



# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

**UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
Y RECURSOS NATURALES**

**CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERA AGRÓNOMA**

**TEMA:**

**EVALUACIÓN DE COMPONENTES PARA EL MANEJO  
INTEGRADO DE PATÓGENOS DEL SUELO; COSTRA NEGRA  
(*Rhizoctonia solani* Kühn.), SARNA (*Streptomyces scabies*) Y PIE NEGRO  
(*Pectobacterium* sp.), EN EL CULTIVO DE PAPA.**

**AUTORA:**

**GINA MARISOL LLERENA CARRERA**

**DIRECTOR:**

**Ing. M.Sc. FABIÁN TROYA**

**COTOPAXI- ECUADOR**

**2010**

## RESUMEN

El método de control más eficiente y rentable para este tipo de enfermedades de suelo, es mediante el Manejo Integrado (MI) que es de bajo costo, de fácil adopción y que contribuye al mejoramiento de la producción y de esta manera. La presente investigación “Evaluación de componentes para el manejo integrado de patógenos del suelo: costra negra (*Rhizoctonia solani*), sarna (*Streptomyces scabies*) y pie negro (*Pectobacterium sp*), en el cultivo de papa.”, se realizó en tres provincias de la sierra: Guabug Alto y Asociación 19 de Septiembre en Chimborazo a 3540 msnm; Pastocalle, Cotopaxi a 3520 msnm y Estación Experimental Santa Catalina, Pichincha a 3050 msnm, donde se evaluaron dos componentes para Implementar un Sistema de Manejo Integrado. Los objetivos del presente estudio fueron: i) Evaluar la eficiencia de productos biológicos y químicos y realizar un análisis económico de los tratamientos y ii) Evaluar diferentes prácticas culturales para el control del complejo de patógenos de suelo.

Se utilizó el Diseño Experimental de Bloques Completos al Azar (BCA) y la prueba de DMS al 5% para las fuentes que arrojaron significación estadística. Las variables evaluadas fueron: porcentaje de severidad mediante el método de factores indexados y tabular, extracción de semilla y rendimiento en t/ha.

### **Ensayo I: Evaluar la eficiencia de productos biológicos y químicos para el control del complejo de patógenos de suelo.**

En Guabug Alto, para porcentaje de **severidad** mediante el método indexado la comparación de los desinfectantes tiabendazole e iprodione con 27,51% de infección en los nuevos tubérculos cosechados fue más baja que boscalid que presentó una media de 36,94%; mientras que, en Pastocalle la comparación entre productos químicos vs biológicos se obtuvo promedios de 34,59% a favor de los químicos y

39,12% de infección en biológicos. Al comparar los tratamientos testigo vs resto los mayores promedio de infección se presentó cuando no se utilizó producto (testigo) con 43,98 % en Guabug y 49,48% en Pastocalle frente a porcentajes cuando se utilizó los diferentes desinfectantes de semilla con infecciones de 31,76 y 36,10% respectivamente.

Mediante el **método tabular**, para la comparación ortogonal de sarna causada por la bacteria (*Streptomyces scabies*) entre productos biológicos; la menor severidad se consiguió con *trichoderma spp* con 22,67% y el mayor promedio 24,17% con *bacillus subtilis* en la localidad de Pastocalle. Al comparar el tratamiento testigo vs resto en Guabug y Pastocalle, presentaron los promedios más altos de infección de sarna los testigos con 36,67 y 35,83%; mientras que, los menores porcentajes cuando se utilizó productos con medias de 27,15 y 30,00%, respectivamente.

Para la variable **rendimiento**, en la comparación ortogonal de productos químicos; piraclostrobin+metiram, obtuvo el mayor rendimiento con 31,92 en Guabug y 49,70 t/ha en Pastocalle; en tanto que, el resto de productos presentó promedios 25,60 y 42,46 t/ha respectivamente. En Pastocalle, el mayor rendimiento se alcanzó con ácido oxálico con un promedio de 48,01 t/ha y el menor promedio con 40,48 t/ha con los productos boscalid, tiabendazol e iprodione. En la comparación químicos vs biológicos el record de rendimiento más alto se obtuvo con químicos 43,66 t/ha y 38,77 t/ha con productos biológicos. Para la comparación testigo vs resto el mayor rendimiento se obtuvo con el tratamiento testigo con un media de 49,63 t/ha y resto de productos 42,03 t/ha.

En cuanto al porcentaje de **extracción de semilla**, en Guabug Alto, para la comparación ortogonal de Tiabendazole-Iprodione se obtuvo un porcentaje de 79,00% en comparación al producto Boscalid que alcanzó una extracción de 61,73%. En la segunda localidad, Pastocalle para la comparación químico vs biológico se obtuvo promedio de extracción 64,47% con productos químicos y 57,43% con biológicos. En la comparación testigo vs resto la mayor extracción se presentó

cuando se aplicó los productos con promedios de 72,95 y 62,13% en Guabug y Pastocalle respectivamente; mientras que, los tratamientos testigos presentaron extracciones menores con valores de 50,82 y 39,90% respectivamente.

La mayor rentabilidad en Guabug se obtuvo con los productos Piraclostrobin+methiran y Ácido cítrico y en Pastocalle con Piraclostrobin+methiram.

## **Ensayo II: Evaluar diferentes prácticas culturales para el control del complejo de patógenos de suelo.**

En la EE. Santa, para el factor semilla enferma presentó la más alta **infección** con un promedio de 36.84% de severidad en la nueva generación tubérculos y la más baja infección 29.55% con semilla sana. En la interacción triple, el tratamiento testigo Agricultor (sin remoción de suelo+tubérculo enfermo sin asolación), presentó el porcentaje más alto de infección con 41.07% y el menor promedio con el tratamiento testigo INIAP (con remoción de suelo+semilla sana con asolación) con un porcentaje de infección de 28.08%. Mediante el **método tabular** para severidad de sarna (*Streptomyces scabies*) se determinó al factor semilla enferma con el promedio más alto de infección 26.88% en comparación con semilla sana que obtuvo la menor severidad 22.08%.

Para la variable porcentaje de **extracción de semilla**, el tratamiento semilla sana mostró un promedio de 80.12% de extracción superior al de semilla enferma que alcanzó una media del 62.23%.

En cuanto a la variable **rendimiento** total, no se determinó significación estadística, obteniéndose el mayor promedio con el tratamiento testigo INIAP (con remoción de suelo+semilla sana con asolación) 29.44 t/ha y el menor 22.55 t/ha con el tratamiento testigo Agricultor (sin remoción de suelo+semilla enferma sin asolación).

En esta investigación se concluye, que los productos más eficientes para el control de patógenos de suelo fueron Tiabendazole e Iprodione con los cuales se logró disminuir la infección en la nueva generación de tubérculos; igualmente, se alcanzó los mayores porcentajes de extracción de semilla. La mayor Tasa de Retorno Marginal se obtuvo con el desinfectante Piraclostrobin+metiram en las dos localidades.

En cuanto a prácticas culturales; el factor semilla sana fue el más importante por reducir significativamente la infección de patógenos en la nueva generación de tubérculos; los factores, remoción de suelo y asolación de semilla no mostraron disminuir el porcentaje de infección en tubérculos cosechados. Mediante el método tabular, se determinó que la enfermedad más importante de los tubérculos en las dos localidades fue sarna (*Streptomyces scabies*).

En base a estas conclusiones se recomienda: promover el uso de semilla sana y la desinfección de los mismos para obtener tubérculos con alta calidad sanitaria.

## SUMMARY

The present investigation “Evaluation of components for integrated managing of pathogenic in soil: black crust (*Rhizoctonia solani*), itch (*Streptomyces scabies*) and black foot (*Pectobacterium sp*) in potatoe cultivation” had place on three provinces of Sierra: Guabug Alto and September 19<sup>th</sup> Asociation on Chimborazo Province to 3540 masl; Pastocalle on Cotopaxi Province to 3520 masl and Santa Catalina Experimental Station on Pichincha Province to 3050 masl where two components to introduce a system for integrated managing were evaluated. The objectives for present studio were: i) To evaluate the efficiency of biological and chemical products; ii) To do an economic analysis of treatments and iii) To evaluate different cultural practices to control of complex of pathogenic from soil.

The Experimental Design of complete blocks randomically (BCA) and test of DMS to 5% for sources with significant statistical data were used. Evaluated variables were: percentage severity in accord of Method of indexed and tabular factors, extraction of seed and performance on t/ha.

### **ESSAY I: To evaluate the efficiency of biological and chemical products to control of complex of pathogenic from soil.**

In Guabug Alto for percentage severity in accord of indexed method comparison of disinfectants Tiabendazole and Iprodione with 27,51% of infection in the new tuber gathered was lower than Boscalid which showed an average value of 36,94%, meanwhile in Pastocalle comparison among chemical products vice versa biological ones gave as result averages of 34,59% for chemical and 39,12 % of infection for biological ones. When comparing the witness treatment vice versa the rest, the biggest infections were presented when products weren't used (witness) with 43,98% in Guabug and 49,48 % in Pastocalle in front of obtained averages when different disinfectants of seed with infections were used given 31,76% and 36,10%, respectively.

Using the tabular method for orthogonal comparison of itch caused by bacterium (*Streptomyces scabies*) among biological products; in Pastocallo, the lowest severity was obtained with *Trichoderma* spp with 22, 67% and the biggest average 24, 17% with *Bacillus subtilis*. When comparing the witness treatment vice versa the rest in Guabug and Pastocalle showed the highest averages of infection witnesses with 36, 67% and 35, 83, meanwhile the lowest averages were obtained with products with averages of 27,15% and 30%, respectively.

For variable performance on the orthogonal comparison chemical products; piraclostrobin+metiram obtained the major performance with 31, 92 in Guabug and 49,70 t/ha in Pastocalle; meanwhile the rest of products presented averages 25,60 and 42,46 t/ha respectively. En Pastocalle, the major performance obtained oxalic acid with an average of 48, 01 t/ha and the minor average with 40, 48 t/ha with the products Boscalid, Tiabendazol and Iprodione. In the comparison chemicals vice versa biologics, the highest degree on performance was obtained with chemicals 43, 66 t/ha and 38,77 t/ha with biological products. For the comparison witness vice versa the rest the major performance was obtained with the witness treatment with a media of 49, 63 t/ha and with the rest of products 42, 03 t/ha.

Respect to the percentage of seed extraction. In Guabug Alto, for the orthogonal comparison of Tiabendazol-Iprodione was obtained an average of 79, 00% compared to Boscalid product which reached an extraction of 61, 73%. In the second locality, Pastocalle for the comparison chemical vice versa biologics was obtained an average of extraction 64,47% in chemical products and 57,43% in biologics. In the witness comparison vice versa the rest, the major extraction was observed when were applied products with averages of 72, 95 and 62, 13% in Guabug and Pastocalle respectively; meanwhile the witnesses treatments presented extractions minor with values of 50, 82 and 39,90%, respectively.

The best performance in Guabug was obtained with the products Piraclostrobin+methiran and nitric acid and in Pastocalle, with Piraclostrobin+methiran.

**ESSAY II: To evaluate different cultural practices for controlling the complex of pathogenic in soil.**

In the Santa Catalina Experimental Station the factor sick seed presented the highest infection with an average of 36,84% of severity in the new generation of tubercles and the lowest infection 29,55% with sane seed; in the triple interaction, the witness treatment Farmer (without removal of soil+tubercle sick without isolation) presented the highest average of infection with 41,07% and the minor average with the witness treatment INIAP (with removal of soil+seed sane with isolation) with a percentage of infection of 28,08%. On the same site, with the Tabular method for severity of itch (*Streptomyces scabies*) was determined to the factor sick seed with the highest average of infection 26, 88% in comparison with sane seed which obtained the minor severity 22,08%.

For the variable Percentage of extraction of seed in the Santa Catalina Experimental Station, the treatment sane seed showed an average of 80,12% of extraction, superior to sick seed which reached a media of 62,23%. Respect to variable Total performance, a significant statistics wasn't determined and it was obtained the major performance with the witness treatment INIAP (with removal of soil+seed with isolation) 29, 44 t/ha and the lowest 22, 55 t/ha with the witness treatment Farmer (without removal of soil+tubercle sick without isolation).

In this study the conclusion is: the most efficient products were Tiabendazole and Iprodione with which was gotten a diminution of infection in the new generation of tubercles; in the same way, were reached the highest percentages of extraction of seed. The highest rate of marginal return was obtained with the disinfectant Piraclostrobin+methiram in the two sites.



Respect to cultural practices, the factor sane seed was the most important for reducing significantly the infection from pathogenic in the new generation of tubercles; the factors Removal from soil and Isolation of seed didn't show a diminution of percentage of infection in harvested tubercles. Using the Tabular method was determined that the most important sickness on tubercles, in the two sites, was itch (*Streptomyces scabies*).

Based on these conclusions, our recommendation is: to promote the utilization of sane seed and the disinfection of tubercles-seed for obtaining tubercles with high sanitary quality.