

Penetración y Establecimiento de *Nacobbus aberrans* [(Thorne 1933) Thorne y Allen), 1944] Población Chapingo en Cultivares de Frijol (*Phaseolus vulgaris* L.)

Penetration and Establishment of Nacobbus aberrans [(Thorne 1933) Thorne y Allen), 1944] Population Chapingo in Bean Cultivars (Phaseolus vulgaris L.)

Ricardo Martínez-Fuentes, Alejandro Tovar-Soto, Rolando Torres-Coronel. Departamento de Parasitología, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas IPN. Prolongación Carpio y Plan de Ayala s/n Col. Sto. Tomás, Delegación Miguel Hidalgo, CP 11340, México, D.F. Correspondencia: rimfumex@yahoo.com.mx.

(Recibido: Julio 6, 2009 Aceptado: Enero 19, 2010)

Martínez-Fuentes, R., Tovar-Soto, A., Torres-Coronel, R. 2010. Penetración y establecimiento de *Nacobbus aberrans* [(Thorne 1933) Thorne y Allen), 1944] población Chapingo en cultivares de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.). Revista Mexicana de Fitopatología 28: 61-63.

Resumen. Se reportan estudios sobre la penetración y establecimiento de *Nacobbus aberrans* población Chapingo en los cultivares (cvs) de frijol Azufrado, Canario, Flor de Mayo, Negro Ejotero, Negro Jamapa y Negro Querétaro. Para el estudio de penetración las plantas se inocularon con 2000 J2 y evaluaron para número de nematodos por raíz a 2 y 3 días después de inoculados (ddi). En el estudio de establecimiento los cultivares fueron inoculados con 4000 huevecillos y se evaluaron a 105 ddi; se encontraron diferentes valores de penetración y establecimiento de los nematodos entre cultivares con detención del desarrollo del nematodo en estadios J3 y J4 a 105 ddi. Se hace referencia a los mecanismos de resistencia postinfectivos que inhiben el desarrollo del nematodo, la existencia de variabilidad en *N. aberrans* para parasitar el cultivo, variación en el germoplasma de frijol para respuesta al parásito, y se considera a los cvs probados como no hospederos eficientes.

Palabras clave adicionales: nematodo falso nodulador, no hospedero, resistencia.

La presencia de *N. aberrans* [(Thorne 1933) Thorne y Allen), 1944] se ha asociado a una disminución de 18 a 36% en la producción de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) (Silva-Jaramillo, 1989). Se halla presente en varios estados de la República Mexicana incluidos aquellos productores de frijol (Manzanilla-López *et al.*, 2003).

Martínez-Fuentes, R., Tovar-Soto, A., Torres-Coronel, R. 2010. Penetration and establishment of *Nacobbus aberrans* [(Thorne 1933) Thorne y Allen), 1944] population Chapingo in bean cultivars (*Phaseolus vulgaris* L.). Revista Mexicana de Fitopatología 28: 61-63.

Abstract. Studies have been reported concerning penetration and settlement of *Nacobbus aberrans* Chapingo population in Azufrado, Canario, Flor de Mayo, Negro ejotero and Negro Queretaro bean cultivars (cvs). The plants were inoculated with 2000 J2 in order to perform the penetration study, and became evaluated by nematode amount per root at 2 and 3 days after inoculation (dai). The cvs were inoculated for the settlement study with 4000 eggs, performing a further evaluation after 105 dai. Different nematode penetration and settlement values were revealed among cultivars with a nematode development detention in J3 and J4 stadiums at 105 dai. The post-infective resistance mechanisms inhibiting nematode development are referred to, as well as the variability existence in *N. aberrans* for crop parasitization, plus bean genoplasma variation to respond to the parasite; the tested cvs are considered as efficient non-hosts.

Additional Key words: nematode, false nodulated, non-host, resistance.

The *N. aberrans* [(Thorne 1933) Thorne y Allen), 1944] presence has been related with an 18 to 36% decrease in bean production (*Phaseolus vulgaris* L.) (Silva-Jaramillo, 1989). It is currently present in several states of the Mexican Republic, including those being bean producers (Manzanilla-López *et al.*, 2003).

Hasta el año de 2007 sólo 15 cultivares de frijol habían sido detectados y/o inoculados experimentalmente con *Nacobbus aberrans* de 10 regiones geográficas, encontrándose diferentes respuestas en las interacciones (inmunidad, parasitismo, susceptibilidad, resistencia, tolerancia) (Martínez-Fuentes, 2007).. *N. aberrans* población Chapingo no agalla ni se reproduce en frijol pero lo parasita (observación personal); con la finalidad de conocer su grado de penetración y establecimiento en las raíces se realizaron los siguientes estudios.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se implementaron dos ensayos; en el primero, 36 plantas de frijol de los cultivares (cvs) Azufrado, Canario, Flor de Mayo, Negro Ejotero, Negro Jamapa y Negro Querétaro de 15 días de germinadas en macetas con suelo pasteurizado se inocularon con 2000 J2, y a 2 y 3 días después de la inoculación (ddi) se tiñeron tres sistemas de raíces por cultivar con fucsina ácida para registrar el número de nematodos que penetraron por sistema radical. Las unidades experimentales se mantuvieron en condiciones de invernadero a 22-25 °C en un diseño aleatorio simple con 12 tratamientos (cvs x fecha de observación) y tres repeticiones. En el segundo ensayo se midió el grado de establecimiento del nematodo en un procedimiento semejante al anterior, excepto que el inóculo fue de 4000 huevecillos y la tinción y evaluación se realizó a 105 ddi. El diseño experimental fue uno aleatorio simple con seis tratamientos (los cvs) y tres repeticiones.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En todos los cvs los nematodos penetraron por la zona de crecimiento de la raíz, arriba de la zona de la caliptra y en la zona de elongación. En el primer ensayo los porcentajes de penetración fueron menores al 10% en ambas fechas. Los cvs Flor de Mayo y Jamapa presentaron valores menores al 1% a 2 ddi pero con incrementos proporcionalmente mayores al tercer día (47.6 y 248.5 veces más nematodos respectivamente) que los otros cultivares. El cv Negro Querétaro presentó un número promedio alto de nematodos a 2 ddi que se duplicó un día después. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre cvs para nematodos penetrados ($P > 0.05$), pero sí entre fechas ($P < 0.01$). En el estudio de establecimiento no se encontraron agallas ni producción de huevecillos a los 105 ddi, pero con la tinción de las raíces se observaron nematodos sin daño alguno de tercer (J3) y cuarto (J4) estadio de desarrollo encerrados en cavidades aparentemente lignificadas. Los cvs Azufrado y Canario mostraron alto número de nematodos establecidos por sistema de raíz (1163 y 936 respectivamente), comparados con Flor de Mayo, Negro Ejotero, Negro Querétaro y Negro Jamapa, (127, 136, 200 y 385 respectivamente) aunque las diferencias no fueron significativas ($P > 0.05$).

La presencia de estadios J4 en el interior de las raíces a 105 ddi sugiere que en los cvs estudiados hay mecanismos de resistencia postinfectivos que se activan cuando el nematodo se establece en la raíz, obligándolo a detener su desarrollo

It was until the year 2007 that 15 beans cvs had been detected and/or experimentally inoculated with *Nacobbus aberrans* from 10 geographical regions, revealing different answers to in the interactions (immunity, parasitism, susceptibility, resistance, tolerance) (Martínez-Fuentes, 2007); *N. aberrans* Chapingo population does neither gill nor reproduces itself, but it parasites it (personal observation). The following studies were performed aiming to become better acquainted with both penetration and settlement degrees in the roots.

MATERIALS AND METHODS

Two essays were implemented; in the first essay, a total of 36 bean plants from the Azufrado, Canario, Flor de Mayo, Negro Ejotero, Negro Jamapa and Negro Querétaro cvs were inoculated with 2000 J2 after having been germinated for 15 days in pots with pasteurized soil, and 2 to 3 dai, they three root systems became stained because of cultivating with acid fuchsin, looking forward to register the amount of penetrating nematodes per radical system. The experimental units were kept at 22-25 °C greenhouse conditions within a simple random design with 12 treatments (cvs x dates of observation) and three repetitions. The nematode settlement degree was measured in the second essay with a similar procedure, with the exception that the inoculum was shaped with 4000 eggs and both the staining and the evaluation were performed at 105 dai. The experimental design was a simple random design with six treatments (the cvs) and three repetitions.

RESULTS AND DISCUSSION

The nematodes penetrated through the growth section of the root in every cvs, above the calyptras and the elongation zones. The penetration percentages were lower than 10% on both dates, with regards to the first essay. Values lower than 1% at 2 dai were revealed by the Flor de Mayo and the Jamapa cvs, but with proportional higher increases than the rest of the cvs (47.6 and 248.5 times more nematodes, respectively) by the third day. A higher nematode average was revealed by the Negro Querétaro cvs at 2 dai, which became duplicated only a day after. No significant statistical differences were revealed among cvs for penetrated nematodes ($P > 0.05$), but among dates ($P < 0.01$). Neither gills nor eggs production were revealed in the settlement study at 105 dai; although, nematodes without any damage at all with the root staining on the third (J3) and fourth (J4) development stadium locked inside cavities apparently lignified. A high amount of settled nematodes per root system were revealed by both the Azufrado and the Canario cvs (1163 and 936 respectively), if compared with Flor de Mayo, Negro Ejotero, Negro Querétaro and Negro Jamapa, (127, 136, 200 and 385 respectively); though the differences were not significant ($P > 0.05$).

It is suggested by the presence of J4 stadiums inside the roots at 105 dai that in the cvs under study post-infective resistance mechanisms prevail, which become activated when the nematode settles in the root, keeping it from growing, thus (Cristobal-Alejo *et al.*, 2001). The results revealed by the study hereby, plus the results previously reported, indicate that the *N. aberrans* populations present in Mexico show a

(Cristobal-Alejo *et al.*, 2001). Los resultados encontrados en este estudio y los reportados en la literatura, indican que las poblaciones de *N. aberrans* presentes en México muestran variación para parasitar al frijol existiendo: 1) Poblaciones que no lo tienen como hospedero, 2) poblaciones que pueden penetrar y establecerse en sus raíces sin llegar a reproducirse, y 3) aquellas que se establecen con diverso grado de reproducción. Céspedes *et al* (1998) consideran que los cvs en que ocurren las poblaciones del segundo tipo son no hospedantes eficientes.

LITERATURACITADA

- Céspedes, L., J. Franco, y Montalvo, R. 1998. Comportamiento de diferentes especies vegetales a la invasión y desarrollo de *Nacobbus aberrans* (Thorne, 1935) Thorne and Allen, 1944. *Nematropica* 28:165-171.
- Cristóbal, A. J., Cid del Prado, V. I., Marbán-Mendoza, N., Sánchez, G. P., Mora-Aguilera, G. y Manzanilla, L. R. H. 2001. Sobrevivencia de estadios biológicos de *Nacobbus aberrans* en condiciones de campo. *Nematropica* 3: 227-233.
- Manzanilla-López, R. H., Costilla, M. A., Doucet, M., Franco, J., Inserra, R. N., Lehman, P. S., Cid del Prado-Vera, I., Souza R. M and Evans, K. 2002. The genus *Nacobbus* Thorne and Allen, 1944 (Nematoda: Pratylenchidae): Systematics, distribution, biology and management. *Nematropica* 32:149-227.
- bean parasitizing variation, existing: 1) populations which do not carry it as a host; 2) populations which are capable to penetrate and settle in the roots, but are incapable to reproduce themselves; 3) those which are capable to settle at a diverse reproduction degree. It is considered by Céspedes *et al* (1998) that the cvs in which populations of the second type occur are most likely to be efficient non-host.
-
- Martínez-Fuentes, R. 2007. Cambios químicos e histológicos en raíces de frijol (*Phaseolus vulgaris*) parasitado por el nematodo falso nodulador *Nacobbus aberrans* (Nematoda: Pratylenchidae). Tesis de Maestría en Ciencias. Facultad de Ciencias. UNAM. México, D.F. 167 p.
- Silva-Jaramillo, J. 1989. Manejo de *Nacobbus aberrans* (Thorne 1933) Thorne y Allen), 1944, asociado al cultivo del frijol en el Valle de Valsequillo, Puebla. Tesis de Maestría en Ciencias. Colegio de Postgraduados, Montecillo, Estado. de México. 68 p.