

Presencia de Patógenos en Almacigos y Semilla de Chile (*Capsicum annuum* L.) en Aguascalientes y Zacatecas, México

Rodolfo Velásquez-Valle, INIFAP, Campo Experimental Pabellón (CEPAB), Apdo. Postal 20, Pabellón de Arteaga, Aguascalientes, México CP 20660; **Mario Domingo Amador-Ramírez**, INIFAP, Campo Experimental Zacatecas, Apdo. Postal 18, Calera de V.R., Zacatecas, México CP 98500; **María Mercedes Medina-Aguilar**, INIFAP-CEP; y **Faustino Lara-Victoriano**, Centro Internacional de Servicios Fitosanitarios, Urdiñola 360 Norte, Saltillo, Coahuila, México CP 25000. Correspondencia: velazquez.rodolfo@inifap.gob.mx

(Recibido: Mayo 22, 2006 Aceptado: Agosto 11, 2006)

Velásquez-Valle, R., Amador-Ramírez, M.D., Medina-Aguilar, M.M. y Lara-Victoriano, F. 2007. Presencia de patógenos en almacigos y semilla de chile (*Capsicum annuum* L.) en Aguascalientes y Zacatecas, México. Revista Mexicana de Fitopatología 25:75-79.

Resumen. Un muestreo realizado en municipios de Aguascalientes y Zacatecas, México, indicó que el 88.4% de los almacigos tradicionales de chile presentaron daños por secadera temprana (damping-off); el área dañada osciló de 1 a 15%. Los hongos *Fusarium* spp., *Rhizoctonia* spp. y *Alternaria* spp. fueron identificados en la superficie de semilla de diversos tipos de chile, así como en plántulas enfermas del mismo cultivo. La fumigación del suelo y la desinfección de la semilla son llevadas a cabo solamente por 4 y 42% de los productores de plántulas de chile, respectivamente. En el suelo de almacigos tradicionales de chile se identificaron nematodos de los géneros *Aphelenchoides* spp., *Pratylenchus* spp., *Dorylaimus* spp., *Aphelenchus* spp., *Ditylenchus* spp. y *Heterodera* spp.

Palabras clave adicionales: *Fusarium* spp., *Rhizoctonia* spp., *Alternaria* spp., nematodos fitoparásitos.

Abstract. A survey conducted in several counties of the states of Aguascalientes and Zacatecas, Mexico, indicated that 88.4% of the traditional pepper nurseries showed damping-off damage; the area with damage ranged from 1 to 15%. The fungi *Fusarium* spp., *Rhizoctonia* spp., and *Alternaria* spp. were found on the seed surface of different pepper types as well as in diseased pepper seedlings. Soil fumigation and seed disinfection are carried out by only 4 and 42% of pepper seedling producers, respectively. In the soil of traditional pepper nurseries were identified the nematode genera *Aphelenchoides* spp., *Pratylenchus* spp., *Dorylaimus* spp., *Aphelenchus* spp., *Ditylenchus* spp., and *Heterodera* spp.

Additional keywords: *Fusarium* spp., *Rhizoctonia* spp., *Alternaria* spp., plant-parasitic nematodes.

El establecimiento de almacigos tradicionales de chile (*Capsicum annuum* L.) en la región de Aguascalientes y Zacatecas, México, se lleva a cabo a partir de enero y su manejo se prolonga hasta mediados de abril cuando la mayoría de los productores realiza el trasplante en la parcela definitiva. El manejo de los almacigos tradicionales establecidos en suelo sin fumigar y empleando semilla no tratada es económicamente costoso, debido a la protección requerida contra la incidencia de fenómenos climáticos adversos (bajas temperaturas y vientos intensos) y factores bióticos desfavorables (presencia de enfermedades causadas por hongos principalmente, plagas insectiles y maleza). Un estudio previo realizado en 1989 en Zacatecas (Velásquez, 1991) indicó que el 75% de los productores de plántula de chile señalaban a la secadera temprana (damping-off) o ahogamiento, como la enfermedad más importante del cultivo en la fase de almacigo. De acuerdo con algunos reportes previos (Montes, 1979), se han identificado 12 géneros de fitonematodos asociados con el cultivo de chile en el país; para el área de Aguascalientes se menciona la presencia de *Ditylenchus* spp., *Meloidogyne* spp., *Pratylenchus* spp., *Rotylenchus* spp., *Tylenchorhynchus* spp. y *Xiphinema* spp.; más recientemente, Montes (2000) agregó los géneros *Tylenchus* spp., *Meloidodera* spp. y *Globodera virginiae* (Miller y Gray) Stone a los mencionados anteriormente, aunque no se indica si se colectaron en almacigo o en la parcela después del trasplante. En Zacatecas se ha reportado la presencia de *Nacobbus aberrans* (Thorne) Thorne y Allen afectando plantas de chile (Montes, 2000). Un estudio llevado a cabo en Coahuila reveló la presencia de *Aphelenchoides* spp. y *Meloidogyne* spp. en almacigos de chile de esa región (García *et al.*, 1993). A pesar de la introducción de nueva tecnología (uso de charolas de poliuretano, sustrato esterilizado, invernaderos) para la producción de plántula de chile, una parte importante de los almacigos de chile en esta región son todavía establecidos con el mínimo empleo de prácticas fitosanitarias, debido, entre otras causas, a la falta de capacidad económica para llevarlas a cabo, y a la falta de difusión de las principales medidas de manejo de la

enfermedad. Aunque se conocía que el ahogamiento es considerada la principal enfermedad en esta fase del cultivo, no se poseía información adicional que contribuyera a una mejor comprensión del problema, por lo tanto, el objetivo de este trabajo consistió en realizar un diagnóstico fitopatológico de los almácigos tradicionales de Chile, que incluyera la estimación de las pérdidas causadas por la enfermedad, la identificación de los patógenos asociados con ella, tanto en el suelo y plántula como en la semilla, así como las medidas de combate empleadas comúnmente por los productores de plántulas de Chile en los almácigos tradicionales.

El estudio se llevó a cabo en dos fases, en la primera se determinaron las pérdidas, agentes fungosos involucrados en suelo y semilla, y las prácticas fitosanitarias empleadas por los productores de plántulas de Chile; en la segunda etapa se determinó la fauna nematológica presente en el suelo de los almácigos tradicionales. Los resultados de esta fase han sido parcialmente publicados (Velásquez *et al.*, 2005). Durante los meses de enero a marzo de 1999 se muestrearon 26 almácigos tradicionales de Chile en los municipios de Pabellón de Arteaga, Rincón de Romos y Cosío en el estado de Aguascalientes, y en Calera de V.R., Morelos, Panuco y Enrique Estrada en el estado de Zacatecas. Los almácigos muestreados se eligieron al azar y en cada uno de ellos se realizó una inspección visual para determinar la presencia de la enfermedad, y determinar el porcentaje de área dañada en relación a la superficie total del almácigo. Se tomaron muestras de plántulas enfermas, las cuales se trasladaron al laboratorio de Fitopatología del Campo Experimental Zacatecas. Porciones del cuello de las plántulas se sembraron en medio de cultivo papa-dextrosa-agar (PDA) acidificado, se incubaron a 26-28°C durante 5-6 días, y las colonias fúngicas se identificaron a nivel de género empleando las claves taxonómicas de Barnett y Hunter (1972) y Sneh *et al.* (1991). Simultáneamente al muestreo, se llevó a cabo una encuesta con el encargado del almácigo para conocer la ejecución de medidas preventivas o curativas utilizadas para combatir la secadera o damping-off. Se colectaron 45 muestras de semilla de distintos tipos de Chile en los municipios de Calera de V.R., Villanueva, Villa de Cos, La Blanca, Zacatecas, Villa Hidalgo, Jerez, Río Grande, Morelos y Fresnillo, en el estado de Zacatecas (Cuadro 1), y diez de ellas se sembraron en PDA, sin desinfectarlas superficialmente y siguiendo el procedimiento mencionado previamente. De marzo a abril de 2004 se colectaron muestras de suelo (400-500 g) de 45 almácigos de Chile localizados en Aguascalientes y Zacatecas que se trasladaron al laboratorio de Fitopatología del Campo Experimental Pabellón, donde después de homogeneizar cada muestra se pesaron 50 g que se colocaron en un embudo de Baermann por 48 h, al término de las cuales, se recuperó el líquido y los nematodos encontrados se colectaron e identificaron con ayuda de las claves taxonómicas y pictográficas de Mai y Mullin (1996). Adicionalmente, otra submuestra de 50 g de suelo de cada almácigo se analizó por el método de flotación modificado para extracción de

nematodos de quiste (Cepeda, 1996). Para la identificación y caracterización de quistes, se determinó la forma y color bajo el microscopio compuesto; posteriormente se realizó un corte fenestral para determinar las características del cono vulvar, así como los huevecillos y juveniles presentes dentro del quiste. Los resultados se compararon con las claves e información proporcionada por Baldwin y Mundo-Ocampo (1991), Mulvey (1972) y Sosa-Moss (1997).

Se corroboró la presencia del ahogamiento, caracterizada por plántulas con marchitez y necrosis en el cuello o raicillas, así como una necrosis o tizón foliar en los almácigos tradicionales de Aguascalientes y Zacatecas; la enfermedad se encontró en 23 (88.4%) de 26 almácigos muestreados. La superficie dañada osciló entre 1 y 15% del área total de cada almácigo. Es importante señalar que las pérdidas directas causadas por esta enfermedad no parecen importantes; la mayoría de los almácigos muestreados presentaban manchones que cubrían aproximadamente el 1% de la superficie total del almácigo al momento del muestreo; es posible que los daños aumenten al desarrollarse las plántulas y requieran mayor abastecimiento de agua que a su vez proporcionaría condiciones adecuadas para el ahogamiento. Por otro lado, es posible que se trasplanten plantas infectadas con síntomas poco evidentes, que podrían morir rápidamente bajo la presión de la infección y del trasplante. Aún es posible encontrar hasta cuatro plántulas de Chile por cepa en la parcela definitiva, ya que de esta manera los productores de Chile tratan de equilibrar las pérdidas causadas por la pudrición de la raíz o por las que mueren, debido a las infecciones ocurridas en la etapa de almácigo y que se desarrollan posteriormente en la parcela. *Rhizoctonia* spp. y *Fusarium* spp. se aislaron de la raíz y cuello de las plántulas de Chile que presentaban los síntomas mencionados anteriormente; estos hongos han sido reportados globalmente como patógenos de plántulas (Black *et al.*, 1991, Goldberg, 1995). En plántulas con síntomas de tizón foliar se aisló al hongo *Alternaria* spp. Tanto *Rhizoctonia* spp. como *Fusarium* spp. son capaces de formar estructuras de resistencia (esclerocios y clamidosporas, respectivamente), mediante las cuales pueden sobrevivir por largos períodos en el suelo, razón por la cual es necesaria la fumigación o tratamiento del suelo. El ahogamiento es una enfermedad común de los almácigos tradicionales de Chile en Aguascalientes y Zacatecas, pero la alta prevalencia de la enfermedad (88.4%) podría indicar un desconocimiento por una parte considerable de productores, acerca de las prácticas de manejo necesarias para la producción de plántula de Chile de alta calidad fitosanitaria. Por otro lado, ante la amenaza de la enfermedad, los productores de plántula utilizan una cantidad mayor de semilla de la que en realidad se requiere, y de esta manera tratan de compensar las pérdidas provocadas por la enfermedad. La fumigación o tratamiento del suelo del almácigo previo a la siembra, es una práctica que solamente el 4% de los productores o encargados del almácigo encuestados dijo llevar a cabo. Los productores que realizaron la desinfección del suelo emplearon el fungicida

Cuadro 1. Hongos detectados en la superficie de semilla de diferentes tipos de chile (*Capsicum annuum*) colectada en Zacatecas, México.

Colecta	Origen	Tipo de chile	Géneros identificados
1	Calera de V.R.	Ancho	<i>Alternaria</i> spp.
2	Calera de V.R.	Mirasol	<i>Alternaria</i> spp.
3	Calera de V.R.	Puya	<i>Alternaria</i> spp.
4	Calera de V.R.	Mirasol	<i>Alternaria</i> spp.
5	Calera de V.R.	Mirasol	<i>Alternaria</i> spp.
6	Calera de V.R.	Mirasol	<i>Alternaria</i> spp., <i>Fusarium</i> spp.
7	Calera de V.R.	Mirasol	<i>Alternaria</i> spp.
8	Calera de V.R.	Mirasol	<i>Alternaria</i> spp., <i>Fusarium</i> spp.
9	Calera de V.R.	Mirasol	<i>Alternaria</i> spp., <i>Rhizoctonia</i> spp., <i>Penicillium</i> spp.
10	Calera de V.R.	Ancho	<i>Alternaria</i> spp., <i>Fusarium</i> spp.
11	Zacatecas	Mirasol	<i>Alternaria</i> spp.
12	Villanueva	Mirasol	<i>Alternaria</i> spp.
13	Jerez	Mirasol	<i>Alternaria</i> spp., <i>Fusarium</i> spp.
14	Jerez	Mirasol	<i>Alternaria</i> spp., <i>Fusarium</i> spp.
15	Jerez	Ancho	<i>Alternaria</i> spp.
16	Villa de Cos	Mirasol	<i>Alternaria</i> spp.
17	Villa de Cos	Mirasol	<i>Alternaria</i> spp.
18	Villa de Cos	Pasilla	<i>Alternaria</i> spp., <i>Fusarium</i> spp.
19	Villa de Cos	Mirasol	<i>Alternaria</i> spp.
20	Villa de Cos	Mirasol	<i>Alternaria</i> spp., <i>Fusarium</i> spp.
21	Villa de Cos	Mirasol	<i>Alternaria</i> spp.
22	Villa de Cos	Mirasol	<i>Alternaria</i> spp.
23	Villa de Cos	Mirasol	<i>Alternaria</i> spp.
24	Villa de Cos	Mirasol	<i>Alternaria</i> spp., <i>Fusarium</i> spp.
25	Villa de Cos	Mirasol	<i>Alternaria</i> spp., <i>Rhizoctonia</i> spp.
26	La Blanca	Mirasol	<i>Alternaria</i> spp.
27	La Blanca	Puya	<i>Alternaria</i> spp.
28	La Blanca	Puya	<i>Alternaria</i> spp.
29	La Blanca	Puya	<i>Alternaria</i> spp.
30	La Blanca	Puya	<i>Alternaria</i> spp.
31	La Blanca	Puya	<i>Alternaria</i> spp.
32	La Blanca	Puya	<i>Alternaria</i> spp., <i>Fusarium</i> spp.
33	La Blanca	Puya	<i>Alternaria</i> spp., <i>Fusarium</i> spp.
34	La Blanca	Puya	<i>Alternaria</i> spp.
35	Panuco	Mirasol	<i>Alternaria</i> spp.
36	Panuco	Mirasol	<i>Alternaria</i> spp., <i>Rhizoctonia</i> spp.
37	Villa Hidalgo	Mirasol	<i>Alternaria</i> spp.
38	Villa Hidalgo	Mirasol	<i>Alternaria</i> spp.
39	Fresnillo	Mirasol	<i>Alternaria</i> spp.
40	Fresnillo	Ancho	<i>Alternaria</i> spp., <i>Penicillium</i> spp.
41	Fresnillo	Mirasol	<i>Alternaria</i> spp.
42	Fresnillo	Mirasol	<i>Alternaria</i> spp.
43	Río Grande	Pasilla	<i>Alternaria</i> spp.
44	Río Grande	Puya	<i>Alternaria</i> spp., <i>Rhizoctonia</i> spp.
45	Morelos	Mirasol	<i>Penicillium</i> spp., <i>Rhizoctonia</i> spp., <i>Fusarium</i> spp.

PCNB (Quintozeno) que puede tener efectos limitados sobre algunos grupos de hongos o nematodos. En comparación con los resultados obtenidos en 1989 (Velásquez, 1991),

cuando se mencionaba que el 30% de los productores de plántula empleaban bromuro de metilo para fumigar el suelo, se observa un retroceso en esta práctica que puede obedecer

al acceso cada vez más restringido a ese fumigante, aunque la efectividad del bromuro de metilo es mayor que el ahora empleado PCNB. La desinfección de la semilla es otra medida fitosanitaria ampliamente recomendada (Macias y Valadez, 1999) para evitar la presencia de esta enfermedad en los almácigos, pero solamente el 42% de los productores de planta de chile encuestados dijo llevarla a cabo. La gama de productos químicos empleados para realizar la desinfección de la semilla varió desde fungicidas sistémicos y de contacto como Metalaxyl y Fosetyl-Al + Clorotalonil hasta nematicidas como Carbofuran. Una vez que la enfermedad se presenta en los almácigos tradicionales, el 61% de los productores mencionó la aplicación de alguna medida de combate químico utilizando fungicidas individuales o mezclas de ellos, o bien, otros productos sin efecto comprobado sobre la enfermedad como cal agrícola o insecticidas. Es oportuno señalar que ninguno de los productores encuestados mencionó el empleo de medidas culturales como el manejo del agua de riego para detener la enfermedad. Todos los almácigos fueron sembrados al voleo, práctica contraria a la recomendación del INIA (García *et al.*, 1982) y más recientemente por el INIFAP (Macias y Valadez, 1999) en la región; la siembra al voleo puede obstaculizar el manejo eficiente del agua de riego e impide la aireación del exceso de humedad en el suelo. La mayoría de la semilla colectada fue del tipo Mirasol (64.4%), mientras que a los tipos Puya, Ancho y Pasilla correspondió el 22.2, 8.8 y 4.4%, respectivamente (Cuadro 1). *Alternaria* spp. se encontró en el 97.7% de las colectas de semilla de chile, independientemente del origen geográfico y tipo de chile; sin embargo, en 15 colectas de semilla (30%) se encontró uno o más patógenos (*Fusarium* spp. y/o *Rhizoctonia* spp.) causantes de ahogamiento en almácigos, aunque *Fusarium* spp. (11 de 15 colectas) fue más frecuente que *Rhizoctonia* spp. (5 de 15 colectas). Solamente en dos colectas de semilla se identificó a *Penicillium* spp. Con excepción de este último, los otros tres hongos han sido aislados de plántulas de chile en la región, y de ellos *Fusarium* spp. y *Rhizoctonia* spp. son responsables del ahogamiento (Black *et al.*, 1991; Goldberg, 1995), por lo que se enfatiza la importancia del tratamiento a la semilla previo a la siembra, aunque esta medida se verá al menos parcialmente nulificada si el suelo del almácigo no es desinfectado también. No se encontró al hongo *Phytophthora* spp. en la superficie de la semilla, aunque existen reportes de su presencia en la testa, endospermo y embrión (Morales-Valenzuela *et al.*, 2002). De las 45 muestras de suelo colectadas en almácigos tradicionales de chile en la región, 40 (88.8%) correspondieron a Zacatecas y 5 (11.1%) a Aguascalientes. El tipo de chile más común en los almácigos fue el Mirasol, representando el 42.2% de los almácigos muestreados, mientras que a otros tipos de chile como Ancho, Pasilla, Guajillo, Puya, Negro Queréndaro, Mulato y Guajón correspondió el 13.3, 13.3, 11.1, 8.8, 6.6, 2.2 y 2.2%, respectivamente. En muestras de suelo de los almácigos de los ocho tipos de chile se encontraron poblaciones de nematodos fitoparásitos (Cuadro 2), aunque el número de

géneros en cada uno de ellos fue variable; en los almácigos de chile Negro Queréndaro y Guajón solamente se detectó al género *Aphelenchus* spp., en tanto que en el suelo de almácigos de otros tipos de chile como Mirasol y Pasilla, se identificaron hasta cinco géneros como *Aphelenchoides* spp., *Pratylenchus* spp., *Aphelenchus* spp., *Heterodera* spp., *Ditylenchus* spp. y *Dorylaimus* spp. Se obtuvieron quistes del género *Heterodera* spp. en suelo de cinco almácigos localizados en Aguascalientes y donde se desarrollaban plantas de chile de los tipos Mirasol, Guajillo, Pasilla y Ancho; estos quistes pertenecen al grupo *goettingiana* y 80% de sus características coinciden con *H. cruciferae* Franklin, cuyos hospederos cultivados pertenecen principalmente al género *Brassicae* donde se encuentran cultivos importantes como col (*Brassica oleracea* L. var. *capitata* L.), coliflor (*Brassica oleracea* L. var. *botrytis* L.) y brócoli (*Brassica oleracea* L. var. *italica* L.) (Zavaleta-Mejía, 1992). En este caso específico, las plántulas de chile producidas (y el suelo con los quistes de *Heterodera* spp.) en estos almácigos estaban destinadas a parcelas en el área de Pánuco, Zacatecas, lo que muy posiblemente facilite el movimiento de estas estructuras a otras áreas agrícolas. Las plántulas de ninguno de los almácigos muestreados, independientemente del origen geográfico o tipo de chile, manifestaron síntomas asociados con el ataque de nematodos (clorosis, achaparramiento, *etc.*) al momento del muestreo. El quiste examinado resultó ser de una hembra muerta que mostraba una forma citriforme con un cuello corto y un cono vulvar de color café oscuro brillante. El cono vulvar presentó dos menestras denominadas ambifenestras o bifenestras con una abertura vulvar (slit) de aproximadamente 30 µm, así como remanentes de la presencia de un subpuente, el cual es una característica importante para la ubicación dentro del grupo *goettingiana* (Sosa, 1997); la cutícula del patrón fenestral era reticulada en forma de zig-zag y se detectó la presencia de una masa de huevecillos y juveniles (J2); éstos últimos

Cuadro 2. Nematodos fitoparásitos identificados en el suelo de almácigos tradicionales de diferentes tipos de chile en Aguascalientes y Zacatecas, México.

Tipo de chile	Géneros identificados
Mirasol	<i>Aphelenchoides</i> spp., <i>Aphelenchus</i> spp., <i>Dorylaimus</i> spp., <i>Heterodera</i> spp., <i>Pratylenchus</i> spp.
Guajillo	<i>Aphelenchus</i> spp., <i>Dorylaimus</i> spp., <i>Heterodera</i> spp., <i>Pratylenchus</i> spp.
Pasilla	<i>Aphelenchus</i> spp., <i>Ditylenchus</i> spp., <i>Dorylaimus</i> spp., <i>Heterodera</i> spp., <i>Pratylenchus</i> spp.
Ancho	<i>Aphelenchus</i> spp., <i>Ditylenchus</i> spp., <i>Heterodera</i> spp., <i>Pratylenchus</i> spp.
Puya	<i>Aphelenchoides</i> spp., <i>Aphelenchus</i> spp.
Negro Queréndaro	<i>Aphelenchus</i> spp.
Mulato	<i>Aphelenchoides</i> spp., <i>Dorylaimus</i> spp., <i>Heterodera</i> spp.
Guajón	<i>Aphelenchus</i> spp.

presentaron una área hialina en la zona de la cola que midió 24 µm. Las características descritas anteriormente coinciden con las mencionadas por Baldwin y Mundo-Ocampo (1991) y Mulvey (1972) para ubicar estos quistes dentro del grupo *goettingiana*, mientras que las características de la cola de los juveniles encontrados dentro del quiste podrían señalarlo como *H. cruciferae*, aunque aún es necesario realizar más observaciones en otros juveniles. En otra muestra de suelo procedente de un almácigo de chile tipo Mulato en Calera de V.R., Zacatecas, se encontraron quistes probablemente pertenecientes al género *Cactodera* y cuya identificación no se ha logrado completamente. Los géneros *Pratylenchus* spp., *Ditylenchus* spp. y *Helicotylenchus* spp. ya habían sido señalados como responsables de daños en el cultivo de chile en México y otras partes del mundo (Montes, 1979; CPS, 1994; APS, 2003), pero su presencia en el suelo de los almácigos de chile de esta región de México agrega mayor importancia a la práctica de fumigar el suelo para escapar a los daños directos provocados por la acción de estos patógenos, así como a la probable acción indirecta que facilita la entrada de otros patógenos, principalmente hongos, a las plántulas de chile.

LITERATURACITADA

American Phytopathological Society. 2003. Compendium of Pepper Diseases. K. Pernezny, P.D. Roberts, J.F. Murphy, and N.P. Goldberg (eds.). APS Press. St. Paul, MN, USA. 63 p.

Baldwin, J.G., and Mundo-Ocampo, M. 1991. Heteroderinae, cyst and non cysts forming nematodes. pp. 275-362. In: W.R. Nickle (ed.). Manual of Agricultural Nematology. Marcel Dekker, Inc. New York, USA. 1064 p.

Barnett, H.L., and Hunter, B.B. 1972. Illustrated Genera of Imperfect Fungi. Burgess Publishing Company. Minneapolis, MN, USA. 241 p.

Black, L.L., Green, S.K., Hartman, G.L., and Poulos, J.M. 1991. Pepper Diseases. A Field Guide. Asian Vegetable Research and Development Center. AVRDC Publication No. 91-347. Taipei, Taiwan. 98 p.

Canadian Phytopathological Society. 1994. Diseases and Pests of Vegetable Crops in Canada. R.J. Howard, J.A. Garland, and W.L. Seaman (eds.). M.O.M. Printing Ltd. Ottawa, Canada. 554 p.

Cepeda, S.M. 1996. Nematología Agrícola. Ed. Trillas. México, D.F. 109 p.

García, C.J., Rivera, R.A. y Rodríguez, V.M. 1993. Exploración nematológica en el cultivo de chile en el municipio de Ramos Arizpe, Coahuila. Memorias del XX Congreso Nacional de la Sociedad Mexicana de Fitopatología. Zacatecas, Zacatecas, México. p. 6.

García, C.R., Cárdenas, C.I.E., Cárdenas, V.J.M. y Zamarrita,

R.E. 1982. Metodología para la Construcción de Almácigos de Chile en Aguascalientes. Folleto para Productores No. 1. Segunda Edición. Campo Agrícola Experimental Pabellón. INIA. Aguascalientes, Aguascalientes, México. 21 p.

Goldberg, N.P. 1995. Chile Pepper Diseases. Agricultural Experiment Station, College of Agriculture and Home Economics, New Mexico State University. Circular 549. Las Cruces, New Mexico, USA. 20 p.

Macias, V.L.M. y Valadez, M.C. 1999. Guía para Cultivar Chile en Aguascalientes. Folleto para Productores No. 23. Campo Experimental Pabellón. INIFAP. Aguascalientes, Aguascalientes, México. 24 p.

Mai, F.W., and Mullin, G.P. 1996. Plant-Parasitic Nematodes. A Pictorial Key of Genera. Fifth Edition. Cornell University Press. New York, USA. 270 p.

Montes, B.R. 1979. Avances de Nematología Agrícola en México. Colegio Superior de Agricultura Tropical. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Cárdenas, Tabasco, México. 89 p.

Montes, B.R. 2000. Nematología Vegetal en México. Investigación documental. G. Fuentes-Dávila (ed.). Sociedad Mexicana de Fitopatología. Cd. Obregón, Sonora, México. 98 p.

Morales-Valenzuela, G., Redondo-Juárez, E., Covarrubias-Prieto, J. y Cárdenas-Soriano, E. 2002. Detección y localización de *Phytophthora capsici* Leo. en semilla de chile. Revista Mexicana de Fitopatología 20:94-97.

Mulvey, R.H. 1972. Identification of Heterodera cysts by terminal and cone top structures. Canadian Journal of Zoology 50:1277-1292.

Sneh, B., Burpee, L., and Ogoshi, A. 1991. Identification of *Rhizoctonia* species. The American Phytopathological Society. APS Press. St. Paul, MN, USA. 358 p.

Sosa-Moss, C. 1997. Claves para los Géneros y Especies de Heteroderidos (Nematoda) que se Enquistan. IICA y Colegio de Postgraduados. México, D.F. 20 p.

Velásquez, V.R. 1991. Diagnóstico fitopatológico del cultivo de chile en Zacatecas. Resúmenes de Investigación 1989. SARH, INIFAP, CIFAP-ZACATECAS. Publicación Especial No. 6. Calera de V.R., Zacatecas, México. 153 p.

Velásquez, V.R., Medina, A.M. M. y Lara, V.F. 2005. Exploración nematológica de chile (*Capsicum annum* L.) en Aguascalientes y Zacatecas. pp. 34-38. Memorias. Segunda Convención Mundial de Chile. Zacatecas, Zacatecas, México. 386 p.

Zavaleta-Mejía, E. 1992. Especies de nematodos que dañan hortalizas. En: Manejo Fitosanitario de las Hortalizas en México. S. Anaya R., N. Bautista M. y B. Domínguez R. (eds). Colegio de Postgraduados, Chapingo, Edo. de México. 412 p.