balcarce UNM del P
4. 2011. Integrante Titular Comisión Evaluadora Trabajo Final de Carrera del alumno Diego Collivignarelli: Absorción de nitrógeno de híbridos de maíz (Zea mays L.) en función de la distribución y localización del P en el suelo" (Exp.200-4096/08). 14 de Octubre de 2011. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Unlp.
5. 2011. Integrante Titular Comisión Evaluadora Concurso para proveer de un cargo de Director del Instituto de Botánica del Nordeste (IBONE-CONICET) .

- 6 2011. Miembro Suplente del Jurado concurso abierto para cubrir un cargo docente de Profesor Titular Efectivo, Dedicación Exclusiva en la orientación docente: Fisiología Vegetal (códigos 2104), en el Departamento de Ciencias Naturales de la Facultad de Ciencias Exactas, Fco-Qcas y Nat. Universidad Nacional de Rio Cuarto. Resolución del Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Naturales de la Facultad de Ciencias Exactas, Fco-Qcas y Nat. N°305/11.
7. 2011. Integrante Titular Jurado Concurso Cargo de Profesor Adjunto dedicación Exclusiva. Curso de Fisiología Vegetal. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. UNLP. Expte. N° 200-1122/10. Agosto de 2011.
8. 2011. Integrante Titular Jurado Concurso Cargo de Profesor Adjunto dedicación Simple. Curso de Fisiología Vegetal. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. UNLP. Expte. N° 200-1123/10. Agosto de 2011.
9. 2011. Evaluador Proyectos PICT-2011 correspondiente a la Convocatoria Proyectos de Investigación Científica y Tecnológica 2011 del FONCyT.
10. 2012. Miembro suplente a partir del 18 de setiembre de 2012, Comisión de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de Consejo Directivos de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Resolución Consejo Directivo N° 130. La Plata 20 de setiembre de 2012.
11. 2012. Integrante Titular Jurado Concurso Cargo de Profesor Titular dedicación Simple. Curso de Fisiología Vegetal. Facultad de Ciencias Naturales y Museo. UNLP. Agosto de 2012.
12. 2012. Integrante Comisión de Evaluación del Trabajo Final de Carrera (Tesina) para optar al Título de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales (UNLP) del alumno M. LOZANO (Legajo n°:), Expediente 200-3347/12, titulado "Incidencia de la relación fuente/destino en la disminución del peso de mil granos causadas por la Mancha de la Hoja del trigo en diferentes cultivares" Director Maria Rosa Simón. de 2012.
13. 2012. Integrante Titular Jurado Concurso Cargo de Ayudante Alumno Ordinario. Curso de Zoología Agrícola Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. UNLP. Expte. N° 200-3669/12. Setiembre de 2012. Resol C.D. N°135/12.
14. 2012. Integrante Titular Jurado Concurso Cargo de Ayudante Alumno Ordinario. Curso de Fisiología Vegetal Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. UNLP. Expte. N° 200-3666/12. Setiembre de 2012. Resol C.D. N°135/12.
15. 2012. Arbitro Evaluador Trabajo científico to review Manuscript ID JPGR-12-0199 entitled "Growth, Alterations in Leaf Anatomy and Bioaccumulation of Cr(III) of Tagetes erecta (Marigold) Cultivated in Nutrient Solution Containing Cr(III)" for the Journal of Plant Growth Regulation.
16. 2012. Arbitro Evaluador Trabajo Científico J. 4182-91. "Growth and Some Physiological Activities of Pepper (Capsicum annum L.) in Response to Cadmium Stress and Mycorrhizal Symbiosis"

17. Jurado Titular. Concurso Profesor con dedicación simple. HORTICULTURA. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Entre Ríos. Expediente FCAG-UER N° 118/2011. Llamado a Concurso para cubrir un cargo de Profesor en el Espacio Curricular HORTICULTURA. Res. C.D. N° 6519/12. Res. C.S. N° 178/10.

19. TAREAS DOCENTES DESARROLLADAS EN EL PERIODO. *Indicar el porcentaje aproximado de su tiempo que le han demandado.*

Docencia de grado:

Profesor Titular Curso de Fisiología Vegetal Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales UNLP. Carga Horaria 96 horas.

Docencia de Posgrado:

1. Coordinador y Profesor Maestría en plantas Medicinales. Fisiología del Crecimiento y desarrollo en plantas. Facultad de Ciencias Exactas, de la Universidad Nacional de La Plata. Profesionales, docentes e investigadores. Carga horaria: 40 horas. Fecha: Abril a Julio de 2011.
2. Coordinador y profesor del Magister en Protección Vegetal. Dedicación: 40 horas. Bioquímica y Fisiología Vegetal. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la Universidad Nacional de La Plata. Carga horaria: 40 horas. Fecha: setiembre de 2011.
3. Coordinador y Profesor Maestría en plantas Medicinales. Fisiología del Crecimiento y desarrollo en plantas. Facultad de Ciencias Exactas, de la Universidad Nacional de La Plata. Profesionales, docentes e investigadores. Carga horaria: 40 horas. Fecha: Abril a julio 2012.
4. Coordinador y profesor del Magister en Protección Vegetal. Dedicación: 40 horas. Bioquímica y Fisiología Vegetal. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la Universidad Nacional de La Plata. Carga horaria: 40 horas. Fecha: setiembre de 2012.

20. OTROS ELEMENTOS DE JUICIO NO CONTEMPLADOS EN LOS TITULOS ANTERIORES. *Bajo este punto se indicará todo lo que se considere de interés para la evaluación de la tarea cumplida en el período.*

Cargos que actualmente desempeña.

Profesor Titular. Dedicación: Exclusiva. Cátedra: FISILOGIA VEGETAL. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales UNLP.

Integrante de la Junta Departamental por el Departamento de Ciencias Biológicas.

Investigador Independiente. CIC BA.

CATEGORÍA 2. Programa de incentivos.

21. TITULO Y PLAN DE TRABAJO A REALIZAR EN EL PROXIMO PERIODO. *Desarrollar en no más de 3 páginas. Si corresponde, explicita la importancia de sus trabajos con relación a los intereses de la Provincia.*

SUSTENTABILIDAD DE SISTEMAS PRODUCTIVOS INTENSIVOS. EFECTO DE LA MICORRIZACIÓN EN EL CULTIVO DE ESPECIES HORTÍCOLAS (TOMATE Y PIMIENTO) Y AROMÁTICAS (MENTA) EN CONDICIONES DE ESTRÉS BIOTICO Y ABIOTICO.

Resumen. Las condiciones de estrés son situaciones complejas que limitan los rendimientos de los cultivos en el mundo. En nuestra región, un alto porcentaje de las explotaciones se llevan a cabo sobre suelos degradados por el uso continuo y con balance inadecuado de nutrientes. El uso de hongos micorrízicos puede ser una alternativa de interés para hacer más eficientes los cultivos de transplante y propender a la sustentabilidad del sistema mediante el uso racional de los recursos. Las micorrizas incrementan la capacidad de absorción de agua y nutrientes minerales, reduciendo el riego y la fertilización. No obstante las investigaciones realizadas, se plantean muchas incógnitas y no existen experiencias al respecto, en el país. Los objetivos del trabajo son: estudiar la participación de las micorrizas en situaciones reales de estrés: suelos degradados-compactados, con contaminación por el uso excesivo de plaguicidas, o en condiciones de estrés hídrico o salino, y evaluar los efectos a través de parámetros bioquímicos, morfológicos y fisiológicos. Como material experimental se propone utilizar diferentes cultivares de especies hortícolas y aromáticas comunes en la región. Las plantas están sujetas a numerosos estreses ambientales que afectan el metabolismo, el crecimiento y el rendimiento. Por ejemplo, en el trigo, si el estrés ocurre en etapas avanzadas provoca la reducción del crecimiento, disminución en el contenido de clorofila, una temprana senescencia de las hojas y una rápida madurez de las espigas y los granos (Beltrano et al., 1994, 1997). Los efectos de la deficiencia de agua estarían directamente relacionados con la intensidad y duración del estrés, con el estado fenológico del cultivo y la capacidad genética del cultivar utilizado (Panozzo & Eagles, 1999). Algunos autores han sugerido que las micorrizas pueden ser más importantes cuando las plantas crecen en condiciones de sequía que con alta disponibilidad de agua o nutrientes (Sánchez-Díaz 1990). En resultados obtenidos por nuestro grupo de trabajo, se demostró que las relaciones hídricas medidas como conductancia estomática y transpiración fueron afectadas favorablemente, mientras que la temperatura de las hojas y la liberación de solutos fue disminuida por la inoculación con *G. claroideum*, en condiciones de déficit hídrico (Beltrano et al. 2003), demostrando que las membranas son significativamente afectadas por condiciones de estrés severo, poniendo de manifiesto además el efecto protector que pueden desarrollar las micorrizas y se demostró que la incorporación del hongo *G. claroideum* fue una estrategia favorable para soportar situaciones de estrés hídrico por sequía, tanto moderada como severa. El uso continuo de suelos hortícolas en condiciones confinadas (cultivos protegidos) conduce a la salinización-alcalinización de los mismos en un lapso que en general no excede los 2-3 años, produciendo una disminución drástica de su permeabilidad, que favorece la aparición de enfermedades, desequilibrios nutricionales y disminución de rendimientos (Alconada, 1996; Alconada et al. 1999, 2000). Esta degradación en los suelos puede tener diferentes orígenes: agua de riego, abonos en exceso, sequías prolongadas, elevada evaporación y compactación edáfica (Nijensohn, 1972; Aragües, 1986; Crescimanno y Iovino, 1995; Nijensohn, 1972). En nuestra región hortícola, las causas más importantes son la naturaleza bicarbonatada sódica de las aguas de riego y las características de los suelos con una alta proporción de arcillas desde la superficie (Alconada y Minghinelli, 1998). Como resultante de esta alteración en los suelos, se incrementa el aporte de fertilizantes y pesticidas. Sin embargo, la tendencia muestra una reducción de la producción, con un incremento en los costos, originando además serias consecuencias ambientales, tales como hiperfertilizaciones y contaminaciones de suelo y de napas freáticas (Alconada et al. 1999, 2000; Stirzaker, 1999). Estas situaciones de estrés

afectan la actividad y crecimiento celular y consecuentemente el crecimiento y el rendimiento cuali y cuantitativo de las plantas. La capacidad de las plantas para explorar los distintos microhábitats del suelo para la absorción de agua y nutrientes, está determinada en gran parte por las características morfológicas y la arquitectura del sistema radical (Goss et al., 1993). El 80 % de las raíces de las angiospermas investigadas (Trappe, 1987) y todas las gimnospermas, son modificadas por la infección de hongos presentes en los suelos, formando micorrizas (Newman and Reddell, 1987). La micorrización es una interacción entre especies de hongos del orden Glomales y las raíces de las plantas terrestres. Las micorrizas arbusculares (MA) pueden mitigar la respuesta de las plantas al estrés (Davies et al., 1996; Augé, 2001). Algunos autores han sugerido que la incorporación de estos hongos puede ser más importante para las plantas en condiciones de estrés (Allen and Allen, 1986; Nelsen, 1987; Sánchez-Días and Honrubia, 1994). No obstante las investigaciones realizadas sobre los mecanismos mediante los cuales las micorrizas incrementan la resistencia a la sequía, siguen planteando muchas incógnitas. Las aplicaciones de MA como práctica de agricultura sustentable deben ser acompañadas por un conocimiento teórico para predecir cuando las plantas serán beneficiadas por la incorporación de estos simbiontes obligados. En general, las plantas micorrizadas son menos sensibles a las situaciones de estrés que las no micorrizadas (Smith and Gianinazzi-Pearson, 1988; Sylvia and Williams, 1992, Beltrano et al., 2003). Además, se ha documentado el efecto beneficioso de los hongos micorrícicos sobre el crecimiento de las plantas y el rendimiento, como así también sobre la resistencia a la sequía, salinidad y tolerancia a los patógenos (Harley and Smith, 1983). Experiencias realizadas en especies hortícolas y aromáticas presentaron resultados aleatorios, en pimiento, algunos autores determinaron que la micorrización con *Glomus intraradices*, mejoró todos los parámetros medidos y se demostró además una positiva correlación con la absorción de P (Bütak et al., 2004). Davies Jr et al (2002) determinaron que hongos micorrícicos mejoraron el estado hídrico en condiciones de estrés. Solo las plantas colonizadas mejoraron la resistencia a la sequía y mostraron mayor relación raíz/tallo, lo que contribuyó a la resistencia en condiciones de sequía. También existen antecedentes en lo que hace a la participación de MA con especies aromáticas. Azcón y M. Barea, (1997) determinaron que la lavanda es una especie dependiente de la micorrización y que la actividad fosfatasa se incrementó en condiciones de deficiencias de P y concluyeron que la lavanda debe asociarse a hongos micorrícicos para medrar en suelos degradados. Existen otras referencias que indican que la aplicación del herbicida glifosato en bajas concentraciones mejoran el crecimiento en las plantas micorrizadas, pero que en las concentraciones recomendadas afecta el crecimiento en plantas de soja (Mujica et al., 1999). Estudios en invernáculo señalan que el glifosato inhibe el crecimiento de las plantas y la inhibición se incrementa en condiciones de estrés hídrico. (Zablotowicz et al., 2004). En nuestra región, un alto porcentaje de las explotaciones hortícolas se lleva a cabo en invernáculos con suelos que se han ido degradando por el uso continuo, con balance inadecuado de nutrientes y con acumulación de plaguicidas. Existen experiencias en las que se demuestra que el uso de hongos micorrícicos puede ser una alternativa de interés para hacer más eficientes los cultivos de transplante y propender a la sustentabilidad del sistema mediante el uso racional de los recursos. No obstante las investigaciones realizadas, se plantean muchas incógnitas y no existen experiencias integrales al respecto en el país. En el presente proyecto se propone estudiar la participación de hongos formadores de micorrizas en situaciones reales de estrés, tales como suelos con contaminación por el uso excesivo de plaguicidas, o en condiciones de estrés hídrico y evaluar los efectos a través de parámetros bioquímicos, morfológicos y fisiológicos. Como material experimental se propone utilizar diferentes cultivares de especies hortícolas (pimiento, tomate) y especies aromáticas (menta) de uso corriente en la región.

En función de lo dicho, en el Proyecto se plantea validar las siguientes hipótesis de trabajo:

1. La inoculación con hongos micorrícicos en situaciones de estrés mejora la eficiencia en el uso de recursos.
2. Las sucesivas aplicaciones de agroquímicos sobre los cultivos, conduce a su acumulación en el suelo y afectan el crecimiento y rendimiento de los cultivos, la estabilidad de las membranas, la actividad de las enzimas que participan en la absorción del P, la división celular.
3. Los agroquímicos incorporados al suelo afectan la microflora del suelo, la viabilidad y la actividad micorrícica.
4. La acumulación de residuos antrópicos afecta la microflora del suelo, la inoculación con cepas efectivas de hongos micorrícicos morigerará el efecto.
5. Diferentes cepas de inóculo muestran comportamientos distintos ante situaciones similares de estrés y ante la presencia de agroquímicos en el suelo.
6. El uso de cepas micorrícicas nativas, o adaptadas a suelos de la región serán más efectivas en la respuesta ante situaciones de estrés biótico o abiótico.

Los objetivos del trabajo son: Determinar en cultivares de especies hortícolas y especies aromáticas de interés en la región, la influencia de MA en soportar situaciones de estrés por contaminación por plaguicidas (herbicidas, funguicidas), utilizando como parámetros de evaluación respuestas morfológicas, fisiológicas y bioquímicas de las plantas y el desarrollo de arbusculos y vesículas y formación de hifas de hongos micorrícicos de diferentes cepas de *Glomus mosseae* y *Glomus intraradices*. Evaluar en cultivares de especies hortícolas y especies aromáticas la eficiencia en el uso del agua y en la absorción de P en plantas micorrizadas con *Glomus mosseae* y *Glomus intraradices* y no micorrizadas, cultivadas sobre suelos degradados deficientes en P. Evaluar en cultivares de especies hortícolas y especies aromáticas, a través de métodos convencionales la presencia, viabilidad (succinato deshidrogenasa) y actividad (fosfatasa alcalina) de las hifas en raíces en condiciones de estrés hídrico y estrés por la presencia de plaguicidas en plantas inoculadas con *Glomus mosseae* y *Glomus intraradices*. Evaluar, en cultivares de especies hortícolas y especies aromáticas, a través del índice mitótico el efecto de la presencia de plaguicidas en el suelo, en condiciones de estrés hídrico en plantas micorrizadas con *Glomus mosseae* y *Glomus intraradices* y no micorrizadas. Evaluar, en cultivares de especies hortícolas y especies aromáticas, a través de la liberación de electrolitos en raíces y en parte aérea, el efecto de la presencia de plaguicidas en el suelo, en condiciones de estrés hídrico, en plantas micorrizadas con *Glomus mosseae* y *Glomus intraradices* y no micorrizadas. Determinar la dependencia micorrícica en los cultivos estudiados, como parámetro de eficiencia de la micorrización ante situaciones de estrés. Evaluar de manera integral la respuesta a la micorrización como alternativa para mejorar el uso de los recursos y la sanidad en especies hortícolas y aromáticas y demostrar los beneficios de MA en un sistema de producción sustentable. Seleccionar los cultivares más eficientes en la respuesta a las situaciones planteadas y someterlos a situaciones severas de selección. Generar un módulo tecnológico de uso de los MA en un sistema de producción sustentable.

Aporte original al tema:

- Establecer dentro de los cultivos de interés la capacidad micorrícica de los mismos.
- Demostrar que la aplicación de micorrizas es una alternativa para mejorar el uso de los recursos y la sanidad en especies hortícolas y aromáticas y mostrar los beneficios de MA en un sistema de producción sustentable.

-
- Comprobar que con la incorporación de micorrizas en especies hortícolas y aromáticas, se logra aumentar la capacidad de absorción de agua y P y de este modo morigerar el efecto del estrés.
 - Mostrar que la incorporación de cepas adecuadas de micorrizas en especies hortícolas y aromáticas, permite soportar con mayor eficiencia las situaciones de estrés por contaminación con plaguicidas.
 - Demostrar que la micorrización es una práctica que permite un uso más eficiente del agua y de los nutrientes, permitiendo la sustentabilidad del sistema productivo.
 - Demostrar que esta práctica permite el ahorro de fertilizantes y plaguicidas, permitiendo la sustentabilidad del sistema productivo.
 - Determinar la dependencia micorrizica en cada caso a fin de obtener cepas de mayor eficiencia en la interacción micorrizas-hospedantes, en las condiciones de estrés establecidas.
 - Generar un paquete tecnológico para ofrecer al productor hortícola, a fin de lograr un uso más eficiente de los recursos sobre la base de la sustentabilidad del sistema.
-

Condiciones de la presentación:

- A. El Informe Científico deberá presentarse dentro de una carpeta, con la documentación abrochada y en cuyo rótulo figure el Apellido y Nombre del Investigador, la que deberá incluir:
 - a. Una copia en papel A-4 (puntos 1 al 21).
 - b. Las copias de publicaciones y toda otra documentación respaldatoria, en otra carpeta o caja, en cuyo rótulo se consignará el apellido y nombres del investigador y la leyenda "Informe Científico Período".
 - c. Informe del Director de tareas (en los casos que corresponda), en sobre cerrado.
- B. Envío por correo electrónico:
 - a. Se deberá remitir por correo electrónico a la siguiente dirección: ininvest@cic.gba.gov.ar (puntos 1 al 21), en formato .doc zipeado, configurado para papel A-4 y libre de virus.
 - b. En el mismo correo electrónico referido en el punto a), se deberá incluir como un segundo documento un currículum resumido (no más de dos páginas A4), consignando apellido y nombres, disciplina de investigación, trabajos publicados en el período informado (con las direcciones de Internet de las respectivas revistas) y un resumen del proyecto de investigación en no más de 250 palabras, incluyendo palabras clave.

Nota: El Investigador que desee ser considerado a los fines de una promoción, deberá solicitarlo en el formulario correspondiente, en los períodos que se establezcan en los cronogramas anuales.