



Research Article

## Plant parasitic nematodes associated with cucumber cultivation in Lorestan province of Iran

Maryam Fouladi, Eidi Bazgir<sup>✉</sup>, Mostafa Darvishnia, Kouros Azizi  
Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture,  
Lorestan University, Khorramabad, Iran

Received: 01.02.2022

Accepted: 06.02.2022

Fouladi M, Bazgir E, Darvishnia M, Azizi K (2022) Plant parasitic nematodes associated with cucumber cultivation in Lorestan province of Iran. Plant Pathology Science 11(2):73-82. Doi: 10.2982/PPS.11.2.73

### Abstract

**Introduction:** Nematodes are one of the harmful factors for cucumber production in the world. This research was conducted to identify plant parasitic nematodes in cucumber fields and greenhouses in Lorestan province in western Iran. **Materials and Methods:** Eighty-five soil samples containing cucumber roots were collected from different cities of Lorestan province in western Iran. Extraction of nematodes, their fixation and the production of permanent microscopic slides and species identification were carried out using scientific references. **Results:** Twenty plant-parasitic nematode species from 12 genera of the order Tylenchida have been identified. The morphological characteristics of *Amplimerlinius globigerus* and *Meloidogyne incognita* have been described as the most harmful cucumber nematodes in the province. **Conclusion:** Eleven new species of cucumber root-associated nematode for Iran are reported here.

**Key words:** *Amplimerlinius*, *Cucumis sativus*, *Meloidogyne*

<sup>✉</sup> Corresponding author: Bazgir.ei@lu.ac.ir

مقاله پژوهشی

نماتدهای انگل گیاهی مرتبط با کشت خیار در استان لرستان ایران

مریم فولادی، عیدی بازگیر<sup>✉</sup>، مصطفی درویش‌نیا، کورش عزیزی

گروه گیاه‌پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان، خرم‌آباد

پذیرش: ۱۴۰۱/۰۳/۱۲

دریافت: ۱۴۰۰/۱۰/۱۲

فولادی م، بازگیر ع، درویش‌نیا م، عزیزی ک (۱۴۰۱) نماتدهای انگل گیاهی مرتبط با کشت خیار در استان لرستان ایران. دانش بیماری‌شناسی گیاهی ۱۱(۲): ۷۳-۸۲.  
Doi: 10.2982/PPS.11.2.73

چکیده

**مقدمه:** نماتدها از عوامل خسارت‌زا در تولید خیار در جهان هستند. این پژوهش برای شناسایی نماتدهای انگل گیاهی در مزرعه‌ها و گلخانه‌های تحت کشت خیار در استان لرستان در غرب ایران انجام شد. **مواد و روش‌ها:** هشتاد و پنج نمونه خاک همراه با ریشه خیار از شهرستان‌های مختلف استان لرستان در غرب ایران جمع‌آوری گردیدند. استخراج نماتدها، تثبیت و انتقال آن‌ها به گلسیرین و تهیه لام‌های میکروسکوپی دائمی و شناسایی گونه‌ها با استفاده از منابع علمی معتبر انجام گرفت. **یافته‌ها:** بیست گونه نماتد انگل گیاهی از ۱۲ جنس از زیر راسته *Tylenchina* شناسایی شدند. مشخصات ریخت‌شناسی *Amplimerlinius globigerus* و *Meloidogyne incognita* به عنوان زیانبارترین نماتدها شرح داده شده است. **نتیجه‌گیری:** یازده گونه جدید برای فون نماتدهای خیار در ایران گزارش می‌شود.

واژگان کلیدی: *Meloidogyne*، *Amplimerlinius*، *Cucumis sativus*

Introduction

مقدمه

خیار به صورت مستقیم و غیر مستقیم مورد حمله عوامل مختلف بیماری‌زا از جمله نماتدهای انگل گیاهی قرار می‌گیرد (Valenzuela et al. 1994). مطالعات فونستیک نماتدهای مزرعه‌های خیار در دنیا توسط پژوهشگران متعددی گزارش شده است (Addoh 1971, Mani et al. 1997, Kingth et al. 1997, Verdejo et al. 1997, Barooti 1998, Rafiee et al. 2010, Rafiee et al. 2011, Ali Ramaji et al. 2010, Mojtahedi et al. 1983) موجود هستند. در استان لرستان پژوهش‌هایی جهت شناسایی نماتدهای انگل گیاهی در مزرعه‌ها و باغها انجام شده است (Azizi et al. 2015, Changaei et al. 2020, Mehrabian et al. 2020). این پژوهش برای شناسایی نماتدهای انگل گیاهی در مزرعه‌ها و گلخانه‌های تحت کشت خیار در استان لرستان انجام شد.

✉ نویسنده مسئول: Bazgir.ei@lu.ac.ir

## مواد و روش‌ها

## Materials and Methods

تعداد ۸۵ نمونه خاک و ریشه از عمق ۵ تا ۳۰ سانتی‌متری اطراف ریشه خیار در مزرعه‌ها و گلخانه‌های استان لرستان طی اردیبهشت ۱۳۹۲ تا مهرماه سال ۱۳۹۳، جمع‌آوری شد. زیرنمونه‌های برداشته شده از هر مزرعه حدود ۱/۵ کیلوگرم بعنوان نمونه اصلی در کیسه نایلونی ریخته و با یادداشت مشخصات به آزمایشگاه منتقل گردید. استخراج نماتدهای کرمی شکل درون خاک و ریشه گیاهان آلوده با استفاده از روش سینی (Whitehead and Hemming 1965) انجام و نماتدهای استخراج شده طبق روش تکمیل شده دگریسه (De Griss 1969) تثبیت و به گلیسرین منتقل شدند. شناسایی راسته‌ها و همچنین شناسایی مقدماتی جنس‌ها با استفاده از استرئومیکروسکوپ (Olympus) مدل ZS60 صورت گرفت. سپس با استفاده از میکروسکوپ نوری (Olympus) مدل BX51 مجهز به لنز دیجیتال اندازه‌گیری و خصوصیات ریخت‌شناسی و ریخت‌سنجی جمعیت‌های جمع‌آوری شده مورد بررسی قرار گرفت. بعد از انجام ریخت‌سنجی، با استفاده از منابع و کلیدهای موجود از جمله Geraert 2011, Brzeski 1991b, Shahina 1996, Geraert 2008، گونه‌های نماتدهای انگل گیاهی شناسایی شدند.

## یافته‌ها و بحث

## Results and Discussion

تعداد ۲۰ نماتد متعلق به ۱۲ جنس مختلف از زیر راسته *Tylenchina* و از تیره‌های *Anguinidae*، *Meloidogynidae*، *Hoplolaimidae*، *Dolichodoridae*، *Aphelenchoididae*، *Aphelenchidae* و *Pratylenchidae* در این پژوهش جمع‌آوری و شناسایی گردیدند (جدول ۱).  
جدول ۱. لیست نماتدهای انگل گیاهی مرتبط با کشت گیاه خیار استان لرستان.

**Table 1.** List of plant parasitic nematodes associated with cucumber plant in Lorestan province.

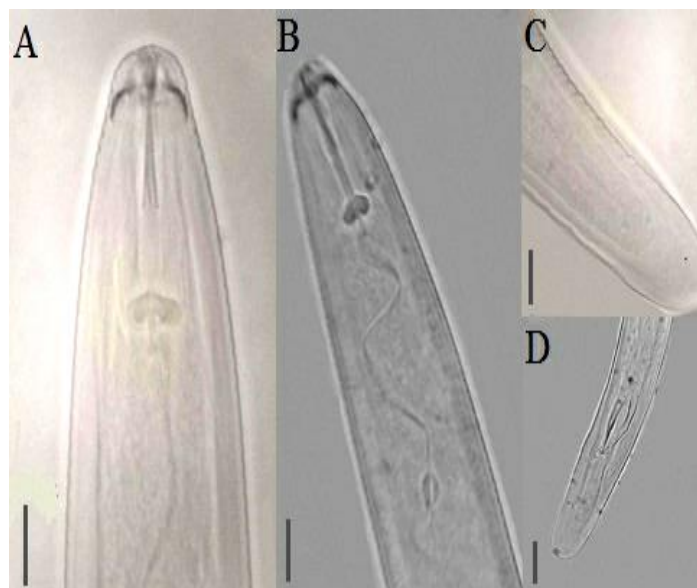
No	Species
1	<i>Amplimerlinius globigerus</i> (Siddiqi 1979)*
2	<i>Aphelenchoides haguei</i> (Maslen 1979)*
3	<i>Aphelenchus avenae</i> (Bastian 1865)
4	<i>Aphelenchus isomerus</i> (Anderson and Hooper 1980)
5	<i>Ditylenchus medicaginis</i> (Wasilewska 1965)*
6	<i>Ditylenchus valveus</i> (Thorne and Malek 1968)*
7	<i>Filenchus vulgaris</i> (Brzeski 1963, Lownsbery and Lownsbery 1985)*
8	<i>Geocenamus rugosus</i> (Siddiqi 1963, Brzeski 1991a)*
9	<i>Helicotylenchus scoticus</i> (Boage and Jairajpuri 1985)*
10	<i>Helicotylenchus vulgaris</i> (Yuen 1964)
11	<i>Irantylenchus vicinus</i> (Brzeski and Sauer 1983)*
12	<i>Meloidogyne incognita</i> (Kofoid and White 1919, Chitwood 1949)
13	<i>Merlinius brevidens</i> (Allen 1955, Brzeski 1991a)
14	<i>Merlinius microdorus</i> (Geraert 1966, Brzeski 1991a)*
15	<i>Merlinius nanus</i> (Allen 1955, Brzski 1991a)
16	<i>Neopsilenchus magnidens</i> (Thorne and Malek 1968)*
17	<i>Pratylenchoides ritteri</i> (Sher 1970)
18	<i>Pratylenchus neglectus</i> (Rensch 1924, Filipjew Schuurmans and Stekhoven 1941)
19	<i>Pratylenchus pseudopratensis</i> (Seinhorst 1968)*
20	<i>Prartlenchus thornei</i> (Sher and Allen 1953)

\*گونه‌هایی که با ستاره مشخص شده‌اند برای اولین بار از فراریشه خیار در ایران گزارش می‌شوند.

بیشترین تعداد گونه‌های نماتدهای شناسایی شده به تیره *Aphelenchidae* و *Tylenchidae*، بخصوص جنس‌های *Aphelenchus* و *Filenchus* تعلق داشتند، که از نظر خسارت اهمیت زیادی نداشته (Geraert 1991) و در اکثر مزرعه‌ها کم و بیش یافت می‌شوند. ویژگی‌های دو گونه *Amplimerlinius globigerus* بدلیل پراکنش وسیع در مزرعه‌ها و *Meloidogyne incognita* به دلیل خسارت‌زا بودن زیاد در کشت خیار شرح داده شده است.

#### *Amplimerlinius globigerus* (Siddiqi 1979)

بر اساس کلید شناسایی گونه‌های جنس *Amplimerlinius* که توسط گرات (Geraert 2011) ارائه شده و مقایسه ویژگی‌های ریخت‌شناسی این گونه مشابه گونه‌های *A. socialis*, *A. truncates*, *A. paraglobigerus* و *A. planitierus* بود که در زیر مقایسه بین این گونه و گونه‌های مورد نظر انجام می‌شود (جدول ۲ و شکل ۱). گونه مورد بررسی در مقایسه با گونه *A. socialis* دارای سر گرد (در مقابل سر مسطح) و استایلت کوتاه‌تر (۲۱-۲۴ در برابر ۲۴-۲۶ میکرومتر) بود. وجه تمایز آن با گونه *A. truncates* در داشتن سر هم‌تراز با بدن (در مقابل غیر هم‌تراز) و همچنین وجود نر (در مقابل فاقد نر) بود. اختلاف آن با گونه *A. umbonatus* در داشتن سر نیم‌کروی با شبکه کوتیکولی نسبتاً قوی در مقابل سر مخروطی با شبکه کوتیکولی ضعیف بود. تفاوت این گونه با گونه *A. planitierus* در داشتن سر گرد و هم‌تراز با بدن (در مقابل تخت و غیر هم‌تراز)، استایلت بلندتر (۲۱-۲۴ در برابر ۲۱-۱۹ میکرومتر)، و همچنین وجود نر (در مقابل فاقد نر) بود. جمعیت مورد مطالعه به واسطه داشتن حلقه‌های سر کمتر (۵-۷ در مقابل ۱۰-۷) و شکل انتهای دم (صاف تا دارای شیار ظریف در مقابل دم با شیارهای واضح و مشخص) از *A. paraglobigerus* متمایز می‌شود.



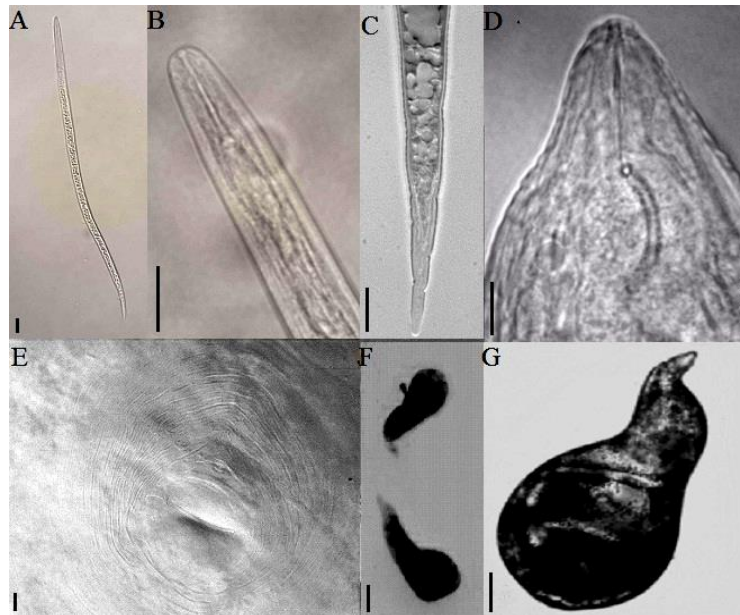
شکل ۱. *Amplimerlinius globigerus*. A: سر و استایلت. B: حباب میانی. C: دم در نماتد ماده. D: دم در نماتد نر. (Scale bar= 5 μm)

**Figure 1.** *Amplimerlinius globigerus*. A: Head and stylet. B: Median bulb. C: Female tail. D: Male tail. (Scale bars = 5 μm)

مشخصات و اندازه‌های جمعیت مورد مطالعه با شرح اصلی (Siddiqi 1979) *A. globigerus* تطابق داشته و در مقایسه با شرح اصلی و جمعیت ایران نماتدهای ماده استایلت کوتاه‌تری دارند (۱۹-۲۱ در مقابل ۲۱-۲۴ میکرومتر). در ایران برای اولین بار بطور همزمان از خاک اطراف ریشه چغندرقد در مشهد و باغ‌های انگور استان همدان (Karegar et al. 1995) گزارش شده است. در این پژوهش این گونه از مزرعه‌ها و گلخانه‌های خیار شهرستان‌های کوهدشت و بروجرد جمع‌آوری و شناسایی شد.

***Meloidogyne incognita* (Chen et al. 2003, Kofoid and White 1919)**

براساس کلید شناسایی گونه‌های *Meloidogyne* (Chitwood 1949, Hunt and Handoo 2009, ) (Jepson 1983) برش‌های شبکه کوتیکولی انتهای بدن در زیر میکروسکوپ مطالعه شد. ناحیه تناسلی در این جنس صاف و تخت است. همچنین کمان پشتی شبکه کوتیکولی انتهای بدن، چهارگوش بلند است (شکل ۲). بنابراین، این جمعیت براساس مشخصات ریخت‌شناسی شبکه کوتیکولی انتهای بدن ماده‌ها، مشخصات ریخت‌سنجی ماده‌ها و لاروهای سن دوم، گونه *Meloidogyne incognita* تشخیص داده شد. طول استایلت در نماتدهای ماده جمعیت بررسی شده تفاوت‌هایی را با اندازه‌های گونه شرح داده شده توسط (Eisenback 1982, Jepson 1983) نشان داد (۱۵/۶-۱۶/۲ میکرومتر در مقابل ۱۴/۲-۱۵/۶ و ۱۵/۴ میکرومتر). در شرح این گونه توسط (Haghighi et al. 2009) طول استایلت نماتد ماده ۱۶/۳-۱۶/۹ میکرومتر بود که نسبت به طول استایلت در نماتدهای ماده جمعیت بررسی شده (۱۶/۱۵-۲/۶ میکرومتر) بیشتر بود. در شرح این گونه توسط (Haghighi et al. 2009) طول دم (۹/۴-۴۳/۵۵ میکرومتر) و طول



شکل ۲. *Meloidogyne incognita*. A: لارو سن دوم. B: سر و استایلت لارو سن دو. C: ناحیه دم در لارو سن دو. D: سر و استایلت نماتد ماده. E: شبکه کوتیکولی انتهای بدن نماتد ماده بالغ. F, G: نماتد ماده بالغ. (Scale bars = 5 µm)

**Figure 2.** *Meloidogyne incognita*. A: Second-stage juvenile. B: Head and stylet in Second-stage juvenile. C: J2 tail region. D: Head and stylet in female. E: mature female perineal pattern. F, G: mature female (Scale bars = 5 µm).

ناحیه شفاف انتهای دم لارو سن دوم (۱۴/۲-۱۰/۶ میکرومتر) اندازه‌گیری شد. در این پژوهش این گونه از مزرعه ها و گلخانه خیار شهرستان پلدختر جمع‌آوری و شناسایی شد. همچنین مشخصات ریخت‌سنجی گونه‌های شناسایی شده از تیره‌های *Dolichodoridae* و *Hoplolaimidae* در جدولهای ۲ و ۳ بیان شده است.

**جدول ۲.** مشخصات ریخت‌سنجی جمعیتی از گونه *Amplimerlinius globigerus* و دیگر گونه‌های تیره *Dolichodoridae* جمع‌آوری شده از مزرعه ها خیار استان لرستان (اندازه‌ها بر حسب میکرومتر می‌باشد).

**Table 2.** Morphometric data of *Amplimerlinius globigerus* population, and another species of *Dolichodoridae* collected from cucumber farms of Lorestan province, Iran (all measurements are in  $\mu\text{m}$ ).

Characters/ Origin	<i>Amplimerlinius globigerus</i>		Male	<i>Geocenamus rugosus</i>	<i>Merlinius brevidens</i>
	Female	CV			
n	6	1	8	10	
L	821	9.1	843	873	625
a	29	8.6	28	32	25
b	4.8	6.9	5.1	5.4)	4.7
c	18.2	6.7	18	17.8	14.3
c'	2.3	5.0	2	2.7	3.0
V	55	2.8	-	56	55
Stylet	20.7	5.8	21	22	15.2
Pharynx	169	3.1	165	163	132
MB	78	8.2	79	75	54.8
Tail length	45	10.0	46	49	44
Body width	27.8	6.0	29	27	24.8
Tail annuli	34.7	13.3	35	35	35.7
Characters/ Origin	<i>M. microdorus</i>	<i>M. nanus</i>	<i>Pratylenchoides ritteri</i>		
n	5	8	10		
L	525	618	571		
a	23	26	26.3		
b	4.4	5	6.6		
c	14.2	12.6	14.3		
c'	2.8	3.3	2.7		
V	61	56	56		
Stylet	12.6	12.5	20		
Pharynx	120	120	86		
MB	56	54	67.8		
Tail length	37	49	40)		
Body width	22	23	21		
Tail annuli	42)	49	26.6		

**جدول ۳.** مشخصات ریخت‌سنجی گونه‌های شناسایی شده تیره‌های *Hoplolaimidae* و *Pratylenchidae* جمع‌آوری شده از مزرعه‌ها خیار استان لرستان (اندازه‌ها بر حسب میکرومتر می‌باشد).

**Table 3.** Morphometric data of species of *Pratylenchidae* and *Hoplolaimidae* collected from cucumber farms of Lorestan province. (all measurements are in  $\mu\text{m}$ ).

Characters/Origin	<i>Pratylenchus neglectus</i>	<i>P.pseudopratensis</i>	<i>P.thornei</i>	<i>Helicotylenchus scoticus</i>	<i>H. vulgaris</i>
n	10	6	10	5	7
L	438	487	556	991)	769
a	23	28	27	27)	26.9
b	7.1	7.1	7.6	8.8	7.4
b'	4.8	5.1	5.1	5.9	5.7
c	19.6	20	20	65	58
c'	2.0	2.2	2.5	0.8	0.9
V	81.4	77	76	58	62
Stylet	16.2	15.9	16.3	33	30.3
Headcardia ( $\mu\text{m}$ )	62	69	72	112	103
Head-end of glands	92	96	108	169	135
MB	45	50	55	89	81.7
Tail length	22	24.4	28	15	13
Body width	18	17	20	36	28
Tail annuli	18	27	19	10	8.7

### Conclusion

### نتیجه‌گیری

یازده گونه از نماتدهای شناسایی شده که عبارتند از *Aphelenchoides Amplimerlinius globigerus*، *Filenchus vulgaris*، *Ditylenchus valvuleus*، *Ditylenchus medicaginis*، *haguei*، *Merliniu*، *Irantylenchus vicinus*، *Helicotylenchus scoiticus*، *Geocenamus rugosus*، *Pratylenchus pseudopratensis* و *Neopsilenchus magnidens*، *smicrodorus*، نخستین بار از فون نماتدهای خیار در استان لرستان و ایران گزارش می‌شوند.

### References

### منابع

- Addoh PG (1971) The distribution and economic importance of plant parasitic nematodes in Ghana. *Ghana Journal Agricultural Science* 4:21-32.
- Ali Ramaji F, Pourjam A, Karegarbideh A (2010) Some species of the suborder Aphelenchina, from Jiroft and Kahnooj regions in southern Iran. *Iranian Journal of Plant Pathology* 46:178-161. (In Persian with English Summary).
- Allen MW (1955) A Review of the nematode genus *Tylenchurhynchus*. *University of California Publicatin in Zoology* 61:129-166.
- Anderson RV, Hooper DJ (1980) Diagnostic value of vagina structure in the taxonomy of *Aphelenchus* Bastian, 1865 (Nematoda: Aphelenchidae) with a description of *A. (Aphelencchus) isomerus* n. subgen., n.sp. *Canadian Journal of Zoology* 58:924-928.
- Azizi K, Eskandari A, Asghari R (2015) Morphological and molecular study of *Laimaphelenchus penardi* (Steiner, 1914) Filipjev and Schuurmans Stekhoven, 1941 (Nematoda: Aphelenchoididae) from Iran. *Acta Zoologica Bulgarica* 67:345-350.

- Barooti Sh (1998) The plant nematodes Fauna of cultivated soils of East Azerbaijan, Ardabil, and Moghan. *Applied Entomology and Phytopathology* 66:32-35.
- Bastian HC (1865) Monograph on the Anguillulidae, or free nematods, marine, land, and freshwater; with descriptions of 100 new species. *Transactions of the Linnaean Society of London* 25:73–184.
- Boag B, Jairajpuri MS (1985) *Helicotylenchus scoticus* n.sp. and a conspectus of the genus *Helicotylenchus* Steiner, 1945 (Tylenchida: Nematoda). *Systematic Parasitology* 7: 47-58.
- Brzeski M.W (1991b). Review of the genus *Ditylenchus* Filipjev, 1936 (Nematoda: Anguinidae). *Revue de Nematology* 14:9-59.
- Brzeski MW (1991a) Taxonomy of *Geocenamus* Thorne and Malek, 1968 (Nematoda: Belonolaimidae). *Nematologica* 37:125- 173.
- Brzeski MW, Sauer MR (1983) Scanning electron micrography of some Tylenchidae and Boleodoridae and reappraisal of the Boleodoridae. *Nematologica* 28:437-446.
- Brzeski, MW (1963) Nematode genera of the family Tripylidae (Nematoda, Enoplida). *Acta Zoologica Cracoviensia* 8:295–308.
- Changaei M, Darvishnia M, Azizi K, Bazgir E (2020) Plant parasitic nematodes fauna of stone fruit trees in Khoramabad County. *Plant Pathology Science* 9:51-62. (In Persian with English Summary).
- Chen P, Roberts PA, Metcalf AE, Hyman BC (2003) Nucleotide substitution patterning within the *Meloidogyne* rDNA D3 region and its evolutionary implications. *Journal of Nematology* 35:404-410.
- Chitwood BG (1949) Root-knot nematodes. Part 1. A revision of the genus *Meloidogyne* Goeldi, 1887. *Proceedings of Helminthic Society of Washington* 16:90–104.
- De Griss AT (1969) Redescription ou modification de quelques techniques utilisees dans l'étude des nematodes phytoparasitaires. *Mededelingen Rijksfaculteit der land bouwetenschappen Gent* 34:351-369.
- Eisenback JD (1982) Morphological comparison of head shape and stylet morphology of second styge juveniles of *Meloidogyne* species. *Journal of Nematology* 14:339-343.
- Filipjew JN, Schuurmans Stekhoven J.K (1941). *Manual of agricultural Helminthology*. E. J. Brill, Leiden. 1000.
- Geraert E (1966) On some Tylenchidae and *Neotylenchidae* from Belgium with the description of a new species, *Tylenchorhynchus microdorus*. *Nematologica* 12:109-416.
- Geraert E (1991) Tylenchidae in Agricultural Soils. pp. 795- 826. In: WR Nickle, (ed.). *Manual of Agricultural Nematology*. Marcel Dekker Inc, New York.
- Geraert E (2008) *The Tylenchidae of the world-Identification of the family Tylenchidae* (Nematoda). Gent, Academia Press.



- Geraert E (2011) The Dolichodoridae of the world. Identification of the family Dolichodoridae. Ghent, Belgium, Academia Press.
- Haghighi H, Memqani M, Razavi SA, Rahnama K, Taheri A (2009) Isolation of two nematodes of *Meloidogyne incognita* from olives in Gorgan region. Journal of Plant Production Research 16:170-163.
- Hunt DJ, Handoo ZA (2009) Taxonomy, identification and principal species. Root-knot nematodes, Wallingford, UK: CAB International, 55–88.
- Jepson SB (1983) Identification of *Meloidogyne* species; a comparison of stylets of females. Nematologica 29:132–143.
- Karegar A, Geraert E, Kheiri A (1995) *Tylenchus* associated with grapevine in the province of Hamadan, Iran, 1063- 1086.
- Kingth KWL, Barber CJ, Page GD (1997) Plant-parasitic nematodes of New Zealand recorded by host association. Journal of Nematology 29:640-656.
- Kofoed CA, White WA (1919) A new nematode infection of man. Journal of American Medicine Association 72:567-569.
- Lownsbery JW, Lownsbery BF (1985) Plant parasitic nematodes associated with forest trees in California. Hilgardia 53:1-16.
- Mani A, Al Hianaiy MS, Handoo ZA (1997) Presencia, densidad poblacional, distribucion de los nematodos lesionadores, *Pratylenchus* spp. Sultanato de Oman. Nemartopica 27:209-219.
- Maslen NR (1979) Additions to the nematode fauna of the Antarctic region with keys to taxa. British Antarctic Survey Bulletin 49:207-229.
- Mehrabian F, Bazgir E, Azizi K, Darvishnia M (2020) Identification of plant parasitic nematodes associated with oak trees in Khoramabad city, Iran. Plant Protection (Scientific Journal of Agriculture) 43:67-83.
- Mojtahedi H, Balali-Dehkordi Gh, Akhyani A, Barooti Sh, Naderi A (1983). Nematode species from family Tylenchorhynchidae from Iran. Iranian Journal of Plant Pathology 19:36-57. (In Persian with English Summary).
- Rafiee H.R, Mehdikhani Moghadam A, Najafinia M (2010) Identification of plant parasitic nematodes in cucumber fields and greenhouses of Jiroft and Kahnooj regions. Abstracts of the 19th Iranian Plant Protection Congress, Volume 2: Plant Diseases, Iranian Plant Protection Research Institute, p.569.
- Rafiee HR, Mehdikhani Moghadam A, Najafinia M (2011) Report of a genus and two new species from the *Aphelenchina* order for Iranian nematode fauna. Iranian Plant Protection 25: 43-36.
- Rensch, D (1924) *Aphelenchus neglectus* sp. N. eine neue parasitare Nematodenart. Sonderabdruck aus dem Zoologischen Anzeiger 59: 277 – 280.
- Seinhorst JW (1968) The structure of the glandular part of the oesophagus of Tylenchidae. Nematologica 17:431-443.

- Shahina F (1996) A diagnostic compendium of the genus *Aphelenchoides* Fischer, 1894 (Nematoda: Aphelenchida) with some new records of the group from Pakistan. *Pakistan Journal of Nematology* 14:1-32.
- Sher SA (1970) Revision of the genus *Pratylenchoides* Winslow, 1958 (Nematoda: Tylenchoidea), *Proceeding of the Helminthological Society of Washington* 37:154-166.
- Sher SA, Allen MW (1953) Revision of the genus *Pratylenchus* (Nematoda: Tylenchidae). *University of California Publications in Zoology* 57:441-470.
- Siddiqi MR (1963) On the classification of the Pratylenchidae (Thorne, 1949) nov.grad. (Nematoda: Tylenchida) with a description of *Zygotiylenchus browni* nov. gen. et nov. sp. *Zeitschrift fur Parasitenkunde* 23:390-396.
- Siddiqi MR (1979) Taxonomy of the plant nematode subfamily Merliniinae Siddiqi, 1970, with descriptions of *Merlinius processus* n. sp. *M. loofi* n. sp. and *Amplimerlinius globigerus* n. sp. from Europe. *Systematic Parasitology* 1:43-59.
- Thorne G, Malek RB (1968) Nematodes of the Northern Great Plains: Part 1 Tylenchida (Nemata Secernentra). *Brookings, S. South Dakota Agricultural Experiment Station Technical Bulletin* 113p.
- Valenzuela H, Hamasaki R, Fukuda S (1994) Field Cucumber Production Guidelines for Hawaii. *University of Hawaii. College of Tropical Agriculture and Human Resources* 151:10-34.
- Verdejo S, Espanol M, Ornat C, Sorribes FJ (1997) Occurrence of *Pasteuria* spp. in northeastern Spain. *Nematologia Mediterranea* 25:109-112.
- Wasilewska L (1965) *Ditylenchus medicaginis* sp. n., a new parasitic nematode from Poland (Nematoda: Tylenchidae). *Bulletin of the Polish Academy of Sciences* 13:167-170.
- Whitehead AG, Hemming JR (1965) A comparison of some quantitative methods of extracting small vermiform nematodes from soil. *Annals of Applied Biology* 55:25-38.
- Yuen PH (1964) Four new species of *Helicotylenchus* Steiner (Hoplolaiminae: Tylenchida) and a redescription of *H. canadensis* Waseem, 1961. *Nematologia* 10:373-387.