

EXPERIENCIAS EN EL MANEJO DE PATÓGENOS DE SUELO EN EL CULTIVO DE PAPA

ELOY MORA¹; GINA LLERENA².

¹Ing. Agr. E.E. Santa Catalina, Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. eamorac@hotmail.com; ²Egresada. Universidad Técnica del Cotopaxi. ginamsolphd@gmail.com

ANTECEDENTES.

La mayoría de áreas productoras de papa presentan problemas con enfermedades de suelo causadas por: costra negra (*Rhizoctonia solani*), roña (*Spongopora subterranea*), pudrición seca (*Fusarium spp*), sarna (*Streptomyces scabies*), pie negro (*Pectobacterium*) y el nematodo del quiste (*Globodera pallida*) entre otras; estas enfermedades a más de causar pérdidas, deterioran la calidad del producto y contaminan los suelos de cultivo. (Agrios, 2002; Hooker, 1980).

Las enfermedades más comunes observadas en nuestro país son: costra negra, según (Fankhauser, 2000), estimó pérdidas del 25% al comparar una semilla sana con una enferma en campo de agricultores. (Torres, 1989), manifiestan que el mayor daño que ocasiona este patógeno es a nivel de plántula; dado su mayor susceptibilidad la muerte de las plántulas puede llegar a 70%.

De la misma forma, la sarna es considerada una enfermedad importante, la misma que puede cubrir el 100% del tubérculo (Caldiz, 2006). En cuanto a la enfermedad conocida como pie negro, a más de causar pérdidas de un 80% en el rendimiento, esta deteriora la calidad del producto (Agrios, 2002; Hooker, 1980).

Tradicionalmente estos patógenos han sido considerados secundarios; sin embargo, en la actualidad han alcanzado altos índices de diseminación atribuidos principalmente a: aumento de las unidades productivas en condición de minifundios; por la siembra con intervalos cortos de rotación de cultivos; por el intercambio indiscriminado e incontrola de semilla contaminada. (Oyarzún, 2002).

El método de control más eficiente y rentable para este tipo de enfermedades, es mediante el Manejo Integrado (MI). En el MI se reconocen algunos componentes de control entre otros: genético, biológico, cultural y químico.

Para identificar una metodología eficiente de MI, se realizaron varios estudios con el objeto de generar componentes de MI para el control del Complejo de patógenos de suelo en el cultivo de papa.

MATERIALES Y METODOS.

Los estudios se realizaron en las provincias de Chimborazo, Tungurahua, Cotopaxi y Pichincha. La metodología utilizada fue similar para todas las zonas; esto es: se escogieron lotes provenientes de monocultivo de papa por dos años y se utilizaron tubérculos-semillas ligeramente afectadas con (1-5%) de las enfermedades de suelo.

Las parcelas experimentales estuvieron constituidas por 4 surcos de 5m de largo por 4.4m de ancho (22m²) donde se sembraron 84 tubérculos/material y la parcela neta fue de (9.9m²) con 38 tubérculos/material. El diseño utilizado fue de bloques completamente al azar con tres repeticiones y las pruebas de significación mediante Tukey al 5% para tratamientos.

Las variables y métodos de evaluación fueron:

En prefloración, se registró el porcentaje de emergencia, contando el número de plantas emergidas por cada material. En la etapa de floración, se evaluó el porcentaje de incidencia de plantas que presentaron síntomas típicos de las enfermedades costra negra y pie negro. A la cosecha de 200 tubérculos muestreados al azar se evaluó: el porcentaje de incidencia de la enfermedad se contó el número de tubérculos que presentaron síntomas y signos de los diferentes microorganismos de suelo versus los sanos y el porcentaje de severidad evaluando la porción del área del tubérculo

afectado con síntomas y signos de las enfermedades de suelo mediante el método de factores indexados; el rendimiento se expresó en kg/parcela neta, los tubérculos fueron clasificados en cinco categorías y la suma del peso de los tubérculos de las diferentes categorías, se registró como producción total y luego se transformó a t/ha; finalmente, se realizó un análisis de presupuesto parcial.

Actividad 1.

Determinación del comportamiento de variedades de papas mejoradas y clones promisorios al ataque del complejo de patógenos de suelo en el cultivo de papa.

En Chimborazo-Guabug y Tungurahua-Yatzapuntzan, se estudió el comportamiento del parasitismo del complejo de patógenos de suelo, se determinó en diez materiales de papa (I-Cecilia; I-Fripapa; I-Estela; I-Esperanza; 99-66-6; 97-1-10; 98-14-8; 98-11-6; 04-19-1 y 04-1-1), proporcionados por el Programa Nacional de Raíces y Tubérculos Rubro Papa (PNRT/papa).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

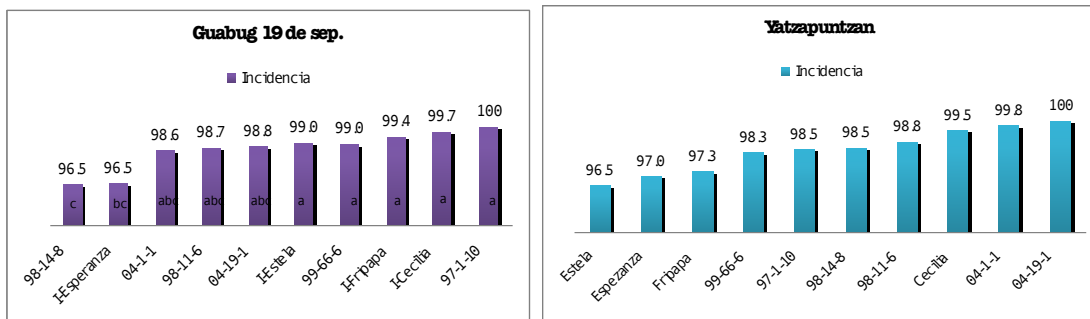
- **Porcentaje de incidencia de microorganismos de suelo en el tubérculo.**

El análisis de variancia, para porcentaje de incidencia de enfermedades de suelo en tubérculos en la localidad de Guabug, indica diferencias estadísticas altamente significativas para tratamientos y no detectó diferencias para Yatzapuntzan. Los coeficientes de variación fueron 0.87 y 1.58% y los promedios generales de incidencia de 98.65 y 98.43% que avalizan el proceso experimental.

Al realizar el análisis de variancia en la localidad de Guabug (Gráfico 1), se presentaron diferencias estadísticas para tratamientos, los materiales I-Estela, 99-66-6, I-Fripapa, I-Cecilia y 97-1-10 ocuparon el primer rango con valores promedio que van de 99.0 a 100% de incidencia; mientras que, el clon 98-14-8 ocupó el último rango con un promedio de 96.5%.

En Yatzapuntzan, se presentaron diferencias matemáticas en los tratamientos evaluados, con valores que van de 96.5 con I-Estela a 100% de incidencia en el clon 04-19-1 (Gráfico 1). Estos resultados demuestran que los lotes escogidos tenían una fuerte presión de inóculo, razón por la cual los porcentajes de incidencia fueron altos en las dos localidades, de cien tubérculos evaluados solo cuatro no presentaban síntomas de enfermedades de suelo.

Gráfico 1. Promedios y pruebas de Tukey al 5% para porcentaje de incidencia de microorganismos de suelo en el tubérculo en el estudio “Determinación del comportamiento de variedades de papas mejoradas y clones promisorios al ataque del complejo de patógenos de suelo”. Chimborazo-Guabug y Tungurahua-Yatzapuntzan, 2008.



* Promedio de 200 tubérculos tomados al azar por tratamiento.

- **Porcentaje de severidad de microorganismos de suelo en el tubérculo.**

En la variable porcentaje de severidad del tubérculo, en las dos localidades presentaron diferencias significativas al 1% de probabilidades para tratamientos. Los coeficientes de variación fueron de 10.06 y 10.86% para Guabug y Yatzapuntzan respectivamente y las medias de severidad de 41.87 y 56.52% datos que demuestran la confiabilidad de los resultados.

Al realizar el análisis de variancia en la localidad de Guabug (Gráfico 2), se presentaron diferencias estadísticas para tratamientos, compartiendo el primer rango se ubicaron dos tratamientos, el clon 97-1-10 obtuvo el porcentaje más alto de infección con 56.0%, seguido del clon 98-11-6 con 44.9% de infección en el segundo rango se presentaron nueve tratamientos la variedad mejorada I-Esperanza obtuvo el menor porcentaje de infección en los tubérculos con 33.7% de severidad de patógenos de suelo.

En la segunda localidad Yatzapuntzan (Gráfico 2), se presentó tres rangos de significación, compartiendo el primer rango se ubicaron siete tratamientos, con 68.7% de infección en los tubérculos se ubicó el clon 04-1-1, en el segundo rango se ubicaron siete tratamientos en el cual se presenta el clon 04-19-1 con 66.7% de infección y en el tercer rango se ubicaron ocho tratamientos con la menor infección las variedades mejoradas I-Esperanza e I-Estela con infecciones de 48.3% respectivamente.

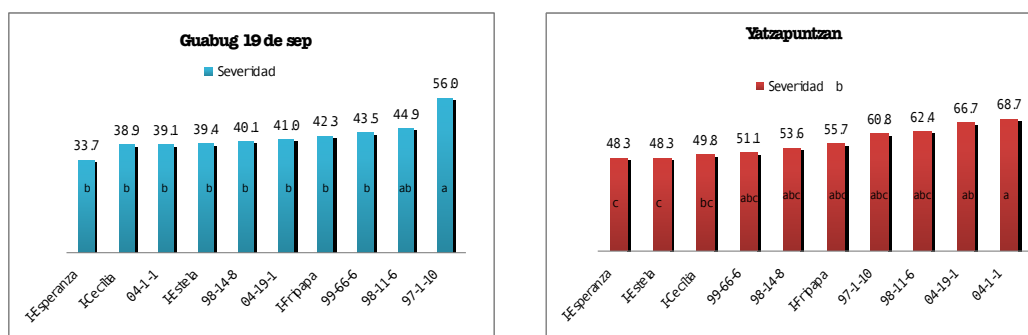
Estos resultados obtenidos, indican que ninguno de los tratamientos se ajustan a los criterios enunciados por Clive, (1971), el cual señala que materiales hasta con 10% de severidad son considerados resistentes; en este estudio, todos los materiales mostraron una reacción de susceptibilidad y de muy susceptibles lo cual indica que no se encontró resistencia al complejo de patógenos de suelo.

Estos altos porcentajes de severidad obtenidos, pueden atribuirse a varios factores como: genéticos, al uso de suelos provenientes de monocultivo, al uso de tubérculos enfermos que se destinan como semilla, a la falta de un buen sistema de almacenamiento lo cual favorece al desarrollo de patógenos como *Fusarium*, *Pectobacterium*, *Phoma*, tal como lo manifiesta (Hooker, 1980).

Los problemas de suelo más prevalentes observados en los tubérculos en la localidad de Guabug fueron: sarna común (*Streptomyces scabies*), seguido por daños físicos (galerías de gusano blanco, rajaduras, papas pelonas y golpeadas) y en menor proporción costra negra (*Rhizoctonia solani*) y pie negro (*Pectobacterium*). En los materiales I-Cecilia, I-Fripapa, I-Estela, 98-11-6 y 04-19-1 no se observó la presencia de costra negra

En Yatzapuntzan, los problemas presentes en los tubérculos en orden de importancia fueron: sarna común, daños físicos y en menor incidencia roña (*Spongospora subterranea*), pie negro y costra negra. A acepción de los clones 04-19-1 y 04-1-1 en todos los materiales se observó la presencia de roña.

Gráfico 2. Promedios y pruebas de Tukey al 5% para porcentaje de severidad de microorganismos de suelo en el tubérculo en el estudio “Determinación del comportamiento de variedades de papas mejoradas y clones promisorios al ataque del complejo de patógenos de suelo”. Chimborazo-Guabug y Tungurahua-Yatzapuntzan, 2008



* Promedio de 200 tubérculos tomados al azar por tratamiento.

- **Rendimiento.**

Para la variable rendimiento, el análisis de variancia detectó alta significación estadística para tratamientos con coeficientes de variación de 11.01 y 31.40% para Guabug y Yatzapuntzan y los promedios generales de rendimiento de 25.63 y 5.88 t/ha respectivamente.

En la localidad de Guabug, la prueba de Tukey al 5% (Gráfico 3), presentó tres rangos de significación, el primer rango con 32.9t/ha ocupó el clon 98-14-8 y dentro del mismo rango tenemos a los materiales 98-11-6, 04-1-1, 04-19-1, I-Fripapa e I-Estela con promedios de 29.4, 28.6, 27.1, 26.5 y 26.3t/ha respectivamente el último rango con 17.9 t/ha la variedad I-Cecilia.

En Yatzapuntzan, se presentó dos rangos de significación (Gráfico 3), en el primer rango el clon 98-11-6 con 9.9t/ha, dentro del mismo rango con valores que van de 4.8 a 7.8t/ha los materiales 97-1-10, I-Estela, I-Fripapa, I-Cecilia, 98-14-8, y 99-66-6 respectivamente, en tanto que en el último rango los clones 04-19-1 y 04-1-1 e I-Esperanza con promedios de rendimiento de 2.9, 3.7 y 4.5 t/ha respectivamente.

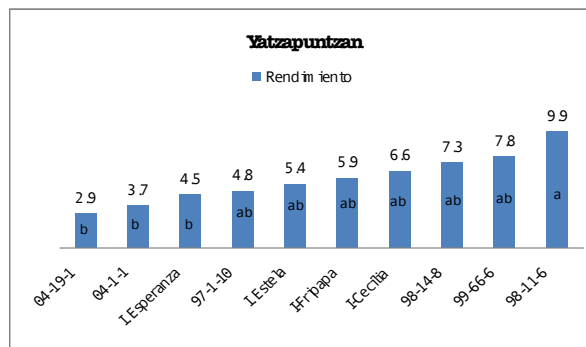
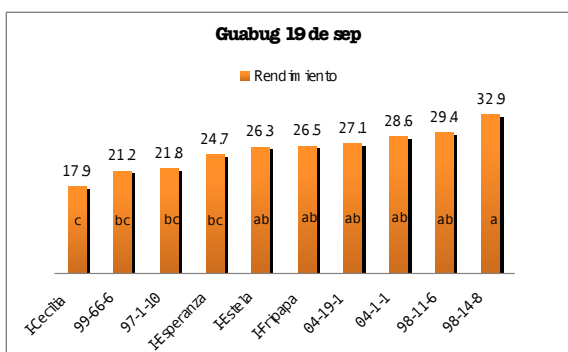
Como se puede observar, los rendimientos de las dos localidades fueron bajos, especialmente los correspondientes a Yatzapuntzan a causa de una alta población del nematodo *Globodera pallida*.

Generalmente, los rendimientos son modificados por diversos factores tales como: calidad de la semilla, manejo del suelo, disponibilidad de nutrientes, además por la presencia de malezas, plagas y enfermedades. Considerando estos factores, se puede manifestar que el bajo rendimiento en Yatzapuntzan se atribuye principalmente a la alta población (753 larvas/gr de suelo) del nematodo del quiste de la papa y aunado a condiciones ambientales desfavorables para el cultivo hizo que los tubérculos no engrosen y los rendimientos sean muy reducidos como los registrados en este estudio. Según (Herrera, 2000), manifiestan que las enfermedades causadas por patógeno de suelo tienen muy poco efecto sobre el rendimiento pero, generalmente afecta la calidad comercial de los tubérculos.

En relación a pérdidas en el rendimiento, existen ciertas contradicciones, algunos investigadores indican que este tipo de enfermedades afecta los rendimientos, otros dicen que no.

Al respecto, está bien documentado que tubérculos enfermos con esclerocios de *R. solani*, al ser sembrados en el campo producen una deficiente germinación siendo la consecuencia de pérdidas en el rendimiento; de la misma forma, tubérculos enfermos con pudrición blanda, dan como resultado plantas enfermas las cuales mueren antes de la etapa de floración siendo otra forma de pérdidas en el rendimiento. Existen otro grupo de enfermedades de suelo como la sarna común, roña, verruga, pudrición seca que no afectan los rendimientos pero si la calidad culinaria y sanitaria de los tubérculos.

Gráfico 3. Promedios y pruebas de Tukey al 5% para rendimiento en t/ha en el estudio "Determinación del comportamiento de variedades de papas mejoradas y clones promisorios al ataque del complejo de patógenos de suelo" Chimborazo-Guabug y Tungurahua-Yatzapuntzan, 2008



Actividad 2.

Evaluación de la eficiencia de productos biológicos y químicos para el control del complejo de patógenos de suelo en el cultivo de papa.

En Chimborazo-Guabug Alto y Cotopaxi-Pastocalle se evaluó la eficiencia de dos categorías de productos: biológicos y químicos (baja toxicidad). Los tratamientos que se estudiaron constan en el (Cuadro 1).

Cuadro 1. Principales características de los productos evaluados, 2008

Tratamientos	Nombre comercial	Ingrediente activo	Dosis comercial Litros/agua
T1	Cabrio Top	Piraclostrobin+metiram	2 g/lt
T2	Citrex 100%	Acido cítrico	0.75 cc/lt
T3	Trichoeb	<i>Trichoderma spp</i>	1 g/lt en drench
T4	Pitón	Sulfato de cobre pentahidratado	2 cc/lt
T5	Staner	Acido oxalínico	1 g/lt
T6	Custon B5	<i>Bacillus subtilis</i>	2.5 cc/lt drench
T7	Cantus	Boscalid	0.75 g/lt
T8	Mertect	Tiabendazol	2 cc/lt
T9	Rovral 500	Iprodione	3 g/lt
T10	Testigo	Sin aplicación de producto	

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

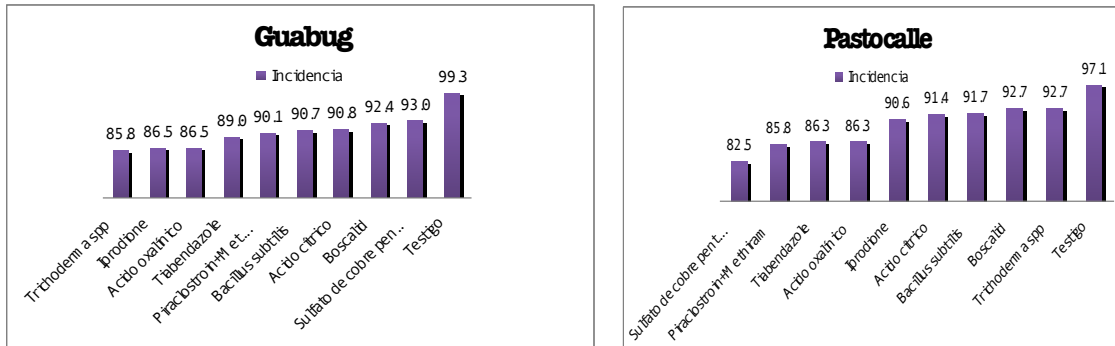
- Porcentaje de incidencia de microorganismos de suelo en el tubérculo.**

Al realizar el análisis de variancia, no se detectaron diferencias estadísticas para tratamientos; los coeficientes de variación fueron de 5.90 para Guabug y 6.81 para Pastocalle y los promedios generales de 90.40 y 89.70% de incidencia respectivamente, lo que indica que los datos obtenidos son confiables.

En las dos localidades no se presentaron diferencias estadísticas sino diferencias matemáticas. En Guabug Alto (Gráfico 4), se observa el promedio más altos de incidencia 99.3% con el tratamiento testigo y con porcentajes bajos en un rango que va de 85.8 con *trichoderma spp* a 86.5% con ácido oxalínico. En la segunda localidad Pastocalle, del mismo modo, el tratamiento testigo obtuvo el mayor porcentaje de incidencia con el 97.1% y los porcentajes bajos se obtuvieron con sulfato de cobre pentahidratado, piraclostrobin+metiram, tiabendazol y ácido oxalínico con promedios de 82.5, 85.8 y 83.3% respectivamente (Gráfico 4). Como se puede observar, en algunos tratamientos los porcentajes de incidencia fueron bajos; esto demuestra de

algún modo que los desinfectantes de suelo y semilla ejercieron cierto control en este tipo de enfermedades.

Gráfico 4. Promedios de porcentaje de incidencia en el estudio “Evaluación de la eficiencia de productos biológicos y químicos en el control del complejo de patógenos de suelo en el cultivo de papa”. Chimborazo-Guabug Alto y Cotopaxi-Pastocalle. 2008.



- **Porcentaje de severidad de microorganismos de suelo en el tubérculo.**

Al realizar el análisis de variancia para porcentaje de severidad mediante el método indexado, se observó diferencias significativas al 5% entre tratamientos. Los coeficientes de variación fueron de 17.64 y 13.00% para Guabug Alto y Pastocalle y el promedio general de 32.98 y 37.43% respectivamente. Datos que demuestran la confiabilidad de los resultados.

Según la prueba de Tukey al 5% para porcentaje de severidad (Gráfico 5), en la localidad de Guabug Alto, se presentaron dos rangos de significación, compartiendo el primer rango se ubicaron nueve tratamientos, entre ellos el testigo que obtuvo la mayor infección de microorganismos de suelo en el tubérculo con 44.0%, en el segundo rango se presentaron igualmente nueve tratamientos, tiabendazol fue el producto con el que se consiguió la más baja severidad de patógenos en el tubérculo con 26.6% de infección.

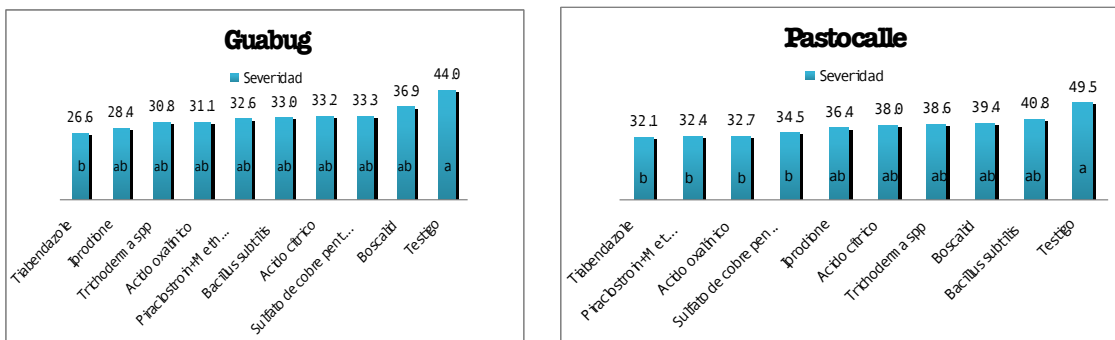
En Pastocalle (Gráfico 5), se presentaron dos rangos de significación, compartiendo el primer rango se ubicaron seis productos, el tratamiento testigo tuvo el porcentaje más alto de infección con 49.5%, en el segundo rango se presentaron nueve tratamientos, obteniéndose la menor infección con el producto tiabendazol con 32.1% de infección de tubérculos. La infección en esta localidad fue más alta que la registrada en Guabug Alto, posiblemente por tratarse de una zona más húmeda.

Del análisis de datos, podemos destacar que en las dos localidades tiabendazol fue el producto con el que se consiguió el porcentaje más bajo de infección en la nueva generación de tubérculos en comparación con el tratamiento testigo, otros productos que destacaron fueron: piraclostrobin+metiram, ácido oxalínico, iprodione y sulfato de cobre pentahidratado. Los productos biológicos ocuparon lugares intermedios en los dos sitios evaluados y deben ser considerados como un componente importante dentro del MI. En cuanto al producto boscalid presentó altos niveles de severidad al igual que el tratamiento testigo (Gráfico 5).

Es importante señalar, que los productos evaluados no realizaron un control más eficiente del complejo de patógenos de suelo, la razón fundamental radicó principalmente en que se usó lotes de terrenos provenientes de monocultivos de papa y tubérculos-semilla con infecciones del 5%, bajo estas condiciones de siembra los productos no realizaron un control efectivo. **Respecto a esto (Hall, 2000), manifiestan que los desinfectantes de suelo y semilla actúan siempre y cuando la semilla no se encuentre muy afectada y sea sembrada en suelos limpios; eliminando estos problemas mediante buenas prácticas agrícolas, sin duda alguna las infección del tubérculo van a bajar considerablemente.**

Sin embargo, con el fin de diseñar una estrategia de MI para el control de este tipo de enfermedades, se debe considerar el uso de cualquier producto de los anteriormente mencionados, recomendando el fungicida piraclostrobin+methiram, por tener la tasa de rentabilidad más alta.

Gráfico 5. Promedios y prueba de Tukey al 5% para porcentaje de severidad de microorganismos de suelo en el tubérculo mediante el método indexado en el estudio “Evaluación de la eficiencia de productos biológicos y químicos en el control del complejo de patógenos de suelo en el cultivo de papa”. Chimborazo-Guabug Alto y Cotopaxi-Pastocalle. 2008.



La diseminación de los microorganismos de suelo en el campo es muy heterogénea y se conoce como distribución espacial en forma de manchones. Por la forma de distribución de estos microorganismos, hace que el control químico no tenga un éxito total.

No está bien documentado la acción que ejercen este tipo de productos en el combate de estos microorganismos; pero, según (Caldiz, 2006) el uso de desinfectantes de suelo y semilla, es una práctica válida para prevenir o eliminar diferentes patógenos de suelo y de esta manera proteger a la nueva planta en los primeros días de su desarrollo.

Así mismo, manifiesta que existen evidencias parciales de control mediante el uso de desinfectantes aplicados a la semilla o al suelo, no es un resultado concluyente, más bien se hace necesario su aplicación como un método de MI que permita disminuir la incidencia o niveles en los cuales la calidad del tubérculo no sea afectada. (Caldiz, 2006).

- **Rendimiento**

El análisis de varianza para rendimiento en la localidad de Guabug Alto no presentó diferencias estadísticas; mientras que, en Pastocalle se presentó diferencias al 5% para tratamientos. El coeficiente de variación fue de 13.75% y el promedio general de rendimiento de 27.13t/ha para la primera localidad y en la segunda localidad Pastocalle el coeficiente de variación fue de 11.27% y el promedio de rendimiento de 42.79t/ha. Datos que demuestran la confiabilidad de los resultados.

El promedio de rendimiento de Guabug Alto fue mucho menor que el de Pastocalle posiblemente debido a un ataque de lancha que se inició en la etapa de floración, a pesar de haberse dado la debida protección al cultivo.

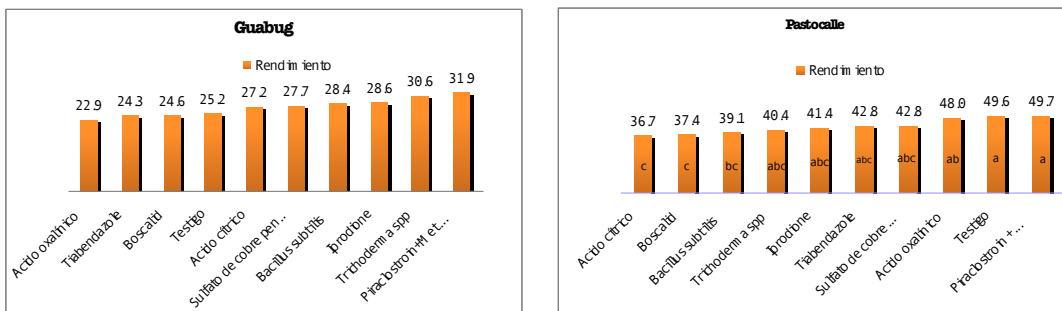
En Guabug Alto (Gráfico 6), no se detectaron diferencias estadísticas, en consecuencia los tratamientos evaluados fueron muy similares; sin embargo, se

presentaron diferencias matemáticas. Los productos con los promedios de rendimientos más altos fueron: piraclostrobin+metiram, *trichoderma spp*, iprodione y *bacillus subtilis* con 31.9, 30.6, 28.6 y 28.4 t/ha respectivamente; con rendimientos intermedios se encuentran productos que van de 27.7 con sulfato de cobre pentahidratado al tratamiento testigo con 25.2 t/ha mientras que, los promedios más bajos se obtuvieron con los productos ácido oxalínico, tiabendazol y boscalid con 22.9, 24.3 y 24.6 t/ha respectivamente.

En la segunda localidad Pastocalle (Gráfico 6), la prueba de Tukey al 5% indica que se obtuvieron diferencias estadísticas al 5% presentándose tres rangos de significación, el primer rango lo comparten siete tratamientos obteniéndose los mayores rendimientos con los tratamientos piraclostrobin+metiram y testigo con promedios de 49.7 y 49.6 t/ha; el segundo rango lo comparten cinco tratamientos siendo el mejor el desinfectante ácido oxalínico con 48.0 t/ha y el tercer rango lo comparten siete tratamientos con los promedios más bajos de 37.4 y 36.6 t/ha con boscalid y ácido cítrico respectivamente.

Al relacionar los porcentajes de severidad versus los rendimientos promedios de los diferentes tratamientos, observamos que no guardan un comportamiento esperado; esto es, a mayor infección menor rendimiento y viceversa. De acuerdo con estos resultados se puede manifestar que los desinfectantes de suelo y semilla no incrementan o disminuyen los rendimientos sino exclusivamente sirven para dar una mejor calidad a los tubérculos tal como lo manifiesta (Martín, 1989; Herrera, 2000).

Gráfico 6. Promedios de rendimiento en t/ha en el estudio “Evaluación de la eficiencia de productos biológicos y químicos en el control del complejo de patógenos de suelo en el cultivo de papa”. Chimborazo-Guabug Alto y Cotopaxi-Pastocalle. 2008.



- **Análisis de presupuesto parcial**

Para la localidad de Guabug Alto se realizó un análisis económico de presupuesto parcial entre los tratamientos en estudio. En este análisis los tratamientos no dominados fueron: testigo, ácido cítrico y piraclostrobin+metiram.

En el análisis marginal, considerando que tasa mínima de retorno fue del 100%, los resultados muestran que el mejor tratamiento fue piraclostrobin +metiram que dio una tasa de retorno marginal de 1083.6% (Cuadro 2), lo cual indica que por cada dólar invertido en el uso de este producto se recupera el dólar invertido más 10.83 dólares.

Cuadro 2. Análisis económico marginal de los tratamientos no dominados en el estudio “Evaluación de la eficiencia de productos biológicos y químicos en el control

del complejo de patógenos de suelo en el cultivo de papa”. Chimborazo-Guabug Alto, 2008.

Tratamientos	TBN \$/ha	BNm \$/ha	CV \$/ha	CVm \$/ha	TRM Bm/Cm
Testigo	280.1	12.99	0.0	31.3	41.5%
Acido cítrico	293.1	65.02	31.3	6.0	1083.6%
Piraclostrobin+metiram	358.1		37.3		

Pastocalle

Los tratamientos testigo y piraclostrobin+metiram fueron los que no presentaron dominancia en la relación beneficio neto y cotos; los otros tratamientos resultaron dominados.

Al realizar el análisis marginal, los resultados muestran que en esta localidad, el mejor tratamiento fue igualmente piraclostrobin +metiram, con una tasa de retorno marginal de 405.35% (Cuadro 3), lo cual indica que por cada dólar invertido en el uso de este producto se recupera el dólar invertido mas 4.05 dólares.

Cuadro 3. Análisis económico marginal de los tratamientos no dominados en el estudio “Evaluación de la eficiencia de productos biológicos y químicos en el control del complejo de patógenos de suelo en el cultivo de papa”. Cotopaxi-Pastocalle, 2008.

Tratamientos	TBN \$/ha	BNm \$/ha	CV \$/ha	CVm \$/ha	TRM Bm/Cm
Testigo	727.4		0.0		
Piraclostrobin+metiram	878.7	151.3	37.3	37.3	405.35%

CONCLUSIONES.

- ☛ Los diferentes materiales evaluados: variedades mejoradas y clones promisorios no mostraron resistencia al complejo de patógenos de suelo.
- ☛ Las variedades I-Esperanza, I-Cecilia e I-Estela presentaron los porcentajes más bajos de severidad en las dos localidades.
- ☛ Los desinfectantes químicos tiabendazol, ácido oxalínico, iprodione, piraclostrobin+metiram y sulfato de cobre pentahidratado controlaron el complejo de patógenos de suelo.
- ☛ Los productos biológicos *trichoderma sp*, ácido cítrico y *bacillus subtilis* realizaron un control intermedio de estos microorganismos.
- ☛ El producto boscalid al igual que el tratamiento testigo obtuvieron las más altas infecciones del complejo de patógenos.
- ☛ La mayor rentabilidad en Guabug se obtuvo con los productos piraclostrobin+metiran y ácido cítrico y en Pastocalle con piraclostrobin+metiram.

RECOMENDACIONES

- ☛ Realizar estudios sobre el comportamiento varietal en materiales nativos que dispone el agricultor.
- ☛ Usar los desinfectantes de semilla anteriormente mencionados para la obtención de tubérculos de calidad.

BIBLIOGRAFIA.

AGRIOS, H. 2002. Fitopatología. Editorial Limusa, Grupo Noriega Editores, Segunda ed. México, D.F. 838p.

- CALDIZ, D. 2006. Producción, cosecha y almacenamiento de papa en la Argentina. Buenos Aires (Arg.) 226 p.
- CLIVE, J. 1971. A manual of assessment keys for Plant diseases. Canada Department of Agriculture. Publication No 1458.
- FANKHAUSER, C. 2000. Seed-transmitted diseases as constraints for potato production in the tropical highlands of Ecuador. PhD Thesis, Swiss Federal Institute of Technology Zurich.
- HALL, B. et al. 2000. Biological and Chemical Control of Rhizoctonia. Report Final, Project PT-98036. 12 p.
- HERRERA, C; FIERRO, L. y MORENO, J. (2000), Manejo Integrado del cultivo de papa. Manual Técnico, Tibaitata-Colombia, 196 p.
- HOOKER, W.J. 1980. Compendio de enfermedades de la papa. Centro Internacional de la papa, Lima-Perú. 111p.
- OYARZUN, P. et. al. 2002. Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades en el cultivo de la papa en el Ecuador. INIAP, CIP. Quito, Ecuador. pp 85-170.
- TORRES, H. 2002. Manual de las enfermedades más importantes de la papa en el Perú. CIP-SENASA-PAPA ANDINA, Lima Perú pp. 19-22.