

EL RIEGO POR GOTEO COMO SISTEMA PARA LA APLICACIÓN DE AGENTES BIOCONTROLADORES DE FITOPATÓGENOS DEL SUELO

HEMILSE E. PALMUCCI¹; R.L. ZAPATA¹; MARÍA V. LÓPEZ² y A. PALAMARA³

Recibido: 09/10/02
Aceptado: 19/02/03

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue comprobar la eficacia y eficiencia del sistema de riego por goteo para la aplicación de bioformulaciones experimentales y de un producto comercial formulado como polvo mojable. Se evaluó el pasaje de una suspensión de *Trichoderma harzianum* nativa directamente obtenida del fermentador (TH1D) y luego de su filtrado (TH1F). Para cada tratamiento se dejó un testigo con pasaje de agua. Se recogieron muestras identificándose línea, tramo y ubicación de los emisores. Para la estimación del número total de u.f.c. entregadas por el sistema se empleó un muestreo en dos etapas, considerando las líneas como las unidades primarias y los emisores dentro de la línea como unidades secundarias. El análisis de variancia no mostró diferencias significativas en la descarga de las líneas. Asimismo, no se observaron diferencias entre sectores dentro de una misma línea. El sistema de riego por goteo fue eficaz para la aplicación de ambos bioformulados experimentales. El filtrado de la suspensión incrementó la eficiencia del sistema que fue de 4,8% y 20,8% para TH1D y TH1F, respectivamente. El pasaje del producto comercial no fue eficaz. Los resultados obtenidos señalan, que a efectos de mejorar la eficiencia de este sistema, se deben introducir modificaciones en la formulación y en el diseño del equipo de riego.

Palabras clave. *Trichoderma* spp - control biológico - riego por goteo

DRIP IRRIGATION SYSTEM AS A METHOD FOR DELIVERING BIOCONTROL AGENTS OF SOILBORN PATHOGENS

SUMMARY

The aim of the present research was to prove the effectiveness and efficiency of the drip irrigation system for the application of experimental bioformulations and a commercial product formulated as wetting powder. Delivery of both a suspension of *Trichoderma harzianum* directly obtained from the fermentation tank (TH1D), and its filtration (TH1F) was evaluated. Delivery of water without biocontrol agents was included as control for every single treatment. Samples were obtained from identified line, section and emitters location. Two stages sampling to estimate the total number of c. f. u. delivered by the system were used, considering the lines as primary units and the drip emitter inside the lines as secondary units. The analysis of variance did not show significant differences in the line downloading. Moreover, there were not differences between sections inside a line. The drip irrigation system was effective to use both experimental bioformulations. The filtration of the suspension increased the systems efficiency, which reported 4.8% and 20.8% for TH1D and TH1F respectively. The delivery of the commercial product was not effective. The results showed that in order to improve the efficiency of the system, some modifications should be introduced in the formulation and the design of the irrigation equipment.

Key words: *Trichoderma* spp - drip irrigation system - biological control.

¹Cátedra de Fitopatología; ²Cátedra de Estadística; ³Intensificando año 2000. Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires. Av. San Martín 4453 (C1417DSE) Capital Federal. Argentina. e-mail: palmucci@mail.agro.uba.ar

CUADRO N° 2. Recuento de colonias/ml y volumen recogido en el tratamiento TH1D y su testigo.

Muestra	TH1D col./ml		Testigo col./ml	
	Vol	dil.10 ⁻²	Vol	dil.10 ⁻²
M 2 A 2	850	77	320	0
M 2 A 4	855	9	315	0
M 2 A 6	740	46	315	25
M 2 A 11	855	77	315	0
M 2 B 2	800	77	325	0
M 2 B 4	740	75	315	0
M 2 B 9	800	54	310	0
M 2 B 14	800	77	315	0
M 2 C 3	760	74	* 20	2
M 2 C 4	760	73	310	0
M 2 C 9	820	40	305	0
M 2 C 15	* 400	8	310	0
M 3 A 2	900	89	305	0
M 3 A 3	860	70	315	0
M 3 A 8	910	60	315	21
M 3 A 9	800	52	315	0
M 3 B 5	910	60	325	0
M 3 B 6	880	60	315	0
M 3 B 13	790	60	325	0
M 3 B 14	830	79	320	14
M 3 C 5	860	60	315	0
M 3 C 7	860	57	315	0
M 3 C 14	* 350	80	310	0
M 3 C 15	870	23	* 110	0

CUADRO N°3. Recuento de colonias/ml y volumen recogido en el tratamiento TH1F y su testigo.

Muestra	TH1D col./ml		Testigo col./ml	
	Vol	dil.10 ⁻²	Vol	10 ⁻²
M 2 A 2	280	84	240	0
M 2 A 4	280	80	230	6
M 2 A 6	285	74	230	1
M 2 A 11	285	84	230	0
M 2 B 2	290	85	235	6
M 2 B 4	285	78	230	0
M 2 B 9	280	75	240	0
M 2 B 14	290	91	240	0
M 2 C 3	285	71	225	0
M 2 C 4	275	79	230	0
M 2 C 9	280	79	225	6
M 2 C 15	285	65	225	0
M 3 A 2	290	81	230	0
M 3 A 3	285	96	235	0
M 3 A 8	290	82	230	0
M 3 A 9	285	71	225	0
M 3 B 5	290	61	240	0
M 3 B 6	290	72	235	0
M 3 B 13	295	76	240	0
M 3 B 14	285	77	225	0
M 3 C 5	285	50	230	0
M 3 C 7	280	32	230	0
M 3 C 14	280	45	230	0
M 3 C 15	270	42	225	0

CUADRO N° 4. Análisis estadístico de los tratamientos TH1D y TH1F.

Tratamientos	Total estimado de UFC	Intervalo de confianza
TH1D Eficiencia del pasaje	15637160,00 4,8%	14594105,07 - 16680214,93 4,5% - 5,1%
TH1F Eficiencia del pasaje	6323945,84 20,8%	5361478,63 - 7286413,06 17,6% - 24,0%

(1) TH1D: suspensión sin filtrar.

(2) TH1F: suspensión filtrada.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El sistema de riego por goteo fue eficaz para la aplicación de ambos bioformulados experimentales de *Trichoderma* sp. en suspensión acuosa, los cuales

fueron incorporados y circularon sin inconvenientes, siendo dosificados homogéneamente por los emisores. No fue eficiente para el pasaje de la suspensión obtenida directamente del fermentador. El

filtrado de dicha suspensión incrementó la eficiencia del sistema, y disminuyó el tiempo de incorporación y pasaje a través del mismo, a causa de la retención de micelio por el tamiz. Se estima que las diferencias entre la concentración de la suspensión que ingresó al sistema y la que salió del mismo, se debieron al efecto barrera que produjeron, tanto el filtro inicial del conducto de Venturi, como el del cuerpo principal del equipo de riego, reteniendo parte de la suspensión incorporada.

El pasaje del producto comercial Trichodex, formulado como polvo mojable no fue eficaz. Su incorporación produjo la obstrucción de los filtros del

equipo de riego, dificultándose su absorción por el conducto de Venturi y, posteriormente, impidiéndose su circulación por el sistema.

Los resultados preliminares obtenidos señalan que, a efectos de mejorar la eficiencia de este sistema, se deben introducir modificaciones en la formulación y en el diseño del equipo de riego: reemplazo de elementos de filtrado, dispositivos de inyección de fertilizantes, presión de trabajo.

Las pruebas realizadas permitieron obtener información que será de utilidad para proponer nuevas hipótesis y ajustar la metodología a utilizar en futuros ensayos.

BIBLIOGRAFÍA

- COZZI, J. y L. GASONI. 1995. Producción de biomasa de *Trichoderma harzianum* en distintos medios y condiciones de cultivo. *Revista Forestal Venezolana* 1(1): 28.
- COZZI, J. and L. GASONI. 1997. Temporal relationship of Inoculum formulation to density, variability on biocontrol effectiveness of *Trichoderma harzianum*. Aceptado para su publicación en *Actas IV International PGPR Workshop*. Sapporo, Japón. 5-10 octubre, 1997.
- FRAVEL, D.R. and R.P. LARKIN. 1996. Availability and Application of Biocontrol Products *Biological and Cultural Test*. 11: 1-7.
- SAHA, D.K. and SITANSU PAN. 1997. Qualitative evaluation of some specific media of *Trichoderma* and *Gliocladium* spp. *Journal of Mycopathological Research*. 35 (1): 7- 13.
- SCHEAFFER, R.L.; W. MENDENHAL y L. OTT. 1987. Elementos de muestreo. Grupo Editorial Iberoamericano. 321 pp.
- SNEDECOR, G.W. and W.G. COCHRAN. 1971. Métodos estadísticos. CECSA. 694 pp.
- ZAPATA, R.L.; S. SPIVAK; S. de DELFINO y M. FABRIZIO. 1997. Control de la podredumbre de la endivia (*Cichorium intybus* L. var. *foliosum*) producida por *Sclerotinia sclerotiorum* mediante la aplicación de *Trichoderma harzianum*. *Revista Facultad de Agronomía* 17 (2): 151-155.