

**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

TESIS DE GRADO

**PREVIO LA OBTENCION DEL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO**

TEMA:

**EFICIENCIA DE ESPECIES DE *TRICHODERMA* EN EL CONTROL
BIOLÓGICO DE LA MONILIASIS (*Moniliophthora roreri*) Y ESCOBA
DE BRUJA (*Crinipellis pernicioso*) DEL CACAO (*Theobroma cacao* L.)**

AUTORES:

**MARLON ORLANDO DÍAZ RIVAS
RAÚL GENARO PUCHA GUASTAY**

DIRECTOR DE TESIS:

Dra. CARMEN SUAREZ C.

QUEVEDO- LOS RIOS- ECUADOR

2007

I. INTRODUCCION

El cacao (*Theobroma cacao*) cultivo que se encuentra ligado a lo histórico, económico, político y social del Ecuador, ocupa buena parte de la superficie agrícola del país y de la sub-región andina, movilizando a familias campesinas del Litoral y atrayendo mano de obra de la región Sierra (Sica, 2004).

El alcanzar alta productividad y calidad son factores predominantes para el cultivo rentable del cacao, pero las enfermedades disminuyen su potencial de producción y calidad de sus almendras (Pereira, 2003). En la zona cacaotera ecuatoriana, las principales enfermedades son Escoba de Bruja y la Moniliasis, causadas por los hongos *Crinipellis perniciosa* y *Moniliophthora roreri*, respectivamente (Suárez, 1993). Su presencia se observó entre 1915 y 1920, expandiéndose en toda la zona cacaotera, reduciendo drásticamente la producción de 40000 TM a 15000 TM en 1930. Sumado a ello, el efecto de la falta de transporte y de mercados internacionales durante la primera guerra mundial, produjo un desastre económico y social (Sica, 2004).

C. perniciosa ataca especies de los géneros *Theobroma* y *Herrania*, causando deformaciones en los brotes, cojinetes florales y frutos. Por su parte, *M. roreri* es un hongo patógeno especializado en frutos, causando pudriciones y momificaciones lentas de las mazorcas infectadas. Entre las recomendaciones para el manejo de Escoba de Bruja y Moniliasis figuran las prácticas culturales y aplicaciones de fungicidas químicos sintetizados. Estas prácticas deben ser constantes y

acumulativas para ejercer efecto. Sin embargo, resultan en algunos casos inapropiados y en otros ineficaces debido a la difícil cobertura total del árbol con fungicidas. Además, las múltiples aplicaciones requeridas encarecen la producción (Suárez, 1993).

La agricultura actual exige alternativas de manejo que garanticen sustentabilidad, seguridad ambiental, calidad en los productos alimenticios y calidad de vida del agricultor (Arauz, 1998). La búsqueda de nuevas alternativas biológicas, que contribuyan al manejo de las enfermedades a través de selección y reintroducción de microorganismos antagónicos a *M. royeri* y *C. perniciosa*, constituye una atractiva solución para el manejo de estas enfermedades (Suárez, 1982; Solís, 1999; Samuels *et al.*, 2000; Suárez y Solís, 2003). Sin embargo, antes de que el control biológico llegue a ser un componente importante en el manejo de enfermedades de plantas, éste debe ser efectivo, confiable, consistente y económico. Para alcanzar estos criterios, se deben seleccionar cepas superiores y adaptar sistemas de aplicación para incrementar su actividad como agentes eficientes de control biológico (Control biológico, 2001).

En Ecuador, estudios efectuados en la Estación Experimental Tropical Pichilingue del INIAP, reportan el aislamiento de especies del hongo *Trichoderma* como antagónico a *M. royeri* (Solís, 1999, Suárez y Solís 2003) y en Brasil *T. stromaticum* como micoparásito de *C. perniciosa* (Samuels *et al.*, 2003). Posteriormente, *T. stromaticum* se encontró en la flora natural de escobas secas en Ecuador. Con estos antecedentes en el presente trabajo se plantearon los siguientes objetivos:

Objetivo general:

Evaluar agentes de biocontrol contra hongos patógenos del cacao para integrarlos al control biológico dentro del concepto de manejo integrado de plagas.

Objetivos específicos:

1. Estudiar a nivel de bioensayos la capacidad antagónica de *Trichoderma koningiopsis* y *Trichoderma stromaticum* frente a *Moniliophthora roreri* y *Crinipellis perniciososa*.
2. Evaluar a nivel de campo la eficiencia de *T. koningiopsis* y *T. stromaticum* para el control de enfermedades del fruto de cacao.
3. Evaluar el establecimiento de las poblaciones de *T. koningiopsis* y *T. stromaticum* en las huertas.

Hipótesis

El uso de *Trichoderma stromaticum* y *Trichoderma koningiopsis* actúan eficientemente como agentes antiesporulantes y contribuyen al control de dichas enfermedades a nivel de campo, siendo capaces de establecerse como organismos endófitos asociados al árbol de cacao

VII. RESUMEN

La presente investigación se realizó por una fase de campo y de laboratorio donde se estudia la eficiencia de hongos biocontroladores para el combate de las enfermedades más comunes del cacao. Se realizó en el Departamento de Protección Vegetal de la Estación Experimental Tropical Pichilingue del Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP). El centro experimental se encuentra ubicado a 5 Km vía Quevedo-El Empalme, siendo sus coordenadas geográficas $79^{\circ} 28' 06''$ de longitud Oeste y $01^{\circ} 05' 24''$ de latitud Sur y a una altura de 120msnm, durante los meses de Enero a Agosto del 2005 con la finalidad de estudiar a nivel de bioensayos la capacidad antagónica de *Trichoderma koningiopsis* y *Trichoderma stromaticum* frente a *Moniliophthora roreri* y *Crinipellis perniciososa*. Evaluar a nivel de campo la eficiencia de los *Trichodermas* para el combate de las enfermedades del fruto de cacao y evaluar el establecimiento de los biocontroladores en las huertas.

Se utilizó el diseño experimental "Completamente al azar" con seis tratamientos y ocho unidades de observación. Se evaluaron las variables mazorcas sanas, mazorcas enfermas y Cherelles wilt en la fase de campo mientras que en la fase de laboratorio se utilizaron 10 unidades de observación, evaluándose el porcentaje de esporulación de *M. roreri* y posible colonización de los *Trichodermas*

Los tratamientos consistieron en aplicar los hongos biocontroladores cada 15 días y fungicidas con una frecuencia mensual. Se aplicaron con aspersores manuales una

descarga de 200ml del producto por árbol de cacao. La dosis de *Trichoderma* empleada fue de 10^8 esp/ml, mientras que para los productos químicos Oxido cuproso 3.0 g.i.a/árbol y Bankit 0.75 ml i.a/árbol.

En la fase de laboratorio se estudio la capacidad antagónica de los hongos *Trichoderma sp* y fungicidas frente a las enfermedades del fruto de cacao. Se usaron 10 mazorcas de CCN 51 por tratamiento. Las dosis de los hongos antagonistas fueron de 10^{10} esp/mL y para los fungicidas Oxido cuproso 0.83 gr.i.a/50ml de agua y Bankit 0.125 mL.i.a/50ml de agua.

Del análisis e interpretación de los resultados se concluyó que el *Trichoderma koningiopsis* y la Azoxystrobina (Bankit) presentaron el mayor controles de *M. royeri* (19.13 y 20.75) en su orden. El Oxido cuproso mostró una producción de mazorcas sanas superando a todos los tratamientos estudiados.

La especie *Trichoderma koningiopsis* persistió en condiciones naturales de campo e inhibió la esporulación de *M. royeri*. El hongo se lo recuperó en diferentes partes del árbol del cacao. De lo obtenido a esta investigación es recomendable aplicar los biocontroladores en el cultivo a largo plazo para que el mecanismo de acción sea efectivo en el control del ciclo de vida del patógeno (*M. royeri* y *C. pernicioso*) en forma preventiva y no curativa.

SUMMARY

The present investigation was carried out for a field phase and of laboratory where the efficiency of mushrooms biocontroladores is studied for the combat of the illnesses more common of the cocoa. He/she was carried out in the Department of Vegetable Protection of the Tropical Experimental Station Pichilingue of the Autonomous National Institute of Agricultural Investigations (INIAP). The experimental center is located to 5 Km via Quevedo-the Connection, being its geographical coordinates 79° 28' 06" of longitude West and 01° 05' 24" of South latitude and to a height of 120msnm, during the months of January to August of the 2005 with the purpose of studying at bioensayos level the antagonistic capacity of *Trichoderma koningiopsis* and *Trichoderma stromaticum* in front of *Moniliophthora roreri* and pernicious *Crinipellis*. To evaluate at field level the efficiency of the Trichodermas for the combat of the illnesses of the fruit of cocoa and to evaluate the establishment of the biocontroladores in the vegetable gardens.

The experimental design was used Totally at random with six treatments and eight observation units. The variable healthy ears, sick ears and Cherelles wilt were evaluated in the field phase while in the laboratory phase 10 observation units were used, being evaluated the percentage of esporulación of *M. roreri* and possible colonization of the Trichodermas

The treatments consisted on applying the mushrooms biocontroladores every 15 days and fungicides with a monthly frequency. They were applied with manual aspersores

a discharge of 200ml of the product for tree of cocoa. The dose of used Trichoderma was of 108 esp/ml, while for the chemical products I Oxidize cuproso 3.0 g.i.a/árbol and Bankit 0.75 ml i.a/árbol.

In the laboratory phase you study the antagonistic capacity of the mushrooms Trichoderma sp and fungicides in front of the illnesses of the fruit of cocoa. 10 ears of CCN 51 were used by treatment. The doses of the antagonistic mushrooms were of 1010 esp/mL and for the fungicides I Oxidize cuproso 0.83 gr.i.a/50ml of water and Bankit 0.125 mL.i.a/50ml of water.

Of the analysis and interpretation of the results you concluded that the Trichoderma koningiopsis and the Azoxystrobina (Bankit) they presented the May controls of M. roleri (19.13 and 20.75) in their order. The Oxide cuproso showed a production of healthy ears overcoming to all the studied treatments.

The species Trichoderma koningiopsis persisted under natural conditions of field and it inhibited the esporulación of M. roleri. The mushroom recovered it in different parts of the tree of the cocoa. Of that obtained to this investigation it is advisable to apply the biocontroladores in the long term cultivation so that the action mechanism is effective in the control of the cycle of life of the pathogen (M. roleri and pernicious C.) in preventive and not healing form.