

COMUNICACIÓN CORTA

Reacción de los genotipos BAT-306 y Triunfo-70 de *Phaseolus vulgaris* L. a *Meloidogyne incognita* (Kofoid y White) Chitwood¹

**Dainé Hernández-Ochandia¹, Mayra G. Rodríguez Hernández¹, Ileana Miranda Cabrera¹,
Helena Hernández García^{II}, Ricardo Holgado^{III}**

¹Dirección de Sanidad Vegetal. Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA). Apdo 10. San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba. ^{II}Universidad Agraria de La Habana (UNAH), Mayabeque, Cuba. ^{III}Norwegian Institute for Bioeconomic Research (NIBIO), Noruega.

RESUMEN: Con el objetivo de conocer el comportamiento resistente/susceptible a *Meloidogyne incognita* (Kofoid y White) Chitwood de los cultivares de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) BAT-306 y Triunfo-70, se efectuó este estudio en condiciones semicontroladas en la provincia Mayabeque, Cuba. Se utilizaron macetas con 1kg de sustrato y las plantas se inocularon con una serie geométrica de seis densidades poblacionales iniciales del nematodo (población aislada originalmente de frijol) (P_i) (0,125; 0,25; 1; 4; 16 y 64 huevos y juveniles de segundo estadio (J_2) por gramo de sustrato⁻¹); a los 60 días se determinó la Población Final (P_f) y se calculó el Factor de Reproducción. El cultivar Triunfo-70 se comportó como resistente en presencia de $P_i < 64$ huevos - J_2 por gramo de sustrato⁻¹, con FR = 0,23 - 0,9; sin embargo, BAT-306 permitió la reproducción del nematodo con FR entre 6,1 y 8. Los cultivares BAT-306 y Triunfo-70 pudieran utilizarse en estudios de cultivares de frijol frente a poblaciones cubanas de *M. incognita*, como testigos susceptible y resistente, respectivamente.

Palabras clave: frijol común, nematodos agalleros, resistencia, susceptibilidad.

Reaction of genotypes BAT-306 and Triunfo-70 of *Phaseolus vulgaris* L. to *Meloidogyne incognita* (Kofoid and White) Chitwood

ABSTRACT: The objective of this research was to determine the susceptibility / resistance behavior of the cultivars BAT-306 and Triunfo-70 of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) to *Meloidogyne incognita* (Kofoid and White) Chitwood under semi-controlled conditions. Pots with 1kg of substrate were used, and the plants were inoculated with a 6 initial population (P_i) geometric series of nematodes (0.125; 0.25; 1; 4; 16 and 64 eggs and second stage juveniles (J_2) per substrate gram⁻¹) population initially isolated from common bean growing in Mayabeque province, Cuba. The nematode final population (P_f) was determined at 60 days, and the Reproduction Factor (RF)= P_f/P_i was determined. The cultivar Triunfo-70 was resistant when P_i was lower than 64 eggs and second stage juveniles (J_2) per substrate gram⁻¹, with an RF between 0.23 and 0.9; nevertheless, BAT-306 freely allowed the nematode reproduction, with an RF between 6.1 and 8. The genotypes BAT-306 and Triunfo-70 could be used as susceptible and resistant controls, respectively, in common bean behavior studies in the presence of Cuban populations of *M. incognita*.

Key words: common bean, root knot nematodes, host resistance, host susceptibility.

El frijol común (*Phaseolus vulgaris*, L.) constituye la leguminosa más estudiada en América Latina, ya que es la fuente principal de proteínas (1) y representa el segundo reglón en importancia agrícola a escala mundial después de los cereales (2).

En Cuba, la producción de frijoles se incrementó en los últimos cinco años al destinarse, en el año 2015, unas 30 485 ha para su cultivo (3). Numerosos factores actúan de manera negativa sobre el rendimiento del cultivo del frijol en el país, como es

¹ Investigación realizada en el marco del Proyecto "Diagnóstico y manejo de plagas en granos con énfasis en el desarrollo y uso de productos bioactivos". Programa Nacional de Ciencia y Técnica de Salud Animal y Vegetal. Cuba (2013-2016).

el impacto de plagas de diversos tipos y, entre ellas, los nematodos fitoparásitos pudieran causar daños. A escala internacional se determinó que los nematodos agalleros (*Meloidogyne* spp.) pueden reducir las producciones de frijol en campo entre 50 y 90% (4). En este género sobresale *Meloidogyne incognita* (Kofoid y White) Chitwood, que afecta al frijol en numerosas partes del mundo (5), y es la especie de nematodo más diseminada en el país en numerosos cultivos (6).

El uso de cultivares resistentes representa una opción de manejo de plagas muy deseable; sin embargo, no siempre se posee información acerca del comportamiento de los genotipos de uso habitual frente a nematodos agalleros. En la década de los años 90 del pasado siglo, Fernández *et al.* (6) informaron que los genotipos BAT (53; 58VR; 304; 482; 518), Bolita 11; Cuba C-25-9-N, Cuba C-25-9-R, Guamá 23VR, Güira 89, ICA Pijao, Hatuey y Velasco largo se comportaron como susceptibles o muy susceptibles a *M. incognita* (razas 1, 2 y 3), *Meloidogyne arenaria* (Neal) Chitwood (raza 2), *Meloidogyne javanica* Trueb y *Meloidogyne hapla* Chitwood.

En la actualidad, los genotipos de frijol como BAT-306 y Triunfo-70 se utilizan con frecuencia en Cuba; sin embargo, no se conoce su comportamiento cuando crecen en suelos infestados con *M. incognita*. El objetivo de este estudio fue establecer la respuesta susceptible/resistente de los genotipos BAT-306 y Triunfo-70 en presencia de seis niveles poblacionales iniciales de *M. incognita*.

El estudio se desarrolló en los aisladores biológicos del Laboratorio de Nematología Agrícola del Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA), entre septiembre y noviembre de 2015.

El inóculo se preparó utilizando la metodología de Hussey y Barker (7), a partir de una población de *M. incognita* que infestó el frijol en Mayabeque y se reprodujo, como población pura, en frijol cv. BAT-306.

En macetas de 1Kg de capacidad, se colocó una mezcla de suelo (Ferrasol eutrítico) y abono orgánico (Estiércol vacuno), en proporción 1:1 y esterilizada al vapor a 121°C (2 horas); en cada maceta se sembró una semilla de los genotipos cubanos BAT-306 y Triunfo-70.

El inóculo (huevos y juveniles de segundo estadio (J_2)) se cuantificó en microscopio estereoscópico (STEMI DV4®) con el lente de 32x. Se establecieron seis tratamientos por cultivar, en correspondencia con una serie geométrica inicial de niveles poblacionales del nematodo: 0,125; 0,25; 1; 4; 16 y 64 huevos- J_2 por gramo de suelo⁻¹. Las macetas se colocaron mediante

un diseño completamente aleatorizado, donde los genotipos inoculados con cada nivel constituyeron los tratamientos; se dispusieron siete repeticiones de cada uno (macetas), para un total de 42 macetas por genotipo.

Las plantas se mantuvieron 60 días en los aisladores, según lo recomendado por Santo y Ponti (8) para estudios de este tipo en cultivares de frijoles y se regaron en días alternos. Concluido este periodo, se extrajeron y se trasladaron al laboratorio, donde se lavaron suavemente sus raíces para eliminar el suelo circundante y se secaron sobre papeles de filtro.

Las raíces infestadas se procesaron (7) y las suspensiones obtenidas se cuantificaron (J_2 - huevos) en un microscopio estereoscópico; se determinó el Factor de reproducción (FR): parámetro que establece la cantidad de veces que se reprodujo la población inicial (P_i), donde: $FR = \text{Población final (Pf) / Población inicial (Pi)}$ (niveles iniciales).

La categorización de los genotipos, de acuerdo a su capacidad como hospedante de *M. incognita*, se realizó utilizando las categorías establecidas por Ferris *et al.* (9), donde: hospedante excelente ($FR \geq 10$), buen hospedante ($1 < FR < 10$), hospedante de mantenimiento ($FR = 1$) y pobre o no hospedante ($0 < FR < 1$); mientras que, para la clasificación de estos como resistentes o susceptibles al nematodo, se utilizaron los criterios de Oostenbrink (10), quien señaló que el $FR \geq 1$ indica hospedante susceptible, $FR < 1$ es hospedante resistente y $FR = 0$ hospedante inmune.

Los datos de FR obtenidos se sometieron a un Análisis de Varianza Simple y las medias se compararon a través de Dócima de Rangos Múltiples de Duncan, con nivel de significación de $p \leq 0,05$.

M. incognita parasitó el cultivar BAT-306, genotipo que se comportó como buen hospedante del nematodo y exhibió factores de reproducción variables en los seis niveles poblacionales utilizados; además, resultó susceptible al nematodo. Por su parte, el cultivar Triunfo-70 mostró ser pobre hospedante, con factores de reproducción menores de uno en cinco de los seis niveles poblacionales, y se comportó como resistente; sin embargo, en presencia del mayor nivel poblacional inicial ($P_i = 64$ huevos- J_2 por gramo de suelo⁻¹) se comportó como susceptible (Tabla 1).

El FR de ambos cultivares difirió significativamente en todos los niveles de P_i , por lo que confirmó las diferencias de estos genotipos en cuanto a sus capacidades como hospedantes de *M. incognita*, donde Triunfo-70 exhibió los menores valores (Tabla 1).

TABLA 1. Valores del Factor de Reproducción (FR) de población cubana de *M. incognita* en dos genotipos de frijol común./ *Reproduction Factor values of the Cuban population of M. incognita in two common bean genotypes*

Genotipo	Poblaciones iniciales (Pi) (J ₂ -huevos x gramo de suelo ⁻¹).					
	0,125	0,25	1	4	16	64
BAT-306	6,1 a	6,1 a	6,2 a	7,1 a	7,5 a	8 a
Triunfo-70	0,23 b	0,5 b	0,7 b	0,8 b	0,9 b	1,2 b
ESx	0,9	0,4	2,7	3,1	4,2	5,2

Letras desiguales en la misma columna difieren para $p \leq 0,05$.

El genotipo Triunfo-70 se informó como tolerante a la roya (*Uromyces phaseoli*, Pers), antracnosis (*Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc. & Magnus) Briosi & Cavara) y bacteriosis común (*Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli*) y resistente al Virus del Mosaico Común del Frijol (BCMV) (11). Resulta entonces importante conocer su comportamiento resistente ante *M. incognita*, cuando las poblaciones iniciales sean menores de 16 J₂-huevos x gramo de suelo⁻¹.

El cultivar BAT-306, de amplia utilización por los agricultores en Cuba, se comportó como susceptible a *M. incognita*, lo que coincide con lo informado para otros cultivares de frijol que se utilizan en Cuba (6).

Conocer el comportamiento de cultivares de frijol frente a *M. incognita* resulta vital para técnicos y agricultores, pues esta especie vegetal es un componente habitual de las rotaciones de cultivos para el manejo de plagas en Cuba (12) y, si permite la reproducción del nematodo (susceptible), dejará en el suelo niveles poblacionales de la plaga que pudieran afectar al cultivo sucesor, aspecto a tener en cuenta para futuras investigaciones.

El genotipo cubano Triunfo-70 pudiera ser utilizado en estudios posteriores como cultivar resistente a *M. incognita* y BAT-306 pudiera usarse como control susceptible; elemento que resulta importante en la evaluación de líneas promisorias del frijol en los programas de mejoramiento que acometen instituciones científicas del país. Poseer cultivares con resistencia permitirá determinar el Índice de Reproducción (13) y establecer escalas de resistencia, lo que apoyaría el desarrollo de esos programas.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la Dra. Violeta Puldón, del Instituto de Investigaciones de Granos por suministrar las semillas de los genotipos de frijol. A Lidia López y Roberto Enrique, por su asistencia en los análisis de laboratorio. A Norwegian Institute for Bioeconomic

Research (NIBIO) por el apoyo en la formación de recursos humanos en la especialidad de Nematología Agrícola en Cuba, en el marco del Convenio de Colaboración CENSA-NIBIO (2013-2017).

REFERENCIAS

1. Ulloa JA, Rosas Ulloa P, Ramírez JC, Ulloa BE. El frijol (*Phaseolus vulgaris*): su importancia nutricional y como fuente de fotoquímicos. *Revista Fuente*. 2011;3(8):5-9
2. Gepts P, William D Beavis, E Charles Brummer, Randy C Shoemaker, H Thomas Stalker, Norman F Weeden, et al. Legumes as a Model Plant Family. *Genomics for Food and Feed Report of the Cross-Legume Advances through Genomics Conference*. *Plant Physiology*, April, 2005;137:1228-1235.
3. FAOstat 2016. Disponible es: <http://faostat.fao.org/site/DesktopDefault.aspx?PageID=339&lang=es> (consulta 2 de agosto 2016).
4. Sydenham GM, Mcsorley R, Dunn RA. Effects of Resistance in *Phaseolus vulgaris* on development of *Meloidogyne* species. *Jour Nematol*. 1996;28(4):485-491.
5. Sikora RA, Greco N, Velosa JF. Nematodes parasites of food legumes. Pp 259-318. En: Luc M, Sikora RA, Bridge J, editors. *Plant parasitic nematodes in Subtropical and tropical agriculture*. 2da Edición. CABI, UK; 2006.
6. Fernández E, Pérez M, Gandarilla H, Vázquez R, Fernández M, Paneque M, et al. Guía para disminuir infestaciones de *Meloidogyne* spp., mediante el empleo de cultivos no susceptibles. *Boletín Técnico*. Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal. 1998;4(4):1-18.

7. Hussey RS, Barker KB. A comparison of methods of collecting inocula of *Meloidogyne* spp. including a new technique. Plant Dis Report. 1973;57:1025-1028.
8. Santo GS, Ponti RP. Host Suitability and reaction of Bean and Pea cultivars to *Meloidogyne chitwoodi* and *M. hapla*. Jour Nematol. 1985;17(1):77-79.
9. Ferris HL, Carlson, Viglierchio R, Westerdahl B, Wu W, Anderson CE, Juurma A, Kirby DW. Host Status of Selected Crops to *Meloidogyne chitwoodi*. Jour Nematol. 1993;25(4S):849-857.
10. Oostenbrink M. Major characteristics of the relation between nematodes and plants. Mededelingen Landbouwhogeschool Wageningen. 1966;66:1-46.
11. Fernández L, Shagarodsky T, Suarez R, Muñoz C, Gil V, Sánchez Y. Catálogo de variedades. Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical "Alejandro de Humboldt" (INIFAT). 2014; Pp 165.
12. Pérez N, Vázquez L. Manejo ecológico de plagas. Pp. 191- 223 En Transformando el campo cubano. Avances de la agricultura sostenible. F. Funes, L. García, M. Bourque, Nilda Pérez, P. Rosset (Eds.). Asociación Cubana de Técnicos Agrícolas y Forestales (ACTAF), La Habana. Cuba. ISBN: 959-246-032-9. 2001.
13. Hadisoeganda W, Sasser JN. Resistance of tomato, bean, southern pea, and garden pea cultivars to root-knot nematodes based on host suitability. Plant Disease. 1962;66:145-150.

Recibido: 8-10-2016.

Aceptado: 25-11-2016.