

EFEECTO DE LOS MICROORGANISMOS EFICACES (EM) Y TRICHODERMA SP SOBRE LA INCIDENCIA DE FUSARIUM Y SCLEROTIUM ROLFSII EN UNA SIEMBRA EXPERIMENTAL DE PIMENTÓN

EFFECT OF EFFECTIVE MICROORGANISMS (EM) AND TRICHODERMA SP ON THE INCIDENCE OF FUSARIUM AND SCLEROTIUM ROLFSII, IN AN EXPERIMENTAL PLANTING OF PAPRIKA

Yadira Flores, Francis López, José Villanueva

Fundación La Salle de Ciencias Naturales Campus Cojedes. Email: Yaflo62@gmail.com

Recibido: 17-02-2012 Aceptado: 16-04-2012

RESUMEN

Para determinar el efecto de los Microorganismos Eficaces (EM) y *Trichoderma sp* sobre la incidencia de *Sclerotium rolfsii* y *Fusarium sp* en una siembra experimental de pimentón, se sembró la variedad cacique a una distancia entre plantas de 30 cm. y entre hileras 1m. para un total de 200 plantas en un área de 60 m². Se utilizaron 4 tratamientos: T1:1000kg/ha de Compos R7 + EM + *Trichoderma sp.*, T2:1500 kg/ha de Compos R7 + EM +*Trichoderma sp.*, T 3:600 kg/ha de abono químico formula 12-24-42 y T4: Testigo. El Compos R7 con EM se aplicaron cada 8 días, manualmente y con asperjadora. El *Trichoderma sp* fue administrado en una dosis de 100 gr/litro de agua en el momento del trasplante, sumergiendo las raíces y antes del aporque alrededor del tallo. Los datos se tomaron por observación directa. Para el diagnóstico de enfermedades causadas por hongos se tomaron muestras de las partes de las plantas afectada con un posible síntoma, las cuales fueron trasladadas y procesadas en el laboratorio de fitopatología de EDIAGRO, donde se procedió a realizar un diagnóstico confirmativo del posible patógeno causante del síntoma presente en la planta. Para calcular la incidencia de los patógenos en el cultivo se utilizó la formula: %I= Total de plantas afectadas* 100/ total de plantas. Se realizó un análisis de ANOVA y una prueba de comparación de medias de TUKEY. Los resultados indican que los tratamientos donde se aplicó EM +*Trichoderma* tuvieron una menor incidencia de los patógenos *Sclerotium rolfsii* y *Fusarium sp.*, 5 y 6% respectivamente. En el tratamiento a base de abono químico, la incidencia de los patógenos fue igual al testigo, llegando a ser mayor al 20%.

Palabras clave: incidencia, patógenos, pimentón

SUMMARY

To determine the effect of Effective Microorganisms (EM) and *Trichoderma sp* on incidence of *Sclerotium rolfsii* and *Fusarium sp* in an experimental planting of pepper

seeded variety chieftain at a distance of 30 cm between plants, and between rows 1m, for 200 total plants, in an area of 60 m². 4 treatments were used: T1: Compos 1000kg/ha R7 + EM + *Trichoderma* sp., T2: Compos 1500kg/ha R7 + EM + *Trichoderma* sp., T3: 600kg/ha 12-24-42 chemical fertilizer formulated and T4: Witness. The Compos R7 with MS were applied every 8 days, manually and sprayer. *Trichoderma* sp was administered at a dose of 100gr/litro water at the time of transplanted, and before dipping the roots hilling around the stem. Data were collected by direct observation. For the diagnosis of fungal diseases of the sampled plant parts affected with a possible symptom, which were forwarded and processed in the laboratory of plant pathology EDIAGRO, where they proceeded to conduct a confirmatory diagnosis of possible pathogen symptom present in the plant. To estimate the incidence of pathogens in culture was used the formula: $I = \text{Total\% of plants affected} * 100 / \text{total plants}$. We performed an ANOVA analysis and a comparison test of Tukey. The results indicate that the treatments EM+ *Trichoderma* was applied had a lower incidence of pathogen *Sclerotium rolfsii* y *Fusarium* sp 5 and 6% respectively. In the treatment with chemical fertilizer, the incidence of pathogens was equal to the witness, becoming greater than 20%.

Keywords: Incidence, pathogens, paprika

INTRODUCCIÓN

Entre los hongos del suelo que causan grandes pérdidas están: *Fusarium*, *Phytophthora*, *Pythium*, *Sclerotium* y *Rhizoctonia*, los cuales afectan gran cantidad de cultivos (algodón, maíz, tomate, café, cebolla, pimentón, tabaco, entre otros) (Agrios, 2005). Los daños ocasionados por estos patógenos varían de acuerdo con el año, lugar, cultivo y problema del que se trate. Sin embargo, hay reportes que los cuatro hongos tienen una incidencia de alrededor de 79.8 (Garza, 1996; Velásquez *et al.*, 2004), estos patógenos pueden llegar a causar pérdidas de un 40 a 70 % cada año en el cultivo de pimentón (Rincón y Velásquez, 1999). El monto de las pérdidas varía en función de la variedad y las condiciones ambientales. Actualmente, las medidas utilizadas para el control de las enfermedades del suelo son el uso de productos químicos; sin embargo, su uso indiscriminado ha tenido grandes consecuencias y se han encontrado aislamientos de hongos resistentes a fungicidas. También hay evidencias importantes de una grave contaminación derivada de los plaguicidas, que no sólo afecta a la flora y la fauna que han sido expuestas en forma significativa a dichas sustancias, sino también han contribuido al deterioro de la calidad del aire, agua, suelos y alimentos, así como también de la salud de jornaleros y consumidores, (Albert, 2004) .

Aunque en Venezuela se conocen al menos 10 enfermedades radicales-vasculares del pimentón, las más importante en la actualidad por su impacto y distribución, es el marchitamiento vascular o fusariosis (*Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*) (Ramírez, 1998) y la pudrición blanca ocasionada por *Sclerotium rolfsii*. Estos patógenos son más agresivos en climas cálidos y suelos con textura arenosa (González *et al.*, 2004); los daños se presentan con mayor severidad cuando las plantas son sometidas a un período de estrés hídrico, principalmente en la etapa de floración y fructificación (González *et al.*, 2004; Ramírez *et al.*, 1998).

Se han aplicado algunas medidas de control sin obtenerse resultados suficientemente satisfactorios. En pruebas de laboratorio se ha demostrado la efectividad de ciertos productos químicos en la supresión del crecimiento micelial de *S. rolfsii* y *Fusarium*. Pruebas de campo con los mismos productos demostraron que estos poseían cierta efectividad, como es el caso del PCNB (Pentacloro-nitrobenzeno) aplicado al suelo, el cual presentó un buen efecto fungistático en la superficie, pero debajo de ésta provocó un crecimiento micelial vigoroso y abundante formación de esclerocios y clamidosporas (Backman y Rodríguez, 1975; Baker y Cook, 1974) citados por Pineda y Polanco, (1982).

La aplicación de este producto constituye además una presión selectiva favorable para hongos de géneros tales como *Rhizoctonia* y *Pythium*, causando al mismo tiempo una reducción en otros sectores de la microflora. Igualmente, se ha señalado que algunos de estos productos pueden afectar las poblaciones de saprófitos y actinomicetes, reconocidos antagonistas de fitopatógenos, lo cual crea una situación potencialmente peligrosa.

De allí que el control del patógeno por medio de prácticas convencionales se haga difícil, debido a sus características epidemiológicas. Por tales razones, los controles biológicos y naturales están recibiendo considerable atención, revelándose en pruebas de laboratorio, invernáculo y de campo como alternativas de comprobada eficiencia, principalmente en el control de hongos del suelo (Alcalá y Vargas 1999; Stauffer *et al.*, 1996; Zapata *et al.*, 2003) citados por Flores *et al.*, (2006).

Toda esta información indica que deben buscarse otras alternativas para el control de este importante grupo de patógenos, una de ellas es el control biológico. Este medio de

combate ofrece perspectivas para disminuir las poblaciones de patógenos, sin agudizar los diversos problemas que amenazan el balance ecológico.

Dentro de estas alternativas esta la utilización de microorganismos antagónicos de patógenos fúngicos del suelo, tales como especies de *Trichoderma* y recientemente el EM.

Los hongos del genero *Trichoderma*, en particular *T. harzianum*, son usados para el control de enfermedades porque producen metabolitos que inhiben el crecimiento de otros hongos (Osorio-Hernández *et al.*, 2009) y el alto nivel de competencia por el sustrato y el parasitismo. Referente a EM es una abreviación de Effective Microorganisms (Microorganismos Eficaces), cultivo mixto de microorganismos benéficos naturales, sin manipulación genética, presentes en ecosistemas naturales, fisiológicamente compatibles entre sí, es usado como una opción viable y sostenible para la producción agrícola y animal dentro de parámetros orgánicos y biológicos, que no afectan el medio ambiente, para lograr productos de alta calidad con bajo costo.

De allí el propósito que radica la experimentación del nuevo sistema biológico de EM (Microorganismos Eficientes) y *Trichoderma* sp ya que es un trabajo teórico, práctico, metodológico y social orientado a beneficiar los productores agrícola, consumidores de este rubro en forma directa y a las comunidades en general indirectamente. Es por ello que el objetivo del trabajo fue evaluar el efecto del EM y *Trichoderma* sp sobre la incidencia de *Fusarium* y *Sclerotium rolfsii* en una siembra experimental de pimentón (*Capsicum annum*) en campos experimentales de Fundación La Salle.

METODOLOGÍA

La investigación se realizó en terrenos experimentales de Fundación La Salle (FLASA). Se sembró pimentón variedad cacique, a una distancia entre plantas de 30 cm. y entre hileras 1m. Para un total de 200 plantas en un área de 60 m². Se utilizaron 4 tratamientos:

Tratamiento 1:1000 kg/ha de Compos R7 + EM + *Trichoderma* sp.

Tratamiento 2:1500 kg/ha de Compos R7 + EM +*Trichoderma* sp.

Tratamiento 3:600 kg/ha de abono químico formula 12-24-42

Tratamiento 4: Testigo.

El Compos R7 con EM se aplicó cada 8 días, manualmente y con asperjadora. El *Trichoderma* sp fue aplicado en una dosis de 100gr/litro de agua en el momento del trasplante, sumergiendo las raíces y antes del aporque alrededor del tallo. Se realizaron 2 aplicaciones de abonos químicos 60% de la formula en una primera aplicación y la segunda el 40% restante más nitrógeno (urea) a los 30 días después del trasplante.

Se realizó un diagnóstico para determinar los microorganismos presentes en el suelo, para lo cual fueron tomadas 3 muestras en forma de zig-zag tratando de cubrir todo el terreno donde se realizó la siembra. Posteriormente se procesaron en el laboratorio de fitopatología de EDIAGRO.

Diagnóstico de enfermedades

Para el diagnóstico de enfermedades causadas por hongos se realizaron monitoreos en la siembra, se tomaron muestras de las partes de las plantas afectadas con un posible síntoma, las cuales se procesaron en el laboratorio de fitopatología de EDIAGRO, donde se procedió a realizar un diagnostico presuntivo y uno confirmativo del posible patógeno causante del síntoma presente en la planta.

Procesamiento de las muestras de plantas, aislamiento: Las muestras fueron lavadas varias veces con agua de chorro, luego se cortaron en trocitos de aproximadamente 2 cm. los cuales se pasaron por hipoclorito de sodio por 1 min., posteriormente se enjuagaron con agua destilada estéril y se colocaron en papel absorbente y finalmente fueron sembradas en medio artificial Papa Dextrosa Agar (PDA). Una vez sembrado el material vegetal se colocó al aire libre por 5 días, cuando comenzó el crecimiento de colonias se tomó parte de

las estructuras del mismo y se observó en el microscopio y con ayuda de la clave se logró identificar el patógeno.

Pruebas estadísticas: Se realizó un análisis de ANOVA y una prueba de comparación de medias de TUKEY. Se utilizó el paquete estadístico Statistix 7.0.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el diagnóstico realizado al suelo se aislaron los hongos patogénicos *Sclerotium rolfsii* y *Fusarium* sp, lo que significa que los patógenos están presentes en el suelo y pueden infectar las plantas que sean susceptibles, como es el caso del cultivo de pimentón.

En el cuadro 1 se observa que existen diferencias significativas entre los tratamientos, para un nivel de confianza del 95%. Lo que significa que todos los tratamientos se comportaron diferentes entre sí.

Cuadro 1. Resumen de prueba de ANOVA para el porcentaje de incidencia de *Fusarium* y *S. rolfsii* sobre pimentón sometido a 4 tratamientos.

F DE V	G DE L	SS	MS	F calculado	1%
TRAT	3	210,75	70,25	6,85	0,0061*
BLOQ	12	123,00	10,25		
TOTAL	15	333,75			

Fuente: López *et al.* (2012).

En el cuadro 2 (Prueba de TUKEY) se evidencia que existen 2 grupos en los que las medias no son significativamente diferentes una de la otra. Lo que indica que los tratamientos 3 y 4 se comportaron igual entre sí, pero diferentes a los tratamientos 2 y 3, lo que se evidencia en la figura 1.

Cuadro 2. Prueba de comparación de medias (Tukey) para la incidencia de *Fusarium* y *S. rolfsii* sobre pimentón sometido a 4 tratamientos.

Tratamientos	Medias	Grupos homogéneos
T3 (Fertilizante Químico)	10.000	I
T4 (Testigo)	10.000	I
T2:1500kg/ha Compos R7 + EM + <i>Trichoderma</i>	3.000	..I
T1:1000kg/ha Compos R7 + EM + <i>Trichoderma</i>	2.500	..I

Fuente: López *et al.* (2012).

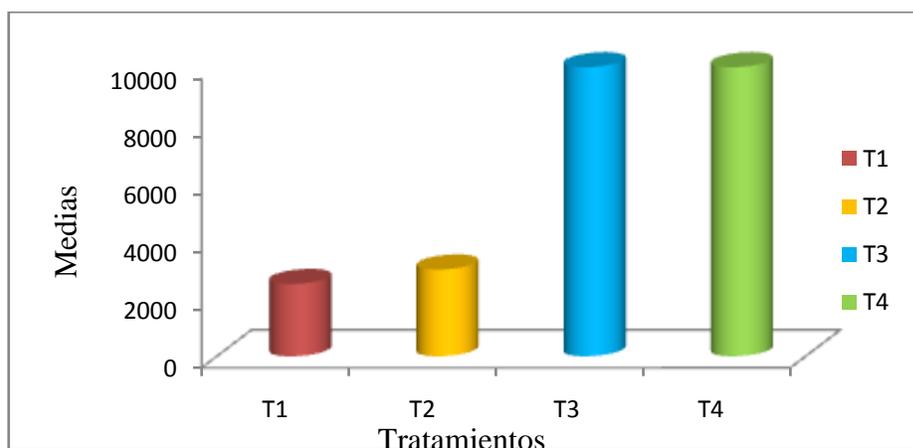


Figura 1. Comparación de medias para Incidencia de *Fusarium* sp y *Sclerotium rolfsii* sobre plantas de pimentón sometidas a 4 tratamientos

Referente al porcentaje de incidencia, en la figura 2 se observa que en los tratamientos con Compos R7+EM+ *Trichoderma* sp (T1 y T2), los hongos *Fusarium* sp y *Sclerotium rolfsii* atacaron a una menor cantidad de plantas, siendo la incidencia de un 5 y 6 % respectivamente, lo que se puede considerar bastante bajo para el caso de estos patógenos quienes poseen estructuras de reproducción que les permite vivir bajo condiciones adversas por lo que son de muy difícil control. Es posible que este bajo porcentaje de incidencia se deba a la aplicación de los biocontroladores EM y *Trichoderma* sp, los cuales ejercen una acción antagonista contra estos hongos patogénicos, inhibiendo el crecimiento de ellos.

Estos resultados coinciden con trabajos realizados por Toalombo, (2012), quien evaluó EM en cebolla y determinó que en lo referente a la variable porcentaje de incidencia de pudrición del tallo el tratamiento con 3cc EM + 3cc melaza/l., registró el menor porcentaje de incidencia de la enfermedad con un promedio de 2,77%, mientras que el más

alto porcentaje de incidencia lo presentó el tratamiento con 1cc EM + 1cc melaza / 1lt de agua, con un promedio de 31,15%.

El EM, según Piedrabuena (2003), es una combinación de microorganismos beneficiosos de cuatro géneros principales: Bacterias fototróficas, levaduras, bacterias productoras de ácido láctico y hongos de fermentación. Estos microorganismos efectivos cuando entran en contacto con materia orgánica secretan sustancias beneficiosas como vitaminas, ácidos orgánicos, minerales quelatados y fundamentalmente sustancias antioxidantes. Además mediante su acción cambian la micro y macroflora de los suelos y mejoran el equilibrio natural, de manera que los suelos causantes de enfermedades se conviertan en suelos supresores de enfermedades, y ésta se transforme a su vez en tierra (suelo) azimogénico, lo que pudo de alguna manera inhibir el crecimiento de los patógenos en estudio. Earth (2008), expresa que estas bacterias funcionan como un componente importante del EM, ayudan a mantener el balance con otros microorganismos benéficos, permitiendo coexistir y funcionar conjuntamente con los mismos.

Silva (2009), manifiesta que el EM genera un mecanismo de supresión de insectos y enfermedades en las plantas, ya que pueden inducir la resistencia sistémica de los cultivos a enfermedades, consume los exudados de raíces, hojas, flores y frutos, evitando la propagación de organismos patógenos y desarrollo de enfermedades, incrementa el crecimiento, calidad y productividad de los cultivos y promueven la floración, fructificación y maduración por sus efectos hormonales en zonas, todo esto es posible que tenga una influencia para que la incidencia de los patógenos haya sido baja comparada con el testigo y donde no se aplicó el tratamiento con EM.

Referente a *Trichoderma* sp, varios estudios han evidenciado que, además del parasitismo directo algunos metabolitos secundarios pueden estar involucrados en la acción antagonista de especies de *Trichoderma* contra *S. rolfisi* y *Fusarium*, entre ellos los antibióticos (Dennis y Webster, 1971) y una enzima quitinasa (Lima *et al.*, 1997; El-Katatny *et al.*, 2001), así como β -1,3 glucanasa (El-Katatny *et al.*, 2001), entre otras. Aun la

actividad micoparásita de *Trichoderma* spp puede ser resultado de mecanismos distintos o su combinación (Harman, 2000; Howell, 2003).

Aunque la mayoría de los agentes empleados en control biológico de hongos patógenos presentan cierto grado de especialización, se han referido especies de *Trichoderma* como parásitas de una amplia gama de patógenos. El nivel de control de un patógeno puede variar de acuerdo con la cepa utilizada y con su adaptabilidad a las condiciones bióticas y abióticas específicas (Dennis y Webster, 1971) dentro y entre especies de *Trichoderma*. También Wells *et al.* (1972), citados por Correa *et al.*, (2007) observaron que especies de *Trichoderma* pueden ser diferencialmente selectivas contra diferentes hongos. En el presente trabajo se evidencia que hubo un efecto antagonista de este hongo sobre los patógenos en estudio, ya que los % de incidencias fueron bajos comparados con el resto de tratamiento donde no se aplicaron los biocontroladores.

Es de hacer notar que estos biocontroladores se aplicaron con Compos R-7 y al respecto Bakery Cook 1974, Hodges y Scofield 1983, Lumsden *et al.*, 1983, citados por Correa *et al.*, 2007, sugieren que las enmiendas orgánicas, tales como estiércoles frescos, estiércoles fermentados y compost pueden proporcionar una base alimenticia y han sido ampliamente reconocidos como facilitadores del control cuando son aplicados en la siembra. Lo que pudo haber ocurrido en este ensayo, ya que donde se aplicó el compost con los biocontroladores las plantas se enfermaron menos. Coincidiendo esto con los trabajos realizados por Lockwood 1988, citado por Osorio-Hernández *et al.*, 2009, donde demostró que los microorganismos edáficos estimulados por esas enmiendas contribuyen a la actividad supresora de los suelos, mediante los cuatro mecanismos principales de control biológico: competencia, antibiosis, parasitismo/depredación, y resistencia sistémica inducida.

En cuanto al tratamiento con fertilizante químico, el ataque de los patógenos en estudio fue mayor, comportándose igual al testigo, con un porcentaje de incidencia de 20 y 22%, arriesgando el rendimiento del cultivo.

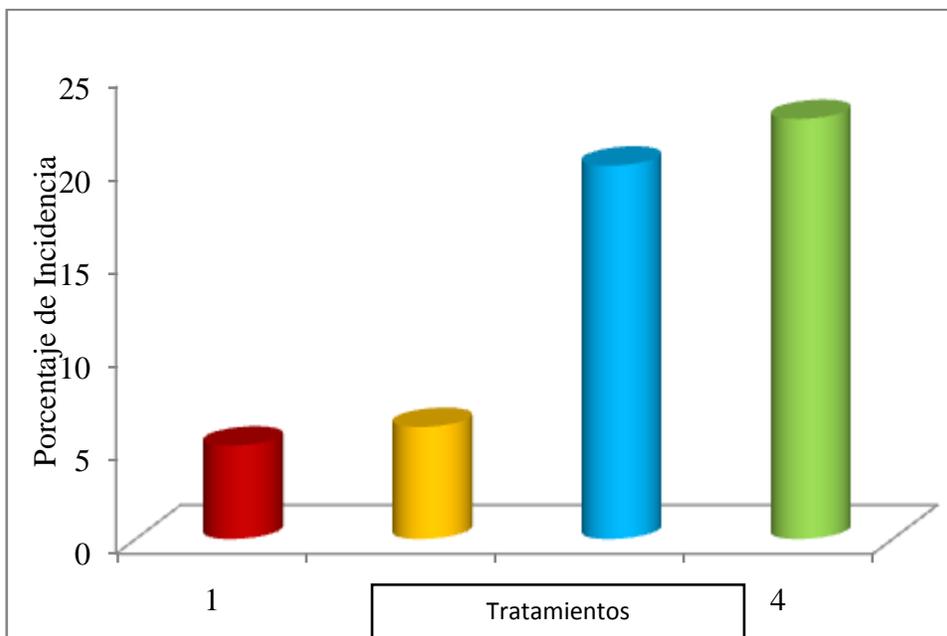


Figura 2. Porcentaje de Incidencia de *Fusarium* sp y *Sclerotium rolfsii* sobre plantas de pimentón sometidas a 4 tratamientos.

CONCLUSIONES

- Los tratamientos donde se aplicaron 100 kg/ha Compos R7 + EM + *Trichoderma* y 1500 kg/ha Compos R7 + EM + *Trichoderma* tuvieron una menor incidencia de los patógenos *Sclerotium rolfsii* y *Fusarium* sp., 5 y 6% respectivamente.
- En el tratamiento a base de abono químico sin EM ni *Trichoderma*, la incidencia de *Sclerotium rolfsii* y *Fusarium* sp fue igual al testigo, llegando a ser mayor al 20%.

RECOMENDACIONES

- Evaluar por separado cada uno de los biocontroladores para verificar la efectividad en campo.
- Evaluar otras dosis y la frecuencia de aplicación.
- Repetir el ensayo en otros tipos de suelo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Albert, L. A. (2004). Panorama de los plaguicidas en México. Revista de toxicología. pp 1-17. En: <http://www.sertox.com.Ar/retel/default.htm>. (Consulta: 17/12/12)
- Agrios, G. N. 2005. Fitopatología. Segunda edición. Editorial Limusa. 838p.

- Benhamou, N.; I. Chet. 1996. Parasitism of Sclerotia of *Sclerotium rolfsii* by *Trichoderma harzianum*: Ultrastructural and Cytochemical Aspects of the Interaction. *Phytopathology*, (86):405-416,
- Corrêa, S., Mello M., Ávila-Zila R., Minaré-Braúna L., Pàdua, R. R., Gómez D. 2007. Cepas de *Trichoderma* spp. para el control biológico de *Sclerotium rolfsii* Sacc. *Fitosanidad*. vol. 11, no. 1.
- Dennis, C.; J. Webster. 1971. Antagonistic Properties of Species-Groups of *Trichoderma*. Production of Non-Volatile Antibiotics», *Transactions British Mycological Society*, (57):25-39.
- El-Katatny, M. H.; M. Gudelj; K. H. Robra; M. A. Elnaghy; G. M. Gübitz. 2001. Characterization of a Chitinase and an Endo- β -1,3-Glucanase from *Trichoderma Harzianum* Rifai T24 Involved in Control of the phytopathogen *Sclerotium rolfsii*, *Appl. Microbiol. Biotechnol.*(56):137-143.
- EARTH. 2008. Tecnología EM. EMRO (Effective Microorganismo Research Organization Inc.) Limón. Costa Rica. 16p
- Flores, Y., Mujica, Y. y Amado Rondón. 2006. Evaluación in vitro de tres controladores del hongo *Sclerotium rolfsii*, *Memoria* v.66 n.166.
- Garza, G. 1996. *Fitopatología General*, Facultad de Agronomía, imprenta Universitaria de la Universidad Autónoma de Nuevo León. 4 pp.
- González, J., Montealegre, R. y Herrera, J. 2004. Control Biológico de *Fusarium solani* en Tomate Mediante el Empleo de los Bioantagonistas *Paenibacillus lentimorbus* y *Trichoderma* spp. *Revista latinoamericana de ciencias de la agricultura*. Vol. 31: 1. pp. 21-28.

- Harman, G. E. 2000. Myths and Dogmas of Biocontrol: Changes in Perceptions
Research on *Trichoderma harzianum*-22», *Plant Disease*, (84):377- 393.
- Howell, C. R. 2003. Mechanisms Employed by *Trichoderma* Species in the Biological
Control of Plant Diseases: the History and Evolution of Current Concepts», *Plant
Disease*, (87):4-10.
- Lima, L.; C. Ulhoa; A. P. Fernandes; C. R. Felix. 1997. Purification of a Chitinase from
Trichoderma sp. and Its Action on *Sclerotium rolfii* and *Rhizoctonia solani* Cell
Walls», *J. Gen. Appl. Microbiol.*(43):31-37.
- Osorio-Hernández, R. Rodríguez-Herrera, P. y Hernández, F. 2009. *Trichoderma* spp, una
alternativa para el control de hongos fitopatógenos. *Cienciaviva* 17.
- Piedrabuena, P. 2003. Microorganismos eficientes : que son ?. En:
<http://es.answers.yahoo.com/question/index?qid>. (Consulta: 18/02/2013)
- Pineda, J. y Díaz Polanco, C. 1982. Control biológico de *Sclerotium
rolfii* Sacc .*Agronomía Tropical*. 31(1-6): 265-281
- Ramírez, R., Santos, R., Brachol, F., Sandoval, L. 1998. Control de *Sclerotium rolfii*
Sacc. con fungicidas y humus *Rev. Fac. Agron. (LUZ)*. 15: 534-544
- Rincón, V. y Velásquez, V. 1999. Reacción de genotipos de Chile (*Capsicum
annuum* L.) a pudriciones radicales en Zacatecas. *Horticultura Mexicana* 7:130.
En:<file:///G:/Fusarium%20sclerotium/cienciaviva%2017.htm>(Consulta:
16/10/2012)
- Silva, M. 2009. Microbiología General. En: [http://microbiologia-
general.blogspot.com/2009/05/microorganismos-eficientes.html](http://microbiologia-general.blogspot.com/2009/05/microorganismos-eficientes.html). (Consulta:

16/10/2012)

Toalombo, Rita. 2012. Evaluación de microorganismos eficientes autóctonos aplicados en el cultivo de cebolla blanca (*Allium fistulosum*). En:

<http://repo.uta.edu.ec/bitstream/handle/123456789/2217/Tesis-agr.pdf?sequence=1>

(Consulta: 16/02/2013)

Velásquez V., Ma. M. M. A., L. M, M, V. 2004. La pudrición de la raíz del chile (*Capsicum annuum*) en el Norte Centro de México. Primera convención Mundial del chile 2004; Fitosanidad 138-143 pp.