

IDENTIFICACION DE ESPECIES HOSPEDANTES DE *Heterodera glycines* Ichinoe RAZA 3 EN EL VALLE DEL CAUCA

Javier Quintero; Antonio Rebellón; Francia Varón de Agudelo*

RESUMEN

Se realizó un reconocimiento evaluativo de las principales malezas asociadas con los cultivos comerciales de soya en la zona plana del Valle del Cauca y se estableció un rango de hospedantes del nematodo *Heterodera glycines*, incluyendo en la evaluación cultivos comerciales y leguminosas forrajeras y silvestres. Se dividió el Valle del Cauca en tres zonas (norte, centro y sur) y se visitaron 33 fincas. Las malezas predominantes, en frecuencia y distribución, fueron: en el sector norte, la *Digitaria horizontalis*, *Echinochloa colonum* y *Leptochloa filiformis*; en el centro, la *Ipomoea hirta*, *Amaranthus dubius* y *Echinochloa colonum*, y en la zona sur, la *Ipomoea hirta*, *Portulaca oleracea* y *Cyperus rotundus*. Entre las especies evaluadas, solamente la soya *Glycine max* y el frijol común *Phaseolus vulgaris* presentaron altos niveles de infestación y multiplicación poblacional de *Heterodera glycines*, considerándose susceptibles al nematodo estudiado (155 y 112 nematodos/g de raíces secas). El *P. angularis* y *P. angularis* y *P. multiflora* permitieron baja infestación y multiplicación del nematodo (12 y 15 nematodos/g de raíces secas) mostrando una reacción de resistencia. La población utilizada en este trabajo fue identificada mediante la reacción de las variedades diferenciales de razas como la especie *Heterodera glycines* Raza 3.

Palabras Claves Adicionales: Nematodo quiste, malezas, leguminosas.

ABSTRACT

Identification of Species Host Guests of *Heterodera glycines* Race 3 in Soybean in the Cauca Valley, Colombia

A recognition of weeds was focused on commercial crops in soybean in the Cauca Valley department, to determine its distribution in this area, attempt was made to identify the nematode's host guests among weeds, main commercial crops and some legumes and fodder plants. This region divided in three zones (nothern, central and southern), and as many as 33 farms were visited. During the recognition of weeds, the species studied showing a greater frequency percentage were: *Digitaria horizontalis*, *Echinochloa colonum* and *Leptochloa filiformis*, in the northern zone: *Ipo-*

* Ing. Agr. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Palmira, e I.A. MS. Fitopatóloga. CNI Palmira, ICA, A.A. 233 Palmira, Valle.

- Adaptación y resumen de la Tesis para optar al título de Ing. Agr. de los dos primeros autores.

moea hirta, *Amaranthus dubius* and *Echinochloa colonum*, in the central part, and *Ipomoea hirta*, *Portulaca oleracea* and *Cyperus rotundus* in the southern zone. Among the species evaluated only the *Glycine max* (soybean) and the *Phaseolus vulgaris* (common bean) showed susceptibility to *Heterodera glycines*. High populations levels (155 and 112 nematodes per gram of dry root) were recovered in soybean, compared to the reaction of *Phaseolus angularis* and *P. multiflora*, in which the mentioned nematode reproduced at low levels (12 and 15 nematodes per gram of dry root). The nematode population studied was identified through the reaction of six differential varieties as *heterodera glycines* Race 3.

Additional Index words: Cyst nematode, weeds, legumes.

El cultivo de la soya es uno de los más importantes en la economía agrícola del Valle del Cauca y de Colombia, por ser uno de los principales productos agroindustriales. Entre los diversos parásitos que atacan a la soya se encuentran los nematodos, de los cuales el más importante es el quiste *Heterodera glycines* Ichnoe que puede causar en un determinado momento sensibles bajas en la producción y por ende, cuantiosas pérdidas económicas para el agricultor y el país (Corley et al, 5).

El nematodo quiste de la soya es uno de los problemas que más limitan la producción de esta especie en los principales países productores. En Colombia (Valle del Cauca) se registró por primera vez en 1983 y los estudios realizados confirman que este nematodo afecta, en mayor o menor grado, todos los componentes de rendimiento (10, 16).

Las poblaciones de este nematodo pueden persistir los suelos, aunque éstos hayan sido cultivados con variedades resistentes, debido a la cercanía de campos infestados y principalmente a la presencia de malezas hospedantes.

Los daños ocasionados por el nematodo *Heterodera glycines* en las especies hospedantes se manifiestan en enfermedades como enanismo, clorosis, marchitamiento y muerte. Estos daños se acentúan por la acción de otros organismos patógenos que contribuyen a disminuir aún más los rendimientos de las plantas.

En Colombia, Varón de Agudelo (16) registra pérdidas debidas a *Heterodera glycines* que alcanzan el 47.5% bajo condiciones de invernadero y

hasta el 50% en condiciones de campo del Valle del Cauca. En esta región se ha encontrado la mayor densidad poblacional del parásito en las fincas aledañas a las ciudades de Candelaria y Palmira (Gómez y Medina, 7).

Diversos estudios realizados en Japón y estados Unidos registran como especies hospedantes de *Heterodera glycines*, al *Phaseolus vulgaris*, *Phaseolus angularis*, *Phaseolus multiflora*, *Lycopersicon esculentum*, *Beta vulgaris*, *Portulaca oleracea*, *Medicago sativa*, *Cassia tora* y *Vicia sativa*, entre otras. (Nyvall y Norton, 11; Smart, 14).

Las especies de malezas más frecuentes asociadas con el cultivo de la soya en la zona plana del Valle del Cauca son: *Leptochloa filiformis*, *Digitaria horizontalis* y *Echinochloa colonum*, pertenecientes a la familia de las gramíneas que se catalogan como las más agresivas. Entre las especies de otras familias se registran como las más importantes: *Ipomoea hirta*, *Ipomoea congesta*, *Amaranthus dubius*, *Bidens pilosa*, *Sida acuta*, *Portulaca oleraceae* y *Cyperus rotundus* (Abadía y Muñoz, 1; De la Cruz, 5; Escobar, 6; Grajales y Kuratomi, 8 y Sarria et al, 12).

Dada la importancia de *Heterodera glycines* para el cultivo de la soya, se decidió realizar este trabajo cuyos objetivos principales fueron: a) realizar un reconocimiento actualizado de malezas asociadas con soya en esta región geográfica de Colombia; b) Identificar los hospedantes de *Heterodera glycines* evaluando malezas, cultivos comerciales y algunas leguminosas silvestres y forrajeras.

MATERIALES Y METODOS

El reconocimiento del nematodo y de las malezas mencionadas se realizó en fincas de la zona plana del Valle del Cauca sembradas con cultivos comerciales de soya; la siembra, inoculaciones y evaluaciones se realizaron en el invernadero y laboratorio de Fitopatología del ICA, con una temperatura media de 24°C. Para facilitar dicho reconocimiento, el departamento se dividió en tres zonas, a saber: zona norte (Roldanillo, Zarzal y municipios aledaños); zona central (Tuluá, Buga y municipios circunvecinos) y zona sur (Palmira, Candelaria y municipios circundantes).

Durante las visitas se identificaron las principales malezas asociadas con el cultivo de la soya y se recolectó semilla de ellas para su evaluación posterior en el invernadero. Como fuente de inóculo se utilizó una población de quistes viables procedentes de Bolo Alizal (Palmira), la cual fue incrementada en el invernadero en variedades susceptibles como la soyica P-31 y la Williams 82.

Para la identificación de especies hospedantes, se sembraron en materos plásticos las malezas, cultivos comerciales y varias especies de leguminosas forrajeras y silvestres, las cuales fueron inoculadas con un promedio de 5.000 viales por matero. La evaluación de las plantas se hizo a los 30-40 días de la inoculación, con base en el número de hembras blancas por bolo de raíces (zona de raíces que se observa en la periferia del suelo) y el número de nematodos por 100 cc de suelo y por gramo de raíces secas y quistes por 100 cc de suelo. Para extraer los nematodos del suelo se utilizó el método de Cobb modificado, en el cual se lavaron 100 cc de suelo sobre tres tamices (Nos. 28, 270 y 325) y se recuperaron los nematodos en platos de decantación, para su conteo con base en 100 cc de suelo húmedo (S' Jacob, 13).

Las larvas de las raíces fueron extraídas por el método de Bird (2), lavando con agua las más finas y colocándolas en un erlenmeyer de 125 ml durante tres días en agitación para inducir la salida de las larvas, y el conteo se realizó en un gramo de raíces secas.

Con el fin de extraer los quistes del suelo se utilizó el método de Fenwick, que consistió en lavar 100 cc de suelo seco sobre el extractor de fenwick en el cual flotaron los quistes, el suelo y la materia orgánica y se recogieron en un tamiz No. 120. Esta muestra se filtró sobre un papel filtro y se dejó secar al aire. Posteriormente se separaron los quistes mediante flotación, utilizando metanol, y se recogieron sobre un papel filtro para su observación y conteo (Dees et al, 4).

El porcentaje de hembras o índice de quistes para cada especie se obtuvo considerando a la variedad susceptible ICA - Tunía como el 100%, con base en la relación:

$$IQ = \frac{\text{No. de hembras en la especie}}{\text{No. hembras V. ICA-Tunía}} \times 100$$

La reacción al nematodo se determinó de acuerdo con la siguiente escala:

Índice de quistes	Reacción al nematodo
0	Inmune
0.1 - 20	Resistente
20.1 - 50	Moderadamente resistente
50.1 - 100	Susceptible
100	Altamente susceptible

Para confirmar la identificación de la población en estudio se utilizaron diferenciales recomendadas por Jacobsen et al (9), las cuales se evaluaron siguiendo el método empleado en la determinación de hospedantes.

Se usó un diseño experimental completamente al azar en el cual los tratamientos fueron las especies evaluadas. Para cada especie se evaluaron de 8 a 10 plantas y se dejaron de 2 a 5 como testigos sin inocular. Las variables estudiadas fueron el índice de quistes, nematodos/g de raíces secas, nematodos/100 cc de suelo y quistes/100 cc de suelo.

RESULTADOS Y DISCUSION

Durante el estudio cualitativo y cuantitativo de las malezas se muestrearon 33 cultivos de soja y se observaron síntomas típicos del ataque de *Heterodera glycines* en dos lotes, ubicados en la zona sur del Valle del Cauca.

Se visitaron 6 fincas en la zona norte, 14 en el centro y 13 en el sur. Considerando la gran variabilidad de especies encontradas y para facilitar su manejo, se decidió dividir las malezas en especies de hoja ancha y especies de hoja angosta, incluyendo en este último las pertenecientes a la familia *Cyperaceae*.

Teniendo en cuenta el porcentaje de frecuencia y distribución de malezas, las más importantes halladas en asocio con cultivos comerciales

de soja, fueron: en la zona norte, la *Digitaria horizontalis*, *Echinochloa colonum* y *Leptochloa filiformis*. En el sector central, las especies *Ipomoea hirta*, *Amaranthus dubius* y *Echinochloa colonum*; y en la zona sur, las malezas *Ipomoea hirta*, *Portulaca oleracea* y *Cyperus rotundus* (Tabla 1, Figura 1). Estas especies son las mismas que Abadía y Muñoz de Abadía (1) encontraron en 1973, aunque la especie *Acanthospermum nispidium*, registrada por ellos, no se detectó en los lotes muestreados, lo que indica su notable disminución en los últimos años.

La liendrepuerco, *Echinochloa colonum*, a pesar de ser una maleza típica del cultivo del arroz, presentó porcentajes altos en las zonas norte y centro, dato que refleja su gran poder de diseminación y su capacidad de adaptación a diferentes medios.

TABLA 1. Porcentaje de frecuencia y reacción al nematodo quiste de la malezas asociadas con soja en el Valle del Cauca. (Palmira, 1986).

Nombre científico	Nombre común	Porcentaje de frecuencia			Reacción
		Norte	Centro	Sur	
Hoja angosta					
<i>Cenchrus brownii</i> Roem y Shult	Cadillo	16.6	-	7.6	I*
<i>Cynodon dactylon</i> Steud	Argentina	-	7.0	7.6	I
<i>Digitaria horizontalis</i> (L.) Scop	Conejo	83.3	7.0	7.6	I
<i>Cyperus rotundus</i> L.	Coquito	33.3	21.4	53.8	I
<i>Cyperus ferax</i> (L.) Rich	Cortadera	16.6	28.5	3.0	I
<i>Echinochloa colonum</i> (L.) Link	Liendrepuerco	50.0	42.8	38.4	I
<i>Eleusine indica</i> (L.) Goerth	Pata de gallina	16.6	35.7	30.4	I
<i>Hypharrhenia ruffa</i> (Ness) Sapt	Puntero	33.3	7.0	7.6	I
<i>Leptochloa filiformis</i> (Lam) Beauv	Pajamona	50.0	35.7	38.4	I
<i>Panicum maximum</i> Facq	Guinea	-	-	7.6	I
<i>Paspalum notatum</i> Fluegge	Paspalum	-	-	7.6	I
<i>Rotboellia exaltata</i> L.F.	Caminadora	-	14.1	23.0	I
<i>Setaria glauca</i> Pal. Beauv	Limpia botella	-	7.0	-	I
Hoja ancha					
<i>Amaranthus dubius</i> Mart	Bledo	33.3	57.1	46.1	I*
<i>Bidens pilosa</i> L.	Papunga	16.6	7.0	-	I
<i>Desmodium hirsutum</i> Mart y Gall	Pega-pega	16.6	21.4	-	I
<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) D.L.	Oreja de alce	33.3	14.2	7.6	I
<i>Eurphorbia hirta</i> L.	Pimpinela	16.6	14.2	7.6	I
<i>Ipomoea cogesta</i> R. Br.	Batatilla lila	16.6	14.2	7.6	I
<i>Ipomoea hirta</i> Mart y Gall	Batatilla morada	16.6	64.2	69.2	I
<i>Ipomoea hederifolia</i> L.	Trompetica roja	16.6	14.2	7.6	I
<i>Phyllanthus niruri</i> L.	Viernes Santo	-	28.5	23.0	I
<i>Portulaca oleracea</i> L.	Verdolaga	16.6	28.5	61.5	I
<i>Sida acuta</i> Burn	Escoba	33.3	21.2	7.6	I
<i>Solanum nigrum</i> (Mill) D.E. Shultz	Hierba mora	-	-	7.6	I
<i>Kallstroemia maxima</i> (L.) T. et. C.	Atarraya	-	14.2	-	I

* Inmune.

BIBLIOTECA AGRICOLA DE COLOMBIA

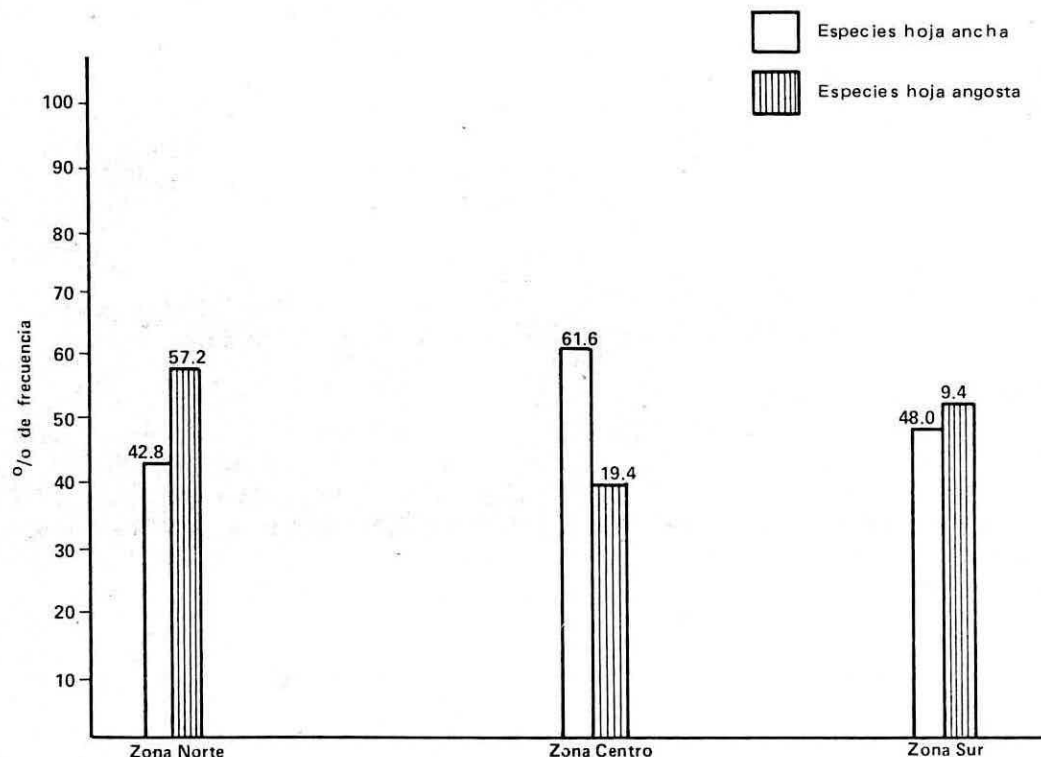


FIGURA 1. Porcentaje de frecuencia de las malezas asociadas con los cultivos comerciales de soja del Valle.

La batatilla morada, *Ipomoea hirta*, se halló en altos porcentajes, en las zonas centro y sur. Esta maleza es muy importante de controlar, puesto que puede causar problemas durante la cosecha mecánica, aumentando los costos de producción.

En la zona norte se presentó un mayor porcentaje de malezas de hoja angosta (57.2%) que en la parte central, en donde las de hoja ancha alcanzaron el mayor índice (61.6%); en la zona sur hubo un equilibrio entre estos dos grupos (Figura 1), coincidiendo con los resultados obtenidos por Sarria et al (12) en 1985. Las gramíneas continúan siendo la principal familia de malezas asociadas con el cultivo de la soja, confirmando lo anotado por Escobar (6) en 1971.

En el estudio de resistencia o susceptibilidad al nematodo quiste de la soja se inocularon diferentes especies de plantas, de las cuales 13 eran malezas de hoja angosta, 13 de hoja ancha, 10 cultivos comerciales y 18 leguminosas forrajeras y silvestres.

De las 26 malezas inoculadas, ninguna permitió infección y multiplicación de la población de *Heterodera glycines* en estudio, ni siquiera la especie *Portulaca oleracea* registrada como hospedante. Esto puede deberse al tiempo relativamente corto que ha transcurrido desde la aparición del nematodo en Colombia, lo cual ha evitado que se desarrollen poblaciones capaces de atacar las especies establecidas bajo las condiciones del Valle del Cauca (Tabla 1).

Entre los cultivos comerciales evaluados, la soja *Glycine max* y el frijol común *Phaseolus vulgaris* permitieron infestación y multiplicación del nematodo en alta densidad poblacional, mostrando una reacción de susceptibilidad a la población estudiada. El frijol adzuki *Phaseolus angularis* y el frijol español *Phaseolus multiflora* permitieron infestaciones y multiplicación del nematodo, pero con niveles de población muy bajos, por lo cual su reacción fue de resistencia a la po-

TABLA 2. Índice de quistes y reacción de los diferentes cultivos comerciales al nematodo quiste de soya *Heterodera glycines* Ich. Raza 3. (Palmira, 1986).

Nombre del cultivo	Familia	Índice de quistes (IQ)*	Reacción al nematodo**
<i>Beta vulgaris</i> L.	Quenopodiaceae	0	I
<i>Cucurbita maxima</i> L.	Cucurbitaceae	0	I
<i>Glycines max</i> (L) Merr	Leguminosae	100	S
<i>Gossypium hirsutum</i> L.	Malvaceae	0	I
<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill	Solanaceae	0	I
<i>Phaseolus angularis</i>	Leguminosae	4	R
<i>Phaseolus multiflora</i>	Leguminosae	9	R
<i>Phaseolus vulgaris</i>	Leguminosae	69	S
<i>Sorghum vulgare</i>	Gramineae	0	I
<i>Zea mays</i> L.	Gramineae	0	I

$IQ = \frac{\text{No. de hembras en la especie}}{\text{No. de hembras en ICA Tunía}} \times 100$ I = Inmune, R = Resistente S = Susceptible.

TABLA 3. Población promedio de *Heterodera glycines* Ich. en las especies hospedantes (Palmira, 1986).

Especie	No. Hembras	Índice de quistes (%) (IQ)**	No. nematodos 100 cc suelo	No. nematodos g de raíces secas
<i>Phaseolus vulgaris</i> (Calima)	16	69	10	112
<i>Phaseolus angularis</i>	1	4	2	12
<i>Phaseolus multiflora</i>	2	9	4	15
<i>Glycines Max</i> (L) Merr. (ICA-Tunía)	23	100	13	155

Bolo de raíces; ** IQ = Número de hembras en la especie. Número de hembras en ICA-Tunía.

blación de *Heterodera glycines* en estudio (Tablas 2 y 3). Las especies *Beta vulgaris* y *Lycopersicon esculentum* mostraron reacción de inmunidad a la población evaluada, a pesar de que han sido registradas como hospedantes de *Heterodera glycines* (Tabla 2).

Durante este estudio las 18 leguminosas silvestres y forrajeras evaluadas presentaron una reacción de inmunidad a la población del nematodo en cuestión, pues ninguna permitió su infestación y multiplicación (Tabla 4).

De acuerdo con las reacciones presentadas por las distintas variedades de soya para diferenciar la población analizada, en este trabajo se comprobó que esta especie pertenece a *Heterodera glycines* Raza 3, la cual mostró reacción de resistencia en las variedades Franklin, Peking, PI 88788, PI 90763 y Fayette, y reacción de susceptibilidad en la Williams 82 y la Soyica P-31 (Tabla 5), coincidiendo con los resultados obtenidos por Varón de Agudelo (15).

TABLA 4. Índice de quistes y reacción de las diferentes leguminosas forrajeras y silvestres al nematodo quiste de soya *Heterodera glycines* Ich (Palmira, 1.986).

Nombre científico	Índice de quistes (IQ)*	Reacción al nematodo
<i>Desmodium ovalifolium</i>	0	I**
<i>D. incanum</i>	0	I
<i>D. strigillosum</i>	0	I
<i>D. gyroides</i>	0	I
<i>D. heterophyllum</i>	0	I
<i>D. heterocarpum</i>	0	I
<i>Centrosema arenarium</i>	0	I
<i>C. sp.</i>	0	I
<i>C. pubescens</i>	0	I
<i>C. macrocarpum</i>	0	I
<i>C. brasilianum</i>	0	I
<i>C. schiadenum</i>	0	I
<i>C. pascuorum</i>	0	I
<i>Stylosanthes capitata</i>	0	I
<i>S. capitata</i>	0	I
<i>Zornia glabra</i>	0	I
<i>Zornia latifolia</i>	0	I
<i>Vigna unguiculata</i>	0	I

* $IQ = \frac{\text{Número de hembras en la especie}}{\text{Número de hembras en ICA-Tunía}} \times 100$.

** I = Inmune.

TABLA 5. Niveles de población de *Heterodera glycines* Ich. y reacción al nematodo de las variedades de soya diferenciales de raza (Palmira, 1986).

Variedad	Suelo 1	Raíces 2	Indice de Reaccion	
			Quistes 3	4
Franklin	4	64	8	R
Peking	2	51	4	R
PI 88788	1	11	-	R
PI 90763	2	9	-	R
Fayette	8	85	12	R
Williams 82	22	635	100	S
Soyica P-31	16	522	71	S

1) 100 cc. de suelo; 2) 1 g de raíces secas.

3) No. hembras variedad x 100

No. de hembras en Williams 82

4) R = Resistente S = Susceptible

CONCLUSIONES

De los resultados en el presente estudio se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- Las malezas que presentaron una mayor frecuencia en la zona norte fueron *Digitaria horizontalis* y *Echinochloa colonum*; en la zona centro, *Ipomoea hirta* y *Amaranthus dubius* y en la zona sur, *Ipomoea hirta* y *Portulaca oleracea*.
- En la zona norte hubo mayor porcentaje de malezas de hoja angosta; en el centro la situación se invirtió, mostrando mayor porcentaje las malezas de hoja ancha y en la zona sur hubo un equilibrio entre estos dos grupos.
- Dentro de las especies de malezas asociadas con los cultivos de soya en el Valle del Cauca no existen actualmente hospedantes de *Heterodera glycines*, ya que todas las malezas evaluadas mostraron reacción de inmunidad al nematodo.
- Las especies de leguminosas silvestres y forrajeras catalogadas como las más importantes por su potencial de producción en nuestro medio, presentaron reacción de inmunidad al nematodo *Heterodera glycines*.
- Hasta el momento, solamente las especies *Glycine max* y *Phaseolus vulgaris* permitieron altos índices de multiplicación poblacional *Heterodera glycines*, *Phaseolus angularis* y *Phaseolus multiflora*, aunque mostraron presencia de hembras, permitieron muy poca reproducción del nematodo.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. **Abadía, L.; Muñoz de Abadía, E.** 1973. estudio cuantitativo de una población de malezas en soya (*Glycine max* L.). Tesis Ing. Agr. Facultad de Agronomía. Palmira, 55 p.
2. **Bird, G.W.** 1971. Influence of incubation on the rate recovery of *Pratylenchus brachyurus* from cotton roots. J. Nematology 3:378-385.
3. **Courley, J.R.; Owens, H.I.; Westbrook, F.; Smith, H.** 1985. Soybean cyst nematode. Extension Service U.S.D.A. Washington. D.C. 23 p.
4. **Dees, J.E.; Barriga, O.R.; Nieto, L.E.; Guerrero G., O.** 1986. Técnicas nematológicas para trabajos con el nematodo quiste de la papa. Manual de Asistencia Técnica No. 033. 75 p.
5. **De la Cruz, R.** 1980. Las malezas en el cultivo de la soya. In: Curso sobre producción de soya. ICA. Palmira. p. 301-326.
6. **Escobar, E.** 1971. Identificación de las principales malezas de la parte plana del Valle del Cauca. Acta Agronómica. 21(2):52-76.
7. **Gómez T., J.; Medina, C.** 1983. *Heterodera glycines* en soya y frijol en el Valle del Cauca, Colombia. Nematropica 13:222-237.
8. **Grajales, E.; Kuratomi, E.** 1979. Estudio del período crítico de competencia entre malezas y el cultivo de la soya (*Glycine max* (L.) Merrill). Tesis Ing. Agr. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Palmira. 95 p.
9. **Jacobsen, B.J.; Edwards, D.I.; Noel, G.R.; Shurtleff, M.C.** 1983. The soybean cyst nematode problem. Department of Plant Pathology. University of Illinois No. 501. 10 p.
10. **Norton, D.C.; Varón de Agudelo, F.** 1982. Un nematodo quiste atacando soya en Colombia. Ascolfi-Informa. 8(6):55-62.
11. **Nyvall, R.F.; Norton, D.C.** 1980. Soybean cyst nematode. Cooperative Extension Service. Iowa State University. 13 p.
12. **Sarria, S.A.; Sánchez, B.L.; Varón de Agudelo, F.** 1985. Identificación de especies hospedantes de *Meloidogyne incognita* Raza 1 en el Valle del Cauca. Fitopatología Colombiana. 11(1):4-13.
13. **S' Jacob, J.J.; Bezooijen, J. Van.** 1971. A manual for practical work in nematology. Wageningen, Netherlands, International Post. Graduate Nematology Course. 66 p.
14. **Smart, G.C.** 1964. Adittional host of the soybean cyst nematode *Heterodera glycines* including hosts in two adittional plant families. Plant dis. rep. 48(5):388-390.
15. **Varón de Agudelo, F.** 1984. Raza 3 de *Heterodera glycines* afectando soya en el Valle. Ascolfi-Informa. 10(6):54-55.
16. **Varón de Agudelo, F.** 1986. Efecto de *Heterodera glycines* en diferentes materiales de soya bajo condiciones de invernadero. Ascolfi-Informa. 12(4):27-28.