



INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS

FECHA DE PRESENTACION: Diciembre del 2008

ESTACION EXPERIMENTAL: Santa Catalina

PROGRAMA O DEPARTAMENTO: Programa Nacional de raíces y tubérculos-Rubro Papa (PNRT-Papa)

AREA DE TRABAJO: Mejoramiento genético

PROYECTO: Número: CYTED 407 PIC 0506 papas nativas
Título: Papas nativas; un cultivo con potencial de alto valor añadido para la agricultura sostenible.

ACTIVIDAD: Título: Evaluar la resistencia y/o tolerancia de variedades de papas nativas al parasitismo del nematodo del quiste de la papa (*Globodera pallida*) en invernadero Cutuglagua - Pichincha.

UBICACIÓN: Provincia: Pichincha
Cantón: Mejía
Parroquia: Cutuglagua

AUTOR: Wilson Iván Riera S.

COAUTOR: Jorge Revelo
Jorge Rivadeneira

COLABORADORES: Departamento de Protección Vegetal.

FECHA DE INICIO: 01 / 2009

FECHA DE CULMINACION: 01 / 2010

PRESUPUESTO: 6915.89 USD

FUENTE DE FINANCIAMIENTO CYTED: 73%
INIAP: 20%
Tesisista: 7%

1. ANTECEDENTES

La papa es uno de los principales cultivos en la sierra ecuatoriana y fuente de carbohidratos para la alimentación de sus habitantes, con un consumo anual per cápita de 25 kilogramos en el año 2007, además se estimó una superficie sembrada de 52 000ha con una producción de 355 000 toneladas y un rendimiento promedio de 6.8 t/ha (FAO, 2008).

Los nematodos del quiste de la papa son una plaga seria en algunas de las principales zonas de cultivo de papa. Originarios de la zona andina, se han diseminado a algunas regiones de clima templado, altas y tropicales, donde reducen considerablemente los rendimientos. El ataque de los nematodos favorece las infecciones de las plantas causadas por la marchitez bacteriana y la marchitez por *Verticillium*. (CIP, 1996).

En el Ecuador el nematodo del quiste de la papa (*Globodera pallida*) es uno de los factores que limita el cultivo de papa, con pérdidas de hasta el 30% en su rendimiento. Este nemátodo con sus patotipos P5A, P4A, y P3A, se encuentran en la mayoría de zonas paperas, presentándose en los campos de los pequeños agricultores de las zonas central y sur de la Sierra (Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo, y Bolívar), el patotipo 4A es el de mayor difusión en el cantón Quero de la provincia de Tungurahua¹, los mayores niveles de infestación (>100 huevos y larvas/gramo de suelo, tomando en cuenta que el nivel de equilibrio es de 10 huevos y larvas / gramo de suelo dependiendo la susceptibilidad de las variedades) se deben a siembras continuas de papa, a períodos cortos de rotación, y el desconocimiento de la existencia de esta plaga, cuyo daño está asociado a la falta de nutrientes en el suelo o denominado cansancio del suelo por los agricultores (Revelo, 1984, 1985, 2003).

Para el control del nematodo del quiste de la papa existe varias estrategias que comprenden el uso del manejo integrado, resistencia genética, rotación de cultivos, cultivos no hospederos, control mecánico, control químico y control biológico. (Revelo, 1984, 1985, 2003).

Para el manejo integrado del nematodo (MIN) Revelo (2003) estableció un método de control, en donde se determinó un rango de hospederos que comprende, todas las variedades de papa, la hierba mora, el guantug y el tomate de mesa. Además, se estableció que por semestre el trigo, la cebada, los pastos, el maíz, el haba y la quinua, reducen la población del nematodo en un 30 a 40%. Por otra parte la zanahoria amarilla y el chocho en un 40 a 80%. También determinó que el barbecho reduce la población en 30% y el barbecho más remoción de suelo en 73%. Igualmente estableció que las plantas voluntarias de papa, en los cultivos de rotación, incrementan la población de 1 a 2 veces por lo cual se recomienda eliminarlas.

Para el control genético se han identificado como estrategia el uso de la resistencia y la tolerancia. La resistencia, es la capacidad de la planta para reducir el crecimiento y/o desarrollo del parásito después de que este se ha iniciado o establecido en contacto íntimo con el hospedero, esta se mide comparando la cantidad del patógeno por planta con la cantidad de patógeno en una planta susceptible. Mientras que la tolerancia es un mecanismo de la planta, en el que el parásito después de su establecimiento no afecta al rendimiento significativamente. La severidad de los síntomas no esta bien correlacionada con la cantidad del patógeno en la planta. (Niks 2004).

¹.- Revelo 2008 comunicación personal.

2. JUSTIFICACIÓN

Tomando en cuenta que parte de la producción de papa se encuentra manejada por los pequeños agricultores de las zonas central y sur de la Sierra (Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo y Bolívar.), los mismos que presentan altos niveles de infestación del nematodo del quiste de la papa debido a siembras de papa continuas en pequeñas superficies, cortos periodos de rotación, falta de otros cultivos no hospederos y la imposibilidad de dejar el suelo en descanso; se estableció la necesidad de disponer de variedades de papa resistentes y/o tolerantes como alternativa para las zonas destinadas a este cultivo para reducir y mantener la población del nemátodo a niveles que no afecten económicamente, al obtener variedades resistentes y/o tolerantes se adicionarían al MIN, el cual es de fácil utilización y no afecta el ambiente ni la salud del agricultor y los consumidores.

Por lo expuesto se justifica la realización del presente estudio en el que se pretende evaluar y seleccionar genotipos de papa nativos resistentes y/o tolerantes, con cualidades agronómicas y culinarias deseables, para iniciar un programa de mejoramiento genético y desarrollar variedades resistentes y/o tolerantes al nematodo *Globodera pallida* de mayor incidencia e infestación en las zonas paperas.

3. OBJETIVOS:

3.1 General

Evaluar la resistencia y/o tolerancia de un grupo de variedades de papas nativas al parasitismo del nematodo del quiste de la papa (*Globodera pallida*)

3.2 Específico

- Evaluar la resistencia de las variedades de papas nativas al parasitismo de *Globodera pallida*.
- Evaluar la tolerancia de las variedades de papas nativas al parasitismo de *Globodera pallida*.
- Seleccionar los genotipos de papa nativas con resistencia y/o tolerancia.

4. HIPÓTESIS

Ho = En las variedades de papas nativas a evaluar, no existen genotipos con resistencia y/o tolerancia a *Globodera pallida*.

5. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 Materiales

5.1.1 Material biológico

- Tubérculos de papa.
- Inóculo de *Globodera pallida*.

5.1.2 Material de laboratorio

- Caja de pinceles
- Acetona
- Balanza
- Cajas contadoras de nematodos
- Tamices de 250 micras
- Elermeyers de 150 cc.
- Beaker de 100 cc.
- Piceta de plástico de 250cc
- Papel filtro

5.1.3 Equipos de laboratorio

- Elutriador de Fenwick
- Microscopio
- Estereo microscopio
- Picetas automáticas
- Bomba de aire para pecera
- Contador

5.1.4 Materiales de invernadero

- Suelo esterilizado
- Cámara fotográfica
- Fundas de 3.5 kg
- Etiquetas

5.1.5 Material de oficina

- Computadora
- Calculadora
- Papelería

5.2 Metodología

5.2.1. Características del sitio experimental

5.2.1.1. Ubicación:

Provincia: Pichincha
Cantón: Mejía
Parroquia: Cutuglagua
Altitud: 3058 m.
Latitud: 0°22'04''S
Longitud: 78°33'15' W
Tomados por GPS en el sitio.

5.2.1.2. Características del invernadero

Temperatura máxima	36°C
Temperatura mínima	4.5°C
Humedad relativa	70 – 90%

Información del PNRT-papa

5.2.2 Factores en estudio:

A) Variedades:

Cuadro 1. Variedades nativas a evaluarse en el ensayo al parasitismo del nematodo del quiste de la papa.

N	Variedad
1	Chaucha Amarilla
2	Bolona
3	Coneja Blanca
4	Uvilla
5	Rosada
6	Violeta
7	Jubaleña
8	Curipamba
9	Poluya
10	Osito
11	Carrizo Cotopaxi
12	Calvache
13	Leona Blanca
14	Milagrosa
15	Leona Negra Norte
16	Chaucha Colorada
17	Chaucha Blanca
18	Coneja Negra
19	Yema de Huevo*
20	Macholulo
21	Norte Roja
22	Puca huayro*
23	Unknow*
24	INIAP-Grabriela**

* Diferenciales del proyecto CYTED

**Testigo susceptible a *Globodera pallida*

B) Nematodo

n0 = sin nematodos

n1= con nematodos

5.2.3 Tratamientos

Se evaluarán 48 tratamientos, resultantes de la combinación de los niveles del factor variedades y los niveles del factor nematodo.

Cuadro 2. Tratamientos a evaluar en el ensayo de variedades de papas nativas al parasitismo del nematodo del quiste de la papa.

N	CODIGO	VARIEDAD	N	CODIGO	VARIEDAD
1	v1n0	Chaucha Amarilla sin nematodos	25	v13n0	Leona Blanca sin nematodos
2	v1n1	Chaucha Amarilla con nematodos	26	v13n1	Leona Blanca con nematodos
3	v2n0	Bolona sin nematodos	27	v14n0	Milagrosa sin nematodos
4	v2n1	Bolona con nematodos	28	v14n1	Milagrosa con nematodos
5	v3n0	Coneja Blanca sin nematodos	29	v15n0	Chaucha Colorada sin nematodos
6	v3n1	Coneja Blanca con nematodos	30	v15n1	Chaucha Colorada con nematodos
7	v4n0	Uvilla sin nematodos	31	v16n0	Chaucha Blanca sin nematodos
8	v4n1	Uvilla con nematodos	32	v16n1	Chaucha Blanca con nematodos
9	v5n0	Rosada sin nematodos	33	v17n0	Coneja Negra sin nematodos
10	v5n1	Rosada con nematodos	34	v17n1	Coneja Negra con nematodos
11	v6n0	Violeta sin nematodos	35	v18n0	Leona Negra Norte sin nematodos
12	v6n1	Violeta con nematodos	36	v18n1	Leona Negra Norte con nematodos
13	v7n0	Jubaleña sin nematodos	37	v19n0	Yema de Huevo sin nematodos
14	v7n1	Jubaleña con nematodos	38	v19n1	Yema de Huevo con nematodos
15	v8n0	Curipamba sin nematodos	39	v20n0	Macholulo sin nematodos
16	v8n1	Curipamba con nematodos	40	v20n1	Macholulo con nematodos
17	v9n0	Poluya sin nematodos	41	v21n0	Norte Roja sin nematodos
18	v9n1	Poluya con nematodos	42	v21n1	Norte Roja con nematodos
19	v10n0	Osito sin nematodos	43	v22n0	Puca huayro sin nematodos
20	v10n1	Osito con nematodos	44	v22n1	Puca huayro con nematodos
21	v11n0	Carrizo Cotopaxi sin nematodos	45	v23n0	Unknow sin nematodos
22	v11n1	Carrizo Cotopaxi con nematodos	46	v23n1	Unknow con nematodos
23	v12n0	Calvache sin nematodos	47	v26n0	INIAP-Gabriela sin nematodos
24	v12n1	Calvache con nematodos	48	v26n1	INIAP-Gabriela con nematodos

5.2.3.1. Unidad experimental.

Una unidad experimental estará compuesta por una maceta (funda de plástico negra con 3.5 kg de suelo) con un tubérculo sembrado.

5.2.3.2. Característica del sitio experimental.

Número de macetas:	240
Área total del invernadero:	96 m ²
Distancia entre unidades experimentales:	0.15m x 0.20m
Número de tubérculos:	1 por unidad experimenta.

5.2.3.3. Diseño Experimental.

Se realizará un Diseño de parcela dividida, con 48 tratamientos. Donde la parcela grande serán los niveles de inoculación y las subparcelas las variedades.

5.2.3.6. Análisis Estadístico.

Cuadro 3. Esquema del análisis de varianza para la evaluación de la resistencia y/o tolerancia de variedades.

Fuente de Variación	Grados de libertad
Total	239
Repeticiones	4
Niveles	1
Error (a)	4
Variedades	23
Variedades x Niveles	23
Error (b)	184
\bar{X}	
CV (%)	

5.2.3.7. Análisis Funcional.

De establecerse diferencia estadística para el factor variedades y su interacción se aplicará prueba de Tukey al 5% y para niveles se realizará la prueba de DMS al 5%.
Se registrará el promedio (\bar{X}) y el coeficiente de variación (CV) se expresará en porcentaje (%).

5.2.4. Variables y métodos de evaluación.

5.2.4.1. Rendimiento.

A la madurez fisiológica, los tubérculos se separarán del suelo de la maceta, se registrará el peso y se expresará en kg/planta.

5.2.4.2. Resistencia.

La resistencia se evaluará midiendo el incremento (I) de nematodos mediante la siguiente relación $I = (Pf/Pi)$.

Dónde:

I = número de veces que se incrementa la población

Pi = población inicial (la población de 70000 huevos y larvas que se inoculan por maceta)

Pf = población final del nematodo en la planta o maceta, a la cosecha.

Si el incremento es mayor a uno ($I = Pf/Pi > 1$) se considerará que la variedad es susceptible.

Si el incremento es menor a uno ($I = Pf/Pi < 1$) se considerará que la variedad es resistente. (Seinhorst 1970).

5.2.4.3. Tolerancia.

La tolerancia se medirá comparando los rendimientos entre las variedades no inoculadas con las variedades inoculadas.

Si el rendimiento de las variedades inoculadas es igual o mayor estadísticamente al registrado en las variedades no inoculadas serán consideradas como tolerantes.

Si el rendimiento de las variedades inoculadas es menor estadísticamente al de las variedades no inoculadas serán consideradas como sensibles.

Para establecer diferencias estadísticas se utilizará la prueba de *t* de student al 5%.

Selección.- Para calificar la respuesta de las variedades al parasitismo del nematodo serán relacionadas mediante los criterios de Cook (1974). Las variedades que presenten características de resistencia y/o tolerancia serán seleccionadas.

5.2.5. Manejo específico del experimento

5.2.5.1. Procedimiento

De cada material se dispondrán 10 tubérculos semilla de 40 g; de estos, 5 se sembrarán uno por maceta y se inocularán con el nematodo y 5 se sembrarán de igual forma y no se inocularán con el nematodo.

Para el testigo referencial (variedad INIAP-Gabriela susceptible), se sembrarán 5 tubérculos uno por maceta y se inocularán con el nematodo y 5 tubérculos se sembrarán de igual forma y no se inocularán. Si en el testigo (macetas inoculadas) se determina que la población del nematodo presenta un incremento mayor a 1, los resultados serán considerados confiables.

5.2.5.2 Sustrato para las macetas

Se utilizará un sustrato esterilizado compuesto de 50% de suelo zanja, 25% de humus, 25 % de pomina.

5.2.5.3. Obtención de inóculo de *Globodera pallida*.

El inóculo se obtendrá de suelo proveniente de un lote de papa recién cosechado de la localidad de Quero, provincia de Tungurahua, cuya población del nematodo corresponde a *Globodera pallida*. Del suelo se extraerán los quistes del nematodo y serán empleados como inóculo.

5.2.5.4. Extracción del inóculo

Los quistes del nematodo se extraerán del suelo mediante la metodología indicada por Oostembrink (1960) citada por Van Eck, *et al* (1984), para lo cual se procesará la cantidad suficiente de suelo hasta obtener la cantidad de quistes requerida.

5.2.5.5. Calibración del inóculo

En 10 muestras de 20 quistes cada una, se procederá a estimar la cantidad promedio de huevos y larvas por quiste, para conocer el número de quistes que se debe tomar para alcanzar la cantidad de 70 000 huevos y larvas que se inocularán a cada maceta, o su equivalente de 20 huevos y larvas/gramo de suelo, nivel de inóculo recomendado para este tipo de estudio (Franco, 1981). Los quistes de cada muestra serán rotos y su contenido se colocará en 100 cc de agua contenida en un erlenmeyer de 150 cc de capacidad, luego y previa homogenización de la suspensión agua nematodos con aire proporcionada por una bomba de pecera, se tomará una alícuota de 1 cc con una pipeta automática y se colocará en una caja contadora para determinar el número de huevos y larvas con ayuda de un estereomicroscopio.

A continuación mediante una regla de tres simple, se realizará el siguiente cálculo: x número de huevos y larvas en la muestra de 1 cc, cuantos huevos y larvas habrán en 100 cc de la suspensión agua nematodos. Luego, el resultado se dividirá para el número de quistes triturados y se obtendrá la cantidad de huevos y larvas por quiste. Finalmente, el promedio de las 10 muestras se considerará para determinar el número de quistes que se inocularán en cada maceta. Ejemplo, si el promedio es de 300 huevos y larvas/quiste, la cantidad de quistes a inocular será de 233 que proporcionan una población de 70 000 huevos y larvas.

5.2.5.6. Inoculación y siembra

La inoculación se realizará al momento de la siembra de los tubérculos, primero se depositarán los quistes en la parte media de la maceta, entre la superficie y el fondo, luego se colocará el tubérculo, se tapaná con suelo y se regará.

La extracción de quistes, trituración y conteo se realizará en el laboratorio de Nematología del Departamento de Protección Vegetal de la E. E. Santa Catalina del INIAP.

5.2.5.7. Riego

Se realizarán riegos frecuentes para mantener el sustrato en capacidad de campo.

5.2.5.8. Control de plagas y enfermedades

Se realizará un control de plagas y enfermedades para evitar que estos afecten al normal desarrollo de las plantas.

6. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	MESES																																																			
	1				2				3				4				5				6				7				8				9				10				11				12							
	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	1	2	3	4				
Revisión de literatura	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Elaboración del proyecto	X	X	X	X	X	X	X	X																																												
Desarrollo del proyecto									X	X	X	X																																								
Preparación del sustrato									X																																											
Análisis del sustrato									X																																											
Reparación del Invernadero													X																																							
Llenado de macetas													X																																							
Siembra													X																																							
Fertilización													X																																							
Control de plagas y enfermedades													X								X																															
Inoculación													X																																							
Riegos													X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																								
Visita tesis																									X																											
Cosecha																													X																							
Registro de datos									X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																								
Escritura del documento																	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																				
Tramites																																	X	X	X	X	X	X	X	X												
Presentación de la tesis																																									X	X	X	X								

7. PRESUPUESTO

RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	VOLOR UNITARIO	VALOR TOTAL
INSUMOS			USD	USD
FERTILIZANTES				
18-46-00	kg	2	1.1	2.2
Sulpomag	kg	2	0.72	1.44
Urea	kg	2	0.96	1.92
Muriato de potasio	kg	2	0.76	1.52
Micro elementos	kg	1	7.45	7.45
PESTICIDAS				
Acrobat	200 g	1	5.25	5.25
Ridomil	200 g	1	4.5	4.5
Cipermetrima	200 cc	1	2.5	2.5
Fijador	100 cc	1	1	1
Materiales y herramientas de invernadero				
Arreglo del invernadero	unidad	1	600	600
Riego		25	0.5	12.5
Llenado de fundas	jornal	3	8	24
Sustrato	kg	1050	0.4	420
Fundas Plásticas (Macetas)	Ciento	5	10	50
Piola	unidad	2	3.5	7
Mallas metálicas	metros	10	4	40
Alambre	libras	4	1.1	4.4
Materiales de laboratorio y análisis				
fundas de papel	ciento	8	2.5	20
Análisis de sustrato	unidad	1	25	25
Acetona	galón	5	50	250
Materiales específicos	unidad	1	500	500
Suministros de oficina				
Impresiones	Hoja	500	0.1	50
Marcador permanente de punta gruesa	unidad	6	0.3	1.8
Marcador permanente de punta fina	unidad	6	0.48	2.88
Impresión y empastado	textos	5	25	125
Otros materiales	varios	1	40	40
OTROS				
Beca Tesista	mensual	12	323.85	3886.2
Aranceles facultad	tramites tesis	1	400	400
Visita Tesis		1	100	100
SUBTOTAL				6586.56
IMPREVISTOS				
Imprevisto (5%)				329.33
TOTAL				6915.89

8. BIBLIOGRAFÍA

- COOK, R. 1974. Nature and inheritance of Nematode resistance in cereals. *Journal of Nematology*. Minnesota, USA. 6: 165-172.
- CENTRO INTERNACIONAL DE LA PAPA (CIP) 1996 Principales Enfermedades, nematodos, e insectos de la papa. Pg 72
- FRANCO J. 1981 Nematodo del quiste de la papa; *Globodera* spp. Boletín de información técnica No. 9. CIP.
- FAO. (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 2008. Boletín producción anual de los países latinoamericanos (Ecuador). pg 12. consultado el 5 de enero 2009. Disponible en http://www.potato2008.org/es/mundo/america_latina.html
- INIAP. 1986. Memorias del IV Curso sobre tecnología del cultivo y manejo de semilla de papa. Quito-Ecuador.
- REVELO, J. 1984. Dinámica poblacional de *Globodera pallida* (Stone, 1972) y combate mediante manejo integrado de la población en Ecuador. En: Memorias de la XII reunión de la Asociación Latinoamericana de Papa. Paipa-Boyaca-Colombia. pp. 461-472.
- NIKS R.E.; LINDHOUT W.H. 2004. Mejoramiento para resistencia a enfermedades y plagas. Tercera Edición. Wageningen University The Netherlands. Quito, Ecuador 2004.pg.12.
- REVELO, J. 1985. Resumen de los progresos de investigación en el nematodo del quiste de la papa *Globodera* sp. en Ecuador. En: Investigaciones Nematológicas en Programas Latinoamericanos de Papa. Volumen I. Centro Internacional de la Papa. Lima, Perú. 133p.
- REVELO, J. 2003. Manejo integrado del nematodo del quiste de la papa (*Globodera pallida*) en Ecuador. En: XXXV Reunión Anual de la Organización de Nematólogos de los Trópicos Americanos. Guayaquil-Ecuador. pp. 27-28.
- SEINHORST, J. 1970. Dynamic of population of plant parasitic Nematodes. *Annual Review of Phytopathology*.
- VAN ECK, A.; EGUIGUREN, R.; DÉFAZ, M.; REVELO, J.; CEDEÑO, G. 1984. Técnicas de laboratorio en Nematología. Boletín Técnico No. 54. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, E. E. Santa Catalina. Quito, Ecuador. 29 p.

9. ANEXOS

Anexo A.

Pasos para determinar el incremento del nematodo

La población final del nematodo se determinará mediante el siguiente procedimiento: previa homogenización del suelo de cada maceta, se tomará una muestra de 800 g y se procesará por los métodos de Fenwick (1940) y Kort (1960) citados por Van Eck, *et al* (1984) para extraer los quistes del nematodo.

Todos los quistes extraídos se triturarán en 1 cc de agua con el homogenizador y se lavarán en un erlenmeyer ajustando el volumen de agua a 100 cc. De esta suspensión, se tomará 1 cc con una pipeta automática, se colocará en una caja contadora y con ayuda del estereo microscopio, se contará el número de huevos y larvas.

Luego, mediante una regla de tres simple, se calculará la población en los 100 cc; así, x número de huevos y larvas en 1 cc de muestra, cuantos huevos y larvas habrá en 100 cc? La cantidad de huevos y larvas calculadas en los 100 cc corresponden a la muestra de 800 g de suelo, por lo tanto, con otra regla de tres simple se determinará la población correspondiente a la maceta; así, x número de huevos y larvas en 800 g de suelo, cuantos huevos y larvas habrán en 3500 g de suelo? Finalmente la población se expresará en larvas y huevos/maceta o su equivalente en huevos y larvas/g de suelo.

Anexo B. Croquis de campo.

CROQUIS DE CAMPO									
RI	RII	RIII	RIV	RV	RI	RII	RIII	RIV	RV
v1n1	v1n1	v1n1	v1n1	v1n1	v1n0	v1n0	v1n0	v1n0	v1n0
v2n1	v2n1	v2n1	v2n1	v2n1	v2n0	v2n0	v2n0	v2n0	v2n0
v3n1	v3n1	v3n1	v3n1	v3n1	v3n0	v3n0	v3n0	v3n0	v3n0
v4n1	v4n1	v4n1	v4n1	v4n1	v4n0	v4n0	v4n0	v4n0	v4n0
v5n1	v5n1	v5n1	v5n1	v5n1	v5n0	v5n0	v5n0	v5n0	v5n0
v6n1	v6n1	v6n1	v6n1	v6n1	v6n0	v6n0	v6n0	v6n0	v6n0
v7n1	v7n1	v7n1	v7n1	v7n1	v7n0	v7n0	v7n0	v7n0	v7n0
v8n1	v8n1	v8n1	v8n1	v8n1	v8n0	v8n0	v8n0	v8n0	v8n0
v9n1	v9n1	v9n1	v9n1	v9n1	v9n0	v9n0	v9n0	v9n0	v9n0
v10n1	v10n1	v10n1	v10n1	v10n1	v10n0	v10n0	v10n0	v10n0	v10n0
v11n1	v11n1	v11n1	v11n1	v11n1	v11n0	v11n0	v11n0	v11n0	v11n0
v12n1	v12n1	v12n1	v12n1	v12n1	v12n0	v12n0	v12n0	v12n0	v12n0
v13n1	v13n1	v13n1	v13n1	v13n1	v13n0	v13n0	v13n0	v13n0	v13n0
v14n1	v14n1	v14n1	v14n1	v14n1	v14n0	v14n0	v14n0	v14n0	v14n0
v15n1	v15n1	v15n1	v15n1	v15n1	v15n0	v15n0	v15n0	v15n0	v15n0
v16n1	v16n1	v16n1	v16n1	v16n1	v16n0	v16n0	v16n0	v16n0	v16n0
v17n1	v17n1	v17n1	v17n1	v17n1	v17n0	v17n0	v17n0	v17n0	v17n0
v18n1	v18n1	v18n1	v18n1	v18n1	v18n0	v18n0	v18n0	v18n0	v18n0
v19n1	v19n1	v19n1	v19n1	v19n1	v19n0	v19n0	v19n0	v19n0	v19n0
v20n1	v20n1	v20n1	v20n1	v20n1	v20n0	v20n0	v20n0	v20n0	v20n0
v21n1	v21n1	v21n1	v21n1	v21n1	v21n0	v21n0	v21n0	v21n0	v21n0
v22n1	v22n1	v22n1	v22n1	v22n1	v22n0	v22n0	v22n0	v22n0	v22n0
v23n1	v23n1	v23n1	v23n1	v23n1	v23n0	v23n0	v23n0	v23n0	v23n0
v24n1	v24n1	v24n1	v24n1	v24n1	v24n0	v24n0	v24n0	v24n0	v24n0

v = variedades; no = sin inoculo; n1 = con inoculo

ANEXO C. Hoja de registro de datos de la variable rendimiento.

Tratamientos	Repeticiones	Rendimiento (kg/planta)	Observaciones
v1n0	1		
	2		
	3		
	4		
	5		
	\bar{X}		
v1n1	1		
	2		
	3		
	4		
	5		
	\bar{X}		
v2n0	1		
	2		
	3		
	4		
	5		
	\bar{X}		
v2n1	1		
	2		
	3		
	4		
	5		
	\bar{X}		

ANEXO D. Hoja de registro de datos de la variable índice de reproducción del nematodo.

Trat.	Rep.	Población inicial (h. y l. /maceta)	Población Final (h. y l. /maceta)	Incremento (I = Pf/Pi)	OBSERVACIONES
v1n1	1	70 000			
	2	70 000			
	3	70 000			
	4	70 000			
	5	70 000			
	\bar{X}				
v2n1	1	70 000			
	2	70 000			
	3	70 000			
	4	70 000			
	5	70 000			
	\bar{X}				
v3n1	1	70 000			
	2	70 000			
	3	70 000			
	4	70 000			
	5	70 000			
	\bar{X}				
v4n1	1	70 000			
	2	70 000			
	3	70 000			
	4	70 000			
	5	70 000			
	\bar{X}				