



INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS

Fecha de Presentación: Julio 2008

Estación Experimental: Santa Catalina

Departamento: Programa Nacional de Raíces y Tubérculos Papa /
Programa Nacional de Protección Vegetal

Proyecto: Investigación y validación de componentes de manejo integrado de patógenos del suelo en el cultivo de papa, con pequeños agricultores de la Sierra centro.

Código: 21.00.034.001 MIP-PAPA

Actividad: Evaluación de componentes para el manejo integrado de patógenos del suelo; costra negra (*Rhizoctonia solani* Kühn.), sarna (*Streptomyces scabies*) y pie negro (*Erwinia carotovora*), en el cultivo de papa.

Ubicación: Provincias: Chimborazo (Guabug-Alto), Cotopaxi (Pastocalle), Pichincha (EESC).

Autor: Egda. Gina Marisol Llerena Carrera.

Coautor: Ing. Eloy Mora

Colaboradores: UVTT-Chimborazo

Fecha de Inicio: Agosto del 2008

Fecha de Terminación: Agosto del 2009

Presupuesto: 6480 USD

Financiamiento: Proyecto CEREPS 80%
INIAP 20%

1. ANTECEDENTES

La papa (*Solanum tuberosum*), es considerada el tercer cultivo en importancia en el Ecuador, por la superficie cultivada y volúmenes de producción. La producción es de 404.276 toneladas en una superficie de 42.029 ha y con un rendimiento promedio 9.62 t/ha (Sica.gov. 2008.).

La mayoría de áreas productoras de papa presentan problemas, con las enfermedades de suelo causadas por: costra negra (*Rhizoctonia solani*), sarna (*Streptomyces scabies*), pie negro (*Erwinia carotovora*); estas enfermedades a más de causar pérdidas, deterioran la calidad del producto y contaminan los suelos de cultivo. (Agrios, 2002; Hooker, 1980)

La costra negra, según (Fankhauser 2000), estima pérdidas del 25% al comparar una semilla sana con una enferma en campo de agricultores. (Martín, Torres 1989), manifiestan que el mayor daño que ocasiona este patógeno es a nivel de plántula; dado su mayor susceptibilidad la muerte de plántulas puede llegar a 70%

De la misma forma, la sarna es considerada una enfermedad importante en el tubérculo, la misma que puede cubrir hasta el 100% del tubérculo. (Caldiz, 2006; Herrera, 2000). En cuanto a la enfermedad conocida como pie negro, a más de causar pérdidas de un 80% en el rendimiento, esta deterioran la calidad del producto. (Agrios, 2002; Hooker, 1980; Oyarzun, 2002).

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 de intervalos cortos de rotación de cultivos; por el intercambio indiscriminado e incontrolado de semilla contaminada. (Oyarzun, 2002).

El método de control más eficiente y rentable para este tipo de enfermedades de suelo, es mediante el Manejo Integrado Plagas (MIP). En el MIP se reconocen cuatro componentes principales: Control biológico, resistencia varietal, control cultural y control químico. (FAO.org. 2008).

Los agentes de control biológico de plagas de suelo son bacterias, hongos y otros organismos no patógenos que compiten por espacio, nutrientes y actúan como protectores contra posibles infecciones. (FAO.org. 2008).

Según Oyarzún, (2002), en trabajos realizados en invernadero manifiesta que productos como *Trichoderma harzianum* y *T. lignorum* controlan eficientemente la costra negra.

De la misma forma el control químico es una práctica recomendable que disminuye sensiblemente los efectos que las enfermedades. (FAO.org. 2008). Algunos investigadores recomiendan el uso de Pentacloronitrobenzeno (PCNB) aplicados al suelo en la franja de siembra. (Hooker, 1980). El tratamiento a la semilla con Benomyl o con carboxin (Herrera, 2000) o el empleo de Pencycuron (Monceren) funciona bien siempre y cuando la severidad de la infección del tubérculo no es alta (Torres, 2002).

Mora, (2005), en un estudio sobre determinación de fungicidas para el control de costra negra, determinó que productos como Azoxistrobina, Iprodione y Carboxin+Thiram controlaron eficientemente esta enfermedad; de la misma forma, (Oyarzún 2002 y Hall 2000), dicen que Azoxistrobina controla eficientemente siempre y cuando el tubérculo semilla no este mayormente afectado y sea sembrado en suelos limpios.

Al hablar sobre el control cultural que es conocido como un conjunto de prácticas agronómicas (solarización de semilla, remoción de suelo), genera un agroecosistema menos favorable para el desarrollo de plagas. (INTA.gov. 2008).

Según la FAO, considera que técnicas de solarización del suelo, son muy efectivas para el control de organismos nocivos del suelo, esta práctica ha sido ya promovida en otros países del Medio Oriente y África, pero aún falta su impulso y desarrollo en los países. (FAO.org. 2008). Estudios realizados para el combate de patógenos de suelo, mediante solarización concluye que se observó un control adecuado de *R. solani* en el Valle de Azapa. (Alerce.inia. 2008).

2. JUSTIFICACIÓN

En los últimos años, las pérdidas ocasionadas por patógenos de suelo han aumentado progresivamente, especialmente en lotes de agricultores de las provincias de Chimborazo, Tungurahua, Cotopaxi, Cañar que someten a los suelos a un monocultivo intenso. Por otro lado, la mayoría de variedades de papa son consideradas susceptibles al ataque de estas enfermedades.

Para evitar pérdidas, es necesario diseñar un método de control efectivo, para lo cual se debe ajustar un sistema MIP con el que se pretende generar conocimientos que vendrán a constituirse en una herramienta fundamental en el manejo de las mismas.

Referente al MIP, este se estructurará con diferentes componentes como: el uso de productos biológicos y químicos, diferentes prácticas culturales, todo esto conjuntamente con productores de las áreas donde se realizarán los estudios.

Estos componentes han sido probados con éxito en otros países, por lo que se espera tengan similar eficiencia en este estudio.

Ante esta situación, es urgente desarrollar tecnologías de MIP de estos problemas, que sean sostenibles, de bajo costo y de fácil adopción, para minimizar el daño causado por estos patógenos y de esta manera proteger el ambiente, la salud de productores y consumidores y mejorar la calidad de vida del agricultor.

3. OBJETIVOS.

3.1. General

Evaluar componentes para el manejo integrado de patógenos del suelo tales como: costra negra (*Rhizoctonia solani* Kühn.), sarna (*Streptomyces scabies*) y pie negro (*Erwinia carotovora*), en el cultivo de papa.

3.2. Específicos

3.2.1. Evaluar la eficiencia de productos: biológicos y químico para el control de costra negra, sarna y pie negro.

3.2.2. Evaluar diferentes prácticas culturales para el control de costra negra, sarna y pie negro.

3.2.3. Realizar el análisis económico de los tratamientos.

4. HIPÓTESIS

Ho: Los productos biológicos y químicos no controlan patógenos de suelo.

Ho: Las prácticas culturales no controlan costra negra, sarna y pie negro.

5. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1. Materiales:

Material campo

- Altimetro
- Fertilizantes
- Insecticidas
- Fungicidas
- Tubérculo/ semilla
- Bomba de mochila
- Herramientas de trabajo (azadón, pala, rastrillo, etc.)
- Flexómetro
- Piola
- Estacas
- Etiquetas
- Libreta de campo.
- Rótulos

Material Oficina

- Computadora
- Hojas de papel bond

- Lápiz
- Marcadores

Material Fotográfico

- Cámara

5.2. Metodología

5.2.1. Ensayos a realizarse:

Para alcanzar los objetivos planteados se realizarán dos ensayos:

5.2.1.1. Ensayo I

Evaluación de la eficiencia de productos: biológicos y químico para el control de costra negra, sarna y pie negro en las provincias de Chimborazo y Cotopaxi.

5.2.1.2. Ensayo II

Evaluación de prácticas culturales para el control de costra negra, sarna y pie negro en la provincia de Pichincha EESC.

5.3. Características del sitio experimental

La presente investigación se realizará en las provincias de: Cotopaxi, Chimborazo y Pichincha.

5.3.1. Ubicación del ensayo

Ensayo I

- Evaluación de la eficiencia de productos

UBICACION	LOCALIDAD 1	LOCALIDAD 2
Provincia	Chimborazo	Cotopaxi
Cantón	Riobamba	Latacunga
Parroquia	San Juan	Pastocalle
Localidad	Guabug-Alto	Milagro
Altitud	3540 m.	3520 m.

Clima¹ Chimborazo-San Juan-Guabug Alto.

Temperatura máxima anual:	18 °C
Temperatura mínima anual:	11 °C
Precipitación:	600-700 mm
Humedad Relativa:	60-65%

Ensayo II

- **Prácticas culturales**

UBICACION	LOCALIDAD
Provincia	Pichincha
Cantón	Mejía
Parroquia	Cutuglahua
Altitud	EESC

Clima¹

Temperatura máxima anual: 21.4 °C

Temperatura mínima anual: 3.2 °C

Temperatura promedio anual: 12.2 °C

Precipitación:

Sitio experimental

Longitud: 78°33' Oeste

Latitud: 00°22' Sur

Altitud: 3050 m.

1 Fuente: Anuarios meteorológicos Izobamba (promedio del 2007)

2 Fuente: Instituto Nacional Autónomo Investigaciones Agropecuarias UVTTChimborazo

5.4. Ensayo I

5.4.1. Factores en estudio

Productos: Detallado Cuadro 1
Localidades: Chimborazo, Cotopaxi.

5.4.2. **Tratamientos:** se evaluarán los tratamientos indicados en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Principales características de los productos a evaluarse en el control de costra negra, sarna y pie negro en el cultivo de papa, 2008.

Código	Nombre comercial	Ingrediente activo	Tipo *	Dosis Comercial litros/agua
t1	Cabrio Top	Piraclostroin + Methiram	Fungicida bactericida (Q)	1 a 3 g/lt
t2	Citrex 100%	Acido citrico	Fungicida Bactericida (Br)	0.5 a 1.0cc/ lt
t3	Trichoeb	<i>Trichoderma spp</i>	Fungicida biológico (B)	1 g/lt en drench
t4	Phytón	Sulfato de cobre pentahidratado	Bactericida fungicida (Q)	1 a 3 cc/lt
t5	Staner	Acido oxalínico	Fungida Bactericida (Q)	1g/lt
t6	Custom B5	<i>Bacillus subtilis</i>	Fungicida Biológico(B)	2.5 a 3 cc/lt en drench
t7	Cantus	Boscalid	Fungicida bactericida (Q)	0.5 a 1g/lt
t8	Mertect	Tiabendazole	Fungicida sistémico (Q)	1 a 3cc/ lt
t9	Rovral 500	Iprodione	Fungicida (Q)	3g/lt.
t10	Testigo	Sin aplicación de producto		

* B = Producto biológico
Br = Producto bio- racional
Q = Producto químico

5.4.3. Unidad experimental

Número de parcelas	=	30
Área total de la parcela	=	22m ² (4surcos 5m largo x 1.1 m ancho)
Área de la parcela neta	=	9.9m ² (2 surcos centrales)
Número de tubérculos/parcela total	=	84 (21 tubérculos/surco)
Número de tubérculos/parcela neta	=	38 (19 tubérculos/surco)
Área total del ensayo	=	925m ²
Distancia entre surco	=	1.10m

Distancia entre planta	=	0.25m
Distancia de caminos	=	1m
Repeticiones	=	3

5.4.4. Diseño experimental

Se realizará un Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA), con tres repeticiones para cada localidad.

5.4.5. Análisis estadístico

Cuadro 2. Esquema del análisis de varianza (ADEVA).

Fuente de variación	Grados de libertad
Total	29
Repeticiones	2
Tratamientos	9
Químicos	5
Biológicos	2
Químicos vs Biológicos	1
Biológicos vs Testigo	1
Error experimental	18

$$C.V \% = \frac{\sqrt{CMEE}}{\bar{X}} \times 100$$

Cuadro 3. Esquema del Análisis de Varianza (ADEVA) Combinado

Fuente de variación	Grados de libertad
Total	59
Localidades	1
Repeticón x localidades	4
Productos	9
Productos x localidades	9
Error experimental	36

$$C.V \% = \frac{\sqrt{CMEE}}{\bar{X}} \times 100$$

5.4.6. Análisis funcional:

Se realizarán pruebas de significación Tukey ai 5% para tratamientos.

5.4.7. Variables y métodos de evaluación

5.4.7.1. Porcentaje de emergencia:

Se evaluará a los 45 días después de la siembra (dds), contando el número de plantas emergidas en relación al número de plantas sembradas de la parcela neta por cada material y se expresará en porcentaje. (PNRT, 2006).

5.4.7.2. Porcentaje de plantas enfermas:

A los 60 dds, y luego cada 15 días hasta cuando el follaje comienza amarillar, se evaluarán, los 2 surcos centrales el porcentaje de plantas que presente síntomas típicos de las enfermedades en estudio (**costra negra**: enrollamiento de hojas hacia arriba, amarillamientos y marchites del follaje, **pie negro**: follaje clorótico, foliolos tienden a enrollarse hacia arriba y acame de plantas por lesiones en la base del tallo).

5.4.7.3. Dinámica de crecimiento de tallo (altura):

A los 90, 120 y 140 dds, en 20 plantas al azar de la parcela neta, se evaluará la altura de plantas, y se medirá en centímetros, desde la base del suelo (cuello) hasta la parte apical de la planta; el promedio de las 20 plantas determinará la altura de tallos. (PNRT, 2006)

5.4.7.4. Vigor de plantas:

A los 60 dds, se tomará el vigor de plantas; donde, se evaluará aspectos generales de la planta como: sanidad, cobertura del suelo, altura de planta. Para calificar se utilizará la siguiente escala: 1=poco vigor, 2=mediano vigor y 3=plantas vigorosa. (PNRT, 2006)

5.4.7.5. Evaluación de la sanidad del los tubérculos :

A la cosecha se evaluará la incidencia y severidad en cada tratamiento, en una muestra de 200 tubérculos de la parcela neta tomados al azar, Así:

- **Incidencia:** Se contarán el número de tubérculos que presenten síntomas y signos de costra negra, sarna y pie negro, versus los sanos, expresados en porcentaje. (Agris, 2000)
- **Severidad:** Se evaluará la porción del área del tubérculo afectado con síntomas y signos de las enfermedades mediante dos métodos: I) factores indexados, en donde el índice es la relación entre la incidencia y la severidad tal como se aprecia en la siguiente fórmula: La escala de severidad utilizada para calcular los índices será la siguiente: (0) sana; (1) muy ligera; (2) ligera; (3) moderada y (4) severa. (Oyarzun, 2002)

$$\text{Índice} = \frac{0*n + 1*n + 2*n + 3*n + 4*n}{4 \times n \text{ total de tubérculos muestra}} \times 100$$

II) método tabular, que consiste en calificar cada uno de los síntomas y signos que inciden en la calidad del tubérculo; pero, de forma separada, de tal manera que para cada enfermedad se le atribuye un porcentaje de acuerdo al daño ocasionado en el tubérculo. (Oyarzun, 2002)

5.4.7.6. Rendimiento:

Se evaluará el rendimiento en kg/parcela neta. Los tubérculos serán clasificados por tamaño: primera (> a 90g); segunda (60 a 89); semilla (30 a 59g) y cuchi (< a 29g). La suma del peso de los tubérculos de las diferentes categorías, se registrará como producción total de la parcela. (PNRT, 2006)

5.4.7.7. Tasa de extracción de semilla:

En la cosecha se seleccionará y se contará el número de tubérculos que presenten escalas de 0 y 10% de severidad. (Oyarzun, 2002)

5.4.7.8. Análisis económico:

Para el cálculo de esta variable se realizará, en base al manual metodológico del presupuesto parcial propuesto por el CIMMYT. (CIMMYT, 1988)

5.4.8. Manejo específico del experimento:

El ensayo se instalará en un lote de terreno en donde se cultivó papa por uno ó dos años consecutivos. La preparación del terreno ~~inclu~~ará: arada, rastrada, nivelada y surcada.

A la siembra, se realizará la fertilización en base a las recomendaciones del Departamento de Manejo de Suelos y Aguas.

Se utilizarán tubérculos-semilla de la variedad mejorada INIAP-Fripapa ligeramente afectada (1-5%) con síntomas y signos de enfermedades de suelo costra negra, sarna y pie negro. Previo a la aplicación de los tratamientos toda la semilla será lavada en agua corriente y secada al aire. La desinfección se realizará sumergiendo los tubérculos en las diferentes suspensiones por cinco minutos y luego se les dejará secar a la sombra por dos horas para proceder a la siembra. Para el caso de los productos biológicos (Trichoeb y Custom B5) al momento de la siembra en forma de drench se depositará 30 cc de la suspensión por tubérculo y luego se los tapaná con una capa de tierra. En el tratamiento testigo no se aplicará ningún producto. Los tubérculos así desinfectados, serán sembrados en las parcelas. Luego de la emergencia (30 días), se aplicarán nuevamente los tratamientos al suelo y en la base del tallo, la aspersion se realizará con una bomba de mochila utilizando la dosis comercial.

La siembra se ejecutará depositando un tubérculo por sitio, a una distancia de 0.25m entre planta y entre surcos será de 1.10m.

El manejo de ensayo en cuanto a labores culturales como: rascadillo, medio aporque y aporque se realizara como un cultivo comercial.

La cosecha se realizará manualmente, cuando el cultivo se encuentre fisiológicamente maduro.

5.5. Ensayo II

5.5.1. Factores en estudio

- > Tubérculo (semilla)
 - sanos.
 - enfermos
- > Asolación.
 - con asolación
 - sin asolación
- > Remoción de suelo
 - con remoción.
 - sin remoción.

5.5.2. Tratamientos: Resultaron de la combinación de los factores en estudio Cuadro 3.

Cuadro 3. Evaluación de las diferentes prácticas culturales para el control de costra negra, sarna y pie negro en el cultivo de papa, 2008.

PARCELA No	PRÁCTICAS CULTURALES (tratamientos)
1	Remoción de suelo + semilla sana + asolación
2	Remoción de suelo + semilla sana sin asolación
3	Remoción de suelo + tubérculo enfermo + asolación
4	Remoción de suelo + tubérculo enfermo sin asolación
5	Sin remoción de suelo + semilla sana + asolación
6	Sin remoción de suelo + semilla sana sin asolación
7	Sin remoción de suelo + tubérculo enfermo + asolación
8	Sin remoción de suelo + tubérculo enfermo sin asolación

5.5.3. Unidad experimental

Número de parcelas	=	32
Área total de la parcela	=	27.5m ² (5surcos 5m largo x 1.1 m ancho)
Área de la parcela neta	=	14.8m ² (3 surcos centrales)
Número de tubérculos/parcela total	=	105 (21 tubérculos/surco)
Número de tubérculos/parcela neta	=	57 (19 tubérculos/surco)
Área total del ensayo	=	1175m ²
Distancia entre surco	=	1.10m
Distancia entre planta	=	0.25m
Distancia de caminos	=	1m

5.5.4. Diseño experimental

Se empleará un Diseño de Bloques Completos al Azar, con un arreglo factorial AxBxC, con cuatro repeticiones.

5.5.5. Análisis estadístico

Cuadro 4. Esquema del análisis de varianza (ADEVA).

FV	G.L
Total	31
Repeticiones	3
Tratamientos	7
Prácticas Culturales (PC)	1
Semillas (S)	1
Solarización (SI)	1
PC x S	1
PC x SI	1
S x SI	1
PC x S x SI	1
Error experimental	21

$$C.V \% = \frac{\sqrt{CMEE}}{\bar{X}} \times 100$$

5.5.6. Análisis funcional:

Se realizarán las pruebas de significación Tukey al 5% para tratamientos.

5.5.7. Variables y métodos de evaluación:

5.5.7.1. Porcentaje de emergencia:

Se evaluará a los 45 días después de la siembra (dds), contando el número de plantas emergidas en relación al número de plantas sembradas de la parcela neta por cada material y se expresará en porcentaje. (PNRT, 2006)

5.5.7.2. Porcentaje de plantas enfermas:

A los 60 dds, y luego cada 15 días, hasta cuando el follaje comience amarillear se evaluarán, de la parcela neta el porcentaje de plantas que presenten síntomas típicos de las enfermedades en estudio (**costra negra**: enrollamiento de hojas hacia arriba, amarillamientos y marchites del follaje, **pie negro**: follaje clorótico, folíolos tienden a enrollarse hacia arriba y acame de plantas por lesiones en la base del tallo).

5.5.7.3. Dinámica de crecimiento de tallo (altura):

A los 90, 120 y 140 dds, se evaluará la altura de plantas, para lo cual con un flexo-metro se medirá en centímetros, 20 plantas al azar de la parcela neta, desde la base del suelo

(cuello) hasta la parte apical de la planta, el promedio de las 20 plantas determinará la altura de tallos. (PNRT, 2006)

5.5.7.4. Vigor de plantas:

A los 60 dds, se tomará el vigor de plantas; donde, se evaluará aspectos generales de la planta como: sanidad, cobertura del suelo, altura de planta. Para calificar se utilizará la siguiente escala: 1=poco vigor, 2=mediano vigor y 3=plantas vigorosa. (PNRT, 2006)

5.5.7.5. Evaluación de la sanidad del los tubérculos:

A la cosecha se evaluará la incidencia y severidad en cada tratamiento, en una muestra de 200 tubérculos de la parcela neta tomados al azar, Así:

- **Incidencia:** Se contarán el número de tubérculos que presenten síntomas y signos de costra negra, sarna y pie negro, versus los sanos, expresados en porcentaje. (Agrios, 2000)
- **Severidad:** Se evaluará la porción del área del tubérculo afectado con síntomas y signos de las enfermedades mediante dos métodos: I) factores indexados, en donde el índice es la relación entre la incidencia y la severidad tal como se aprecia en la siguiente fórmula: La escala de severidad utilizada para calcular los índices será la siguiente: (0) sana; (1) muy ligera; (2) ligera; (3) moderada y (4) severa. (Oyarzun, 2002)

$$\text{Índice} = \frac{0 \cdot n + 1 \cdot n + 2 \cdot n + 3 \cdot n + 4 \cdot n}{4 \times n \text{ total de tubérculos muestra}} \times 100$$

II) Método tabular, que consiste en calificar cada uno de los síntomas y signos que inciden en la calidad del tubérculo; pero, de forma separada, de tal manera que para cada enfermedad se le atribuye un porcentaje de acuerdo al daño ocasionado en el tubérculo. (Oyarzun, 2002)

5.5.7.6. Rendimiento:

Se evaluará el rendimiento en kg/parcela neta. Los tubérculos serán clasificados por tamaño: primera (> a 90g); segunda (60 a 89); semilla (30 a 59g) y cuchi (< a 29g). La suma del peso de los tubérculos de las diferentes categorías, se registrará como producción total de la parcela. (PNRT, 2006)

5.5.7.7. Tasa de extracción de semilla:

En la cosecha se seleccionará y se contará el número de tubérculos que presenten escalas de 0 y 10% de severidad. (Oyarzun, 2002)

5.5.8. Manejo específico del experimento:

El ensayo se instalará en un lote de terreno en donde se cultivó papa por uno ó dos años consecutivos. La preparación del terreno incluirá: arada, rastrada, nivelada y surcada.

A la siembra, se realizará la fertilización en base a las recomendaciones del Departamento de Manejo de Suelos y Aguas.

Se utilizarán tubérculos-semilla de la variedad mejorada INIAP-Fripapa ligeramente afectada (1-5%) con síntomas y signos de enfermedades de suelo. Previo a la siembra, tubérculos de papas sanos y enfermos serán colocados en el suelo desnudo para realizar un proceso de

asolación por espacio de un mes; con este procedimiento se espera que las enfermedades de los tubérculos disminuyan. Los tubérculos que fueron expuestos al sol serán volteados manualmente cada 8 días, para que la exposición solar sea uniforme.

Por otro lado, con un mes de anticipación, en las parcelas seleccionadas se removerá el suelo manualmente, a una profundidad de 30 cm, se espera que esta labor contribuya a la desinfección del suelo.

Luego de las diferentes prácticas ejecutadas, se realizará la siembra depositando un tubérculo por sitio, a una distancia de 0.25m entre planta y a 1.10m entre surcos.

El manejo de ensayo en cuanto a labores culturales como: rascadillo, medio aporque y aporque se realizará como un cultivo comercial.

La cosecha se realizará manualmente, cuando el cultivo se encuentre fisiológicamente maduro.

6. CRONOGRAMA

Cuadro 5. Cronograma de actividades a realizarse en el ensayo sobre eficiencia de productos para el control de costra negra, sarna y pie negro, en Chimborazo- Guabug Alto y Cotopaxi-Pastocalle 2008.

Años	2008																																			
Meses	Sep			Oct			Nov			Dic			Ene			Feb			Mar			Abr			May			Jun			Jul					
Actividad	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Preparación y desinfección semilla	X																																			
Fertilización y siembra del ensayo	X																																			
Fertilización complementaria									X																											
Evaluación del % de germinación									X																											
Evaluación de síntomas										X	X		X	X			X	X			X	X														
Cosecha del ensayo																				X																
Peso y muestreo de los tubérculos																				X																
Evaluación de tubérculos (enfermedades)																				X																
Recopilación de información											XX		XXXX				XXXX				XXXX				XXXX				XX							
Análisis de resultados																							XX		XXXX				XX							
Elaboración informe final																																XX	XXX			
Manejo ensayos, evaluaciones y practicas culturales: (rascadillo, aporques, protección del cultivo)											XX		XXXX				XXXX				XXXX				X											

Cuadro 7. Cronograma de actividades a realizarse en el ensayo practicas culturales para el control de costra negra, sarna y pie negro, INIAP EESC. 2008.

Años	2008											
Meses	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	
Actividad	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	
Fertilización y siembra del ensayo		X										
Fertilización complementaria			X									
Evaluación del % de germinación (45 dds)			X									
Evaluación de síntomas (60 dds)				X	X X	X X	X X					
Cosecha del ensayo								X				
Peso y muestreo de los tubérculos								X				
Evaluación de tubérculos (enfermedades)								X				
Recopilación de información			X	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XX X				
Análisis de resultados									XX	XXXX	XX	
Elaboración informe final											XXXX	
Manejo ensayos, evaluaciones y practicas culturales: (rascadillo, aporques, protección del cultivo)			X	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX					

7. PRESUPUESTO

Rubro	Unidad	Cantidad	USD/unitario	USD/Total
Becaria	Mes	12	304.80	3,657.60
1. Materiales e insumos				
Semillas	sacos	10	18.00	180.00
fungicidas				
Cabrio Top	Kilogramo	1	35.00	35.00
Citrex 100%	litro	1	46.00	46.00
Trichoeb	Kilogramo	1	102.00	102.00
Mertect	litro	1	70.00	70.00
Rovral	Kilogramo	1	54.00	54.00
Custon B5	litro	1	33.75	33.75
Staner	Kilogramo	1	85.00	85.00
Cantus	Kilogramo	1	80.00	80.00
Phyton	litros	1	52.50	52.50
Daconil	Kilogramo	1	21.11	21.11
Oxithane	Kilogramo	1	9.00	9.00
Rodax	Kilogramo	1	31.00	31.00
Antracol	Kilogramo	1	11.50	11.50
Propineb	Kilogramo	1	10.20	10.20
Insecticidas				
Orthene	Kilogramo	1	21.50	21.50
Curacron	Litros	1	18.50	18.50
Fertilizantes				
Sulfomag	50 kg	0.75	16.75	12.56
Muerato de K	50 kg	0.5	24.75	12.38
18-46-0	50 kg	6	30.00	180.00
Urea	50 kg	0.5	26.50	13.25
2. Suministro de Oficina				
Otros materiales	varios	1	100.00	100.00
3. Otros				
Subsistencias	día	12	25.00	300.00
Viaticos	día	6	70.00	420.00
Movilización del vehículo	km	6000	0.08	480.00
Combustible	galones	15	1.00	15.00
Lubricantes y repuestos	km	1	120.00	120.00
TOTAL				6,171.85
IMPREVISTOS (10%)				308.59
COSTO TOTAL PROYECTO				6,480.44
FUENTE DE FINANCIAMIENTO	Costo USD	Porcentaje (%)		
INIAP	1296.09	20		
CEREPS	5184.35	80		

8. BIBLIOGRAFÍA:

- AGRIOS, H. 2002. Fitopatología. Editorial Limusa, Grupo Noriega Editores, Segunda ed. México, D.F. 838. p.
- CALDIZ, D. 2006. Producción, cosecha y almacenamiento de papa en la Argentina. Argentina-Buenos Aires. 2006.p.
- CENTRO INTERNACIONAL DE LA PAPA (CIP). 1997. Producción de tubérculos semilla de papa: Manual de capacitación. Lima – Perú.
- CIMMYT, 1988. La formulación de recomendaciones a partir de datos agronómicos: Un manual metodológico de evaluación económica. Edición completamente revisada. México. D.F; México CIMMYT. 79 p.
- Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. Guía para el manejo y toma de datos de ensayos de mejoramiento de papa. Programa Nacional de Raíces y Tubérculos-Papa. Quito-Ecuador. 20p.
- En Línea. <http://www.inta.gov.ar/balcarce/investiga/investiga.htm>. 2008-03-24
- En Línea. <http://www.fao.org/docrep/007/y5031s/y5031s0h.htm> . 2008-03-17
- 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. 12p
- 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. 111. p.
- MARTIN, C. and TORRES, H. 1989. Control of Rhizoctonia and other soil-borne diseases of TPS. Lima, Perú. pp. 191-205.

MORA, E.; NARVÁEZ, G.; MONTESDEOCA, F. 2005. Determinación de fungicidas para el control de la costra negra (*Rhizoctonia solani*), en el cultivo de papa Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, E.E. Santa Catalina, Quito-Ecuador.

SICA. 2006. Proyecciones al III Censo Nacional Agropecuario. Resultados Nacionales Y provinciales. Quito, Ecuador. www.sica.gov.ec. 2008-04-15

OYARZUN, P. et al. 2002. Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades en el cultivo de la papa en el Ecuador. INIAP, CIP. Quito, Ecuador. p. 85-170.

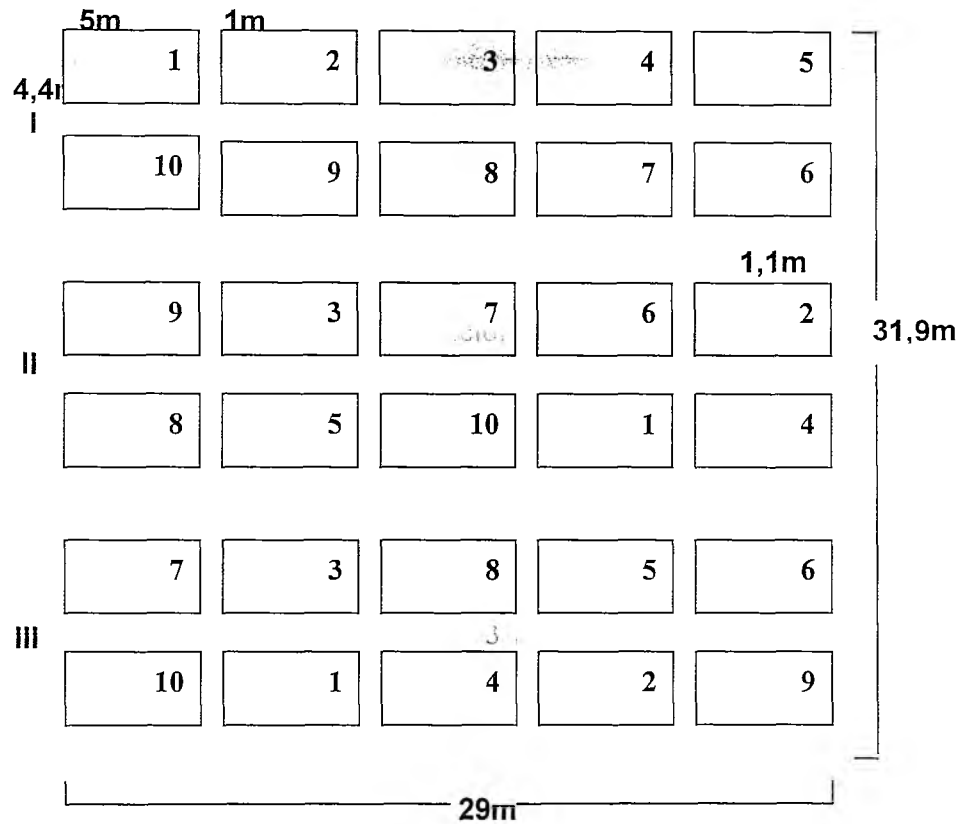
_____ ; MONTESDEOCA, F.; BENITEZ, J.; MORA, E. 2002. Informe de la comisión control de calidad de semilla de papa. Quito-Ecuador.

_____ ; et al. 2002. *Rhizoctonia solani* y *Streptomyces scabies* en el cultivo de "Yema de Huevo" (*Solanum phureja*): Mejoramiento la calidad y producción para la exportación. Programa Nacional de Raíces y Tubérculos-Papa INIAP, 13 p.

9. Anexos

Anexo Nº 1: Esquema de la disposición del ensayo I

Evaluación de la eficiencia del control de sarna, pie negro y costra negra con productos biológicos y químicos en las provincias de Chimborazo y Cotopaxi.

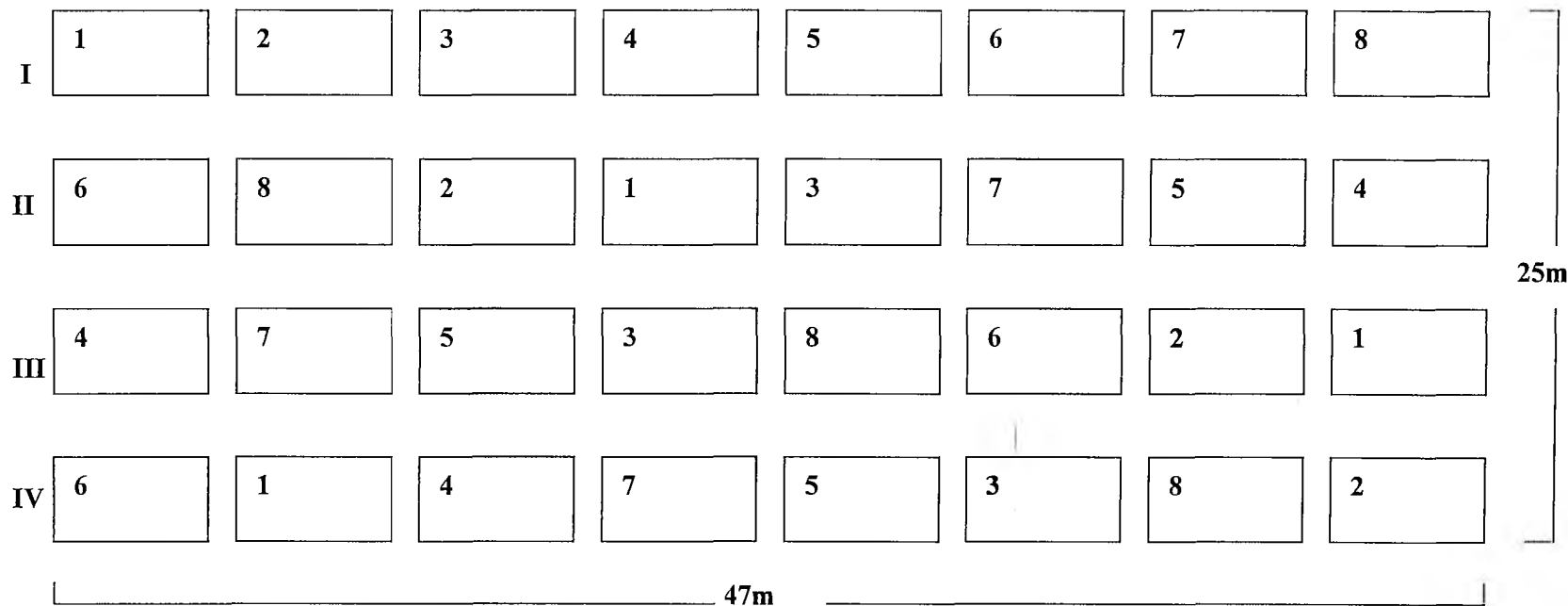


TRATAMIENTOS:

- | | |
|-----------------|---------------|
| 1.- Cabrio Top | 6.- Custom B5 |
| 2.- Citrex 100% | 7.- Cantus |
| 3.- Trichoeb | 8.- Mertect |
| 4.- Phytan | 9.- Rovral |
| 5.- Staner | 10.- Testigo |

Anexo 2: Esquema de la disposición del ensayo II

Evaluación de las diferentes practicas culturales para el control de costra negra, sarna y pie negro en el cultivo de papa, en la Estación Experimental Santa Catalina, 2008.



TRATAMIENTOS:

PARCELA No	PRATICAS CULTURALES (tratamientos)
1	Remoción de suelo + semilla sana + asolación
2	Remoción de suelo + semilla sana sin asolación
3	Remoción de suelo + tubérculo enfermo + asolación
4	Remoción de suelo + tubérculo enfermo sin asolación
5	Sin remoción de suelo + semilla sana + asolación
6	Sin remoción de suelo + semilla sana sin asolación
7	Sin remoción de suelo + tubérculo enfermo + asolación
8	Sin remoción de suelo + tubérculo enfermo sin asolación