

Fitopatología

Disminución de daños por *Damping off* en injertos de café mediante métodos químicos y biológicos¹

Genovevo Grave de Peralta-Hechavarría,* Maritza Idilia Rodríguez-Castro,* Carlos Alberto Bustamante-González* y Wilber Márquez-Márquez*

Resumen

El experimento se desarrolló durante 2013 y 2014 en la Estación Experimental Agroforestal Tercer Frente (a 150 msnm), ubicada en la finca La Mandarina, Tercer Frente, provincia de Santiago de Cuba, con el objetivo de disminuir los daños por damping off en injertos de café mediante métodos químicos y biológicos. Se prepararon cuatro soluciones para embeber durante tres horas los injertos confeccionados, que conformaron los tratamientos: 100 g de Trichoderma en 1 L de agua (testigo), 100 g de hongos formadores de micorrizas (Glomus cubenses) en 80 mL de agua, 5 g de Ridomil (fungicida sistémico) en 1 L de agua, 5 g de Sereno (fungicida) en 1 L de agua. Fueron trasplantados a bandejas de poliespuma con arena de río como sustrato, previamente desinfectada con una solución de formol al 5 %; se colocaron en acimatadores de estantes metálicos cubiertos por bandas de plástico transparente, donde permanecieron 35 días. Cada siete días se contabilizaron los injertos muertos por damping off (P) y por otras causas (O), determinándose el porcentaje de supervivencia y el total. Estas evaluaciones se efectuaron en cuatro lotes de injertos que no estuvieron bajo un diseño experimental. La utilización de Trichoderma y micorrizas atenuaron la muerte de los injertos en un 8,65 y 7,37 %, respectivamente, durante el proceso de aclimatación, lo que contribuye a la obtención de plántulas con un desarrollo morfológico adecuado. El fungicida Sereno no fue eficiente en el control de los daños por damping off. Los gastos del tratamiento con Sereno respecto a los tratamientos con Trichoderma y micorrizas fueron superiores en el 44 y 46 %, y con Ridomil en el 15 y 16 %, respectivamente. Palabras clave: hongos, pata prieta, injertos, Trichoderma, micorrizas.

Abstract

The experiment was developed during 2013 and 2014 years, in the Estación Experimental Agroforestal III Frente (to 150 msnm), located in the property La Mandarina, Tercer Frente, Santiago de Cuba province, with the objective of diminishing the damages for damping off in coffee grafts by means of chemical and biological methods. Four solutions were got ready to absorb during 3 hours the made grafts that conformed the treatments: 100 g of Trichoderma in 1 L of water (witness), 100 g of Mushrooms mycorrhizal formers (Glomus cubenses) in 80 mL of water, 5 g of Ridomil (systemic fungicide) in 1 L of water, 5 g of Serene (fungicide) in 1 L of water. Were transplanted to trays of poli-foam with river sand as substratum, previously disinfected with a solution of formol to 5 %, which were placed in acclimated place of metallic shelves covered by bands of transparent plastic, where they remained 35 days. Every 7 days the dead grafts were counted by damping off (P) and for other causes (OR), being determined the percentage of survival and the total, these evaluations were made in 4 lots of grafts that were not low an experimental design. The Trichoderma use and mycorrhizas attenuated the death of the grafts respectively in 8.65 and 7.37 % during the acclimatization process what contributes to the seedlings obtaining with a development appropriate morphologic. The Serene fungicide was not efficient in the control of the damages for damping off. The expenses of the treatment with Watchman regarding the treatments with Trichoderma and mycorrhizas were superior in 44 and 46 % and with Ridomil in 15 and 16 % respectively. Key words: mushrooms, damping off, grafts, Trichoderma, mycorrhizas.

¹ Recibido: 29-8-2013

Aprobado: 27-3-2014

* Estación Experimental Agro-Forestal Tercer Frente.agrotecnia2@tercerfrente.inaf.co.cu

Introducción

La tecnología de injertación interespecífica *Coffea arabica* L. (injerto) y *Coffea canephora* Pierre ex Froehner (patrón) se generaliza en Cuba y con mayor énfasis en Santiago de Cuba desde 1995. La causa que motivó la utilización de esta técnica se debe a los daños causados por los nemátodos parasíticos del suelo, que afectaban el 55 % de las zonas estudiadas en la provincia de Santiago de Cuba plantadas con *Coffea arabica* L. (Grave de Peralta, Caro y Navarro, 1997). Esta alternativa se asocia además con los altos precios de los nematocidas en el mercado y las afectaciones que provocan los mismos al medio ambiente (flora, fauna y mantos acuíferos). En Cuba el producto que más se utilizaba para la desinfección del suelo utilizado como sustrato en los viveros de café era el bromuro de metilo, el cual afecta además a la capa de ozono.

La implementación o generalización de la tecnología del injerto interespecífico de café en Cuba se mantuvo con buen ritmo acorde con los medios y condiciones existentes durante diecisiete años, etapa en la que se alcanzó una producción de 929 257 plántulas injertadas. A partir de 2010 se constató en el

Centro de Producción de Injertos (CPI), ubicado en la Estación Experimental Agroforestal del municipio de Tercer Frente, provincia de Santiago de Cuba, que durante el proceso de producción de injertos en el período o fase de germinación, así como en la fase de aclimatación o endurecimiento de las plántulas injertadas, estaba aconteciendo un notable incremento de las afectaciones causadas por la enfermedad denominada *damping off* (conocida comúnmente como pata prieta). Los daños oscilaron entre el 35 y 40 % de muertes, ataques que se hicieron notables en 2012, con un 40 % de afectación, por lo que urgía buscar posibles soluciones que contribuyeran a detener en primera instancia tales daños, y como objetivo central atenuar o disminuir sus negativos efectos.

Materiales y métodos

El experimento se desarrolló durante 2013 y 2014 en el Centro de Producción de Injertos (CPI) de la Estación Experimental Agroforestal Tercer Frente, ubicada a 150 msnm en la finca La Mandarina, Cruce de los Baños, municipio de Tercer Frente, provincia de Santiago de Cuba (*Foto 1*).



Foto 1. Centro de Producción de Injertos (CPI) de la Estación Experimental Agroforestal Tercer Frente.

Para el montaje del ensayo se tuvo en cuenta los resultados y recomendaciones realizadas por el laboratorio y la dirección de protección de plantas de Sanidad Ve-

getal de la provincia de Santiago de Cuba a partir de los análisis efectuados en 2012, los que sirvieron de base para la definición de los tratamientos.

En el transcurso de la campaña de injertos de 2013 se constató que la incidencia de la pata prieta se incrementó tanto en los germinadores como en las bandejas donde se colocan los injertos para ser aclimatados o endurecidos. Las evaluaciones indicaban afectaciones que oscilaban entre el 30 y 40 % de plántulas muertas, por lo que tomando en cuenta los resultados del Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal y las recomendaciones del Departamento de Protección de Plantas de dicha institución, se prepa-

raron cuatro soluciones para embeber durante tres horas los injertos confeccionados, antes de su trasplante a las bandejas (Foto 2), las que conformaron los tratamientos:

- A. 100 g de *Trichoderma* en 1 L de agua (testigo).
- B. 100 g de hongos formadores de micorrizas (*Glomus cubense*) en 80 mL de agua.
- C. 5 g de Ridomil (fungicida sistémico) en 1 L de agua.
- D. 5 g de Sereno (fungicida) en 1 L de agua.



Foto 2. De izquierda a derecha, A. Solución de *Trichoderma*, B. Solución de micorriza, C. Solución de Ridomil y D. Solución de Sereno.

A las tres horas de embebidos los injertos fueron trasplantados en bandejas de poliespuma con arena de río como sustrato ya desinfectada con formol al 5 %, las que se colocaron en aclimatadores formados por estantes metá-

licos cubiertos con bandas de plástico transparente, permaneciendo 35 días (Fotos 3 y 4), suficiente para proceder a su extracción con lo establecido en *Tecnología para la producción de injertos hipocotiledonar de café* [Caro y col., 2011].

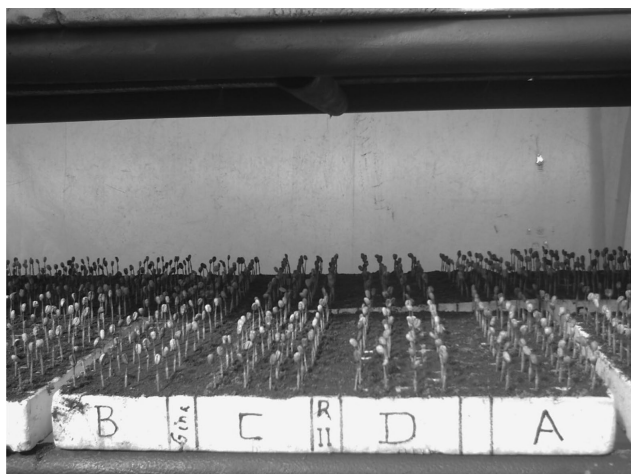


Foto 3. Injertos trasplantados en bandejas de poliespuma con sustrato arena de río previamente desinfectada.



Foto 4. Estante metálico cubierto por bandas de plástico transparente donde se colocan las bandejas con injertos por espacio de 35 días.

Durante 2013, cada siete días en cada tratamiento se contabilizaron los injertos muertos por pata prieta (P) y por otras causas (O), determinándose el porcentaje de supervivencia semanalmente y el total del período que concluyó a los 35 días, tiempo suficiente para lograr los injertos realizados. Estas evaluaciones se efectuaron en cuatro lotes de injertos que no estuvieron bajo un diseño experimental.

A partir de los resultados de la primera experiencia se valoró la necesidad de ejecutar acciones más efectivas en el combate de las causas que estaban provocando el incremento de las muertes de las plántulas de café injertadas, y se decidió repetir el experimento en 2014, mejorando el diseño, por lo que se estableció el experimento mediante un bloque al azar con seis repeticiones en los que se distribuyeron aleatoriamente los cuatro tratamientos (Foto 5). Cada tratamiento estuvo conformado por 52 plántulas injertadas de café para un total de 312 injertos por tratamiento, con un total de 1248 injertos en todo el experimento.



Foto 5. Distribución aleatoria en diseño de bloques al azar con seis repeticiones de los tratamientos en estudio.

De cada tratamiento se contabilizaron los injertos muertos por pata prieta (P) y por otras causas (O). Se realizó análisis de varianza de los datos por el test F, utilizándose el programa Statistica. Cuando existieron diferencias significativas las medias fueron comparadas mediante el test de Duncan para un nivel de significación del 5 %.

El *Trichoderma* empleado fue adquirido en el Centro de Reproducción de Entomófagos y Entomopatógenos (CREE) de la empresa de Cultivos Varios Eugenio Cuevas, del municipio de Palma Soriano, provincia de Santiago de Cuba, con un título de 10×10^{10} UFC.

La micorriza utilizada en el ensayo *Glomus cubenses* fue producida por la Estación Experimental Agroforestal Tercer Frente del municipio de Tercer Frente y poseía un contenido mínimo de 20 esporas/g de suelo.

Las atenciones culturales a los injertos se realizaron según las Instrucciones Técnicas para el Cultivo y Cosecha del Café y el Cacao (Cuba, 2013), en lo que respecta a los cuidados que deben tener las plantas en esta fase de vivero como fueron el riego diario, la escarda, la limpieza de los bolsos, pasillos, regulación de sombra y el manejo integrado de las plagas y enfermedades que pudieran aparecer, evaluaciones visuales u otras.

Para la evaluación económica de los resultados en el cultivo del café se tuvieron en cuenta las Cartas Tecnológicas para el Programa de Reordenamiento Cafetalero referentes al cultivo del *Coffea arabica* L. en la fase de vivero (Vázquez, 2009). Además se tuvieron en cuenta los indicadores siguientes:

1. Precio de 1 kg de *Trichoderma*: \$8,00
2. Precio de 1 kg de micorrizas: \$2,50
3. Precio de 1 kg de Ridomil: \$10,23
4. Precio de 1 kg de Sereno: \$24,06
5. Precio de una plántula para patrón: \$0,16
6. Precio de una plántula para yema: \$0,16
7. Injertos realizados por tratamiento: 312
8. Total de injertos realizados en el experimento: 1248

Resultados y discusión

La situación confrontada en el CPI-Café de Tercer Frente a partir de 2010 en cuanto al incremento de la incidencia de la pata prieta causada por hongos del género *Fusarium* y *Sclerotium* que se hizo notable en 2011 y 2012 (Foto 6), según los resultados de una comisión de trabajo conformada por la Estación de Protección de Plantas (EPP) de Tercer Frente y el Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal (LPSV) de Santiago de Cuba, corroborándose daños por pata prieta ascendente a un 33 %. De lo anterior se derivaron indicaciones para erradicar las posibles causas, hecho que contribuyó a que se le diera seguimiento sistemático a la situación reinante mediante visitas, tomas de muestras e intercambio entre técnicos de la Estación de Investigación de Café de Tercer Frente, de la EPP, del LPSV y la dirección de Protección de Plantas de la provincia, acciones que se fueron implementando acorde con la situación

fitosanitaria existente y que condujeron a que en 2013 se probaran cuatro soluciones, dos de origen biológico a base de *Trichoderma* y micorrizas, y dos de origen químico o convencional a base de los fungicidas Ridomil y Sereno.



Foto 6. Incidencia de pata prieta, manchas blancas que se observan en los dos canteros, causada por hongos del género *Fusarium* y *Sclerotium* (notables en 2011 y 2012).

Quedaba enfrentar la problemática durante la etapa de endurecimiento o aclimatación que acontece en los estantes donde se colocan las bandejas con los injertos trasplantados en el sustrato contenido en las mismas, en que la presencia del *damping off* continuaba provocando porcentajes de muertes superiores al 30 %, por lo que la prueba de las cuatro soluciones donde se embebieron los injertos realiza-

De las acciones de combate puesta en práctica de inmediato en los germinadores se logró disminuir la presencia de los agentes patógenos, lográndose además que las injertadoras se perfeccionaran en la selección del material para realizar los injertos (Foto 7).



Foto 7. Injertadoras perfeccionando la selección del material para injertos.

dos por espacio de 3 h antes de trasplantar daba los resultados que se muestran en la *fig. 1*, y aunque no se empleó inicialmente un diseño experimental adecuado, ya que era una prueba que se fue ejecutando en lotes de injertos que se realizaron en días y magnitudes diferentes, sí indicaban, basado en el mismo principio, repetir el experimento con todos los requerimientos y rigor requerido.

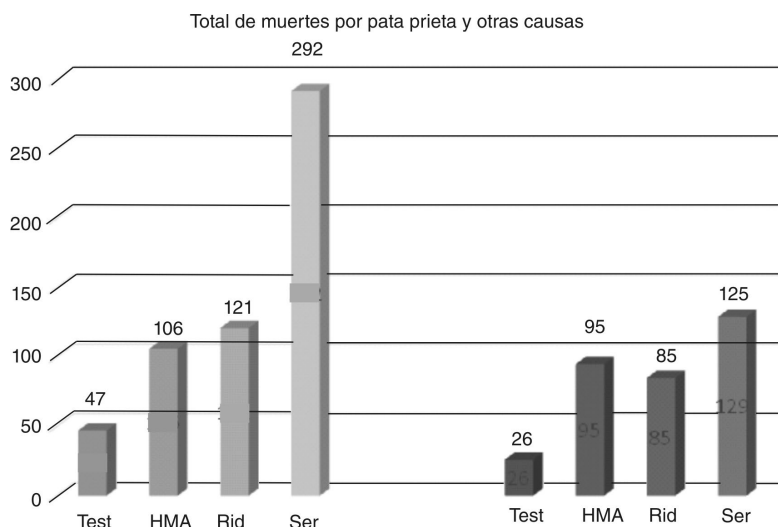


Fig. 1. Registro de muertes total de injertos por pata prieta y otras causas por tratamiento (campana 2013).

Los resultados del trabajo ejecutado durante 2014 muestran (*Tabla 1*) que a los 35 días de trasplantados los injertos de café hubo diferencia altamente significativa entre los tratamientos evaluados, donde resultó ser el tratamiento D el menos efectivo debido a la ocurrencia de mayor cantidad de injertos muertos, lo que indica que ese fungicida es el menos recomendado para ser empleado como protector o preventivo contra la presencia de agentes patógenos que provoquen el *damping off*, pudrición del tallo o la comúnmente denominada pata prieta. Entre los tratamientos restantes no hubo diferencias entre ellos, por lo que es posible que el referido

efecto de protección o prevención mostrado por los tratamientos A, B y C se deba, en el caso del tratamiento A, a la propiedad antagónica que contra estos hongos posee el *Trichoderma*, producto o medio biológico valorado como efectivo por varios autores, apropiado para el combate de los agentes causantes ya referidos. García y col. (2006) lograron reducciones superiores al 25 % de la incidencia de las enfermedades provocada por los hongos *Rhizoctonia solani*, *Sclerotium cepivorum*, *Sclerotium rolfsii*, *Fusarium* sp., *Plasmodiophora brassicae* y *Phytoththora* sp., quien lo atribuye a la alta capacidad antagónica contra dichos agentes.

Tabla 1. Registro de injertos muertos por pata prieta a los 35 días de trasplantados (campaña 2014)

Tratamiento	Réplica						X
	I	II	III	IV	V	VI	
A (<i>Trichoderma</i>) Testigo	3	5	0	3	6	6	3,83 (b)
B (Micorriza)	4	3	1	3	6	0	2,83 (b)
C (Ridomil)	3	2	2	6	14	9	6,00 (b)
D (Serenio)	8	12	4	9	19	11	10,50 (a)
X	4,50	5,50	1,75	5,25	11,25	605	

E.S. 1.0245 ***

De igual forma resultó ser efectivo el tratamiento B a base de micorrizas, lo que es posible su acción protectora por estar mejor preparada la planta para enfrentar situaciones adversas que no posibiliten el desarrollo adecuado de las pequeñas plantas, ya que como expresa Colmenárez-Betancourt (2008), esa cualidad puede ser atribuida al aporte nutricional y la activación de la resistencia sistémica inducida por la simbiosis que caracterizan a la micorrizas, o quizás por lo expuesto por Restrepo (1997), de que muchos investigadores han centrado sus esfuerzos en buscar que las endomicorrizas no solo desarrollen toda su capacidad en la absorción y asimilación de los diferentes nutrimentos requeridos por los cultivos, sino por sus posibilidades como biocontroladores de patógenos radicales debido a los diversos mecanismos que poseen para desarrollar una actividad protectora.

El tratamiento C a base de Ridomil tuvo el mismo nivel de significación que el A (Testigo) y que el B (micorriza), producto de su composición química, la que incremen-

ta su efectividad por su acción sistémica y protectora. Este resultado es importante, pues se demuestra que si se emplean correctamente productos naturales o de procedencia biológica que tengan igual efectividad que los convencionales, son una garantía para el desarrollo de una agricultura sana o ecológica y menos agresiva al medio.

En cuanto a las muertes por otras causas (*Tabla 2*), al cabo de los 35 días de concluido el período o proceso de aclimatación a que fueron sometidas las plántulas injertadas, antes de ser trasplantadas a los bolsos para concluir el aviveramiento correspondiente previo a su traslado al campo donde se establecen las nuevas plantaciones de cafetos hubo diferencias altamente significativas entre los tratamientos, siendo el tratamiento D donde sucedieron la mayor cantidad de muertes; le siguió en orden de mérito el tratamiento C, mientras que los tratamientos A (Testigo) y B no presentaron diferencias entre ellos, resultando ambos los de menor número

ro de muertes acontecidas, resultados que corroboran las razones expuestas en el acápite anterior en cuanto a las consideraciones, bondades o cualidades tanto del

Trichoderma como de de las micorrizas que los hacen superiores al tratamiento C y D que están conformado por fungicidas convencionales o químicos.

Tabla 2. Registro de injertos muertos por otras causas a los 35 días de trasplantados

Tratamiento	Réplica						X
	I	II	III	IV	V	VI	
A (<i>Trichoderma</i>) Testigo	2	0	0	2	0	0	0,66 c
B (Micorriza)	1	2	1	1	1	0	1,00 c
C (Ridomil)	6	1	1	1	9	10	4,60 b
D (Serenó)	12	7	2	13	9	9	8,60 a
X	5,25	2,50	1,0	4,75	4,75	4,75	

E.S. 1.1523 ***

El análisis conjunto o total de las muertes ocurridas por tratamiento durante la realización de la investigación se muestra en la *tabla 3*; ratifica que hubo diferencias altamente significativas entre los tratamientos evaluados, siendo superior en el tratamiento D; luego ocupó el segundo lugar el tratamiento C, que es inferior al D, pero fue superior al testigo y al tratamiento B, lo que conduce a valorar en su conjunto al testigo y al tratamiento B como los de mejores resultados, por ser donde acontecieron la menor cantidad de muertes de plántulas injertadas de café debido posiblemente a las propiedades de pro-

tección fitosanitaria y de mejor nutrición que poseen las soluciones que conformaron los tratamiento A (Testigo) y B por razones ya expuestas. Durante la realización del experimento se observó visualmente en el transcurso del proceso evaluativo que morfológicamente las plántulas injertadas de los tratamientos A y B mostraban mejor aspecto o emisión de las hojas cotiledonales que las correspondientes a los tratamientos C y D (*Foto 8*), siendo ese un indicador empleado en la tecnología de producción de injerto que indica el momento propicio para la extracción de los injertos logrados o prendidos.

Tabla 3. Total de muertes de injertos por pata prieta otras causas a 35 días de trasplantados

Tratamiento	Réplica						X
	I	II	III	IV	V	VI	
A (<i>Trichoderma</i>) Testigo	5	5	0	5	6	6	4,50 c
B (Micorriza)	5	5	2	4	7	0	3,83 c
C (Ridomil)	9	3	3	7	23	19	10,66 b
D (Serenó)	20	19	6	22	28	20	19,16 a
X	9,75	8,00	2,75	9,50	16,00	11,25	

E.S. 1.8251***

Todo lo analizado confirma y aporta a la vez que ante la presencia de agentes patógenos como los hongos del género *Fusarium* spp. y *Sclerotium rolfsii* Sacc. que provocaron daños en elevado porcentaje a las plántulas de café injertadas mediante la ocurrencia de *damping off* o pata prieta y por otras causas, se obtuvieron, mediante una ejecución precisa de medidas fitosanitarias y agro-

técnicas, resultados que contribuyeron a un manejo integral de las plagas. Estas medidas en el presente trabajo estuvieron basadas en la imbibición de las plántulas injertadas de café en soluciones conformadas con *Trichoderma*, micorrizas arbusculares y Ridomil, las que posibilitaron que los daños causados por las muertes de los injertos por pata prieta y otras causas fueran del 8,65, 7,31

y 20,5 %, respectivamente (Tabla 4). Estos valores fueron inferiores a las afectaciones que dieron origen al presente trabajo, siendo la principal novedad o impacto técnico y ambiental la efectividad alcanzada con la solución a base de micorrizas, pues la revisión bibliográfica efectuada no arrojó referencia de trabajos realizados con este producto; sin embargo, se puede afirmar que sí hay numerosos reportes al respecto con el empleo del *Trichoderma*. Los resultados con ambos medios biológicos constituyen un

aporte a la preservación del medio ambiente, el que cada día continúa siendo agredido por el hombre, debido entre otras causas al uso indiscriminado de sustancias que progresivamente lo afectan, lo que está avalado por las constantes observaciones y valoraciones que a diario se realizan en los diferentes medios de difusión del planeta, siendo una expresión de ello el incremento paulatino del nivel del mar y las ocurrencias de fuertes sequías y torrenciales lluvias en diversas partes del mundo.



Foto 8. Plántulas injertadas de los tratamientos A y B con mejor emisión de hojas cotiledonales que los tratamientos 3 y 4.

Tabla 4. Registro de muertes y porcentaje por tratamiento (año 2014)

Tratamiento	Muertes			
	U/M	Pata	Otras	Total
A (<i>Trichoderma</i>) Testigo	U	23	4	27
	%	7,37	1,28	8,65
B (Micorriza)	U	17	6	23
	%	5,45	1,92	7,37
C (Ridomil)	U	36	28	64
	%	11,54	8,97	20,51
D (Serenio)	U	63	52	115
	%	20,19	16,66	36,85
Total	U	139	90	229
	%	11,13	7,21	18,34

Evaluación económica

Para la realización de la misma se utilizaron las Cartas Tecnológicas del cultivo reportadas por Vázquez (2009).

Como se aprecia en la *tabla 5*, el tratamiento D fue el de mayores gastos y superó en un 45 % con respecto al tratamiento A; supera al tratamiento B en un 47 % y al tratamiento C en un 26 %, por lo que en el aspecto

económico es el menos eficiente, hecho que afianza los resultados expuestos sobre la efectividad técnica de los otros productos, lo que indica que los tratamientos de mejores comportamiento o de mayor eficiencia económica fueron el tratamiento A y B por ser los de menores gastos para obtener una producción de 100 000 injertos de café.

Tabla 5. Gastos en patrones, yemas y productos para obtener 100 000 injertos por tratamiento

Tratamiento	Injertos		Producto		Gasto (\$)	
	Necesarios	Gasto (\$)	kg	Gasto (\$)	Total	Unitario
A (<i>Trichoderma</i>) Testigo	109 469	35 030,08	9,12	72,96	35 103,04	0,351
B (Micorriza)	107 956	34 545,92	35,98	89,95	34 635,87	0,346
C (Ridomil)	125 801	40 256,32	1,05	10,74	40 267,06	0,402
D (Serenio)	158 353	50 672,96	1,05	25,26	50 698,22	0,506

Conclusiones

- La utilización de *Trichoderma* y micorrizas atenuaron la muerte de los injertos en el 8,65 y el 7,37 %, respectivamente, durante el proceso de aclimatación, y contribuye a la obtención de plántulas con un desarrollo y una morfología adecuada para su aviveramiento y el posterior establecimiento de nuevas plantaciones.
- El fungicida Sereno no fue eficiente en el control de los daños por *Damping off* o pata prieta en plántulas injertadas de café.
- Los gastos del tratamiento a base de Sereno con respecto a los tratamientos a base de *Trichoderma* y micorrizas fueron superior en un 44 y un 46 %, respectivamente, mientras que los gastos del tratamiento a base de Ridomil fueron superior a los del *Trichoderma* y micorrizas en el 15 y el 16 % respectivamente.

Bibliografía

Caro, P.; Grave de Peralta, G.; Bustamante, C.; Maritza Rodríguez y Délira Navarro: *Tecnología para la producción de injertos hipocotiledonar de café*. Impresiones MINAG, La Habana, 2011.

Colmenárez-Betancourt, F. A.: Relación entre asociaciones micorrízicas y la severidad de la antracnosis en café (*Coffea arabica* L.) causada por *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. Internet 27/11/2008 [http://bibagr.ucla.edu.ve/cgi-win/be_alex.exe?Autor=Colmen% E-1rez+Betancourt,+Freddy+Antonio&Nombrebd=bvetucla](http://bibagr.ucla.edu.ve/cgi-win/be_alex.exe?Autor=Colmen%E-1rez+Betancourt,+Freddy+Antonio&Nombrebd=bvetucla).

García, Rosaima; Riera, Ramón; Zambrano, Carlos y Luis Gutiérrez: Desarrollo de un fungicida biológico a base de una cepa del hongo *Trichoderma harzianum* proveniente de la región andina venezolana 115. En: *Taller Latinoamericano Biocontrol de Fitopatógenos con Trichoderma y Otros Antagonistas*, La Habana, 28 y 31 de marzo de 2006.

Grave de Peralta, G.; Caro, P. y Délira Navarro: Una opción contra nemátodos. En: *XII Forum 1ª etapa*, Santiago de Cuba, 1997.

MINAG: *Instrucciones técnicas para el cultivo y cosecha del café y el cacao*, La Habana, 2013.

Restrepo F., G. M.: Efecto de *Entrophospora colombiana* y *Glomus fistulosum* en el control de la llaga negra del cafeto *Rosellinia bunodes* Berk. y Br. Chinchiná (Colombia), CENICAFE, 1997.

Vázquez, E.: *Cartas Tecnológicas Café y Cacao Santiago de Cuba*, ECICC (manuscritas), 2009.