

فون نماتدهای انگل درختان پسته در سیرجان

سوسن نشاط^{۱*}، فرهاد خزینی^۲، شاپور باروتی^۳، سعید رضایی^۴

تاریخ دریافت: ۹۲/۵/۱۲ تاریخ پذیرش: ۹۲/۱۰/۲۳

چکیده

به منظور شناسایی نماتدهای انگل درختان پسته در منطقه‌ی سیرجان، در سال‌های ۱۳۸۷ و ۱۳۸۸ تعداد ۳۵ نمونه‌ی اصلی و ۱۵ نمونه‌ی تکمیلی (جمعاً ۵۰ نمونه خاک و ریشه) از مناطق مختلف پسته‌کاری سیرجان جمع‌آوری گردید. پس از شستشو و استخراج نماتدها از خاک و ریشه، تثبیت و انتقال آنها به گلیسرین با استفاده از روش دگریس، لام‌های دائمی تهیه شد. پس از بررسی‌های میکروسکوپی، اندازه‌گیری‌ها و رسم تصاویر، با استفاده از منابع و کلیدهای شناسایی بر اساس خصوصیات ریخت‌شناسی و ریخت‌سنجی، ۲۳ گونه‌ی نماتد متعلق به ۱۶ جنس شناسایی شد. گونه‌ی *Rotylenchus whiteheadi* برای اولین بار از ایران گزارش و مشخصات آن به طور کامل شرح داده می‌شود. همچنین نماتد مولد غده ریشه *Meloidogyne javanica* یا ۴۰ درصد پراکنش در میان گونه‌ها، گونه‌ی غالب و خسارت‌زای باغات پسته‌ی سیرجان بوده است. در این مقاله، لیست نماتدها به همراه درصد فراوانی و محل جمع‌آوری ارائه شده است.

واژه‌های کلیدی: نماتد انگل گیاهی، باغات پسته، سیرجان، *Rotylenchus*

^۱ - کارشناسی ارشد، گروه بیماری شناسی گیاهی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه آزاداسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران، تهران، ایران.

^۲ - استادیار پژوهش، سازمان حفظ نباتات، معاونت قرنطینه نباتی سازمان حفظ نباتات ایران، تهران، ایران.

^۳ - استادیار پژوهش، عضو هیئت علمی بازنشسته بخش نماتدشناسی، مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، تهران، ایران.

^۴ - استادیار، گروه بیماری شناسی گیاهی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه آزاداسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران، تهران، ایران.

* نویسنده مسئول مقاله: susanneshat@yahoo.com

مقدمه

پسته یکی از مهم‌ترین محصولات صادراتی و باغی کشور است. درخت پسته (*Pistacia vera* L.) دارای ریشه‌ی عمودی بوده که تا عمق حدود ۶-۵ متری خاک به راحتی نفوذ می‌کند و شرایط خاک تاثیر عمده‌ای بر رشد، میوه دهی و سلامت آن دارد. این درخت دارای بیماری‌های عمده‌ای می‌باشد که از جمله‌ی آنها، بیماری‌های ناشی از نماتدهای انگل گیاهی است. تعداد نماتدهای خسارت‌زا در ایران حدود ۲۲ گونه ذکر شده است (Barooti and Alavi, 2002). خسارت چهار گونه روی پسته حائز اهمیت بوده و آلودگی به نماتد مولد غده‌ی ریشه *Meloidogyne javanica* در ۱۵-۱۰٪ درختان (Akhiani et al, 1984)، به نماتد مولد غده‌ی ریشه (*Meloidogyne incognita* (R1-2) در ۱۵-۱۰٪ درختان (Akhiani et al, 1984) و آلودگی به نماتدهای ناقل ویروس *Xiphinema index* و *Longidorus africanus* در ۵٪ درختان (Kheiri and Barooti, 1984) گزارش شده است.

نماتد *Longidorus africanus* Merny, 1966 برای اولین بار در ایران از خاک اطراف ریشه‌ی پسته (رفسنجان) و انار (بهبهان) گزارش گردید (Barooti and Alavi, 2002) و نماتد *Xiphinema index* Thorne and Allen, 1950 توسط مجتهدی (Mojtahedi et al, 1980) از ایران گزارش شده و سپس توسط فدایی (Fadaei, 2003) به صورت کامل شرح داده شد. همچنین در بررسی منابع داخلی، نماتدهای خانواده‌ی Longidoridae که روی پسته فعالیت داشتند، در باغات پسته‌ی استان کرمان بررسی و به‌طور کامل شرح داده شده‌اند و از ذکر سایر گونه‌ها در ارتباط با سایر میزبان‌ها خودداری شده است (Namjoo et al, 2011). استان کرمان یکی از مناطق مهم پسته‌کاری کشور محسوب می‌شود که در حال حاضر سه چهارم کل باغات پسته کشور (دویست و پنجاه هزار هکتار) در این استان واقع شده است. به لحاظ گسترش باغ‌ها و به منظور افزایش میزان عملکرد محصولات از طریق کاهش خسارات ناشی از عوامل بیماری‌زا، تحقیقاتی در زمینه‌ی شناسایی نماتدهای انگل گیاهی این استان صورت گرفته است (Hossainipur, 1991; Jahanshahi Afshar, 2003; Ramaji, 2005) ولی تاکنون از شهرستان سیرجان گزارشی در دست نیست. هدف از این تحقیق شناسایی نماتدهای انگل گیاهی باغات پسته و بررسی پراکنش آنها در شهرستان سیرجان بود.

مواد و روش‌ها

طی سال‌های ۱۳۸۷-۱۳۸۸، جمعاً ۵۰ نمونه خاک و ریشه از مناطق پسته‌کاری سیرجان از جهات مختلف منطقه (شمال، جنوب، شرق و غرب) به صورت انتخابی و تصادفی جمع‌آوری شد. در این طریق با توجه به علائم و خسارت نماتدزدگی، نهال یا درخت آلوده‌ی مورد نظر انتخاب و از عمق ۱۰ تا ۵۰ سانتی متری خاک در اطراف ریشه‌های فرعی نمونه برداری گردید و در باغات فاقد علائم نیز به روش تصادفی نمونه‌برداری انجام شد. مقدار نمونه‌ی خاک با استفاده از ظروف وزنی، ۵۰۰ گرم بوده و هر نمونه از ۱۰ نمونه‌ی کوچک یا Core Sample تشکیل شده است. ضمن نمونه برداری از خاک، حدود ۱۰۰ گرم ریشه نیز برداشته شد. پس از ثبت مشخصات، هر نمونه به آزمایشگاه منتقل شده و در یخچال با دمای چهار درجه‌ی سانتی‌گراد تا شروع مراحل بعدی نگهداری شد. سپس به ترتیب مراحل شستشوی خاک، استخراج نماتدها از نمونه‌های خاک موجود با استفاده از روش سانتریفیوژ (Jenkins, 1964) و از نمونه‌های ریشه با استفاده از روش سانتریفیوژ (Coolen and Herde, 1972) انجام و پس از تثبیت کردن نمونه‌ها، تهیه‌ی لام‌های میکروسکوپی دائم از نمونه‌های موجود با استفاده از روش دگریس (DeGrise, 1969) صورت گرفت. لام‌های تهیه شده از نمونه‌های موجود با میکروسکپ نوری مجهز به لوله‌ی

ترسیم از لحاظ خصوصیات ریخت‌شناسی و ریخت‌سنجی مورد بررسی قرار گرفتند و شکل آنها ترسیم شد و در نهایت با استفاده از منابع و کلیدهای شناسایی نسبت به تشخیص جنس و گونه اقدام شد.

نتیجه و بحث

در این تحقیق، ۲۳ گونه‌ی متعلق به ۱۶ جنس از راسته‌های Tylenchida و Dorylaimida شناسایی شد که گونه‌های پارازیت همراه با محل جمع‌آوری و درصد آلودگی در جدول شماره یک ذکر شده است. همچنین نماتد *Rotylenchus whiteheadi* که برای اولین بار از ایران گزارش شده، به‌طور کامل شرح داده شده است. با توجه به جدول شماره یک ملاحظه می‌شود که جنس *Meloidogyne* با ۴۰٪ فراوانی، جنس *Geocenamus* با ۳۳٪ فراوانی، جنس *Pratylenchus* با ۳۱٪ فراوانی و جنس *Longidorus* با ۲۰٪ فراوانی به ترتیب بیش‌ترین درصد پراکنش را در بین سایر جنس‌ها دارا بوده‌اند.

جدول ۱: لیست نماتدهای جمع‌آوری شده

گونه نماتدها	درصد فراوانی نمونه‌ها	محل جمع‌آوری
<i>Boleodorus thylactus</i>	٪۱۰	فخرآباد، اسلام آباد، ده قطبیه
<i>Criconema mutabile</i>	٪۱۳	یحیی آباد، چاه رضا رحمت
<i>Filenchus filiformis</i>	٪۱۳	فخرآباد، دو چاهی، چاه رضا رحمت
<i>Filenchus polykypnus</i>	٪۳	ابراهیم آباد
<i>Geocenamus brevidens</i>	٪۱۰	یحیی آباد، ابراهیم آباد
<i>Geocenamus rugosus</i>	٪۱۳	فخرآباد، تاج آباد، شریف آباد، باغ شور
<i>Geocenamus stegus</i>	٪۱۰	یحیی آباد، فخرآباد، ابراهیم آباد
<i>Helicotylenchus pseudorubustus</i>	٪۶	باغ شور، فخرآباد
<i>Iratylenchus clavidorus</i>	٪۳	اسلام آباد
<i>Longidorella murithi</i>	٪۶	فخرآباد، ده قطبیه
<i>Longidorus africanus</i>	٪۲۰	فخرآباد، دوچاهی، یحیی آباد، سبزدشت، دهنو، چاه قلعه
<i>Meloidogyne javanica</i>	٪۴۰	ده قطبیه، یحیی آباد، سبزدشت، مافون، دوچاهی، جلال آباد
<i>Paratylenchus nainianus</i>	٪۱۳	یحیی آباد، ده قطبیه
<i>Pratylenchus hexincisus</i>	٪۶	زیدآباد، چاه قلعه
<i>Pratylenchus neglectus</i>	٪۱۳	دوچاهی، اسلام آباد، ابراهیم آباد
<i>Pratylenchus thornei</i>	٪۶	اسلام آباد، چاه رضا رحمت
<i>Pratylenchus zaeae</i>	٪۶	سبزدشت، تاج آباد
<i>Rotylenchus glabratus</i>	٪۶	سبزدشت، ده قطبیه
<i>Rotylenchus whiteheadi</i>	٪۳	باغ شور
<i>Tylenchorhynchus brassicae</i>	٪۱۳	فخرآباد، تاج آباد، اسلام آباد
<i>Xiphinema index</i>	٪۶	فخرآباد، چاه رضا رحمت
<i>Xiphinema pachtanicum</i>	٪۶	زید آباد، یحیی آباد
<i>Zygotylenchus guevarai</i>	٪۶	شریف آباد، اسلام آباد

گونه‌ی *Rotylenchus whiteheadi* (Ganguly & Khan, 1987) Castillo et al, 1994

جنس *Rotylenchus* Filipjevi, 1936 متعلق به خانواده‌ی Hoplolaimidae Filipjevi, 1934 است که تا به حال ۸۵ گونه از آن در دنیا گزارش شده است. گرارت و باروتی در سال ۱۹۹۶ در یک بررسی که بر روی ۷۲ گونه‌ی آن انجام دادند، آنها را از نظر فرم دم و موقعیت فرج به ۶ گروه تقسیم و برای هر گروه کلید جداگانه‌ی ای ارائه نمودند (Geraert and Barooti, 1996).

در ایران قبلاً هفت گونه به نام‌های *R. brevidens* (Barooti, 1995)، *R. agnetis*، *R. basiri*، *R. boxophilus*، *R. glabratus*، *R. robustus* (Geraert and Barooti, 1996) و *R. cypriensis* (Niknam, 1991) گزارش شده‌اند که همگی دو تخمدانه می‌باشند و در گروه‌های ۱ تا ۵، $V=45-68$ قرار دارند و بالاخره گونه‌ی جدید برای ایران *R. whiteheadi* (Barooti and Neshat, 2010) که در گروه ۶ با $V=68-79$ قرار دارد و یک تخمدانه است.

مشخصات نماتد ماده و نر (جدول ۲)

ماده: نماتدهای کرمی شکلی هستند که بعد از تثبیت شدن به شکل C در می‌آیند. سر نسبت به بدن دارای کمی فرورفتگی، بلندی سر چهار حلقه و شبکه کوتیکولی سر نسبتاً قوی می‌باشد. استایلت به خوبی رشد کرده و طول قسمت مخروطی حدود نصف طول کل استایلت است. فاصله‌ی محل ریزش غده پشتی مری از زیر گره‌های استایلت پنج میکرومتر است. لوله‌ی ثانویه مری از لوله اولیه کوتاه‌تر بوده و غده‌های انتهایی مری از طرف پشتی ابتدای روده را می‌پوشانند. دارای چهار شیار روی سطوح جانبی بوده و شیارهای جانبی تا انتهای دم ادامه دارند. فرج شکافی، فاقد زائده *epiptygma*، واژن به صورت افقی و رحم دارای یک تخمدان است که به طرف جلوی بدن کشیده شده است. تخمدان عقبی تحلیل رفته، به صورت کیسه‌ای درآمده و طول کیسه‌ی عقبی رحم (pus) ۱۲ میکرومتر است. کیسه‌ی ذخیره‌ی اسپرم (spermatheca) پر از اسپرم‌های گرد و ریز می‌باشد و در جهت محور تخمدان واقع شده و تخمک‌ها در یک ردیف قرار دارند. دم کوتاه و دارای ۱۱ حلقه، فازمید تقریباً روبروی منخرج و حدود یک حلقه پائین‌تر است.

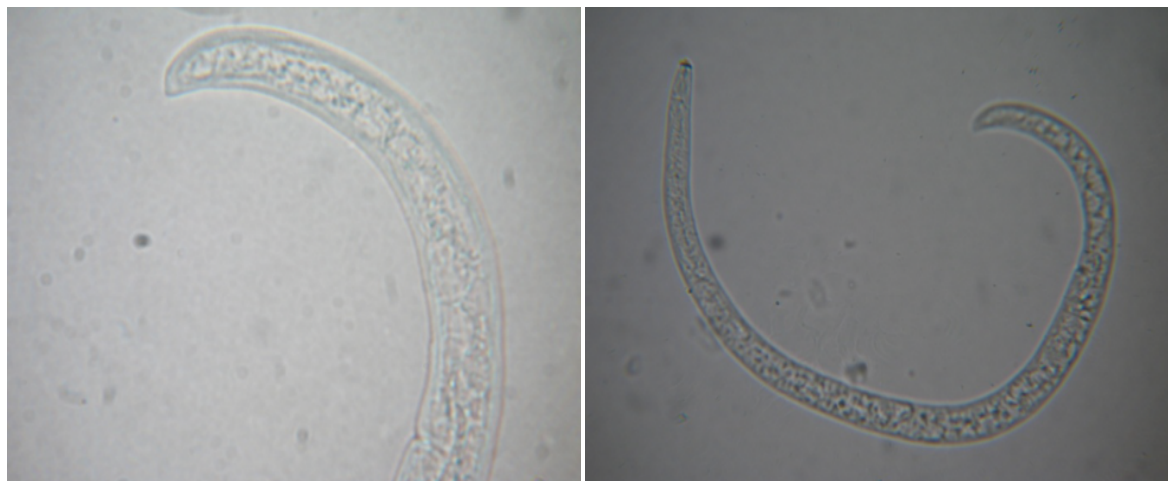
نر: اصولاً از کلیه‌ی جهات شبیه ماده است. طول آلت تناسلی در نرها حدود ۱۵ و طول گوبرناکولوم حدود پنج میکرومتر می‌باشد. T (فاصله بین منفذ کلواک تا بخش جلویی بیضه به طول بدن ضربدر ۱۰۰) حدوداً ۳۰ و نرها دارای پرده بورسا بوده که تا انتهای دم ادامه می‌یابد و دم در انتها نوک تیز و دارای هیالین است. گونه‌ی *R. whiteheadi* از نظر ظاهری و فرم فیکس شدن، شباهت زیادی به دو گونه‌ی *R. cyperiensis* و *R. glabratus* دارد. گونه‌ی *R. whiteheadi* دارای یک تخمدان بوده، درحالی‌که دو گونه‌ی مذکور دو تخمدانه هستند، همچنین طول استایلت در دو نماتد *R. cyperiensis* و *R. glabratus* بلندتر است. سایر اندام‌های گونه‌ی *R. whiteheadi* با دو گونه‌ی مذکور در جدول ۲ مقایسه شده است. این گونه با جمعیت بالا از خاک اطراف ریشه‌ی پسته از منطقه‌ی باغ شور سیرجان جمع‌آوری و شناسایی شده است و برای اولین بار از ایران گزارش می‌گردد.

جدول ۲: مشخصات مورفومتری نمادند نر و ماده *Ronylenchus whiteheadi* جمع آوری شده از سیرجان و مقایسه با دو گونه *R. cyperiensis* و *R. glabratus* جمع آوری شده از مغان و قزوین (اندازه‌ها به میکرومتر)

مشخصات	<i>R. whiteheadi</i>		<i>R. whiteheadi</i>		<i>R. cyperiensis</i>		<i>R. glabratus</i>	
	سیرجان		سیرجان		مغان		قزوین	
n	8	5	5	5	-	-	-	-
L	624(560 – 670)	443.3(410 – 468)	443.3(410 – 468)	443.3(410 – 468)	630(620 – 730)	630(620 – 730)	496	496
a	26.39(25.7 – 26.8)	26.3(25.1 – 27.3)	26.3(25.1 – 27.3)	26.3(25.1 – 27.3)	32(31 – 34)	32(31 – 34)	16	16
b	8.6(7 – 10.3)	7.2(6.9 – 7.8)	7.2(6.9 – 7.8)	7.2(6.9 – 7.8)	6.5(6 – 6.8)	6.5(6 – 6.8)	5	5
b'	5.2(4.6 – 5.8)	4(3.9 – 4.1)	4(3.9 – 4.1)	4(3.9 – 4.1)	5.3(5 – 5.6)	5.3(5 – 5.6)	4.5	4.5
c	44.5(43 – 45.9)	30.29(27.3 – 33.4)	30.29(27.3 – 33.4)	30.29(27.3 – 33.4)	36(30 – 48)	36(30 – 48)	55	55
c'	1.1(1.08 – 1.2)	1.4(1.3 – 1.4)	1.4(1.3 – 1.4)	1.4(1.3 – 1.4)	1.5(1.1 – 1.7)	1.5(1.1 – 1.7)	0.9	0.9
V	78.6(76.2 – 80.2)	-	-	-	62(60 – 66)	62(60 – 66)	68	68
Stylet	21(20 – 22)	19.3(18 – 20)	19.3(18 – 20)	19.3(18 – 20)	23(23 – 24)	23(23 – 24)	20	20
Tail	14(13 – 15)	15(14 – 16)	15(14 – 16)	15(14 – 16)	-	-	10	10
O	25	25	25	25	-	-	-	-
E – pore	95(90 – 98)	82.3(78 – 85)	82.3(78 – 85)	82.3(78 – 85)	95	95	-	-
Body width	22	18	18	18	-	-	-	-
A.B.W	12	11	11	11	-	-	-	-
Pha Tail	12.5(11 – 14)	12	12	12	-	-	-	-
Spicule	-	15	15	15	-	-	-	-
Gub	-	5	5	5	-	-	-	-

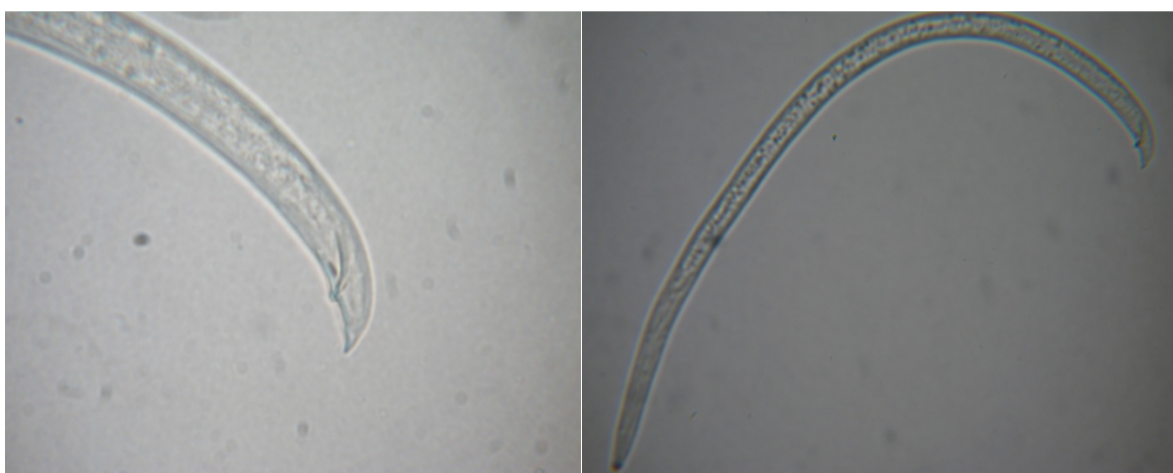


شکل ۱- *Rotylenchus whiteheadi*: A- قسمت جلویی بدن (استایلت و مری) B- قسمت انتهایی بدن ماده (دم و ولوا) C- قسمت انتهایی بدن نر (دم و اسپیکول)



۲

۱



۴

۳

عکس‌های ۱-۴: قسمت‌های مختلف بدن نماتد نر و ماده *Rotylenchus whiteheadi* جدا شده از پسته در سیرجان

عکس‌های یک و سه و ۱۰ برابر و عکس‌های دو و چهار ۴۰ برابر بزرگ‌تر شده‌اند.

References:

1. Akhiani A, Mojtahedi H and Naderi A. 1984. Species and physiologic races of root-knot nematodes in Iran. *Iranian Journal of Plant Pathology* 23: 15–18.
2. Ali Ramaji F. 2005. Identification of plant parasitic nematodes of some crop plants in Jiroft and Kahnoj regions. [Msc]. [Tehran]: Tarbiat Modarres University. 235 p. (in Persian with English summary).
3. Barooti S and Alavi A. 2002. *Plant Nematology Principles, Parasitic and Quarantine Nematodes in Iran*. Tehran, Iran: Applied Agriculture Sciences Publication of Ministry of Agriculture. 376 p.
4. Barooti S and Neshat S. 2010. New record of *Rotylenchus whiteheadi* on pistachio from Kerman province. 19th Iranian plant protection congress; 31 July–3 August; Tehran, Iran.
5. Castillo P, Vovlans N, Gomez-Barcina A and Lamberti F. 1994. The plant parasitic nematode *Rotylenchus*-a monograph. Supplement to *Nematologia Mediterranea* 21: 200 pp.
6. Coolen WA and D Herde C J. 1972. A Method for the Quantitative Extraction of Nematodes from Plant Tissue. Belgium: State Nematology and Entomology Research Station. 77 p.
7. De Grisse A. 1969. Redescription ou modifications de quelques techniques utiles dans l'étude nematodes phytoparasitaires. *Rijksfaculteit der Landbouwetenschappen Gent* 34: 351–369.
8. Fadaei Tehrani AA. 2003. Identification of Dorylaimida from Iran. [Msc]. [Tehran]: Tehran University. 180 p (in Persian with English summary).
9. Geraert E, Barooti S. 1996. Four *Rotylenchus* from Iran, with a key to the species. *Nematologica* 42: 503–520.
10. Hossaini Pour A. 1991. A taxonomical study of plant parasitic nematodes of pistachio in Rafsanjan area. [Msc]. [Tehran]: Tehran University. 180 p (in Persian with English summary).
11. Jahanshahi Afshar F, Pourjam E and Kheiri A. 2006. Some new species for Iran fauna. *Iranian Journal of Agricultural Sciences* 37: 40–52.
12. Jenkins W R. 1964. A rapid centrifugal-flotation technique for separating nematodes from soil. *Plant Disease Reporter* 48: 692.
13. Kheiri A and Barooti S. 1984. Specis of Dorylaimoidea (Nematoda, Dorylaimida) from Iran. *Iranian Journal of Plant Pathology* 20: 8–20 (in Persian with English summary).
14. Merny G. 1966. Nematodes d 'Afrique tropicale: Un nouveau *Paratylenchus* (Cricomematidae), deux nouveau *Longidorus* et observations sur *Longidorus laevicapitatus* Williams, 1959 (Dorylaimidae). *Nematologica* 12: 385–395.
15. Namjoo S, Fadaei Tehrani AA and Olia M. 2011. Study on distribution of the Longidoridae family in pistachio orchards of Kerman province, Iran. *Iranian Journal of Plant Pathology* 47: 9–12.
16. Thorne G and Allen M W. 1950. *Paratylenchus hamatus* n.sp. and *Xiphinema index* n.sp., two new nematodes associated with fig roots. *Proceedings of the Helminthological Society of Washington* 17: 27–35.