

## EVALUACIÓN DE *Trichoderma harzianum* COMO AGENTE BIOPROMOTOR Y DE BIOCONTROL EN PLANTINES DE *Eucalyptus dunnii* MAIDEN.

Bach. Carlos Rossi <sup>6</sup>, Ing. Agr. Graciela Romero <sup>7</sup>

Palabras clave: *Trichoderma harzianum*; Biopromoción; Biocontrol; *Eucalyptus dunnii*.

### 1. INTRODUCCIÓN

Uno de los puntos salientes en la cadena forestal es la innovación tecnológica actual en los viveros forestales, los cuales, en el transcurso de estos últimos años han incorporado tecnologías apropiadas para acrecentar los estándares de producción y de calidad de los plantines. Estas innovaciones se originan a partir de la creciente demanda y exigencia de la industria del sector por la producción de plantines dentro de los parámetros de calidad, uniformidad y sanidad requeridos. En este marco se encuadra el uso de *Trichoderma harzianum* en viveros forestales como uno de los microorganismos más usados como agente de control biológico y como biopromotor del crecimiento vegetal. Por consiguiente en este trabajo se determinó el potencial y la eficacia de *T. harzianum* inoculado en sustrato, asociado a plantines de *Eucalyptus dunnii* para promover la calidad de los mismos según los parámetros más importantes utilizados en viveros forestales

### 2. MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se realizó en el vivero "La Buena Unión" perteneciente a GFP y gestionado por la empresa Terrasys S.R.L. ubicada en el departamento de Rivera, URUGUAY en el período enero – abril 2010. El diseño experimental consistió en un muestreo independiente en el cual se tomaron 10 bandejas por tratamiento. El muestro consistió en la inoculación o no del sustrato con el agente (Trichosoil<sup>®</sup>) como única variable entre los dos tratamientos. Las medidas realizadas fueron las siguientes: en el vivero se midió diámetro de cuello, altura del plantín y tasa de supervivencia; mientras que en el laboratorio se midió peso fresco y peso seco de parte raíz y aérea, se realizó el análisis foliar, supervivencia de *Trichoderma* en sustrato y análisis de isoenzimas peroxidadas para corroborar la inducción de resistencia a nivel endógeno en la planta por el bioagente.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En cuanto al análisis foliar los niveles de macro y micro nutrientes examinados en este trabajo se encuentran por encima de los niveles nutricionales promedio mencionados en la literatura para *Eucalyptus dunnii* sin distinción de tratamientos. Sin embargo es importante señalar los niveles alcanzados en las muestras con tratamiento por nutrientes, determinantes en señalar a *Trichoderma*, como los principales en evidenciar la sinergia en la acción del bioagente con el vegetal, estos son: Nitrógeno, Hierro y Manganeseo. Ver cuadro 1. En cuanto a los parámetros físicos, los resultados indican que las muestras con tratamiento evidencian el efecto de *T. harzianum* como promotor del crecimiento en todos los parámetros evaluados, ver figura 1. Vale agregar que aquellos plantines tratados con *Trichoderma* lograron altos niveles de desarrollo en un período de tiempo menor que los plantines sin tratamiento. Aproximadamente 3 semanas antes de lo estipulado los plantines tratados ya habían comenzado las etapas de clasificación y rustificación, necesitando además menos aplicaciones de fertilizantes nitrogenados.

<sup>6</sup> Estudiante de Tesis de grado. Depto. Ftal. Fac. d e Agronomía. [carossi@adinet.com.uy](mailto:carossi@adinet.com.uy)

<sup>7</sup> Profesora. Asist. Protección Ftal., Depto. Ftal. Fac. de Agronomía. [labgrom@gmail.com](mailto:labgrom@gmail.com)

Cuadro 1. Concentraciones foliares de macro y micronutrientes correspondientes a períodos y tratamientos diferentes.

tratamiento	macronutrientes					micronutrientes				
	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Zn	Cu	B
	% de la materia seca					ppm				
s/Trichod.	2.77	0.34	1.31	0.74	0.35	103	265	24	860	24
c/Trichod.	2.93	0.37	1.19	0.83	0.39	132	320	26	900	45
Concentraciones de referencia promedio de nutrientes foliares en <i>Eucalyptus dunnii</i>										
	1.93	0.09	0.74	0.44	0.16	153	137	9	11	----

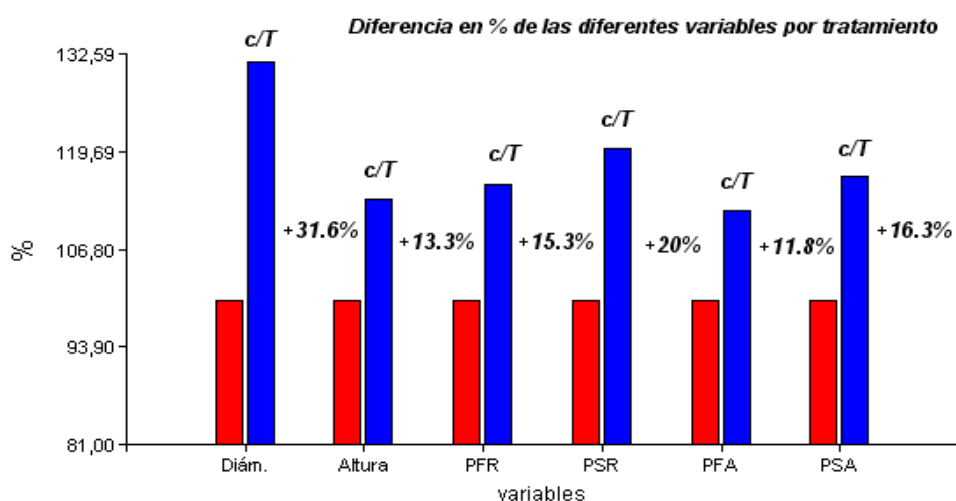
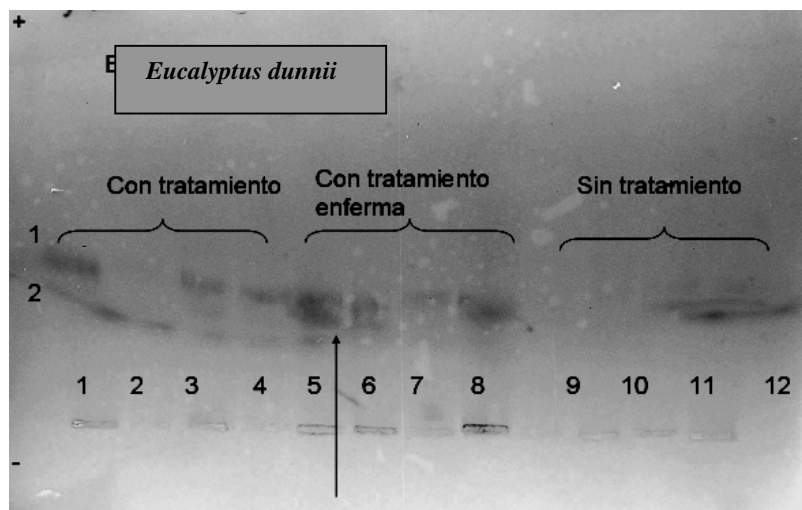


Figura 1. Diferencia en porcentaje de las variables medidas por tipo de tratamiento. Los tratamientos sin *Trichoderma* (en color rojo) se toman como base cien. Referencias, c/T: con tratamiento; PFR: peso fresco de raíz; PSR: peso seco de raíz; PFA: peso fresco aéreo; PSA: peso seco aéreo

En relación al estudio isoenzimático de peroxidasas, se identificaron en las placas de agarosa dos zonas de actividad peroxidasa que corresponden a dos formas diferentes de esta enzima. Estas modificaciones ocurren a causa del tratamiento con *Trichoderma harzianum*, que tuvo efecto en los mecanismos de síntesis post transcripcional de proteína, induciendo la formación de un tipo diferente de peroxidasa en el vegetal. Esto demuestra entonces la influencia a nivel endógeno del bioagente. Ver figura 2. En cuanto a la supervivencia de *Trichoderma* en sustrato los resultados indican una buena instalación del bioagente a lo largo del ensayo. Un resultado inesperado de este trabajo fue la aparición de agallas en plantines bajo tratamiento en un porcentaje relativamente bajo (2 a 3%). Este fenómeno fue atribuido a dos posibles causas: 1- *Trichoderma* al tener la capacidad de producir hormonas del crecimiento como las citoquininas en concentraciones importantes posiblemente provoca un desbalance hormonal en la raíz a favor de las Ck en relación a las auxinas provocando una estimulación anormal de la división celular en los tejidos de la raíz con formación de agallas y bajo volumen de raíces laterales. 2- La alta variabilidad genética presente en el vegetal producto de programas de mejoramiento incipientes generan genotipos vegetales susceptibles a las concentraciones de citoquininas del suelo y endógenas generándose como consecuencia la anomalía radicular.



**Figura 2:** Imagen de placa de agarosa donde se visualiza la mayor migración de la banda 2 hacia el polo negativo

#### 4. CONCLUSIONES

Los resultados indicaron que la aplicación de *Trichoderma harzianum* en el sustrato tuvo efecto promotor en el crecimiento de plantines de *Eucalyptus dunnii* evidenciado en todos los parámetros evaluados, diámetro de cuello, altura de plantas y peso seco y peso fresco, además de producir plantines más precoces y a los que no fue necesario agregarle la última dosis de fertilización por este mismo efecto. También se registró un aumento en los valores foliares de nutrientes como Nitrógeno (+5.7%), Hierro (+28.1%) y Manganeso (+20.7%). Se pudo constatar en los análisis isoenzimáticos de peroxidasas la presencia diferencial de *Trichoderma harzianum*, lo que está mencionado como agente de mayor resistencia ante condiciones de estrés de los plantines en etapa de plantación. La colonización y supervivencia de *Trichoderma harzianum* en sustrato se mantuvo en niveles adecuados a lo largo del ensayo.

#### 5. LITERATURA CONSULTADA

1. EZZIYANI, M.; PÉREZ, C.; SID, A.; REQUENA, M.; CANDELA, M. 2004. *Trichoderma harzianum* como biofungicida para el biocontrol de *Phytophthora capsici* en plantas de pimiento (*Capsicum annuum* L.). (en línea). Murcia, s.e. 12 p. Consultado feb. 2010. Disponible en <http://www.invenia.es/ihea/idhea.asp?verb=ListRecords&type=invenia&zona=lista&q=%22universidad+murcia+facultad+biologia%22&searchType=instr&page=3&count=10>
2. GARCÍA, E.; ARREOLA, A.; CASTRO, E. 2004. Oxígeno herramienta para fabricar defensas bioquímicas en la planta de chile. (en línea). s.n.t. 5 p. Consultado en feb. 2010. Disponible en <http://www.conacyt.mx/comunicación/Revista/ArticulosCompleto/pdf/Oxigeno.pdf>
3. GARCÍA, M. 2007. Importancia de la calidad del plantín forestal. In: Jornadas Forestales de Entre Ríos (22º, 2007, Concordia, Argentina). Trabajos presentados. (en línea). s.n.t. 10 p. Consultado feb. 2010. Disponible en <http://www.inta.gov.ar/concordia/info/Forestales/contenido/pdf/2007/312.II.GARCIA.pdf>

4. LAVENDER, D. s.f. Plant Physiology and Nursery Environment: Interactions Affecting Seedling Growth. (en línea). s.l. RNGR. 9 p. Consultado feb. 2010. Disponible en <http://www.rngr.net/search?SearchableText=Plant+Physiology+and+Nursery+Environment%3A+Interactions+%09Affecting+Seedling+Growth>
5. MADRIZ, K. 2002. Mecanismos de defensa en las interacciones planta-patógeno. (en línea). Revista Manejo Integrado de Plagas. no. 63: 22-32. Consultado mar. 2010. Disponible en <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A2097E/A2097E.pdf>
6. NEGRONE, C.; LEÓN, M.; VILLALBA, N. 2008. Evaluación del comportamiento de plantines de Pinus taeda L. con y sin aplicación de fertilización starter creciendo en sustrato con *Trichoderma harzianum*. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 60 p.
7. ROMERO, G.; MARIUS, N. 2002. Deficiencias de nutrientes en eucaliptus. Montevideo, Facultad de Agronomía. 10 p.
8. \_\_\_\_\_. 2004. Enfermedades forestales en el Uruguay. Montevideo, Facultad de Agronomía. 47 p.
9. TAIZ, L.; ZEIGER, E. 2006. Plant physiology. Sunderland, Massachusettes, Sinauer Associates. 764 p.