

## گونه‌های زیرراسته *Aphelenchina* از منطقه جیرفت و کهنوج از جنوب ایران\*

### SOME SPECIES OF SUBORDER APHELENCHINA, FROM JIROFT AND KAHNOJ REGION, FROM SOUTH IRAN

فرزاد علی رمجی<sup>۱\*</sup>، ابراهیم پورجم<sup>۱</sup> و اکبر کارگر بیده<sup>۲</sup>

(تاریخ دریافت: ۱۳۸۸/۹/۱۰؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۹/۴/۱۶)

#### چکیده

به منظور شناسایی فون نماتودهای خاک‌های زراعی منطقه جیرفت و کهنوج در استان کرمان، طی سال‌های ۱۳۸۲ و ۱۳۸۳، تعداد ۲۵۰ نمونه خاک و ریشه از گیاهان زراعی منطقه جمع‌آوری و نماتودهای موجود در آنها با استفاده از روش الک‌ها و سانتریفوژ استخراج گردید. نماتودهای استخراج شده با استفاده از روش دگریسه (De Grisse, 1969) به گلیسرین منتقل و پس از تهیه اسلایدهای دائمی با استفاده از میکروسکوپ نوری شناسایی شد. در این تحقیق نه گونه از جنس‌های *Aphelenchoides*، *Aphelenchus* و *Paraphelenchus* از زیرراسته *Aphelenchina* شامل گونه‌های *A. Aphelenchoides asterocaudatus*، *A. Aphelenchus avenae*، *A. spicomucronatus*، *A. sacchari*، *A. parabicaudatus*، *A. obtusicaudatus*، *A. limberi*، *curiolis* و *Paraphelenchus amblyurus* شناسایی شد. از میان گونه‌های شناخته شده، سه گونه *A. Aphelenchoides curiolis*، *A. Aphelenchus amblyurus* و *obtusicaudatus* برای اولین بار از ایران گزارش می‌شوند.

واژه‌های کلیدی: شناسایی، نماتود، جنوب ایران، *Aphelenchina*، *Paraphelenchus*، *Aphelenchoides*.

\* بخشی از پایان نامه کارشناسی ارشد نگارنده اول، ارائه شده به دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران

\*\* مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: [pourjame@modares.ac.ir](mailto:pourjame@modares.ac.ir)

۱. به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد و دانشیار بیماری‌شناسی گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران

۲. دانشیار بیماری‌شناسی گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز

## مقدمه

اقتصادی می‌توان به *A. besseyi* نامتود عامل بیماری نوک سفیدی برگ برنج (*White tip*) *A. ritzemabosi* نامتود برگ‌گی داوودی، *A. fragariae* عامل کوتولگی توت‌فرنگی و *A. composticola* عامل محدود کننده کشت قارچ خوراکی اشاره کرد (Hunt 1993).

اگرچه برخی از گونه‌ها انگل گیاهان عالی هستند، ولی می‌توانند به طور موفقیت آمیزی از قارچها نیز تغذیه نمایند. گونه‌های این جنس دارای کوتاه‌ترین چرخه زندگی در بین نامتودهای انگل گیاهی هستند و در شرایط بهینه رشد، تکمیل چرخه زندگی آنها کمتر از یک هفته به طول می‌انجامد (Swarup et al. 1989). بنابراین شناسایی و تعیین نقش این گونه‌ها در بیواکولوژی خاک از اهمیت خاصی برخوردار است. گونه‌های *Aphelenchus* و *Paraphelenchus* نیز در ارتباط با قارچها و زندگی آزاد هستند.

در مورد سابقه تحقیق روی زیرراسته *Aphelenchina* در ایران و با استناد به مقالات چاپ شده در داخل و خارج کشور تاکنون ۱۸ گونه از جنس *Aphelenchoides*، یک گونه از جنس *Aphelenchus*، یک گونه از جنس *Aprutides*، سه گونه از جنس *Paraphelenchus*، یک گونه از جنس *Schistonchus* و چهار گونه از جنس *Seinura* گزارش شده است (جدول ۱)

## روش بررسی

به منظور شناسایی نامتودهای انگل محصولات زراعی منطقه جیرفت و کهنوج، طی سال‌های ۱۳۸۲ و ۱۳۸۳ تعداد ۲۵۰ نمونه خاک و ریشه از مناطق مختلف منطقه جمع‌آوری و به موازات شناسایی سایر اعضای راسته Tylenchida، در مجموع گونه‌هایی از زیرراسته

زیرراسته *Aphelenchina* گروه نسبتاً بزرگی از نامتودها و دارای پراکنش جهانی هستند. بعضی در ارتباط با حشرات بوده که این ارتباط ممکن است به صورت انگل سطحی و یا داخلی باشد هم‌چنین به ندرت این امکان وجود دارد که بعضی از حشرات ناقل این نامتودها باشند. بعضی از اعضای این زیرراسته انگل ریشه، ساقه و برگ گیاهان و بقیه در ارتباط با قارچها و آزادزی هستند. این زیرراسته شامل هشت خانواده *Aphelenchoididae*، *Aphelenchidae*، *Paraphelenchidae*، *Seinuridae*، *Ektaphelenchidae*، *Acugutturidae*، *Parasitaphelenchidae* و *Entaphelenchidae* می‌باشد (Hunt 1993) و در رده‌بندی رایج شده توسط نایکل و هوپر (Nickle & Hooper, 1991) این زیرراسته شامل پنج خانواده *Aphelenchidae*، *Aphelenchoididae*، *Paraphelenchidae*، *Seinuridae* و *Entaphelenchidae* معرفی شده است که در این مطالعه رده‌بندی نایکل و هوپر ملاک قرار گرفته شد.

جنس *Aphelenchoides* در برگ‌گیرنده تعداد زیادی از گونه‌ها با پراکنش و دامنه میزبانی وسیع و عادات مختلف تغذیه‌ای در بین اعضای زیرراسته *Aphelenchina* است. این جنس خاکزی، قارچ‌خوار و گیاه‌خوار بوده و تا سال ۱۹۹۱ آنچنان که نایکل و هوپر گفته‌اند تا کنون بیش از ۱۸۰ گونه از آن گزارش شده است. گونه‌های انگل گیاهی نسبت به سایر گونه‌های این جنس دارای بدن کشیده و باریک بوده و در آب خیلی سریع حرکت می‌کنند. هر چند گونه *A. blastophorus* آفت گیاهان زینتی و توت‌فرنگی حرکت کندی دارد. گروه نامتودهای جوانه و برگ (Bud and Leaf nematodes) از توانایی بیماری‌زایی در گیاهان عالی برخوردارند. از جمله گونه‌های مهم به لحاظ

جدول ۱. گونه‌های گزارش شده (اولین گزارش) از زیرراسته *Aphelenchina* از ایران

**Table 1: Reported species of *Aphelenchina* from Iran.**

اولین گزارش	مناطق گزارش شده	گیاهان نمونه‌برداری شده	اسم علمی (Species)
۱	فارس	چغندر قند	<i>Aphelenchoides absari</i> Husain & Khan, 1967
۳	اصفهان	ذرت	<i>A. asteroicaudatus</i> Das, 1969
۹	خمام و لاهیجان	برنج و چای	<i>A. besseyi</i> Christie, 1942
۹	رشت، لاهیجان و تنکابن	تنباکو، کدو، چای و مرکبات	<i>A. bicaudatus</i> (Imamura, 1931) Filipjev & Schuurmans Stekhover, 1941
۹	رشت، لاهیجان، تنکابن و رامسر	تنباکو، کدو، چای و مرکبات	<i>A. centralis</i> Thorne & Malek, 1968
۳	نائین	گندم	<i>A. compositicola</i> Franklin, 1957
۹	کرج، رشت و تنکابن	گندم، بادام زمینی، تنباکو، کدو، گوجه‌فرنگی و مرکبات	<i>A. dactylocerus</i> Hooper, 1958
۱	فارس	چغندر قند	<i>A. helicus</i> Heyns, 1964
۳	فریدون‌شهر	گندم	<i>A. lanceolatus</i> Tandon & Singh, 1974
۹	کرج	گوجه‌فرنگی و گندم	<i>A. limberi</i> Steiner, 1936
۹	کرج	کنجد، آفتابگردان، یونجه	<i>A. obtusus</i> Thorne & Malek, 1968
۹	کرج، رشت، لاهیجان و اصفهان	سیب‌زمینی، گندم، آفتابگردان، بادامجان، ذرت، چای و یونجه	<i>A. parietinus</i> (Bastian, 1865) Steiner, 1932
۷	قروه (کردستان)	کلزا	<i>A. parabicaudatus</i> Shavrov, 1967
۸	پاکدشت	<i>Chrysanthemum</i>	<i>A. ritzemabosi</i> (Schwartz, 1911) Steiner & Buhrer, 1932
۹	کرج	آفتابگردان	<i>A. sacchari</i> Hooper, 1958
۱	فارس	چغندر قند	<i>A. sandwali</i> Chaturvedi, Singh & Khera, 1979 in Chaturvedi & Khera, 1979
۳	اصفهان	جو	<i>A. spicomacronatus</i> Truskova, 1973
۹	کرج	گندم	<i>A. subtennis</i> (Cobb, 1926) Steiner & Buhrer, 1932
۹	کرج، رشت، لاهیجان و اصفهان	گیاهان مختلف	<i>Aphelenchus avenae</i> Bastian, 1865
۲	اهر و تبریز	سیب‌زمینی، فندق و بادام	<i>Aprutides guidetti</i> Sognanmiglio, 1974
۹	کرج	گندم	<i>Paraphelenchus basili</i> Das, 1960
۹	لاهیجان	چای	<i>P. myceliophthorus</i> Goodey, 1958
۶	چهارمحال و بختیاری	مناطق علوفه‌کاری	<i>P. pseudoparietinus</i> Micoletzky, 1922 (Micoletzky, 1925)
۵	کرج	انجیر	<i>Schistonchus caprifici</i> (Gasparrini, 1864) Cobb, 1929
۳	اصفهان	غلات	<i>Seinura demani</i> (T. Goodey, 1928) J. B. Goodey, 1960
۲	بناب، تبریز و اهر	یونجه، زردآلو، سیب، بادام و گوجه‌فرنگی	<i>S. linfordi</i> (Christie, 1939) J. B. Goodey, 1960
۴	تهران	گیاهان زراعی	<i>S. oostenbrinki</i> Husain & Khan, 1967
۱	فارس	چغندر قند	<i>S. paratenuicaudata</i> Geraert, 1962

۱- ابراهیمی و همکاران، ۱۳۸۱ (۲۰۰۲)؛ ۲- باروتی، ۱۳۷۷ (۱۹۹۸)؛ ۳- جمالی و همکاران، ۱۳۸۲ (۲۰۰۳)؛ ۴- کریمی‌پور فرد و همکاران، ۱۳۸۱ (۲۰۰۲)؛ ۵- خیری و گلدانسانز ۱۳۷۷ (۱۹۹۸)؛ ۶- معتمدی و همکاران ۱۳۸۳ (۲۰۰۴)؛ ۷- ناصری و همکاران ۱۳۸۷ (۲۰۰۸)؛ ۸- Deimi et al., 2007: 9-10

Kheiri, 1972 - 9 - 2007

**۲- گونه *Aphelenchoides limberi* Steiner, 1936**

این گونه به واسطه داشتن چهار شیار در سطوح جانبی، کیسه ذخیره اسپرم غیر فعال و خالی از اسپرم و داشتن دم مخروطی با انتهای گرد تا کمی پخ و بدون زائده از سایر گونه‌های جنس قابل تمایز است (شکل ۱، جدول ۲). گونه فوق اولین بار در ایران در منطقه کرج و خاک اطراف ریشه گوجه فرنگی و گندم توسط خیرری (۱۹۷۲) گزارش گردیده است. گزارشات متعدد دیگری از وجود این نماتود در مناطق مختلف ایران توسط محققین موجود است. در این مطالعه گونه مورد بحث از اطراف ریشه جو در منطقه فاریاب شهرستان کهنوج جمع آوری و مورد شناسایی قرار گرفت.

**۳- گونه *Aphelenchoides sacchari* Hooper, 1958**

از مشخصات این گونه، داشتن سه شیار در سطوح جانبی، اسپرماتکای فعال و مملو از اسپرم، کیسه عقبی-رحمی رشد یافته و دم مخروطی با انتهای گرد که به یک زائده مشخص ختم شده، می‌توان اشاره کرد (شکل ۱، جدول ۲). گونه فوق اولین بار در دنیا توسط هوپر (Hooper 1958) از خاک اطراف ریشه چغندر قند در جامائیکا گزارش شد. در ایران، اولین بار خیرری (۱۹۷۲) یک نماتود ماده این گونه را از ریزوسفر آفتابگردان در کرج مورد شناسایی قرار داد سپس جمالی و همکاران (۱۳۸۲) آن را از اطراف گندم و جو در شهرهای فلاورجان، خمینی شهر و گلپایگان اصفهان جداسازی و مورد شناسایی قرار داد. در این بررسی گونه نامبرده از خاک اطراف ریشه خیار در منطقه علی آباد شهرستان جیرفت جمع‌آوری و مورد شناسایی قرار گرفت.

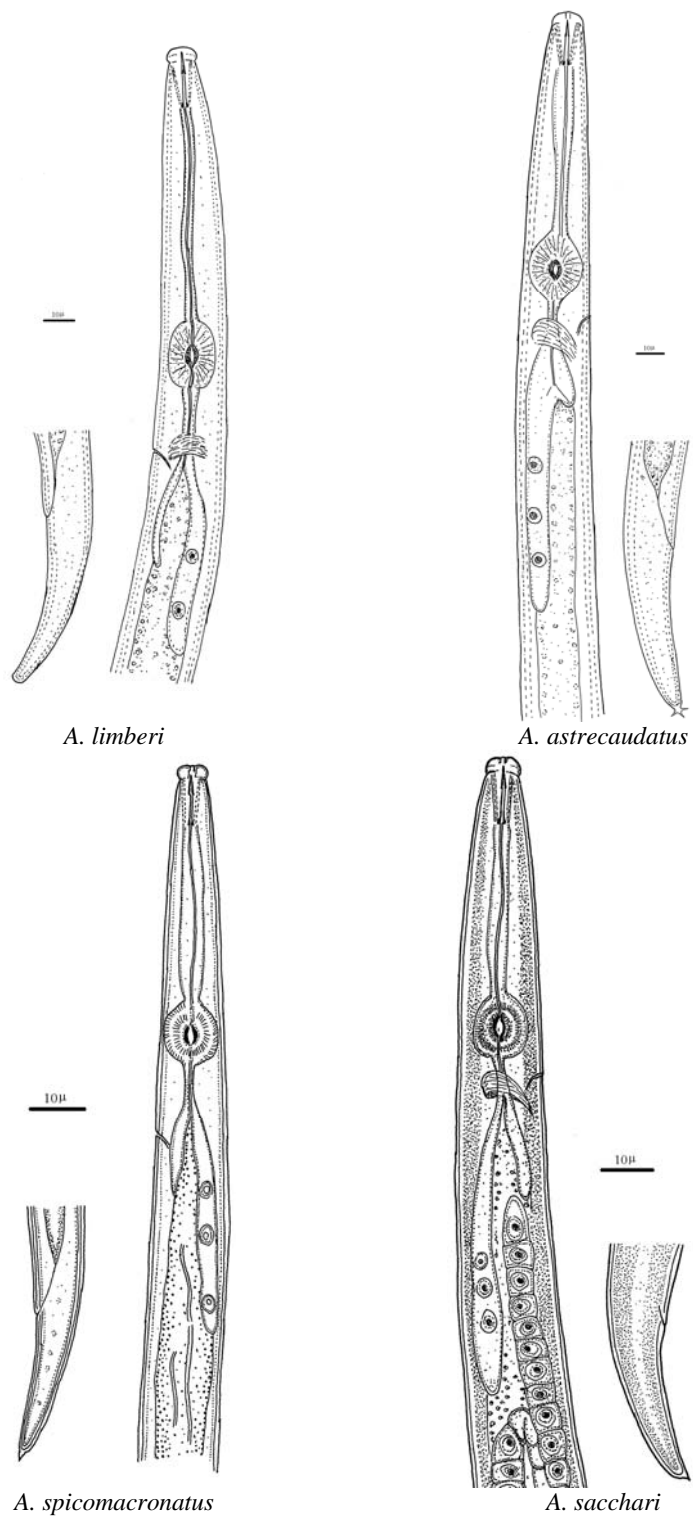
*Aphelenchina* نیز مورد شناسایی قرار گرفت. پس از انتقال نمونه‌ها به آزمایشگاه، شستشوی خاک، استخراج نماتودها، تثبیت و انتقال آنها به گلیسیرین طبق روش دگریسه (De Grisse 1969) انجام گرفت. ضمن تهیه اسلایدهای دائم از نماتودها، برش‌های عرضی نیز در صورت ضرورت تهیه شد. جهت شناسایی نماتودها خصوصیات ریخت‌شناسی و ریخت‌سنجی آنها، مورد بررسی و مطالعه میکروسکوپی قرار گرفت و با استفاده از منابع و کلیدهای موجود، به تشخیص گونه‌ها اقدام گردید.

**نتیجه و بحث**

در این تحقیق نه گونه از زیرراسته *Aphelenchina* شامل هفت گونه از جنس *Aphelenchoides* یک گونه از جنس *Aphelenchus* و یک گونه از جنس *Paraphelenchus* به شرح زیر مورد شناسایی قرار گرفت که از ذکر شرح گونه *Aphelenchus avenae* به علت شرح زیادی که از آن در منابع فارسی ارائه شده خودداری می‌شود:

**۱- گونه *Aphelenchoides asteroicaudatus* Das, 1960**

این گونه با توجه به شکل زائده انتهایی دم (ستاره‌ای)، طول استایلت و وجود چهار شیار در سطوح جانبی از سایر گونه‌های نزدیک به خود جدا می‌شود (شکل ۱، جدول ۲). گونه فوق اولین بار در دنیا از خاک اطراف ریشه ذرت خوشه ای (*Sorghum vulgare*) و کرچک (*Ricinus communis*) در هند توسط داس (Das, 1960) گزارش شده است و برای اولین بار در ایران توسط جمالی و همکاران (۱۳۸۲) از خاک اطراف ذرت در منطقه تیوان اصفهان جمع‌آوری و تشخیص داده شد. در این تحقیق گونه نامبرده از خاک اطراف ریشه بادام و گوجه فرنگی جداسازی و شناسایی گردید.



شکل ۱. بخش جلویی و شکل دم در چهار گونه جنس *Aphelenchoides*

Fig. 1. Anterior end and posterior regions of four species of *Aphelenchoides* genus

جدول ۲. خصوصیات ریخت‌سنجی چهار گونه *Aphelenchoides* جمع‌آوری شده از مناطق جیرفت و کهنوچ.

Table 2. Morphometric characters of four *Aphelenchoides* species from Jiroft and Kahnoj Regions.

Species	<i>A. asterocaudatus</i>		<i>A. limberi</i>		<i>A. sacchari</i>		<i>A. spicomucronatus</i>
	Famale	Female	Female	Male	Female	Female	
n	3	5	22	14	8		
L	652 ± 19.5 (630-667)	635 ± 60.5 (578-702)	507 ± 52 (423-609)	474 ± 54.7 (355-528)	352 ± 25.4 (309-384)		
a	30.8 ± 0.7 (30-31.4)	33.9 ± 2.3 (31.2-36.8)	25.8 ± 1.7 (23.1-29)	27.9 ± 2.1 (24.2-31.9)	25.5 ± 1 (23.3-26.5)		
b	8.1 ± 0.3 (7.7-8.2)	6.5 ± 0.9 (5.2-7.6)	7.6 ± 0.7 (6.4-8.7)	7.3 ± 0.8 (5.7-9.1)	5.5 ± 0.4 (4.7-5.9)		
b'	4.4 ± 0.1 (4.3-4.6)	4.5 ± 0.6 (3.7-5.1)	4.6 ± 0.4 (3.7-5.3)	4.2 ± 0.3 (3.5-4.6)	3.5 ± 0.2 (3.3-3.9)		
c	15.2 ± 0.6 (14.7-15.9)	16.1 ± 0.9 (15.2-17.6)	17.1 ± 1.4 (13.6-19.1)	15.6 ± 1.3 (12.2-17.3)	13.8 ± 0.7 (13-15.4)		
c'	3.9 ± 0.1 (3.8-3.9)	3.8 ± 0.1 (3.6-4)	2.8 ± 0.2 (2.5-3.1)	2.5 ± 0.2 (2.1-2.9)	3.3 ± 0.3 (3-3.8)		
V or T	69.8 ± 0.5 (69.2-70.2)	71.8 ± 2.3 (69.7-75.6)	72.2 ± 1.1 (70.2-74.8)	62.4 ± 7.6 (43.9-71.4)	69.5 ± 0.7 (68.3-70.3)		
Stylet length	11-11.5	12.5 ± 0.7 (11.5-13.5)	10 ± 0.6 (9-11)	10 ± 0.6 (9-11)	9 ± 0.5 (8.5-10)		
MB	77.4 ± 1.2 (76.5-78.8)	69 ± 5.1 (62.5-74.4)	71.3 ± 4.8 (59.7-82)	73.4 ± 3.1 (68.2-79.7)	73.2 ± 2.5 (68.2-75.8)		
Pharynx length	80-82	98 ± 8.6 (90-112)	66 ± 4.7 (59-76)	65 ± 6.4 (53-73)	64 ± 3 (57-66)		
Overlapping	66 ± 5.9 (62-73)	44 ± 5.1 (38-52)	44.5 ± 4.2 (37-51)	46 ± 6.1 (38-57)	35 ± 5.4 (29-41)		
S-E-pore	74 ± 2 (72-76)	89 ± 4.2 (85-96)	60.5 ± 4.7 (53-71)	59 ± 5.2 (48-66)	64 ± 3.7 (61-70)		
Body width	21-21.5	19 ± 0.9 (17.5-20)	20 ± 1.9 (16-23)	17 ± 1.6 (13.5-19.5)	14 ± 1.4 (12-16.5)		
Head-vulva	455 ± 12.5 (442-467)	455 ± 39.3 (411-498)	366 ± 38.8 (297-440)	-	245 ± 19.3 (211-270)		
Vulva-anus	154 ± 7.8 (145-159)	140 ± 24.1 (103-164)	111 ± 12.3 (94-136)	-	82 ± 5.5 (75-89)		
VL/VB	10.1 ± 0.6 (9.4-10.5)	9.8 ± 0.6 (8.8-10.4)	7.8 ± 0.5 (7-8.8)	-	7.8 ± 0.4 (6.9-8.2)		
Post-uterine sac length	65 ± 6.4 (60-72)	49 ± 5.8 (40-55)	57 ± 10.3 (42-72)	-	18 ± 1.9 (16-22)		
Post-uterine sac/body width (%)	3.1 ± 0.3 (2.8-3.4)	2.6 ± 0.3 (2.2-3)	2.9 ± 0.5 (2.2-3.5)	-	1.3 ± 0.1 (1.2-1.6)		
Tail length	43 ± 1 (42-44)	39 ± 2.8 (37-44)	30 ± 2.8 (24-35)	30 ± 2.4 (25-33)	25 ± 1.5 (23-28)		
Anal body width	11-11.5	10.5 ± 0.7 (10-11.5)	11 ± 0.9 (9.5-13)	12 ± 1.1 (10.5-14)	7.5 ± 0.6 (6.5-8)		
Tail/vulva-anus (%)	0.3	0.3 ± (0.2-0.4)	0.2-0.3	-	0.3		
Spicule length	-	-	-	17 ± 0.9 (15-19)	-		

جدول ۳. خصوصیات ریخت‌سنجی گونه *Aphelenchoides curiolis* جمع‌آوری شده از ایران و مقایسه آن با شرح اصلی (اندازه‌ها به میکرومتر)

Table 3. Morphometric characters of the Iranian population of *Aphelenchoides curiolis* and its comparison with type population (measurements are in  $\mu\text{m}$ )

Origin	Jiroft Region		Gritzenko (1971)
	Characters	Female	Female
n		15	15
L		227 ± 24.7 (195-293)	200-240
a		25.3 ± 2.6 (20.7-30.6)	22.3-29.2
b		5.2 ± 0.4 (4.6-6.1)	6.2-7
b'		3.1 ± 0.3 (2.8-3.8)	-
c		13.6 ± 1.4 (11.5-16.4)	15-16.4
c'		3.1 ± 0.4 (2.4-3.8)	3.1
V		71.1 ± 1.5 (68.6-73.5)	69.8-71
V'		76.8 ± 1.3 (74.6-79.6)	-
Stylet length		6-7	6.2
MB		73.3 ± (68-80.5)	-
Pharynx length		44 ± 3.6 (38-50)	-
Overlapping		29 ± 2 (25-33)	-
S-E pore		42 ± 4.3 (34-50)	-
Body width		9 ± 1 (7-11)	-
Head-vulva		161.5 ± 19.3 (136-215)	-
Vulva-		49 ± 5.3 (42-60)	-
VL/VB		8.3 ± 0.9 (6.9-9.9)	-
Post-uterine sac length		7 ± 1.3 (5-9)	-
Post-uterine sac/body width (%)		0.8 ± 0.1 (0.6-0.9)	-
Tail length		17 ± 1.7 (12-19)	16-17
Anal body width.		5.5 ± 0.6 (4.5-6.0)	-
Tail/vulva-anus(%)		0.3 ± 0.0 (0.3-0.4)	-

همیزونید بلافاصله بعد از آن قرار گرفته است. غدد مری در حدود ۲/۵ تا ۴/۶ برابر عرض بدن، از سمت پشتی روی روده همپوشانی دارند.

تخمندان منفرد و کوتاه با تخمک‌های معدودی که در یک ردیف منظم شده‌اند. فرج در نیمه دوم بدن واقع شده، دهانه آن کمی باز و محل واژن اسکروتینی (سخت شده) می‌باشد. کیسه ذخیره اسپرم نامشخص و کیسه عقبی رحم کوتاه و ۰/۶ تا ۰/۹ برابر عرض بدن در ناحیه فرج. فاصله فرج تا مخرج حدود ۲/۵ تا ۳/۷ برابر طول دم. دم مخروطی که کمی به طرف شکم خمیده شده، با انتهای گرد که به یک زائده کوچک قابل رؤیت در سطح شکمی ختم می‌شود.

نر: در جمعیت مورد مطالعه افراد نر مشاهده نشد.

#### بحث

مشخصات ریخت‌سنجی و ریخت‌شناسی جمعیت مورد مطالعه با هیچ کدام از گونه‌های موجود در کلید سئوال (Sanwal 1961) که در مورد شناسایی گونه‌های جنس *Aphelenchoides* ارائه شده است، مطابقت نشان نداد. بر اساس کلید مصور شاهینا (Shahina 1996) گونه‌های *Aphelenchoides* بر اساس شکل زائده انتهایی دم به چهار گروه تقسیم می‌شوند:

**گروه اول:** نماتودهایی که فاقد زوائد انتهایی دم هستند.

**گروه دوم:** انتهای دم دارای یک زائده یا گاهی اوقات دو زائده است.

**گروه سوم:** در انتهای دم چهار زائده خاری شکل یا ستاره‌ای شکل وجود دارد.

**گروه چهارم:** زوائد انتهایی دم، ستاره‌ای یا خاری شکل نیستند. وی اظهار می‌دارد که انتهای دم در معرض تغییرات

#### ۴- گونه *Aphelenchoides spicomucronatus* Truskova, 1973

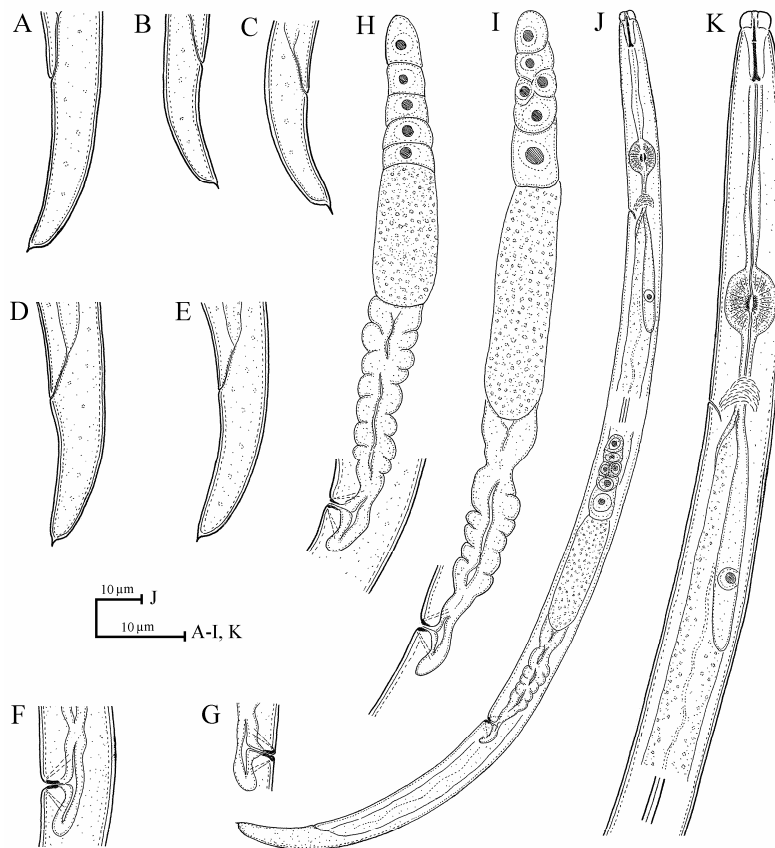
این گونه با توجه به شکل زائده بلند مرکزی، وجود چهار شیار در سطوح جانبی و طول استایلت از گونه‌های مشابه قابل تمایز است (شکل ۱، جدول ۲). گونه نامبرده، اولین بار توسط تروسکوا (Truskova, 1973) از خاک اطراف ریشه گیاه *Glycine hispida* در منطقه آمور شوروی سابق گزارش شد. در ایران جمالی و همکاران (۱۳۸۲) این گونه را از خاک اطراف ریشه جو در منطقه درچه اصفهان جداسازی و مورد شناسایی قرار داد. در این بررسی گونه مورد بحث از خاک اطراف ریشه درخت بادام در منطقه پل بی‌را و علف‌های تیره گرامینه در مسیر جیرفت- بم از خاک جدا و مورد شناسایی قرار گرفت.

#### ۵- گونه *Aphelenchoides curiolis* Gritzenko, 1971

(جدول ۳ و شکل ۲)

#### مشخصات

**ماده:** نماتودهای کرمی شکل خیلی کوچک، سطوح جانبی دارای سه شیار طولی و شیارهای سطحی پوست بسیار ظریف هستند. شبکه کوتیکولی سر ضعیف، سر نیم‌کروی و در محل اتصال به بدن فرورفته می‌باشد. طول سر ۱/۲ تا دو میکرومتر و عرض آن در قاعده سه تا ۳/۵ میکرومتر. استایلت کوچک با گره‌های مشخص و متمایل به سمت عقب بدن. طول قسمت مخروطی کمتر از نصف طول استایلت ( $m = 30/8 - 38/6$ ). حباب میانی کاملاً کروی، در فاصله ۲۸ تا ۳۴ میکرومتری از ابتدای سر واقع شده و تقریباً تمام عرض بدن را در ناحیه خود پر کرده است. حلقه عصبی در مقابل روزنه دفعی - ترشچی واقع شده و



شکل ۲. *Aphelenchoides curiolis*: نماتد ماده (A-K). A-E: تغییرات در شکل دم، F-G: ناحیه فرج و کیسه عقبی رحم، H-I: اندام تولیدمثل، J: نمای کلی بدن و K: ناحیه مری.

Fig. 2. *Aphelenchoides curiolis*: Female (A-K). A-E: Variation in tail shape, F-G: Vulva and post-vulvar uterine sac, H-I: Reproductive system, J: General view and K: Pharyngeal region.

گونه‌های *Aphelenchoides* به شرح زیر که اندازه بدنشان کوچک بود، با جمعیت مورد مطالعه بر اساس کلید مصور شاهینا (Shahina 1996) مقایسه شدند.

*Aphelenchoides clarus* Thorne & Malek, 1968

*A. editocapulis* Shavrov, 1967

*A. eradicitus* Eroshenko, 1968

*A. parabicaudatus* Shavrov, 1967

*A. parasubtenuis* Shavrov, 1967

*A. platycephalus* Eroshenko, 1968

*A. rarus* Eroshenko, 1968

*A. parabicaudatus* از نظر شکل زائده انتهایی دم و

داشتن استایلت بلندتر (۹/۵-۸/۵ در مقابل ۶ میکرومتر) از

قابل ملاحظه‌ای در جمعیت گونه‌های این جنس قرار دارد و در بعضی گونه‌ها، این مشخصه ممکن است نسبتاً پایدارتر از گونه‌های دیگر باشد. با توجه به شکل زائده انتهایی دم، این گونه در گروه دوم قرار می‌گیرد که در این بین، مشخصات ریخت‌سنجی و ریخت‌شناسی جمعیت مورد مطالعه با گونه *A. curiolis* مطابقت دارد. این جمعیت در مقایسه با شرح اصلی که توسط گریتنزنکو (Gritzenko 1971) ارائه شده است اختلاف قابل توجهی نشان نمی‌دهد (جدول ۲). علی‌رغم این تعدادی از



تخمدان کوتاه با تعداد معدودی تخمک، جمعیت مورد مطالعه گونه *A. curiolis* است.

این نماتود اولین بار در دنیا توسط گریتزینکو (Gritzenko 1971) از اطراف ریشه سیب‌زمینی و گندم‌های بهاره و زمستانه در روسیه جداسازی و معرفی گردید. در این مطالعه گونه مورد بحث از خاک اطراف ریشه سیب‌زمینی واقع در منطقه ده‌بکری و گندم واقع در روستای سعادت‌آباد از توابع شهرستان جیرفت جداسازی و برای اولین بار از ایران گزارش می‌شود.

**۶- گونه *Aphelenchoides obtusicaudatus* Eroshenko, 1967**  
(جدول ۴ و شکل ۳)

**مشخصات:**

**ماده:** بدن تقریباً استوانه‌ای به سمت دم باریک می‌شود. کپسول سر گرد و در جلو تخت شده و فاقد برآمدگی شبکه کوتیکولی سر ضعیف. استایلت دارای تورم انتهایی که به خوبی قابل مشاهده است. کوتیکول با حلقه‌های ظریف که این حلقه‌ها در ناحیه دم درشت و قابل مشاهده هستند. سطوح جانبی دارای چهار شیار طولی. حلقه عصبی در وسط لوله ثانویه مری قرار دارد. منفذ دفعی-ترشحی هم سطح حلقه عصبی یا کمی بالاتر از آن قرار می‌گیرد. حباب میانی تخم‌مرغی و گرد با دریچه‌ای در مرکز آن. طول غدد مری تقریباً چهار برابر قطر بدن در ناحیه حلقه عصبی است. قطر بدن در ناحیه حباب میانی و حلقه عصبی ۱۷-۱۴ میکرومتر، در ناحیه شروع تخمدان ۲۱-۱۷ میکرومتر، در محل شکاف تناسلی ۲۲-۱۶ میکرومتر و در ناحیه منخرج ۱۲-۱۰ میکرومتر می‌باشد. روده دارای مجرای لوله‌ای شکل مشخص، طول راست روده حدود

گونه مورد بحث قابل تمایز است.

*A. clarus* از نظر طول استایلت و تعداد شیارهای جانبی با جمعیت مورد مطالعه، تفاوت دارد. در این گونه طول استایلت ۱۱ میکرومتر و سطح جانبی از دو شیار که بصورت یک باند کشیده است، تشکیل شده است.

*A. editocephalus* از نظر تعداد شیارهای جانبی (۴ در مقابل ۳) و شکل انتهایی دم با جمعیت مورد مطالعه تفاوت دارد در ضمن طول استایلت نیز در این گونه کمی بلندتر است.

*A. parasubtenuis* به علت فقدان زائده انتهایی دم و وجود سه شیار در سطوح جانبی از جمعیت مورد بحث متمایز می‌شود.

*A. platycephalus* به واسطه وجود نر در بین جمعیت و کیسه ذخیره اسپرم مشخص و مملو از اسپرم، استایلت بلندتر (۱۰ در مقابل ۷-۶ میکرومتر) و تعداد شیارهای جانبی (۴ در مقابل ۳) از جمعیت مورد بحث جدا می‌شود. در گونه *A. eradicitus* طول بدن ۳۰۰ تا ۳۱۰ میکرومتر، دم بلندتر ( $c = 7/1 - 8/3$ )، طول استایلت ۹/۶ میکرومتر، تعداد شیارهای طولی در سطوح جانبی چهار و فرج در ۶۴ درصدی از طول بدن واقع شده است در حالیکه در نمونه‌های جمع‌آوری شده از منطقه، طول بدن ۲۱۳-۱۹۵ میکرومتر، دم کوتاهتر ( $c = 11/5 - 16/4$ )، طول استایلت ۶-۷ میکرومتر، تعداد شیار در سطوح جانبی سه و فرج در ۶۷ تا ۷۳/۵ درصدی طول بدن واقع شده است.

*A. rarus* نیز از نظر طول استایلت (۱۰ در مقابل ۶-۷ میکرومتر)، تعداد شیارهای جانبی (۴ در مقابل ۳) و شکل انتهایی دم از جمعیت مورد مطالعه تفکیک می‌شود.

با توجه به مطالب گفته شده در بالا و هم‌چنین به واسطه اسکلتیته شدن بخشی از دیواره واژن، اندازه کوچک بدن، طول استایلت، تعداد شیارهای طولی در سطوح جانبی و

جدول ۴. خصوصیات ریخت‌سنجی گونه *Aphelenchoides obtusicaudatus* جمع‌آوری شده از ایران و مقایسه آن با شرح اصلی (اندازه‌ها به میکرومتر)  
 Table 4. Morphometric characters of the Iranian population of *Aphelenchoides obtusicaudatus* and its comparison with type population (measurements are in  $\mu\text{m}$ ).

Origin Characters	Jiroft Region	Eroshenko, 1967
	Female	Female
n	6	-
L	541 $\pm$ 32.6 (500-582)	570-580
a	26.9 $\pm$ 2 (24.1-29.9).	33-38.5
b	6.4 $\pm$ 0.5 (5.8-6.9)	8.1-10
b'	3.9 $\pm$ 0.3 (3.6-4.4)	-
c	19.5 $\pm$ 0.7 (18.5-20.2)	17.3-19.3
c'	2.5 $\pm$ 0.2 (2.2-2.7)	3.3
V	74.3 $\pm$ 1.6 (72.3-75.9)	71.8-73.3
V'	78.3 $\pm$ 1.8 (76.1-79.9)	-
Stylet length	11-12	10
MB	70 $\pm$ 3.9 (66.7-76.8)	-
Pharynx length	85 $\pm$ 2.5 (82-88)	-
Overlapping	53 $\pm$ 6 (47-63)	-
S-E pore	84 $\pm$ 78-92)	-
Body width	20 $\pm$ 1.7 (18-22)	-
Head-vulva	402 $\pm$ 29 (366-439)	-
Vulva-anus	111 $\pm$ 9.1 (103-127)	-
Post-uterine sac length	39 $\pm$ 6.9 (33-49)	-
Post-uterine sac/body width (%)	1.9 $\pm$ 0.3 (1.6-2.2)	-
Tail length	28 $\pm$ 2 (25-31)	-
Anal body width	11 $\pm$ 0.8 (10-12)	-
Tail/vulva-anus (%)	0.2-0.3	-

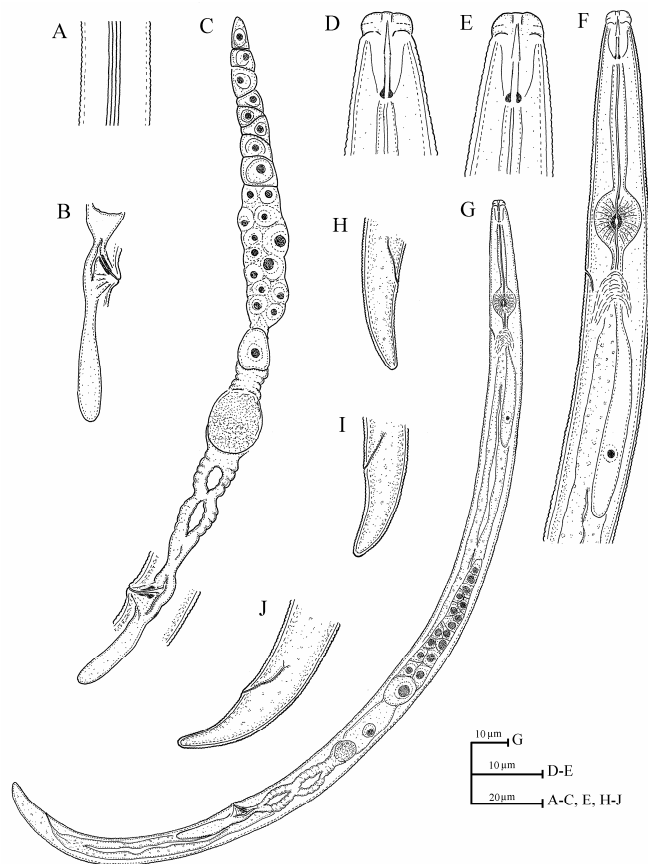
دم، طبق کلید مصور شاهینا (Shahina 1996) در گروه یک قرار می‌گیرد. در این بین جمعیت مورد مطالعه به لحاظ داشتن چهار شیار در سطوح جانبی و دم مخروطی با انتهای گرد و عدم وجود زائده در انتهای دم به گونه‌های *A. A. capsuloplanus* (Haque, 1967) Andrassy, 1976 *A. kuehnii confuses* Thorne & Malek, 1968 *A. A. limberi* Steiner, 1936 Fischer, 1894 *A. obtusicaudatus* Eroshenko, *longiurus* Das, 1960 *A. A. obtusus* Thorne & Malek, 1968, 1967 *A. parasubtenuis* و *orientalis* Eroshenko, 1968 Shavrov, 1967 شباهت دارد.

۱/۴ برابر قطر بدن در ناحیه مخرج. منفذ مخرج توسط لبه آویزانی پوشیده شده است. طول لوله تناسلی حدود ۱۶۶-۲۱۵ میکرومتر. تخمدان دارای تعداد کمی اووسیت و تخمک‌ها در یک ردیف قرار گرفته‌اند. کیسه ذخیره اسپرم بیضی شکل و خالی از اسپرم. طول کیسه عقبی رحم حدود ۱/۵ برابر قطر بدن در ناحیه شکاف تناسلی است. دم مخروطی و انتهای آن گرد.

نر: در جمعیت مورد مطالعه نر مشاهده نشد.

## بحث

جمعیت مورد مطالعه به لحاظ عدم وجود زائده در انتهای



شکل ۳. *Aphelenchoides obtusicaudatus*: نماتد ماده (A-J): A: سطح جانبی، B: ناحیه فرج و کیسه عقبی رحم، C: اندام تولید مثل، D-E: بخش جلویی بدن، F: ناحیه مری، G: نمای کلی بدن و H-J: تغییرات در شکل دم.

Fig. 3. *Aphelenchoides obtusicaudatus*: Female (A-J). A: Lateral field, B: Vulva and post-vulvar uterine sac, C: Reproductive system, D-E: Anterior body, F: Pharyngeal region, G: General view and H-J Variation in tail shape.

استایلت بلندتر (۱۴ در مقابل ۱۱-۱۲ میکرومتر) و محل قرارگیری حلقه عصبی و منفذ دفعی - ترشچی از جمعیت مورد مطالعه قابل جداسازی است.

گونه *A. limberi* به لحاظ داشتن دم مخروطی بلند با انتهای گرد تا کمی پخ گونه‌ای متمایز در بین گونه‌های گروه یک است.

گونه *A. longiurus* به لحاظ داشتن دم بلند و کاملاً مخروطی و نوک تیز، استایلت بلندتر (۱۴ در مقابل ۱۱-۱۲ میکرومتر) و کیسه عقبی - رحمی بلند که بیشتر فاصله بین

گونه *A. capsuloplanus* به دلیل داشتن سر کپسولی با ارتفاع کم و کاملاً متمایز از بدن یک گونه تیبیک در بین نمونه‌های نامبرده بوده و دلیل نامگذاری آن نیز به دلیل همین شکل سر است.

گونه *A. confuses* به دلیل عدم وجود تورم در انتهای استایلت، کیسه ذخیره اسپرم متورم و مملو از اسپرم، دم مخروطی و بلند و قرار گرفتن فاسمید در حدود انتهای دم از جمعیت مورد مطالعه متمایز می‌شود.

گونه *A. kuehnii* با داشتن شبکه کوتیکولی سر ضعیف،

گندم از ناحیه الگا و ناخودکا واقع در ایالت پرومرج جداسازی و معرفی گردید. در این مطالعه گونه مورد بحث از اطراف ریشه سیب در منطقه ده‌بکری شهرستان جیرفت جداسازی و برای اولین بار از ایران گزارش می‌شود.

#### ۷- گونه *Aphelenchoides parabicaudatus* Shavrov, 1967

1967

(جدول ۵ و شکل ۴)

#### مشخصات:

**ماده:** اندازه بدن کوچک و استوانه‌ای که به تدریج بعد از مخرج باریک و اندکی به سمت شکمی خمیده شده است. شیارهای کوتیکولی خیلی ظریف. سطح جانبی برجسته و مشخص و با یک خط در مرکز آن که در مجموع دارای سه شیار می‌باشد. سر اندکی متمایز از بدن، دارای شبکه کوتیکولی نسبتاً قوی در پایه سر. استایلت با تورم انتهایی. بخش ابتدایی مری استوانه‌ای و در محل اتصال به حباب میانی دارای فرورفتگی، حباب میانی تخم مرغی شکل با دریچه مشخص که در وسط یا بخش عقبی آن قرار می‌گیرد. همپوشانی غدد مری به اندازه سه برابر عرض بدن روی روده را می‌پوشاند. محل منفذ دفعی - ترشچی در ناحیه حباب میانی یا کمی عقب‌تر از آن واقع شده. حلقه عصبی حدود پنج میکرون از حباب میانی فاصله دارد. روده چهار تا شش میکرون عقب‌تر از حباب میانی شروع می‌شود. تخمدان منفرد، کشیده و تخمک‌ها در یک ردیف منظم شده‌اند. اسپرماتکا کوچک و معمولاً خالی از اسپرم. واژن حدود یک دوم عرض بدن در ناحیه شکاف تناسلی را اشغال می‌کند. طول کیسه عقبی رحم (۱۷-۱۰) ۱۲ میکرومتر. دم تقریباً مخروطی، بلند و اندکی به سمت شکم خمیده شده، انتهای دم به طور نامشخصی دو شاخه‌ای که

مخرج و ولوا را اشغال می‌کند از جمعیت مورد مطالعه متمایز می‌شود.

گونه *A. orientalis* علاوه بر تفاوت‌های آشکار از لحاظ ریخت‌سنجی، در شکل دم، طول کیسه عقبی - رحمی و محل قرارگیری منفذ دفعی - ترشچی و حلقه عصبی از جمعیت مورد مطالعه قابل تمایز است.

گونه *A. parasubtunies* به دلیل داشتن طول بدن خیلی کوتاه (۲۱۰-۱۶۰ در مقابل ۵۸۲-۵۰۰ میکرومتر) و استایلت کوتاه‌تر (۸ در مقابل ۱۲-۱۱ میکرومتر) به راحتی از سایر گونه‌های گروه یک قابل جداسازی و شناسایی است.

اما جمعیت مورد مطالعه شباهت زیادی به گونه‌های *A. obtusus* و *A. obtusicaudatus* دارد و از آنجا که گونه *A. obtusus* به واسطه داشتن دم با انتهای کاملاً گرد، وجود سلول‌های دو هسته‌ای در روده و وجود نر در بین جمعیت و کیسه ذخیره مملو از اسپرم، از سایر گونه‌های گروه یک متمایز است، لذا جمعیت مورد مطالعه نمی‌تواند این گونه باشد. در ضمن جمعیت مورد مطالعه استایلت بلندتری نسبت به گونه *A. obtusus* دارد (۱۲-۱۱ در مقابل هشت میکرومتر). پس تنها گونه باقیمانده *A. obtusicaudatus* است و همان‌طور که اروشنکو (Eroshenko 1967) بیان می‌دارد وجه تمایز *A. obtusicaudatus* از سایر گونه‌های مشابه، داشتن دم مخروطی با انتهای گرد و بدون زائده، سر با شبکه کوتیکولی ضعیف و استایلت ۱۰ میکرومتری است که جمعیت مورد مطالعه چه از لحاظ ریخت‌سنجی و چه ریخت‌شناسی بیشترین شباهت و تطابق را با گونه نامبرده داشته و این جمعیت *A. obtusicaudatus* شناسایی می‌شود.

این گونه اولین بار در دنیا توسط اروشنکو (Eroshenko 1967) از اطراف ریشه‌های یولاف و ساقه‌های

جدول ۵. خصوصیات ریخت‌سنجی گونه *Aphelenchoides parabicaudatus* جمع‌آوری شده از ایران و مقایسه آن با شرح اصلی (اندازه‌ها به میکرومتر)

**Table 5. Morphometric characters of the Iranian population of *Aphelenchoides parabicaudatus* and its comparison with type population (measurements are in  $\mu\text{m}$ )**

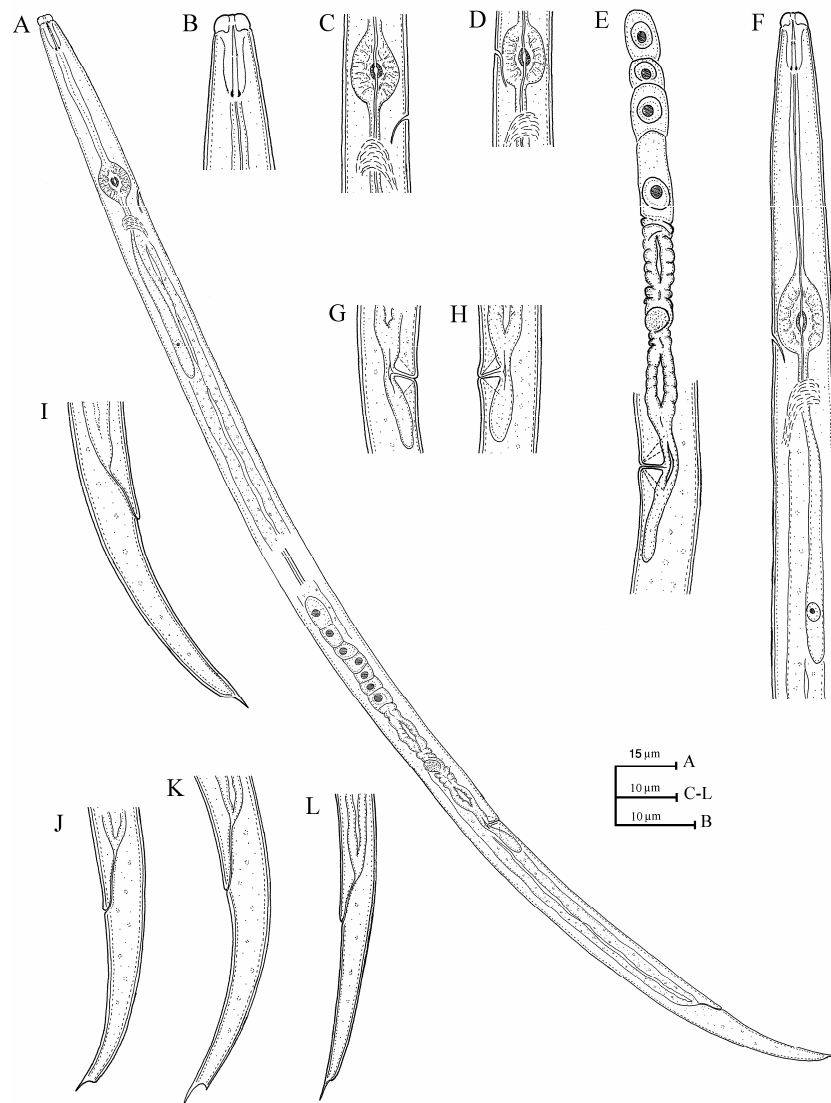
Origin Characters	Jiroft Region	Naseri et al, 2008	Rashid et al, (1971)
	Female	Female	Female
n	12	5	4
L	340 ± 19.9 (300-365)	365 (355-383)	340 (320-400)
a	33.4 ± 1.8 (30.5-35.7)	27.4 (26-28.7)	35 (31-39.6)
b	5.8 ± 0.5 (5.2-6.7)	6.8 (6-7.6)	5.7 (4.3-6.7)
b'	3.5 ± 0.3 (3.3-4.2)	-	-
c	10.8 ± 0.5 (10.3-11.9)	11.9 (11.5-12.8)	11 (10-13.7)
c'	5 ± 0.4 (4.3-5.8)	4.2 (2.7-3.9)	5.6 (4.5-7.1)
V	68.1 ± (66.3-69.8)	68.8 (68.4-69.5)	67 (66-68)
V'	75 ± 1.4 (72.9-76.8)	-	-
Stylet length	9.3 ± 0.3 (9-9.5)	9-10	9 (8.5-9.5)
MB	78.1 ± 4.5 (73-86.8)	71.6 (70.4-73.8)	-
Pharynx length	59 ± 5.1 (50-67)	63 (58-71)	-
Overlapping	38 ± 4.3 (32-46)	29 (22-41)	-
S-E pore	50 ± 3 (44-55)	47 (46-47.5)	-
Body width	10 ± 0.5 (9-11)	-	-
Head-vulva	231 ± 13.7 (202-248)	251 (243-262)	-
Vulva-anus	77 ± 6.9 (68-88)	53 (49-57)	-
VL/VB	11.2 ± 1 (9.8-12.9)	-	-
Post-uterine sac length	11 ± 1 (10-13)	26 (25-27)	12 (10-17)
Post-uterine sac/body width (%)	1.1 ± 0.1 (0.9-1.3)	1.9 (1.8-2)	-
Tail length	31 ± 1.8 (29-35)	83 (80-88)	-
Anal body width	6 ± 0.6 (5-7)	-	-
Tail/vulva-anus(%)	0.3-0.4	0.3-0.4	-

شکاف تناسلی (۶۸-۶۶ در مقابل ۶۴/۷-۶۱/۲)، شکل سر و ساختار سطوح جانبی متفاوت است. ماده ترسیم شده توسط شاورف (Shavrov 1967) دارای سر کاملاً متمایز نسبت به بدن، سطوح جانبی با چهار شیار و شاخص V برابر ۶۴/۷-۶۱/۲ نشان داده شد در حالی که در بررسی مجدد، شاخص V ارائه شده توسط شاورف با درصد محاسبه شده از روی شکل شرح اصلی (حدود ۶۶ درصد) تفاوت نشان داده و تعداد دقیق شیار در سطح جانبی به آسانی قابل مشاهده نبوده، همچنان‌که برای *A. bicaudatus* (Imamura 1931) نیز همین (Filipjev & Schuurmans Stekhoven 1941)

در بعضی از نمونه‌ها شاخه عقبی تحلیل رفته و فقط شاخه شکمی رشد یافته است.  
نر: در جمعیت مورد مطالعه دیده نشد.

### بحث

رشید و همکاران (Rashid et al. 1986) با بررسی روی جمعیتی دیگر از *A. parabicaudatus* و مقایسه آن با شرح اصلی ارائه شده توسط شاورف (Shavrov, 1967)، اعلام نمودند که این جمعیت نسبت به جمعیت شرح اصلی در شاخص a (۳۹-۳۱ در مقابل ۲۵-۲۱)، موقعیت



شکل ۴. *Aphelenchoides parabicaudatus*: نماتد ماده (A-L). A: نمای کلی بدن، B: بخش جلویی بدن، C-D: موقعیت منفذ دفعی

ترشچی، E: اندام تولید مثل، F: ناحیه مری، G-H: ناحیه فرج و کیسه عقبی رحم و I-L: تغییرات در شکل دم.

Fig. 4. *Aphelenchoides parabicaudatus*: Female (A-L). A: General view, B: Anterior body, C-D: Reproductive system, E: Pharyngeal region, G-H: Vulva and post vulvar uterine sac and I-L: Variation in tail shape.

زایده دو شاخه‌ای همانند آنچه در گونه *A. bicaudatus* وجود دارد در این گونه مشاهده نمی‌شود و در بعضی از نمونه‌ها نیز زایده عقبی تحلیل رفته و فقط زایده شکمی رشد یافته است و از مشخصات بارز دیگری که می‌توان برای این گونه ذکر کرد این است که مجرای دفعی-ترشچی در سطح حباب میانی یا کمی عقب‌تر از آن

طور بوده و شمارش دقیق شیار مستلزم برش از سطح جانبی است. بنابراین ریخت‌شناسی و ریخت‌سنجی شرح اصلی توسط رشید و همکاران به این صورت اصلاح شد که سر در این گونه اندکی متمایز از بدن بوده و دارای سه شیار در سطح جانبی است و موقعیت ولوا بین ۶۶ تا ۶۸ متغیر بوده و دارای کیسه عقبی رحمی کوتاهی می‌باشد و

از حباب میانی توسط یک فرورفتگی متمایز می‌شود. در محل اتصال مری به روده دریچه کوچک مخروطی کاردیا قرار دارد. روده با مجرای عریض. راست روده، حدوداً دو برابر عرض بدن در ناحیه مخرج. دم مخروطی و گرد که انتهای آن به زائده‌ای در سطح شکمی ختم می‌شود.

دستگاه تناسلی ماده تک تخمدانه، جلویی و کشیده. تخمک‌ها در یک ردیف مرتب شده و هسته‌ها بدون هیچ حد و مرزی توسط دیواره‌ها فرا گرفته شده. طول کیسه عقبی رحم حدود یک سوم فاصله بین شکاف تناسلی و مخرج می‌باشد. شکاف تناسلی عرضی و واژن حدود یک سوم عرض بدن در ناحیه شکاف تناسلی و دو سلول یکی جلو و دیگری عقب دیواره واژن مشاهده می‌شود.

نر: شبیه به ماده به جز دم که کوتاهتر و دارای یک زائده انتهایی و فاقد هرگونه برآمدگی در سمت پشتی است. بیضه منفرد، کشیده. اسپیکول‌ها اندکی به سمت شکم خمیده شده، فاقد بورسا و دارای چهار جفت پاپیل دمی، جفت اول مجاور سطح شکمی و بلافاصله بعد از کلوک، جفت دوم مجاور سطح شکمی و در وسط دم، دو جفت دیگر نزدیک به انتهای عقبی که یکی در مجاور سطح شکمی و دیگری در مجاور سطح پشتی واقع شده است.

### بحث

جمعیت جمع‌آوری شده به لحاظ داشتن شش شیار در سطح جانبی و هم‌چنین وجود زائده در انتهای دم به گونه‌های *P. amblyurus*، *P. micoletzkyi*، *P. paramonovi* و *P. goodey* شباهت دارد. که در این بین جمعیت مورد مطالعه بیشترین شباهت را به گونه *P. amblyurus* و *P. micoletzkyi* نشان می‌دهد. اما این دو گونه به دلایل زیر از هم متمایز می‌شوند: انتهای دم در *P. amblyurus* کاملاً گرد و یک زائده در

ترشحات خود را به سطح بدن می‌ریزد.

با توجه به مطالب ذکر شده در بالا، جمعیت مورد مطالعه چه از لحاظ ریخت‌سنجی و چه از لحاظ ریخت‌شناسی بیشترین شباهت را به گونه *A. parabolicaudatus* نشان می‌دهد. این نام‌تود اولین بار در دنیا توسط شاوروف (۱۹۶۷) از اطراف ریشه گندم در روسیه گزارش گردیده است. در ایران، این گونه اولین بار توسط نصری و همکاران (۱۳۸۷) از خاک اطراف ریشه کلزا واقع در روستای دوسر شهرستان قروه استان کردستان جداسازی و مورد شناسایی قرار گرفت. در این بررسی گونه مذکور از اطراف ریشه یونجه در منطقه دلفاراد شهرستان جیرفت جداسازی و مورد شناسایی قرار می‌گیرد.

### ۸- گونه *Paraphelenchus amblyurus* Steiner, 1934

(جدول ۶ و شکل ۵)

#### مشخصات:

ماده: بدن استوانه‌ای، در دو انتها باریک و از سمت شکمی کمی خمیده. کوتیکول دارای شیارهای عرضی ظریف، سطوح جانبی حدود یک چهارم عرض بدن و دارای شش شیار طولی. دایرید و فاسمید غیر قابل مشاهده. سر بدون شیار و در امتداد بدن. شبکه کوتیکولی سر شامل یک حلقه که در قاعده دارای شش شیار شعاعی که یک حلقه هادی برای عبور استایلت را تشکیل می‌دهند. بخش مخروطی استایلت حدود دو پنجم طول آن، فاقد گره. منفذ دفعی - ترشچی حدود یک برابر عرض بدن، بعد از حباب میانی قرار گرفته. سلول ترشچی نیز در سطح شکمی و عقب‌تر از محل اتصال حباب انتهایی به روده واقع شده است. همیزونید بعد از منفذ دفعی - ترشچی و حلقه عصبی در وسط لوله ثانویه مری را فرا گرفته است. بخش ابتدای مری

جدول ۶. خصوصیات ریخت‌سنجی گونه *Paraphelenchus amblyurus* جمع‌آوری شده از ایران (اندازه‌ها به میکرومتر)

Table 6. Morphometric characters of *Paraphelenchus amblyurus* population (measurements in micrometer)

Origin Characters	Jiroft Region	
	Female	Male
n	6	6
L	710 ± 57.7 (632-765)	733 ± 34 (695-789)
a	27.1 ± 2.2 (23.8-29.4)	31.3 ± 2.5 (27.8-34.3)
b	5.2 ± 0.3 (4.8-5.6)	5.1 ± 0.2 (4.9-5.3)
c	20.6 ± 1.3 (19.2-22.7)	23.9 ± 3.1 (19.5-28.5)
c'	2.6 ± 0.2 (2.4-3.0)	1.5 ± 0.2 (1.2-1.8)
V or T	75.4 ± 0.9 (74.4-76.8)	61.2 ± 3.8 (57.6-65.8)
Stylet length	15 ± 1 (14-16)	14.5 ± 1.3 (13-16)
MB	50 ± 1.4 (48.9-51.3)	49.3 ± 1.4 (46.7-50.7)
S-E pore.	99 ± 5.3 (92-107)	107.5 ± 7.3 (100-119)
Body width	26 ± 1.7 (24-29)	23.5 ± 1.2 (22-25)
Head-vulva	535 ± 42.7 (478-578)	-
Vulva-anus	140 ± 13.9 (121-158)	-
VL/VB	7 ± 0.4 (6.5-7.5)	-
Post-uterine sac length	52 ± 8.4 (40-62)	-
Post-uterine sac/body width (%)	2 ± 0.3 (1.6-2.3)	-
Tail length	35 ± 3.9 (29-39)	31 ± 3.7 (26-35)
Anal body width	13 ± 1.9 (11.0-15.5)	20 ± 1.1 (19-21.5)
Tail/vulva-anus(%)	0.2-0.3	-
Spicule length	-	27 ± 1.6 (26-30)
Gubernaculum length	-	13-14.5

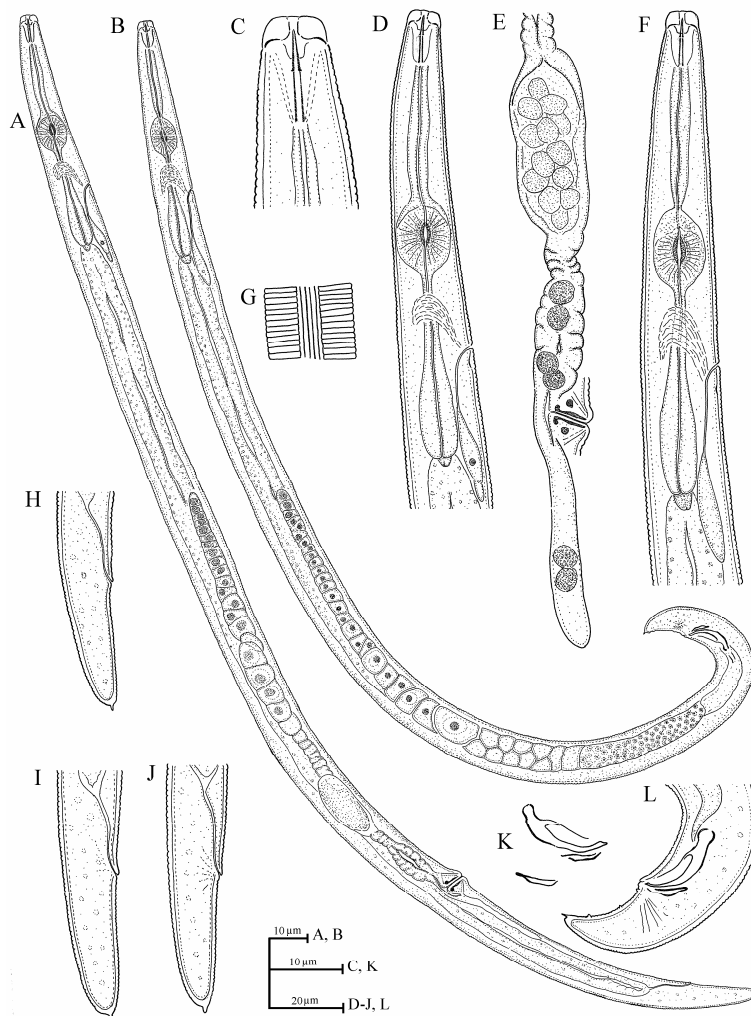
برای ماده و ۶/۲-۵ برای نر است. طول راست روده در گونه *P. micoletzkyi* ۱/۵ برابر عرض بدن در ناحیه مخرج اما در گونه‌ی *P. amblyurus* بیشتر از دو برابر عرض بدن در ناحیه مخرج است. هم‌چنین لازم به ذکر است که طول اسپیکول در گونه *P. micoletzkyi* بین ۲۴-۲۶ میکرومتر و طول گوبرناکولوم بین ۱۰/۵-۸ میکرومتر است (Ali et al., 1970). در حالی که جمعیت مورد مطالعه از لحاظ شکل دم و زائده انتهایی آن، طول راست روده، طول اسپیکول و گوبرناکولوم بیشترین شباهت را به گونه *P. amblyurus* دارد اگرچه در شاخص b تفاوت مشاهده می‌شود اما از آنجا که شاخص b تحت تأثیر شرایط محیطی، تغذیه و تثبیت شدن متغیر است، نمی‌تواند معیار مناسبی برای تفکیک باشد لذا جمعیت مورد مطالعه چه از لحاظ ریخت‌سنجی و

سطح شکمی و هم‌چنین اغلب دارای یک زائده کوچک روی انحنای پشتی می‌باشد در حالی که در گونه *P. micoletzkyi* دم مخروطی و انتهای آن توسط شکافی که به علت وجود یک زائده در سطح شکمی و هم‌چنین برآمدگی کندی که روی سطح پشتی وجود دارد، به دو بخش تقسیم شده است.

حباب میانی در گونه *P. amblyurus* توسط فرورفتگی به دو بخش جلویی و عقبی تقسیم شده در حالی که در گونه *P. micoletzkyi* این فرورفتگی بین لوله اولیه مری و حباب میانی است.

گونه *P. micoletzkyi* به لحاظ داشتن مری کوتاهتر از گونه *P. amblyurus* بیشتر متمایز می‌شود. شاخص b برابر ۴ و ۴/۵؛ به ترتیب برای نر و ماده، در *P. amblyurus* است اما در گونه *P. micoletzkyi* این شاخص ۵/۲-۶/۳





شکل ۵. *Paraphelenchus amblyurus*: نماتد ماده (A, C-E, G-J). A: نمای کلی بدن، C: بخش جلویی بدن، D: ناحیه مری، E: اندام تولید مثل، G: سطح جانبی و H-J: تغییرات در شکل دم. نماتد نر (B, F, K-L). B: نمای کلی بدن، F: ناحیه مری، K: اسپیکول و گوبرناکولوم و L: دم.

Fig. 5. *Paraphelenchus amblyurus*: Female (A, C-E, G-J). A: General view, C: Anterior body, D: Pharyngeal region, E: Reproductive system, G: Lateral field and H-J: Variation in tail shape. Male (B, F, K-L). B: General view, F: Pharyngeal region, K: spicule and Gubernaculum and L: Tail.

(Haque 1967)

گونه *P. goodey* از لحاظ طول استایلت، موقعیت منفذ دفعی- ترشجی که روبروی حلقه عصبی قرار گرفته، همچنین محل قرار گرفتن سلول ترشجی که در سطح حباب انتهایی واقع شده، سر متمایز از بدن و شکل حباب انتهایی مری که حالت استوانه‌ای به خود گرفته است، از

ریخت‌شناسی بیشترین شباهت را به گونه *P. amblyurus*

دارد.

گونه *P. paramonovi* به دلیل داشتن دم مخروطی کند و کوتاه و همچنین داشتن زائده کاملاً نوک تیز در انتهای دم و استایلت کوتاه‌تر (۱۳/۹۲-۱۲/۷۶ در مقابل ۱۶-۱۴ میکرومتر) از گونه *P. amblyurus* متمایز می‌شود

جیرفت جداسازی و برای اولین بار از ایران گزارش می شود.

#### منابع

جهت ملاحظه به صفحات (49-50) متن انگلیسی مراجعه شود.

گونه *P. amblyurus* متمایز می شود. در گونه مورد بحث منفذ دفعی ترشچی پایین تر از حلقه عصبی، سلول ترشچی پایین تر از حباب انتهایی، سر در امتداد بدن و حباب انتهایی نیز طویل و مشخص است (Tandon & Singh 1970).  
در این مطالعه گونه مورد بحث از خاک اطراف ریشه گندم واقع در روستای سعادت آباد از توابع شهرستان