



گونه‌هایی از بالاخانواده *Aphelenchoidea* (Nematoda: Rhabditida) مرتبط با گیاهان

زرشک، زعفران و عناب در استان خراسان جنوبی

سمیه الوانی^۱ - عصمت مهدیخانی مقدم^{۲*} - حمید روحانی^۳ - عباس محمدی^۴

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۱۱/۰۵

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۱/۳۰

چکیده

چهار جنس *Aphelenchoidea* (با هفت گونه)، *Aprutides*، *Aphelenchus* و *Ektaphelenchoides* (هر سه جنس با یک گونه) از بالاخانواده *Aphelenchoidea* از خاک اطراف ریشه زرشک، زعفران و عناب در شهرستان‌های استان خراسان جنوبی جداسازی و مورد شناسایی قرار گرفت. از بین گونه‌های شناسایی شده، دو گونه *Aphelenchoides lichenicola* و *A. varicaudatus* به‌عنوان گزارش‌های جدید از ایران بوده و مشخصات ریخت‌شناسی و ریخت‌سنجی آنها توضیح داده شده است.

واژه‌های کلیدی: تاکسونومی، نماتد، *A. varicaudatus*، *Aphelenchoides lichenicola*

مقدمه

گیاه زرشک، زعفران و عناب منجر به شناسایی و گزارش گونه‌های *B. typicus* Boleodorus impar Khan & Basir, 1964، *B. volutus* Lima & Siddiqi, 1963، Husain & Khan, 1968، *Filenchus pratensis* از خاک اطراف ریشه زرشک (۳)، گونه‌های *Scutylenchus* (Sumenkova, 1987) Ebsary, 1991 و *squamatus* Eroshenko & Volkova, 1988 در ارتباط با زعفران (۲۴) و گونه *Tylenchorhynchus zae* Sethi & Swarup, 1968 در ارتباط با عناب (۴) شد. طی مطالعه اخیر نیز گونه‌هایی از بالاخانواده *Aphelenchoidea* از منطقه خراسان جنوبی مورد شناسایی قرار گرفتند که در این مقاله گزارش می‌شوند.

استان خراسان جنوبی رتبه اول تولید زرشک و عناب و رتبه دوم تولید زعفران ایران را دارد. بر اساس سرشماری سال ۱۳۹۰ این استان دارای تعداد ۲۸ شهرستان می‌باشد.

نماتدهای بالاخانواده *Aphelenchoidea* Fuchs, 1937 دارای رفتارهای تغذیه‌ای متنوعی می‌باشند که شامل زندگی انگل روی گیاهان، قارچ‌خواری و یا ارتباط با حشرات می‌باشد که می‌توانند در این رابطه به‌صورت انگل سطحی و یا داخلی رفتار نمایند (۱۷). این نماتدها با داشتن اندازه کوچک تا متوسط، استابلیت با گره‌های کوچک تا بزرگ و یا فاقد گره، حباب میانی مری بزرگ و توسعه‌یافته، مری دارای همپوشانی پشتی با روده و قرار گرفتن فرج در ناحیه عقبی بدن شناخته می‌شوند. تاکسونومی نماتدهای این گروه توسط هانت (۱۷) مورد مطالعه قرار گرفته و تعداد گونه‌های هر جنس در قالب یک مطالعه دیگر به‌روز رسانی شده است (۱۸). گونه‌های رایج در ایران نیز اخیراً توسط قادری و همکاران (۱۴) معرفی شده‌اند. مطالعه جامعی بر روی گونه‌های این بالاخانواده نیز توسط علی رمجی و همکاران ارائه شده است (۱).

مطالعات اخیر جهت شناسایی نماتدهای خسارت‌زا یا مرتبط با

مواد و روش‌ها

نمونه‌برداری، جداسازی و شناسایی نماتدها

طی سال‌های ۱۳۹۱ و ۱۳۹۲ تعداد ۳۶۰ نمونه خاک از عمق پنج تا ۴۰ سانتی‌متر جمع‌آوری شد. پس از انتقال نمونه‌ها به آزمایشگاه، جداسازی نماتدها به روش جنکینز (۲۱) و سینی (۳۳) انجام شد. پس از تثبیت و انتقال آن‌ها به گلیسرین طبق روش تکمیل‌شده دگریس (۹)، اسلایدهای دائمی از نماتدهای کرمی شکل تهیه گردید. جهت شناسایی نماتدها، خصوصیات ریخت‌شناسی و ریخت‌سنجی آن‌ها مورد مطالعه میکروسکوپی قرار گرفت و با استفاده از کلیدهای شناسایی معتبر (۲۵ و ۲۸) و منابع جدید موجود تشخیص گونه‌ها انجام شد.

۱، ۲ و ۳- به ترتیب دانشجوی دکتری و استادان گروه گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

۴- نویسنده مسئول: (Email: mahdikhani-e@ferdowsi.um.ac.ir)

۴- استادیار گروه گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بیرجند

جدول ۱- جنس‌ها و گونه‌های شناخته شده از بالاخانواده Aphelenchoidea

Table 1- Identified genera and species belonging to the superfamily Aphelenchoidea

گیاه میزبان Host	محل جمع‌آوری Collection area	گونه نامتدی Nematode species
زرشک <i>B. vulgaris</i>	گازار Gazar	<i>Aphelenchoides asterocaudatus</i> Das, 1960
زرشک <i>B. vulgaris</i>	بورنگه اسداباد Boreng, Asadabad	<i>A. composticola</i> Franklin, 1957
زعفران <i>C. sativus</i>	قاین، خضری دشت بیاض Ghaen, Khezri Dasht Bayaz	<i>A. lichenicola</i> Siddiqi & Hawksworth, 1982
زعفران <i>C. sativus</i>	بفنگ Boghong	<i>A. limberi</i> Steiner, 1936
زرشک <i>B. vulgaris</i>	سلم‌آباد Salmabad	<i>A. obtusus</i> Thorne & Malek, 1968
عناب <i>Z. zizyphus</i>	کبوده، بیدمشک، بقاباد Kabode, Bidmeshk, Boghabad	<i>A. richardsoni</i> Grewal, Siddiqi & Atkey, 1992
زرشک <i>B. vulgaris</i>	خونگ بالا Khongbala	<i>A. varicaudatus</i> Ibrahim & Hooper, 1994
زعفران <i>C. sativus</i>	فنود، سربیشه Fanoode, Sarbishe	<i>Aprutides guedettii</i> Scognamiglio, 1974
زرشک، زعفران، عناب <i>B. vulgaris</i> , <i>C. sativus</i> , <i>Z. zizyphus</i>	اغلب مناطق نمونه‌برداری Most region	<i>Aphelenchus avenae</i> Bastian, 1865
عناب <i>Z. zizyphus</i>	هشتوگان Hashtogan	<i>Ektaphelenchoides poinari</i> Aliramaji, Pourjam, Atighi, Ye, Roshan-Bakhsh, Pedram, 2014

نتایج و بحث

میانی مری مستطیلی شکل، در برخی نمونه‌ها مستطیلی با گوشه‌های گرد، لوله ثانویه مری کوتاه، غدد مری دارای همپوشانی پشتی بلند به طول ۵۸-۴۶ میکرومتر. روده دارای مجرای واضح، طول راست‌روده ۱/۵ برابر قطر بدن در ناحیه مخرج. حلقه عصبی در نیمه دوم لوله ثانویه مری. منفذ دفعی کمی عقب‌تر از حلقه عصبی. تخمدان منفرد، کشیده و تخمک‌ها در یک ردیف، اسپرماټاکا تخم‌مرغی شکل، شکاف فرج متمایل به جلو، طول کیسه عقبی رحم به‌اندازه نصف تاکمی بیشتر از فاصله فرج تا مخرج. دم مخروطی شکل و دارای زائده ستاره‌ای شکل در انتها.

نر: یافت نشد.

بحث

این گونه در گروه چهارم از گروه‌بندی درون جنس توسط شاهینا (۲۸) قرار می‌گیرد. آندراسی (۵) گونه مزبور را با توجه به عدم وجود تفاوت‌های چشمگیر، با گونه *A. clarolineatus* Baranovskaya, 1958 مترادف اعلام نموده است. هانت (۱۸) نیز به این اعلام مترادف اشاره کرده است.

از مجموع گونه‌های شناسایی شده، ۱۰ گونه نامتد متعلق به بالاخانواده Aphelenchoidea مورد شناسایی قرار گرفت (جدول ۱). دو گونه *A. varicaudatus* و *Aphelenchoides lichenicola* نیز به‌عنوان گونه‌های جدید برای فون نامتدهای ایران معرفی می‌شوند که در این مقاله به شرح مشخصات جمعیت‌های ایرانی این دو گونه پرداخته می‌شود. خصوصیات ریخت‌سنجی سایر گونه‌های شناسایی شده از این بالاخانواده در جدول ۴ آمده است.

شرح جمعیت ایرانی گونه *Aphelenchoides lichenicola*

Siddiqi & Hawksworth, 1989 (جدول ۲، شکل ۱)

ماده: بدن پس از تثبیت راست تا کمی خمیده که به‌تدریج به سمت دم باریک می‌شود. سر گرد و متمایز از بدن. پوست با شیارهای عرضی ظریف، به عرض ۰/۸ میکرومتر در میانه بدن. باند جانبی دارای چهار شیار طولی، دو شیار داخلی ظریف‌تر. استایلت در انتها دارای تورم‌های کوچک، طول قسمت مخروطی آن در حدود ۴۴-۴۲ درصد طول کل استایلت. لوله اولیه مری سیلندری و کشیده، حباب

شرح جمعیت ایرانی گونه *Aphelenchoides varicaudatus*
Ibrahim & Hooper
 1994, (جدول ۳، شکل ۲)

ماده: نماتدهایی استوانه‌ای شکل، به سمت دو انتها باریک شده و پس از تثبیت خمیده به سمت شکم. سر با بریدگی تیز از بقیه بدن متمایز شده، گرد، در جلو تخت. کوتیکول دارای شیارهای عرضی ظریف. باندهای جانبی دارای چهار شیار طولی. استایلت دارای تورم‌های کوچک در انتها، طول بخش مخروطی کمتر از بخش استوانه‌ای آن. لوله اولیه مری استوانه‌ای، حباب میانی گرد تا کمی کشیده، غدد مری دارای هم پوشانی پشتی به طول ۷۵-۴۰ میکرومتر. منفذ دفعی در بخش پشتی حباب میانی مری به فاصله ۷۵/۵-۶۳ میکرومتر از ابتدای سر. حلقه عصبی در پشت منفذ دفعی.

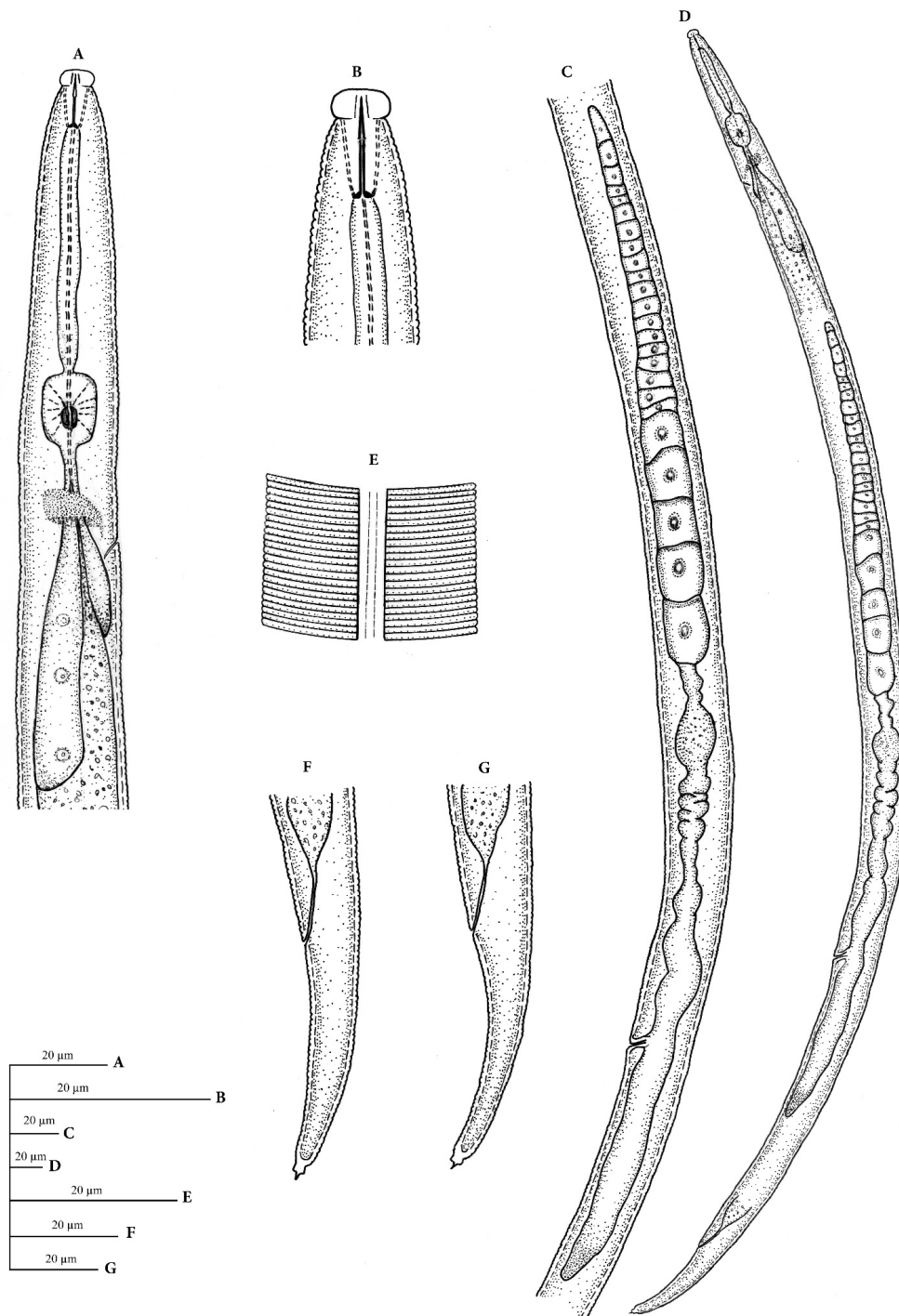
A. lichenicola به دلیل وجود چهار شیار در باند جانبی که دو شیار داخلی آن ظریف می‌باشند، شکل حباب میانی مری به صورت مستطیلی، اندازه استایلت (۹/۵-۱۰/۵ میکرومتر)، طول کیسه عقبی رحم بلند (۷۸-۱۰۵ میکرومتر) و شکل زائده انتهای دم که به صورت ستاره‌ای هست از گونه‌های دیگر متمایز می‌گردد.

گونه *A. lichenicola* اولین بار از گل‌سنگ (*Cladonia glauca*) در کشور ایرلند شناسایی و توصیف گردید و در این مطالعه برای نخستین بار از خراسان جنوبی و از خاک اطراف بنه گیاه زعفران گزارش می‌گردد.

جدول ۲- خصوصیات ریخت‌سنجی جمعیت اصلی و جمعیت ایرانی گونه *Aphelenchoides lichenicola* جمع‌آوری شده از خراسان جنوبی (اندازه‌ها به میکرومتر)

Table 2- Morphometric characters of Iranian population of *A. lichenicola* collected from South Khorasan province (all measurements are in μm)

خصوصیات ریخت‌سنجی Origin Characters	<i>Aphelenchoides lichenicola</i>	
	Birjand region	Siddiqi & Hawksworth, 1989
n	11	9
L	694.5±78.8 (578-870)	530-690
a	31.1±4.5 (26.1-39)	32-43
b	7.9±0.6 (6.9-9.4)	7-10
b'	4.9±0.4 (4.3-5.7)	-
c	16.1±2.1 (13.9-19.5)	15-17
c'	3.4±0.3 (2.9-4.0)	3.2-3.9
V	70±1.6 (68.5-73)	68-74
V'	74.7±1.3 (73.5-77.2)	-
Stylet length	9.8±0.3 (9.5-10.5)	9.5-10
MB	73.2±5.1 (65.9-83.1)	-
Pharynx length	78±6.3 (71-113)	-
Overlapping	53.2±4.2 (46-58)	-
E-pore	80.4±6.6 (70-92)	-
Body width	22.9 ±4.5 (15-32)	-
Head-vulva	485.8±51.1 (403-601)	-
Vulva-anus	164.8±21.9 (127-211)	-
Post uterine sac length	88±6.9 (78-105)	-
Post uterine sac.body width (%)	3.5±0.4 (2.9-4.7)	-
Tail length	43.9±8.7 (30-58)	-
Anal body width	12.8±2 (10-16)	-
(%) Tail.vulva-anus	0.2±0.02 (0.2-0.3)	-



شکل ۱- جمعیت ایرانی جنس ماده گونه *Aphelenchoides lichenicola*. A: مری. B: انتهای جلویی بدن. C: دستگاه تناسلی. D: نمای کلی بدن. E: شیارهای عرضی و باند جانبی. F-G: دم

Figure 1- Iranian population of *Aphelenchoides lichenicola*. A: Part of pharynx. B: Anterior end. C: Ovary. D: Entire body. E: Lateral fields. F-G: Tail

جدول ۳- خصوصیات ریخت‌سنجی دو جمعیت اصلی و چینی و جمعیت ایرانی گونه *Aphelenchoides varicaudatus* جمع‌آوری شده از خراسان جنوبی (اندازه‌ها به میکرومتر)

Table 3- Morphometric characters of Iranian population of *A. varicaudatus* collected from South Khorasan province (all measurements are in μm)

خصوصیات ریخت‌سنجی Origin Characters	<i>Aphelenchoides varicaudatus</i>		
	Birjand region	Ibrahim & Hooper , 1994	Huang, Ye, Liang, Lu & Zhang, 2012
N	7	20	20
L	556.2±45.7 (498.5-646)	665±7.3 (589-715)	780±56.7 (634-900)
a	28.7±4.2 (23.9-35.2)	30.5±0.3 (27.7-32.7)	30.4±1.6 (26.5-33.2)
B	6.7±1.4 (5.3-9.4)	9.7±0.1 (8.6-10.9)	9.4±0.3 (8.8-10.2)
b'	3.9±0.5 (3.2-4.8)	5.4±0.1 (4.5-10.9)	-
C	15.2±0.6 (14.4-16.1)	15.7±0.3 (13.9-18.3)	16.11±0.58 (15-17.1)
c'	3.1±0.3 (2.7-3.8)	3.4±0.1 (2.5-3.9)	3.8±0.26 (3.3-3.9)
V	70.2±2.3 (68-71)	69±0.3 (67-73)	69.2±0.75 (68.2-71.2)
V'	74.4±0.9 (73.7-76.2)	-	-
Stylet length	13.2-0.6 (12.5-14)	13.7±0.1 (12.7-14.6)	14.2±0.5 (13.5-15)
MB	71.9±8 (62.7-83.3)	-	-
Pharynx length	83.2±11.9 (60-95)	-	-
Overlapping	57.7±11 (40-75)	-	-
E-pore	71.9±4.9 (63-75.5)	72±0.3 (67-81)	-
Body width	19.7±3.6 (16-27)	-	-
Head-vulva	386.5±36.7 (342-457)	-	-
Vulva-anus	132±9.2 (122-149)	-	185±15.3 (155-222)
Post uterine sac length	53.2±8.7 (36-63)	-	-
Post uterine sac.body width (%)	2.7±0.5 (1.8-3.3)	-	-
Tail length	37.6±2.6 (35-42)	-	-
Anal body width	12±1.5 (10-14.3)	-	-
(%) Tail.vulva-anus	0.2±0.02 (0.2-0.3)	-	-

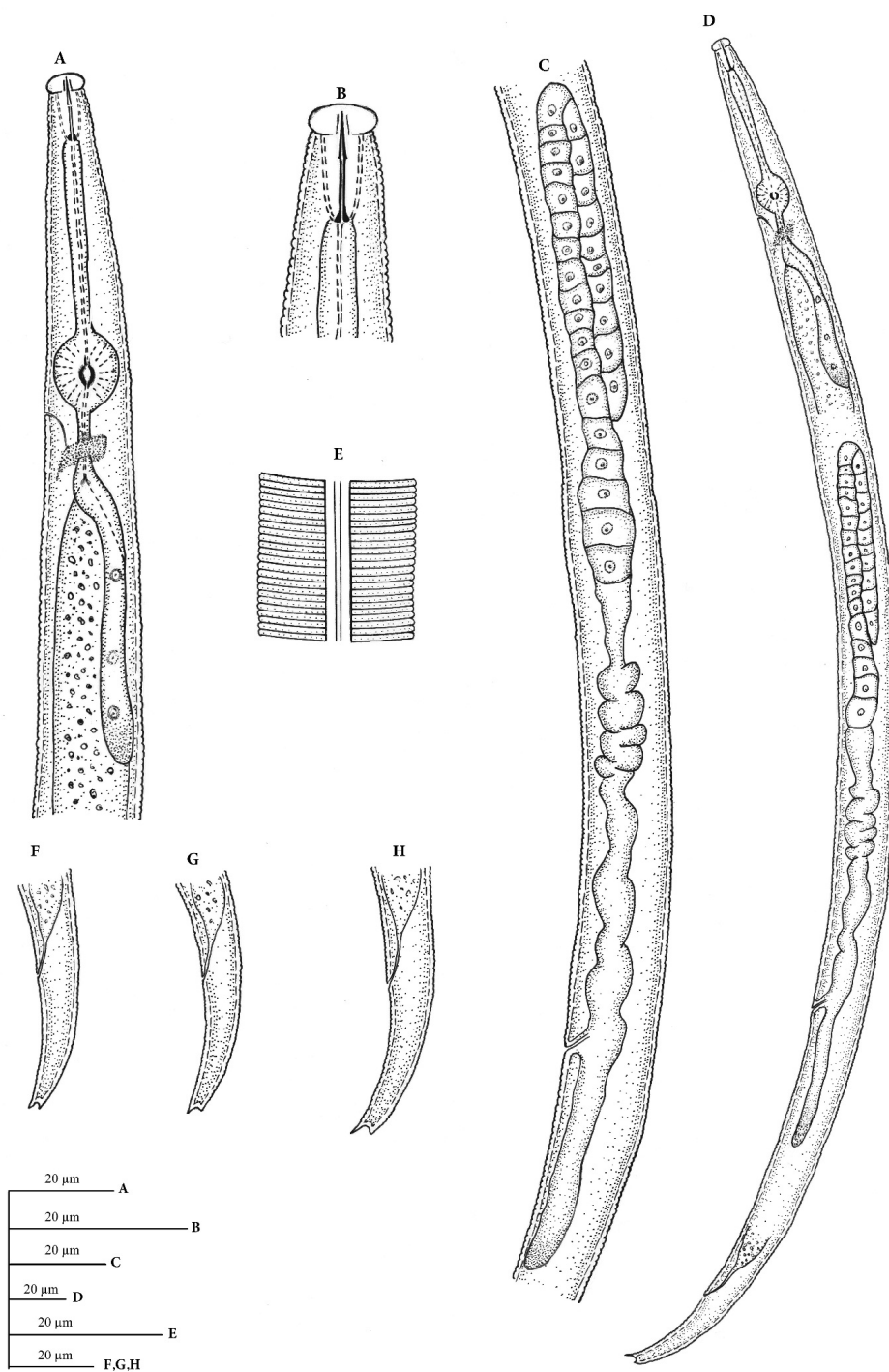
۱۴-۱۲/۵ میکرومتر، محل قرار گرفتن منفذ دفعی در بخش جلویی حلقه عصبی، تخمدان رفلکس و شکل خاص انتهای دم (دارا بودن دو زایده و ظاهر دوشاخه انتهای دم) از سایر گونه‌ها قابل شناسایی می‌باشد.

گونه *A. varicaudatus* اولین بار از خاک اطراف رز گلخانه‌ای در بریتانیا شناسایی و توصیف گردید. در سال ۲۰۱۲ نیز از کشور چین گزارش شده (۱۶). در این پژوهش نیز از خراسان جنوبی و از ریزوسفر گیاه زرشک جداسازی شد و برای اولین بار از ایران گزارش می‌گردد. در مقایسه با توصیف اصلی این گونه و جمعیت چینی، جمعیت ایرانی دارای فاکتور b کمتر (۳/۵-۴/۹ در برابر ۹/۱۰-۸/۶ در توصیف اصلی و ۲/۱۰-۸/۸ در جمعیت چینی) می‌باشد و در مورد سایر مشخصات و همچنین شکل انتهای دم با آن‌ها شباهت دارد.

سیستم تناسلی متشکل از یک لوله رو به جلو، شامل تخمدان حاوی تخمک‌های منظم شده‌اند در یک ردیف، در برخی نمونه‌ها تخمدان با یک یا دو برگستگی، مجرای عبور تخمک کوتاه، اسپرماتکا و قسمت پوسته ساز تخم غیرقابل تفکیک از هم، واژن متمایل به جلو، کیسه عقبی رحم حدود یک‌سوم تا نصف فاصله فرج تا مخرج و فرج به شکل شکاف کوچک عرضی. دم مخروطی، خمیده به شکم، دارای زایده به اشکال متنوع، معمولاً دو زایده در انتهای دم دیده می‌شود، زایده پشتی معمولاً کوتاه و زایده شکمی آن معمولاً بلندتر با ظاهر زگیل دار. نر: یافت نشد.

بحث

گونه مورد مطالعه با داشتن دو زایده در انتهای دم طبق کلید مصور شاهینا (۲۸) در گروه دوم قرار می‌گیرد و با داشتن بدن به طول ۴۶۴-۴۹۸/۵ میکرومتر، وجود چهار شیار در سطوح جانبی، استایلت



شکل ۲- جمعیت ایرانی جنس ماده گونه *Aphelenchoides varicaudatus*. A: مری. B: انتهای جلویی بدن. C: دستگاه تناسلی. D: نمای کلی بدن. E: شیارهای عرضی و باند جانبی. F-H: دم

Figure 2- Iranian population of *Aphelenchoides varicaudatus*. A: Part of pharynx. B: Anterior end. C: Ovary, D: Entire body, E: Lateral fields. F-H: Tail

جدول ۴ - خصوصیات ریخت‌سنجی گونه‌های *Aphelenchoides richardsoni*, *Aphelenchus avenae*, *Aphelenchoides guidetti* و *Aphelenchoides poinari* جمع‌آوری شده از خراسان جنوبی (اندازه‌ها به میکرومتر)
 Table 4 - Morphometric characters of Iranian population of *Aphelenchoides richardsoni*, *Aphelenchus avenae*, *Aphelenchoides guidetti* and *Ektaphelenchoides poinari* collected from South Khorasan province (all measurements are in µm)

خصوصیات ریخت‌سنجی Origin Characters	<i>A. asterocaudatus</i>	<i>A. composticola</i>	<i>A. limberci</i>	<i>A. obtusus</i>	<i>A. richardsoni</i>	<i>A. avenae</i>	<i>A. guidetti</i>	<i>E. poinari</i>	
n	7	6	5	6	5	5	3	9	
L	564.3±26.3 (530.5-599)	716.6±122.5 (563-839)	698.9±57.9 (651.5-799)	517.6±40 (469-580)	576.8±28.7 (489.5-558)	685.4±87.4 (556-782)	478.1±14.3 (467.8-494.5)	676.5±26.1 (576-681)	644.3±34.7 (608-676)
a	29.4±1.2 (27.8-31.3)	28.5±2.3 (25.9-31.8)	33.2±1.7 (32-36.3)	27.3±0.4 (26.6-27.7)	27.7±1.2 (26.4-29.6)	34±6.1 (26.8-41.1)	26.7±0.6 (26.2-27.4)	27.2±1.5 (24.9-29.2)	33±2.2 (31.1-35.5)
b	6.9±0.5 (6.2-7.9)	7.1±0.7 (6-8.2)	7.9±0.4 (7.7-8.7)	5.8±0.4 (5.3-6.3)	6.2±0.5 (5.6-6.7)	5.4±0.6 (4.7-6.4)	6.4±1 (5.4-7.4)	6.7±0.7 (5.1-7.4)	7.3±0.1 (7.2-7.5)
b'	4.7±0.2 (4.5-5.2)	5.3±1.1 (3.7-7.1)	5.1±0.2 (4.9-5.6)	3.8±0.2 (3.6-4.1)	4.4±0.6 (3.5-4.9)	3.7±0.3 (3.2-4)	4±0.2 (3.8-4.3)	3.2±0.1 (2.9-3.5)	3±0.1 (2.9-3.1)
c	14.1±1.3 (13.1-16.9)	15.6±1.9 (13-18.2)	14.5±0.6 (13.5-15.3)	16.5±2.2 (13.4-18.7)	15.6±1 (14.4-16.8)	28.9±2 (26.9-32.2)	11±0.2 (10.7-11.2)	15.9±0.1 (14.8-17)	15.9±0.1 (14.8-17)
c'	3.4±0.2 (3.1-3.9)	3.2±0.3 (2.7-3.5)	3.9±0.2 (3.5-4.2)	2.7±0.3 (2.4-3.3)	3.1±0.4 (2.7-3.8)	1.8±0.3 (1.4-2.3)	4±0.1 (4.1-4.4)	2.8±0.1 (2.7-2.9)	2.8±0.1 (2.7-2.9)
V, T	67.8±1.4 (66.3-70.1)	70±1.9 (68.4-72.8)	67.9±0.5 (67.3-68.6)	72.5±1 (70.6-73.6)	71.8±1.2 (70.4-73.4)	76.5±1 (75.3-77.9)	65.4±0.4 (64.9-65.8)	78.7±0.8 (77.8-80.3)	40.7±3 (37.1-42.8)
V'	73±1.7 (70.6-75.4)	75.1±3 (72.7-79.4)	72.9±0.3 (72.6-73.4)	77.3±1.4 (74.6-78.7)	77±0.9 (76.4-78.2)	79.1±0.9 (78.1-80.6)	71.9±0.6 (71.3-72.5)	-	-
Stylet length	12.2±0.7 (11.5-13.5)	11.9±0.8 (11-13.5)	11.8±0.4 (11.5-12.5)	10±1.4 (8-12)	11.4±0.9 (10-12.5)	16.8±1 (16-18.5)	12.1±0.2 (12-12.5)	20.7±1.3 (19-23)	21±1 (20-22)
MB	70.3±4.5 (65.6-78.7)	62.3±4.6 (56.5-69.3)	71.5±5.7 (64.8-77.3)	66.4±2.6 (63.1-69.4)	69.8±7.4 (59.5-77.3)	60.1±6.1 (54.6-69.5)	71.5±4 (67.6-75.7)	86.9±5.9 (59.4-76)	76.1±3.1 (72.8-79)
Pharynx length	80.5±4.7 (73-85)	100.3±14.6 (75-115)	87.2±3.2 (84-91)	88.1±7.1 (78-95)	85.2±11.1 (73-99)	121.2±8.1 (111.5-133)	74.6±10.6 (66-86.5)	93.2±9.8 (81.5-111)	87.1±4.3 (83.3-92)
Overlapping	38.4±4.9 (33-48)	36.6±28.2 (15-88)	47±3 (43-50)	43.8±6.2 (33-52)	46.3±20.5 (15-66.5)	57.9±15.9 (41-75)	42.8±11.8 (36-56.5)	97.9±16 (74-128)	126±7.7 (121.5-135)
E pore	72.7±4.3 (65-77)	71.8±4.3 (65-77)	81.4±2 (79-84)	93±5.2 (87-101)	66.4±5.1 (59-73)	99±8.3 (89.5-108)	70±10.5 (62-82)	85.6±7.7 (78.5-98.5)	76.6±3.5 (73-80)
Body width	19.1±1.1 (18-21)	25±2.9 (21-28.5)	21±0.7 (20-22)	18.9±1.4 (17-21)	19±0.7 (18-20)	20.3±3.4 (18.5-26.5)	17.8±0.2 (17.5-18)	23±0.7 (21.5-24.5)	19.5±0.5 (19-20)
Head-Vulva	383.3±18.7 (367.5-420)	500.6±74.1 (410-580)	475.3±39.5 (447.5-545)	375.8±25.5 (339-410)	378.8±25.5 (349-410)	524.4±63.8 (428.5-592)	313±11.1 (304-325.5)	493.3±20.8 (463-533)	-
Vulva-Anus	141.1±13.3 (124-164)	169.1±48.4 (107-210)	175.7±14.5 (161.5-200)	110.3±16.3 (95-139)	112.2±4.9 (107.5-120)	137.2±21.3 (107.5-161)	121.8±1.2 (120.5-123)	-	-
Post uterine sac length	42.5±13.2 (16-55)	82±13.9 (60-95)	40.2±14.9 (19-59)	34.5±6 (25-40)	49.5±6.8 (40-59)	34.3±3.6 (18.5-56)	20.3±3.3 (17.5-24)	8±1 (7-10)	40.5±2.2 (38-42.5)
Tail length	39.8±2.9 (35-44)	45.3±3 (41-48)	47.9±4.6 (42.5-54)	31.5±3.2 (28-36)	33.8±2.8 (30-38)	23.8±3.8 (20-29)	43.2±2.3 (41.8-46)	-	14±0.1 (14-14.2)
Anal (clonal) body width	11.3±0.7 (10-12.3)	13.8±0.6 (13-15)	12.1±0.4 (11.5-12.8)	11.4±0.5 (10.5-12)	10.7±0.6 (10-11.5)	12.6±2.2 (11-16.5)	10.1±0.7 (9.5-11)	-	-

سیاسگزاری

پشتوانه مالی در انجام این پژوهش تشکر و قدردانی می‌گردد.

از معاونت پژوهشی دانشگاه فردوسی مشهد برای فراهم آوردن

منابع

- 1- Aliramaji F., Pourjam E., and Karegar A. 2011. Some species of suborder Aphelenchina, from Jiroft and Kahnoj region, from South Iran. *Plant Disease*, 46 (2): 161-178.
- 2- Aliramaji F., Pourjam E., Atighi M.R., YE W., Roshan-Bakhsh A., and Anderam M. 2014. Description of *Ektaphelenchoides poinari* sp. n. (Nematoda: Ektaphelenchinae) from Iran with a diagnostic key and compendium to the species of the genus *Ektaphelenchoides* Baujard, 1984. *Russian Journal of Nematology*, 22 (1): 11-22.
- 3- Alvani A., Mahdikhani-Moghadam E., and Rouhani H. 2013. New records of *Boleodorus* Thorne, 1941 from *Berberis vulgaris* L. in Iran. *Pakistan Journal of Nematology*, 31 (1): 1-9.
- 4- Alvani A., Mahdikhani-Moghadam E., Rouhani H., and Mohammadi A. 2014. Identification of plant parasitic nematodes on *Ziziphus zizyphus* in South Khorasan province. *Proceedings of 21th Iranian Plant Protection Congress*. Uremia, Iran, pp. 313. (in Persian with English abstract).
- 5- Andrassy I. 2007. *Free-living nematodes of Hungary (Nematoda errantia)*. Vol. II. In: C. Csuzdi & S. Mahunka (Eds). *Pedozoologica Hungarica No. 4*. Hungarian Natural History Museum and Systematic Zoology Research Group of the Hungarian Academy of Sciences, Budapest, Hungary, 496 pp.
- 6- Baranovskaya I.A. 1958. [Contribution to the knowledge of the genus *Paraphelenchus* (Micoletzky, 1922) Micoletzky, 1925 (Nematoda: Aphelenchidae).] *Zoologicheskyy Zhurnal*, 37: 13-19.
- 7- Bastian H.C. 1865. Monograph on the Anguillulidae, or free nematoids, marine, land, and freshwater; with descriptions of 100 new species. *Transactions of the Linnean Society of London*, 25: 73-184.
- 8- Das V.M. 1960. Studies on the nematode parasites of plants in Hyderabad (Andhra Pradesh, India). *Zeitschrift für Parasitenkunde*, 19: 553-605.
- 9- De Grisse A.T. 1969. Redescription ou modification de quelques techniques utilisées dans L; etude des Nematodes Phytoparasitaires. *MededRijksfaculteit der Landbouwetenschappen*. Gent, 34: 351-359.
- 10- Ebsary B.A. 1991. Catalog of the order Tylenchida (Nematoda). Ottawa, Research Branch Agriculture Canada.
- 11- Eroshenko A.S., and Volkova T.A. 1988. plant parasitic nematodes of the South Far East. *Dalnevostochnoe Otdelenie Akademia Nauk SSSR Vladivostok*, 138 pp.
- 12- Franklin M.T. 1957. *Aphelenchoides composticola* n. sp. and *A. saprophilus* n. sp. from mushroom compost and rotting plant tissues. *Nematologica*, 2: 306-313.
- 13- Fuchs A.G. 1937. Neue parasitische und halbparasitische Nematoden bei Borkenkäfern und einige andere Nematoden. I. Teil. *Zoologische Jahrbücher, Abteilung für Systematik, Ökologie und Geographie der Tiere*, 70: 291-380.
- 14- Ghaderi R., Kashi Nahanji L., and Karegar A. 2011. The Nematodes of Iran (based on the published reports until 2011). *Agricultural Education and Extension Publication*, Tehran, Iran, 371 pp.
- 15- Grewal P.S., Siddiqi M.R., and Atkey P.T. 1992. *Aphelenchoides richardsoni* sp. nov. and *Seinura paynei* sp. nov. from mushrooms in the British Isles and *S. obscura* sp. nov. from India (Nematoda: Aphelenchina). *Afro-Asian Journal of Nematology*, 1: 204-211.
- 16- Huang R.E., Ye W., Liang J., Lu Q., and Zhang X.Y. 2012. *Tylaphelenchus jiaae* n. sp. and *Aphelenchoides varicaudatus* (Nematoda: Aphelenchoidinae) from Simao pine in Yunnan Province, China. *Nematology*, 14 (2): 93-108.
- 17- Hunt D.J. 1993. *Aphelenchida, Longidoridae and Trichodoridae: their systematics and bionomics*. Wallingford, UK, CABI Publishing, 352 pp.
- 18- Hunt D.J. 2008. A checklist of the Aphelenchoidea (Nematoda: Tylenchina). *Journal of Nematode Morphology and Systematics*, 10: 99-135.
- 19- Husain S.I., and Khan A.M. 1968. *Paurodontella* n. gen. and three new species of nematodes from North India (Nematoda: Neotylenchidae). *Nematologica*, 13: 493-500.
- 20- Ibrahim S.K., and Hooper D.J. 1994. *Aphelenchoides varicaudatus* sp. n. (Nematoda: Aphelenchoididae). *Afro-Asian Journal of Nematology*, 4 (2): 210-214.
- 21- Jenkins W.R. 1964. A rapid centrifugal-flotation technique for separating nematodes from soil. *Plant Disease Reporter*, 48: 692.
- 22- Khan E., and Basir M.A. 1964. *Boleodorus impar* n. sp. (Nematoda: Tylenchida) from India. *Proceedings of the Helminthological Society of Washington*, 31: 187-190.
- 23- Lima M.B., and Siddiqi M.R. 1963. *Boleodorus volutus* n. sp. (Nematoda: Nothotylenchinae) found in soil about grass roots in England. *Nematologica*, 9: 19-23.

- 24- Mahdikhani-Moghadam E., and Alvani S. 2013. Plant parasitic nematodes from rhizosphere of saffron (*Crocus sativus* L.) with two new records of *Geocenamus squamatus* and *Filenchus pratensis* from Iran. Pakistan Journal of Nematology, 31 (2): 99-103.
- 25- Sanwal K.C. 1961. A key to the species of the nematode genus *Aphelenchoides* Fischer, 1894. Canadian Journal of Zoology, 39: 143-148.
- 26- Scognamiglio A. 1974. *Aprutides guidettii* n. sp. (Nematoda: Aphelenchoididae). Bulletino del laboratorio di entomologia agraria 'Filippo Silvestri', 31: 17-21.
- 27- Sethi C.L., and Swarup G. 1968. Plant parasitic nematodes of northwestern India. I. The genus *Tylenchorhynchus*. Nematologica, 14: 77-88.
- 28- 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.
- 29- Siddiqi M.R., and Hawksworth D.L. 1982. Nematodes associated with Galls on *Cladonia glauca*, including two new species. Lichenologist, 14 (2): 175-184.
- 30- Steiner G. 1936. Opuscula miscellanea nematologica, IV. Proceedings of the Helminthological Society of Washington, 3: 74-80.
- 31- Sumenkova N.I. 1987. Taxonomy of phytonematodes of the genus *Ottolenchus* (Nematoda, Tylenchidae) and a description of two new species of the genus. Zoologicheskizhurnal, 66: 1805-1811.
- 32- Thorne G., and Malek R.B. 1968. Nematodes of the Northern Great Plains. Part I. Tylenchida (Nemata: Secernentea). Technical Bulletin of the South Dakota Agricultural Experiment Station, 31: 1-111.
- 33- Whitehead A.G., and Hemming J.R. 1965. A comparison of some quantitative methods of extracting vermiform nematodes from soil. Annual Applied Biology, 55 : 25-38.