



## معرفی برخی نماتدهای انگل گیاهی از فروراسته *Tylenchomorpha* از باغ‌های چای ایران

سیده نگین میرقاسمی<sup>۱</sup> - سالار جمالی<sup>۲\*</sup> - علی سراجی<sup>۳</sup> - حسن پدram فر<sup>۴</sup>

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۰۸/۰۵

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۰۹/۰۷

### چکیده

به منظور شناسایی نماتدهای انگل گیاهی باغ‌های چای ایران طی فصول مختلف سال ۱۳۹۰ تعداد ۳۴۰ نمونه‌ی خاک از فراریشه‌ی چای از باغ‌های چای در استان‌های گیلان و مازندران جمع‌آوری گردید. پس از استخراج، کشتن، تثبیت و به گلیسیرین رساندن نماتدها، اسلایدهای میکروسکوپی دائمی تهیه گردید. شناسایی گونه‌ها با استفاده از میکروسکوپ نوری مجهز به دوربین دیجیتال و بر اساس ویژگی‌های ریخت‌شناسی و ریخت‌سنجی با استفاده از کلیدهای شناسایی معتبر انجام گرفت. در این تحقیق تعداد ۲۴ گونه متعلق به ۱۲ جنس شناسایی شدند. گونه‌های *Aphelenchoides asteromucronatus* و *Paratylenchus holdmani* که برای اولین بار از ایران گزارش می‌شوند و هم‌چنین گونه *Paratylenchus elachistus* به دلیل نبودن شرح کاملی از آن، شرح داده شده‌اند.

واژه‌های کلیدی: ایران، شناسایی، *Camellia sinensis*, Tylenchomorpha

### مقدمه

تاکنون در ایران تحقیقات پراکنده‌ای در زمینه نماتدهای باغ‌های چای انجام شده است، خیری در سال ۱۹۷۲ نماتدهای انگل گیاهی زیر را از فرا ریشه گیاه چای جدا سازی و مورد شناسایی قرار داد (۷).

*Aphelenchoides bicaudatus*, *A. besseyi*, *A. centralis*, *A. parietinus*, *Aphelenchus avenae*, *Helicotylenchus dihystra*, *H. pseudorobustus*, *Paraphelenchus myceliophthorus*, *Mesocriconema sphaerocephalum*, *Nagelus camelliae*, *Tylenchorhynchus annulatus*, *Meloidogyne arenaria*, *M. incognita*, *M. javanica*, *Pratylenchus thornei*, *Basiria gracilis*, *B. duplexa*, *Coslenchus costatus*, *Filenchus sandneri*, *F. vulgaris*, *Irantylenchus vicinus*, *Neopsilenchus magnidens*, *Tylenchus davainei*, *T. minutus*, *Ditylenchus affinis*, *D. anchiliosomus*, *D. destructor*, *D. dipsaci*, *Pseudohalenchus minutus*.

طی بررسی‌های انجام شده توسط پورجم و همکاران گونه‌های *Pratylenchus coffeae* و *Pratylenchus crenatus* از فرا ریشه چای گزارش شده است (۱۱). کارگر و همکاران، گونه‌های *Filenchus sandneri* و *Filenchus vulgaris* را از فراریشه گیاه چای گزارش کردند (۶). دو گونه نماتد انگل خارجی به نام‌های *Hemicriconemoides* و *Paratrichodorus porosus* توسط نجاج حسینی و همکاران، از فراریشه گیاه چای در استان گیلان گزارش شد (۱۲).

در مطالعات انجام شده در کشور نیجریه تعدادی نماتد انگل گیاهی *Radopholus* spp, *Xiphenema Pratylenchus coffeae* و spp., *Rotylenchulus reniformis*, *Meloidogyne* spp.

چای با نام علمی *Camellia sinensis* (L.) Kuntze از راسته *Gutiferales* و خانواده *Camelliaceae* یکی از پرمصرف‌ترین نوشیدنی‌های جهان است که نقش مهمی در تأمین آب مورد نیاز بدن ایفا می‌کند (۵). سطح زیر کشت چای در ایران حدود ۳۴ هزار هکتار است که از منطقه کلارآباد در غرب مازندران تا فومنات در غرب استان گیلان گسترش دارد (۹). از آنجائیکه این گیاه به‌عنوان یک محصول دائمی، به‌صورت تک‌کشتی پرورش داده می‌شود، ریز اقلیمی با ثبات و محیط غذایی یکنواختی را برای آفات و بیماری‌ها فراهم می‌کند. از بین عوامل بیماری‌زا، قارچ‌ها و نماتدها مهم‌ترین عواملی هستند که باعث خسارت به گیاه چای می‌شوند (۱۸ و ۱۹).

بالاترین خسارت گزارش شده مربوط به نماتد مولد زخم ریشه چای با نام علمی *Pratylenchus loosi* loof, 1960 می‌باشد. در ایران، این نماتد در سال ۱۳۶۸ از روی نهال‌های وارداتی چای از کشور ژاپن در ایستگاه تحقیقات چای کاشف سیاهکل (ازبوم) مشاهده و در سال ۷۲-۱۳۷۱ گزارش شد (۱۶ و ۸). آلودگی باغ‌های چای شمال کشور (شرق استان گیلان در شهرستان املش) در سال ۱۳۷۲ مشاهده شد (۱).

۱، ۲ و ۴- به ترتیب دانشجوی سابق کارشناسی ارشد، استادیار و مربی گروه گیاهپزشکی، دانشگاه گیلان، رشت

(\*) نویسنده مسئول: (Email: Jamali@guilan.ac.ir)

۳- استادیار بخش تحقیقات گیاه پزشکی، مرکز تحقیقات چای کشور، لاهیجان

***Aphelenchoides asteromucronatus* Eroshenko, 1967**

مشخصات ماده: بدن کرمی شکل و در دو انتها باریک شده است. کوتیکول با شیارهای عرضی ظریف دیده می‌شود. سطوح جانبی دارای چهار شیار طولی می‌باشد که دو شیار میانی نزدیک یکدیگر قرار گرفته‌اند و فاصله کمتری نسبت به شیارهای کناری دارند. محل اتصال سر به بدن کمی فرو رفتگی جزئی دارد. طول استایلت تقریباً دو برابر عرض سر در قاعده و همراه با تورم‌های انتهایی مشخص است. قسمت ابتدایی مری استوانه‌ای شکل، حباب میانی بیضی شکل تا گرد با دریچه مرکزی بزرگ و واضح است. غدد مری به صورت پستی و بلند (۲۷ تا ۴۰ میکرومتر) با روده هم‌پوشانی داشته و دارای هسته‌های مشخص می‌باشد. منفذ دفعی- ترشعی بعد از حلقه عصبی قرار دارد. فرج دارای لبه، کمی برآمده به فاصله حدود ۷۰ درصد طول بدن قرار دارد. تخمدان کوتاه و سلول‌های جنسی در یک ردیف قرار دارند. کیسه ذخیره اسپرم بیضی شکل و خالی از اسپرم است. کیسه عقبی رحم کوتاه، باریک و تقریباً برابر با عرض بدن در ناحیه فرج است. از خصوصیات مشخص این گونه، شکل منحصر به فرد دم و چگونگی اتصال زائده‌ی ستاره‌ای شکل در انتهای آن است. دم مخروطی، باریک و دارای زائده سه شاخه‌ای که در انتهای نوک تیز بخش باریک شده و در موقعیت تقریباً متمایل به شکم قرار دارد. نر: نماتد نر در جمعیت مورد مطالعه یافت نشد.

**بحث**

با توجه به کلید تشخیص گونه‌های جنس *Aphelenchoides* ارائه شده توسط شاهینا (۱۴) و تطبیق با شرح اصلی مربوط به اروشنکو (۴)، گونه مورد نظر *A. asteromucronatus* تشخیص داده شد. وجود زائده‌ی ستاره‌ای شکل منحصر به فرد در انتهای دم، طول استایلت، عدم وجود نماتد نر و داشتن چهار شیار طولی این گونه را از گونه‌های نزدیک به خود جدا می‌کند. این گونه به لحاظ برخی تشابهات، با گونه‌های *A. asterocaudatus* *A. aligarhiensis* *A. besseyi* *A. goldeni* و *A. goodeyi* قابل مقایسه می‌باشد؛ لیکن گونه *A. asterocaudatus* به دلیل داشتن جمعیت نر و طول بدن بلندتر (۷۴۰-۳۴۰ میکرومتر در برابر ۵۰۲-۴۴۳ میکرومتر) و همچنین تفاوت در شاخص a (۳۰-۲۴ در مقابل ۳۷/۳-۳۰/۳) و تفاوت در طول استایلت (۱۵-۱۱ میکرومتر در مقابل ۹ میکرومتر) از جمعیت مورد نظر تفکیک می‌شود. گونه *A. aligarhiensis* با کیسه عقبی رحم بلندتر و داشتن جمعیت نر (کیسه ذخیره اسپرم فعال در ماده) و همچنین تفاوت در شاخص c (۲۲-۱۳ در مقابل ۱۶/۳-۱۳/۳) از جمعیت مورد نظر متمایز می‌شود. گونه *A. besseyi* به دلیل قرار گرفتن منفذ دفعی-ترشعی در جلوی حلقه عصبی، داشتن جمعیت نر، شاخص b (۱۱/۴-۱۰/۲ در مقابل ۶/۲-۵/۶)، شاخص c (۲۱-۱۷ در مقابل ۱۶/۳-۱۳/۳) و همچنین تفاوت در طول بدن (۷۵۰-۶۶۰ میکرومتر در مقابل ۵۰۲-۴۴۳ میکرومتر) از جمعیت مورد نظر قابل تمایز است.

*Helicotylenchus coffeae* از شش جنس مختلف از فرا ریشه گیاه چای گزارش شد (۱۰).

با وجود تحقیقات انجام شده در خصوص نماتد مولد زخم ریشه *Pratylenchus loosi* در ایران، تاکنون مطالعه جامعی در زمینه شناسایی نماتدهای باغ‌های چای در ایران انجام نگرفته است. به همین علت، این بررسی به منظور شناسایی نماتدهای انگل گیاهی باغ‌های چای ایران انجام شد.

**مواد و روش‌ها**

به منظور شناسایی نماتدهای انگل باغ‌های چای ایران طی فصول مختلف سال‌های ۱۳۹۰ و ۱۳۹۱، در مجموع تعداد ۳۴۰ نمونه جمع‌آوری گردید. هر یک از نمونه‌ها از ترکیب چند نمونه کوچک به دست آمد. نمونه‌ها به آزمایشگاه مرکز تحقیقات چای کشور منتقل و تا زمان شروع استخراج نماتدها، در یخچال با دمای چهار درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. جهت استخراج نماتدهای خاک از روش تکمیلی الک و سانتریفوژ استفاده شد. نماتدهای استخراج شده توسط روش دگریس تثبیت و به گلیسرین خالص انتقال یافتند (۳). سپس از نماتدهای بدست آمده اسلایدهای میکروسکوپی دائم تهیه گردید. جهت شناسایی نماتدها خصوصیات ریخت‌شناسی و ریخت‌سنجی آنها، به لحاظ کمی و کیفی مورد بررسی و مطالعه قرار گرفت و در نهایت با استفاده از منابع و کلیدهای معتبر به تشخیص گونه‌ها اقدام گردید.

**نتایج**

در این تحقیق، ۲۴ گونه از ۱۲ جنس متعلق به فروراسته *Tylenchomorpha* به شرح :

*Aphelenchoides asterocaudatus*, *Aphelenchoides asteromucronatus*, *Aphelenchoides bicaudatus*, *Aphelenchoides sacchari*, *Aphelenchus avenae*, *Basiria graminophila*, *Criconemoides parvus*, *Crossonema civellae*, *Ditylenchus medicaginis*, *Ditylenchus myceliophagus*, *Filenchus vulgaris*, *Helicotylenchus digonichus*, *Helicotylenchus dihystrera*, *Helicotylenchus pseudorobustus*, *Mesocriconema xenoplax*, *Mesocriconema ornatum*, *Paratylenchus bukowinensis*, *Paratylenchus elachistus*, *Paratylenchus holdmani*, *Pratylenchus brachyurus*, *Pratylenchus loosi*, *Pratylenchus neglectus*, *Pratylenchus penetrans*, *Psilenchus hilarulus*

شناسایی شد که دو گونه *Aphelenchoides asteromucronatus* و *Paratylenchus holdmani* برای اولین بار از ایران و از ریزوسفر گیاه چای گزارش می‌شوند. همچنین با توجه به اینکه شرح کاملی از گونه *Paratylenchus elachistus* در ایران وجود ندارد، توصیف این گونه نیز آورده شده است.

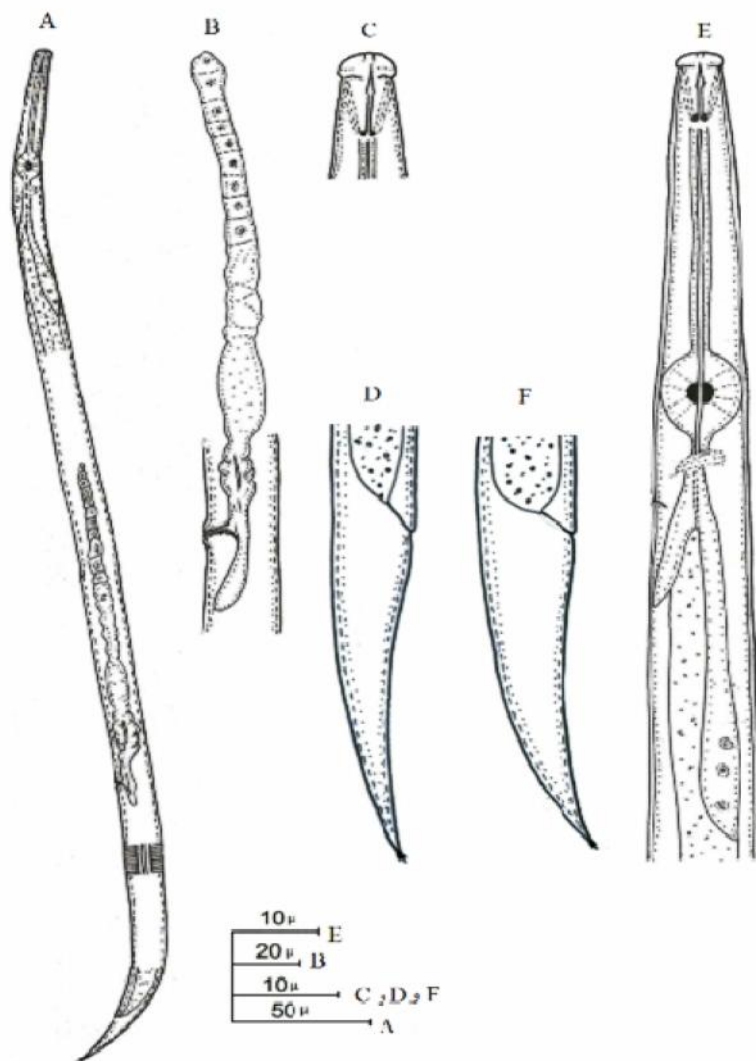
جدول ۱- مشخصات ریخت سنجی جمعیت‌های مختلف *Aphelenchoides asteromucronatus* (اندازه‌ها به میکرومتر است)Table 1- Morphometric Characters of different populations of *Aphelenchoides asteromucronatus* (Measurements in  $\mu\text{m}$ )

Origin منشا Characters مشخصات	Mazandaran & Guilan Provinces استان های گیلان و مازندران	Shahina, 1996 شاهینا، ۱۹۹۶	Eroshenko, 1976 اروشنکو، ۱۹۷۶
	Female ماده	Female ماده	Female ماده
n (Number- تعداد)	11	-	-
L (Body length- طول بدن)	473±26.3(443-502)	390-530	390-539
a (Body length/Maximum body width- طول بدن / بزرگترین عرض بدن)	33.7±3.5(30.3-37.3)	32-39	32-39
b (Body length/Pharynx length طول بدن / طول مری-)	6±0.3(5.6-6.2)	5-9.5	5.5-9.5
c (Body length/Tail length طول بدن / طول دم-)	14.8±4.1(13.3-16.3)	10.9-14.5	10.9-14.5
c' (Tail length/Anal body diameter طول دم / عرض بدن در ناحیه مخرج-)	4.14±0.26(3.9-4.4)	3.8>	-
V (Anterior end to vulva/ Body length فاصله سر تا فرج/طول بدن-)	70.5±1.1(69-71.1)	67-70	67.6-70
Stylet (طول استایلت)	9±0.57(9-10)	9	-
Anterior end to pharynx طول بخش جلویی بدن تا ابتدای اتصال مری)	36±8(27-40)	-	-
Anterior end to pharyngeal junction طول بخش جلویی بدن تا انتهای اتصال مری)	79±6.1(72-82)	-	-
Excretory pore from anterior end (فاصله بین سر تا منفذ ترشچی)	58±0.7(57-63)	-	-
H-V فاصله بین سر تا فرج)	332.8±23.8(309-357)	-	-
Vulva anus distance (فاصله بین فرج تا مخرج)	108±4.4(105.7-114)	-	-
Max. body diam. (بزرگترین عرض بدن)	14.1±1.8(12-15.5)	-	-
Body diam. at anus (عرض بدن در ناحیه مخرج)	7.7±0.23(7.6-8)	-	-
Tail length (طول دم)	32±1.4(31-33.7)	-	-

***Paratylenchus holdmani* Raski, 1975**

مشخصات ماده: بدن کرمی شکل که بعد از تثبیت به سمت شکم خمیده و به شکل c باز در می‌آید. سطوح جانبی دارای چهار شیار طولی که دو شیار بیرونی برجسته‌تر و مشخص‌تر از شیارهای داخلی هستند. کوتیکول دارای شیارهای عرضی مشخص، که فاصله آن‌ها از یکدیگر در وسط بدن ۱/۵-۱/۷ میکرومتر می‌باشد. سرگرد تا مخروطی، دارای فرورفتگی در محل اتصال با بدن می‌باشد. بدون Submedian lobes مشخص و دارای پنج حلقه است.

گونه *A. golden* به دلیل داشتن دو شیار طولی در مقابل چهار شیار طولی و تفاوت در شاخص b (۷/۵-۷/۲ در مقابل ۶/۲-۵/۶)، شاخص c (۶-۲ در مقابل ۱۶/۳-۱۳/۳) و شاخص v (۶۱-۶۰ در مقابل ۷۱-۶۹) از جمعیت مورد نظر تفکیک پذیر است. گونه *A. goodeyi* نیز به دلیل شاخص c (۱۸-۱۴ در مقابل ۱۶/۳-۱۳/۳) و تفاوت در طول استایلت (۱۱/۵-۱۲/۵ در مقابل ۹-۱۰ میکرومتر) با جمعیت مورد نظر متفاوت است. این گونه اولین بار توسط اروشنکو (۴) در شرق روسیه از گراس‌ها گزارش شد. در این بررسی، گونه مذکور از فراریشه چای در روستای کاه بیجار از توابع شهرستان لاهیجان جداسازی و برای اولین بار از ایران معرفی می‌شود (جدول ۱، شکل

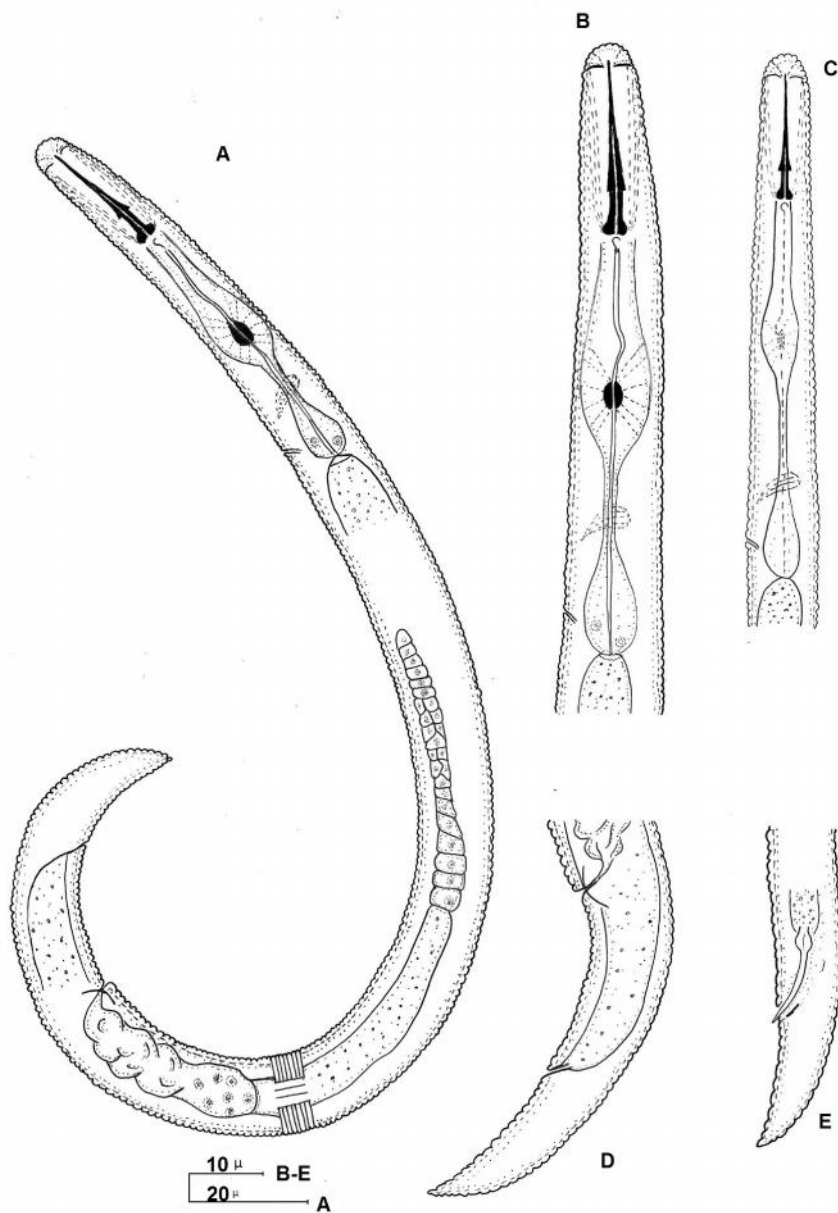


شکل ۱- *Aphelenchoides asteromucronatus* و A: نمای کلی بدن ماده، B: اندام تولید مثلی، C: سر نماتد ماده، D و F: شکلهای دم، E: قسمت جلویی بدن نماتد ماده

Figure 1- *Aphelenchoides asteromucronatus*, A: General view of female body, B: Reproductive system, C: Head shape, D and F: Tail variation, E: Anterior regions of female

برآمدگی، موقعیت آن در حدود ۸۶-۷۷ درصد از طول بدن و همراه با Vulva flap گرد مشاهده می‌شود. دم مخروطی است. نر: نماتدهای نر بعد از تثبیت تقریباً راست بوده و بدنی کوچک‌تر و ضعیف‌تر از نماتدهای ماده دارند. استایلت نسبت به ماده‌ها ضعیف‌تر و ۱۶-۱۲ میکرومتر طول دارد. مری تحلیل رفته و از فعالیت کم‌تری برخوردار است. اسپیکول کمی خمیده و به طول ۲۰-۱۶ میکرومتر قابل مشاهده می‌باشد.

استایلت به نسبت کوتاه‌تر از دیگر گونه‌های این جنس ولی قوی، قسمت مخروطی آن در حدود ۶۵-۵۹ درصد طول کل استایلت را تشکیل می‌دهد. گره‌های استایلت به سمت عقب بدن متمایل هستند. محل ریزش غده پشتی مری به فاصله سه تا پنج میکرومتر از گره‌های استایلت قرار دارد. منفذ دفعی- ترش‌حی به فاصله ۸۳-۵۷ میکرومتر از ابتدای بدن و در مقابل جباب انتهایی مری قرار گرفته است. دریچه کاردیا کوچک و گرد دیده می‌شود. کیسه ذخیره اسپرم به خوبی توسعه یافته و پر از اسپرم می‌باشد. فرج دارای کمی



شکل ۲- *Paratylenchus holdmani*: A: نمای کلی بدن نماند ماده، B: بخش جلویی بدن نماند ماده، C: بخش جلویی بدن نماند نر، D: دم نماند ماده، E: دم نماند نر

Figure 2- *Paratylenchus holdmani* A: General view of female body, B: Anterior end of female, C: Anterior end of male, D: Female tail, F: Male tail

جدول ۲- مشخصات ریخت‌سنجی جمعیت‌های مختلف *Paratylenhus holdmani* (اندازه‌ها به میکرومتر است)

Table 2- Morphometric Characters of different populations of *Paratylenhus holdmani* (Measurements in  $\mu\text{m}$ )

Origin منشا Characters مشخصات	Mazandaran & Guilan Provinces استان‌های گیلان و مازندران		Brzeski, 1998 برزسکی، ۱۹۹۸		Raski 1975 راسکی، ۱۹۷۵	
	Female ماده	Male نر	Female ماده	Male نر	Female ماده	Male نر
	n (Number- تعداد)	12	2	-	-	7
L (Body length- طول بدن)	284.9±18.8(243-305)	314±4.6(311-317)	250-350	-	320(290-350)	290(270-320)
a (Body length/Maximum body width- طول بدن/بزرگترین عرض بدن)	21.5±2.2(18.4-25.4)	27.3±1.2 (26.5-28.3)	17-25	-	22(19-24)	27(24-29)
b (Body length/Pharynx length- طول بدن/ طول مری)	3.9±0.26(3.6-4.3)	3.9±0.34(3.7-4.2)	3-4.7	-	4(3.7-4.7)	4(3.8-4.3)
c (Body length/Tail length- طول بدن/ طول دم)	13.1±1.7(10.4-15.9)	13±1.9(11.7-14.4)	12-19	-	17(16-19)	14(12-16)
c' (Tail length/Anal body diameter- عرض بدن در ناحیه مخرج)	2.59±0.23(2.5-3.1)	2.8±0.61(2.4-3.3)	2.1-3.2	-	-	-
V (Anterior end to vulva/ Body length- فاصله سر تا فرج/طول بدن)	82±0.98(81-83.9)	-	77-86	-	85(84-86)	-
Stylet (طول استایلت)	22.7±0.77(22-24)	19±4.2(16-21)	19-23	12-16	22(21-23)	15(14-16)
Anterior end to pharynx (فاصله بین سر تا انتهای مری)	71.96±3.5(68-78)	80±8(74.4-85.8)	76-90	-	-	-
Excretory Pore from anterior end (فاصله بین سر تا منفذ ترش‌حی)	64±2.1(60-68)	69±1.4(68-70)	57-83	-	-	65(63-71)
V-a (فاصله بین فرج تا مخرج)	29±3.2(27.6-32.7)	-	-	-	-	-
Max. body diam. (بزرگترین عرض بدن)	13.3±1.4(11-16)	11.5±0.74(11-12)	-	-	-	-
Body diam. at anus (عرض بدن در ناحیه مخرج)	7.4±0.95(6.6-8.9)	8.5±0.74(8-9)	-	-	-	-
Tail length (طول دم)	22±3.2(18-27)	24.2±3.1(22-26)	18-26	-	-	-
Spicules (طول اسپیکول)	-	16.5±0.7(16-17)	-	16-20	-	17(16-18)
Gubernaculum (طول گوبرناکلوم)	-	3.5±0.74(3-4)	-	-	-	3(2-3)

طول بدن (۲۹۰-۲۳۰ در برابر ۳۰۵-۲۴۳ میکرومتر) و شاخص c (۱۲-۸ در برابر ۱۵/۹-۱۰/۴) از جمعیت مورد نظر تفکیک می‌شود. گونه‌ی *P. hamatus* و *P. bukowinensis* نیز در داشتن Vulva flap گرد و وجود استایلت در نماتد نر شبیه جمعیت مورد مطالعه هستند، اما گونه *P. hamatus* در اندازه طول بدن (۳۰۰-۴۷۰ در برابر ۳۰۵-۲۴۳ میکرومتر) و طول استایلت (۳۴-۲۷ در برابر ۲۴-۲۲

با استفاده از کلید شناسایی گونه‌های *Paratylenchus* برزسکی (۲) و راسکی (۱۳) جمعیت مورد نظر *Paratylenchus holdmani* تشخیص داده شد. این گونه با گونه‌های *P. juglansi*، *P. baldaccii* و *P. hamatus bukowinensis* مشابهت نشان می‌دهد. گونه *P. juglansi* در اندازه طول استایلت و داشتن Vulva flap گرد، بسیار شبیه جمعیت مورد نظر است ولی تفاوت در اندازه

مری گلابی شکل و کوچکتر از حباب میانی است. منفذ دفعی- ترشچی به فاصله ۸۰-۵۲ میکرومتر از ابتدای سر و حدود ۲۵-۱۹ درصد از ابتدای سر قرار گرفته است. حلقه عصبی با فاصله کمی از انتهای حباب میانی در قسمت باریک مری قرار دارد. کیسه ذخیره اسپرم کشیده و حاوی اسپرم است. Vulva flap مشخص و تقریباً گرد می‌باشد. دم مخروطی و در انتها باریک می‌شود.

نر: بدن در نماتدهای نر تقریباً بدون انحنا، کوچکتر و ضعیفتر از ماده‌ها دیده می‌شود ( $L= 302 \mu m$ ). استایلت وجود ندارد و مری به حالت غیر فعال در آمده است. آلت تناسلی نر ۱۲ میکرومتر طول دارد. بر اساس اندازه و شرح گونه ارائه شده توسط برزسکی (۲) و راسکی (۱۳) مشخصات ریخت‌سنجی و ریخت‌شناسی جمعیت مورد بررسی با گونه *Paratylenchus elachistus* مطابقت نشان می‌دهد. این گونه به گونه‌های *Jangicaudatus*, *P. neoamblycephalus*, *P. minutus*, *P. lepidus* شبیه است. تارجان (۱۷)، گونه‌ی *P. minutus* را با *P. elachistus* هم‌نام دانسته است در حالیکه تفاوت در طول نماتد (۲۹۰-۲۰۰ میکرومتر در مقابل ۳۵۰-۲۳۰ میکرومتر) و شاخص c (۱۶ در مقابل ۱۵-۱۰/۴)، گونه‌ی مذکور را از *P. minutus* جدا می‌کند. گونه *P. langicaudatus* به دلیل تفاوت در شاخص V (۸۰-۷۶ در مقابل ۸۷-۸۰) از گونه‌ی مورد نظر تفکیک می‌شود.

میکرومتر) از جمعیت مورد بررسی تمایز می‌یابد. گونه‌ی *P. bukowinensis* تفاوت در طول بدن (۳۱۰-۵۴۰ در برابر ۲۴۳-۱۷ میکرومتر)، و هم‌چنین تفاوت در اندازه اسپیکول (۲۵-۲۱ در برابر ۱۶-۱۷ میکرومتر) در نماتد نر از جمعیت مورد بررسی قابل تفکیک است. گونه‌ی *P. baldaccii* نیز در طول استایلت (۳۵-۲۸ در برابر ۲۴-۲۲ میکرومتر) با گونه مورد مطالعه اختلاف نشان می‌دهد. این گونه برای اولین بار در جهان از خاک اطراف ریشه گیاه قهوه عربی از السالوادور معرفی شده است. در این تحقیق، گونه مذکور برای اولین بار در ایران از خاک اطراف ریشه چای در شهرستان سیاهکل شناسایی و گزارش می‌شود (جدول ۲، شکل ۲).

### *Paratylenchus elachistus*, Steiner, 1949

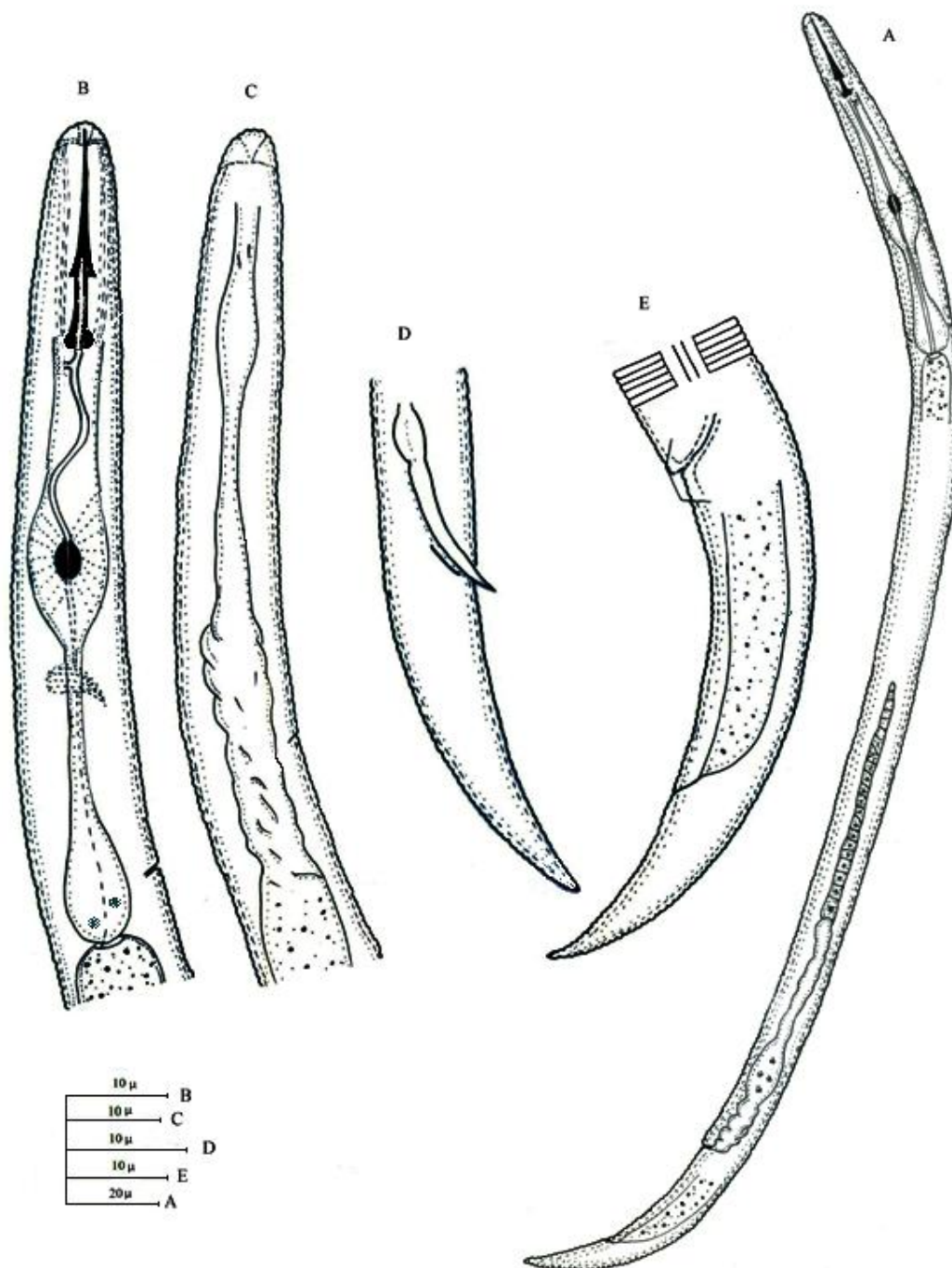
(جدول ۳، شکل ۳)

مشخصات ماده: نماتد ماده پس از تثبیت دارای بدن خمیده است که در قسمت انتهایی، انحنا بیش‌تری می‌یابد. سطوح جانبی دارای چهار شیار طولی هستند و تقریباً همه شیارها با فاصله یکنواخت و به گونه‌ای مشابه قابل رویت هستند. پوست دارای شیارهای عرضی مشخص است. سر مخروطی تا گرد و قسمت جلویی آن گنبدی شکل می‌باشد. ناحیه لبها بدون برآمدگی و فاقد Submedian lobes می‌باشد. استایلت مشخص و دارای گره‌های رشد یافته است. محل ریزش غده پستی مری به فاصله دو تا پنج میکرومتر در زیر گره‌های استایلت واقع شده است. مری از نوع Criconematid، حباب انتهایی

جدول ۳- مشخصات ریخت‌سنجی جمعیت‌های مختلف *Paratylenchus elachistus* (اندازه‌ها به میکرومتر می‌باشد)

Table 3- Morphometric Characters of different populations of *Paratylenchus elachistus* (Measurements in  $\mu m$ )

Origin منشا Characters مشخصات	Mazandaran & Guilan Provinces استان های گیلان و مازندران		Brzeski, 1998 برزسکی، ۱۹۹۸	
	Female ماده		Female ماده	Male نر
n (Number- تعداد)	7		-	-
L (Body length- طول بدن)	342.7± 19.5(314-374)		280(230-350)	-
a (Body length/Maximum body width- طول بدن / بزرگترین عرض بدن)	25.7± 1.5(24.3-28.7)		20(14-26)	-
b (Body length/Pharynx length- طول بدن / طول مری)	4± 0.13(3.9-4.2)		4(3.5-4.5)	-
c (Body length/Tail length- طول بدن / طول دم)	14.4 ±2.5 (14.2-17.4)		13.4(10.4-15)	-
c' (Tail length/Anal body diameter- طول دم / عرض بدن در ناحیه منخرج)	2.9± 0.49 (2.2-3.7)		2.9(2.5-3.7)	-
V (Anterior end to vulva/ Body length- فاصله سر تا فرج / طول بدن)	81.9± 0.93(80.6-83.4)		83(80-87)	-
Stylet (طول استایلت)	23±0.52 (22-26.6)		21(19-25)	-
Anterior end to pharynx (فاصله بین سر تا انتهای مری)	84.1± 5.4(76.3-89)		(64-93)	-
Excretory Pore from anterior end (فاصله بین سر تا منفذ ترشچی)	72.3±5.8 (61.3-77.9)		66(52-80)	-
H-V (فاصله بین سر تا فرج)	280.7±14.7 (258-301)		-	-
V-a (فاصله بین فرج تا منخرج)	37.4± 2.5(39.4-42)		-	-
Max. body diam. (بزرگترین عرض بدن)	13.3±0.39 (12.5-13.6)		-	-
Body diam. at anus (عرض بدن در ناحیه منخرج)	8.2± 1.1(6.8-9.9)		-	-
Tail length (طول دم)	24.2±6.4 (20-37)		-	-



شکل ۳- *Paratylenchus elachistus* A: نمای کلی بدن نماتد ماده، B: بخش جلویی بدن نماتد ماده، C: بخش جلویی بدن نماتد نر، D: دم نماتد ماده، E: دم نماتد نر

Figure 3- *Paratylenchus elachistus* A: General view of female, B: Anterior regions of female, C: Anterior regions of male, D: Male tail, E: Female tail

۲۰ در مقابل ۲۶-۱۴) از گونه‌ی مورد مطالعه تفکیک می‌شود. گونه‌ی *P. lepidus* نیز شبیه به گونه‌ی مورد نظر است؛ اما تفاوت در اندازه

گونه‌ی *P. neoamblycephalus* به دلیل داشتن استایلیت طولی-تر (۳۴-۲۷ در مقابل ۲۵-۱۹ میکرومتر) و تفاوت در شاخص a (۳۲-



استایلت (۲۷-۲۲ در مقابل ۲۵-۱۹ میکرومتر) و نیز انتهای دم باریک و شکل زاویه‌دار Vulva flap گونه‌ی *P. elachistus* را مجزا می‌کند. این گونه اولین بار توسط اشتاینر (۱۵) گزارش گردیده است. در ایران، اولین بار توسط خیری (۷) از خاک اطراف ریشه مرکبات در مازندران گزارش شد. در این تحقیق، گونه‌ی مورد مطالعه از خاک اطراف ریشه چای در شهرستان رودسر جمع آوری و شناسایی گردید.

## منابع

- 1- Barouti S.H., and Alawi A. 2002. Plant nematology, principles of plant parasitic and quarantine nematodes of Iran. Plant Pests and Diseases Research Institute, Karbord Agricultural Sciences Publication, Second Edition, Tehran, 302 p.
- 2- Brzeski W. M. 1998. Nematodes of Tylenchina in Poland and temperate Europe. Muzem I Inst. Zool. Polska Akad. Nauk. Warsaw, Poland, 396 P .
- 3- De Grisse A. 1969. Redescription ou modification de quelques techniques dans L'etude des nematodes Phytoparasitaires. Medec. delingen Rijks. Fak. Landbou weten Gent. 34: 351-369.
- 4- Eroshenko A.S. 1967. Three new species of *Aphelenchoides* (Nematoda: Aphelenchoididae).]. Zool. Zh. 46: 620.
- 5- James A.D. 1983. *Camellia sinensis* (L.) Kuntze. Hand book of energy crops, unpublished. Available on the WWW: URL: [http://hort-purdue.edu/newcrop/nexus/Camellia\\_sinensis-nex.html/](http://hort-purdue.edu/newcrop/nexus/Camellia_sinensis-nex.html/)
- 6- Karegar A., Geraert E., and Kheiri A. 1995. Tylenchida associated with grapevine in the Province of Hamadan, Iran. Mededelingen Faculteit Landbouwkundige en Toegepaste Biologische Wetenschappen, Universiteit Gent, 60: 1063- 1086.
- 7- Kheiri A. 1972. Plant parasitic nematodes (Tylenchida) from Iran. Biol. Jb. Dodoneae 40: 224-239.
- 8- Loof P. A. A. 1960. Taxonomic studies on the genus *Pratylenchus* (Nematoda). Tijdschrift ober plantenziekten 66: 29-90.
- 9- Okhovvat M., and Vakili D. 1998. Tea (Cultivation, Management and Harvesting) Farabi publishing, First Edition, Tehran, p. 306.
- 10- Orisajo S. B. 2012. Distribution of plant parasitic nematodes associated with tea in Nigeria. World Journal of Agricultural Sciences, 8 (5): 459-463.
- 11- Pourjam E., Kheiri A., and Geraert E. 1997. The genus *Pratylenchus* Filipjev, 1936. (Nematoda: Pratylenchidae) from north of Iran. Mededelingen Faculteit Land bouwkundige en Toegepaste Biologische Wetenschappen, University Gent, 62: 741-760.
- 12- Nassaj Hosseini S. M., Pourjam E., and Seraji A. 2004. Identification of two species of parasitic nematodes from tea rhizosphere in Gilan province. 318 p. Proceedings of 16th the Iranian Plant Protection Congress, plant diseases and weeds, Tabriz. (In Persian with English abstract). Vol. 2, pp.318.
- 13- Raski D. J. 1957. Revision of the Genus *Paratylenchus* Micoletzky, 1922, and description of new species. Part 2 of three parts. J. Nematology, 7: 274-295.
- 14- Shahina F. 1996. Adiaognostic copmendium of genus *Aphelenchoides* Fisher, 1894 (Nematoda: Aphelenchida) with some new records of the group from Pakistan. Pakistan Journal of Nematology, 12:1-56.
- 15- Steiner G. 1914. Freilebende nematoden aus der schweiz, 2. Teil einervorlaufigen Mitteilung. Arc. Hydrobiol. Plandkde, 9: 420-438.
- 16- Tanhamaafi Z. 1992. Report of root lesion nematode *Pratylenchus loosi* on seedlings of tea imported from Japan. Plant Pests and Diseases Journal, Vol. 60, pp. 93 and 94. (In Persian with English abstract)
- 17- Tarjan A.C. 1960. A review of the genus *Paratylenchus* Micoletzky, 1922, with descriptions of two new species. Ann. N. Y. Acad. Sci., 84: 329-390.
- 18- Willson K. C. 1999. Coffee, Cocoa and Tea. CABI publishing, 300p.
- 19- Willson K. C., and Clifford M. N. 1992. Tea, Cultivation to Consumption. Chapman and Hall, London. UK., 768p.