



شناسایی نماتدهای دو زیر راسته *Tylenchina* و *Aphelenchina* از مزارع گوجه فرنگی در استان خراسان شمالی

قاسم فدوی خلجلو^{۱*} - عصمت مهدیخانی مقدم^۲ - حمید روحانی^۳

تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۷/۵

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۱۲/۷

چکیده

به منظور شناسایی نماتدهای انگل گیاهی ریزوسفر گوجه فرنگی در مزارع استان خراسان شمالی، طی سال‌های ۱۳۸۸ و ۱۳۸۹ تعداد ۵۰ نمونه خاک و ریشه از مزارع گوجه فرنگی استان جمع آوری گردید. نماتدها پس از استخراج و تثبیت به گلیسرین خالص منتقل شده و پس از تهیه اسلایدهای دائمی میکروسکوپی، با استفاده از میکروسکوپ نوری خصوصیات ریخت شناسی و ریخت سنجی هر یک از نمونه‌ها بررسی شد. در این تحقیق، ۲۴ گونه متعلق به ۱۶ جنس از دو زیر راسته *Tylenchina* و *Aphelenchina* شامل گونه‌های *Aphelenchoides lanceolatus*، *Boleodorus thylactus*، *Basiria graminophila*، *A. isomerus*، *Aphelenchus avenae*، *A. tuzeti*، *A. richardsoni*، *H. Helicotylenchus digonicus*، *Geocenamus tenuidens*، *F. vulgaris*، *F. thornei*، *Filenchus cylindricaudus*، *Merlinius brevidens*، *Meloidogyne javanica*، *Irantylenchus clavidorus*، *H. pseudorobustus*، *dihystera*، *Seinura tenuicaudata*، *Psilenchus iranica*، *P. Thornei*، *Pratylenchus coffeae*، *Neopsilenchus magnidens* و *Tylenchorhynchus solani* و *Zygotylenchus guevarai* شناسایی شدند که تعدادی از آنها انگل گیاهان محسوب می‌شوند. با توجه به گزارش‌های قبلی از این نماتدها در ایران، تنها به توصیف سه گونه *Aphelenchoides tuzeti*، *Geocenamus tenuidens* و *Seinura tenuicaudata* که گزارش‌های جدیدی برای فون نماتدهای ایران هستند، اکتفا می‌شود.

واژه‌های کلیدی: گوجه فرنگی، ریخت شناسی، ریخت سنجی، نماتد

مقدمه

بر اساس منابع مختلف از جمله جانسون و بوخوون (۱۹)، ارزش‌انوا و همکاران (۱۳) و گلا دیس امیلیا و همکاران (۱۴) نماتدهای زیر در رابطه با گوجه فرنگی از کشورهای مختلف گزارش شده است.

Aphelenchoides spp.، *Aphelenchus* spp.،
Helicotylenchus spp.، *Pratylenchus* spp.،
Tylenchus sp.، *Meloidogyne javanica*، *M. arenaria*
M. incognita و *M. hapla*

در ایران نیز نوری (۷) نماتدهای *Pratylenchus neglectus*، *Boleodorus thylactus*، *Pratylenchus thornei*، *Meloidogyne javanica*، *Psilenchus hilarulus*، *Rotylenchus*، *Helicotylenchus pseudorobustus*، *Hexatylylus* و *Neopsilenchus magnidens*، *buxophilus* sp. را از ریزوسفر گوجه فرنگی و سایر سبزیجات در منطقه کرج، باروتی (۲) گونه *Meloidogyne javanica* را از روی ریشه‌های گوجه فرنگی در استان‌های اردبیل، آذربایجان شرقی و مغان، پاک نیت (۳) گونه‌های *Meloidogyne javanica* و *M. incognita*

گوجه فرنگی به لحاظ ارزش دلاری دومین سبزی مهم دنیا است. تولید جهانی آن از ۸۸/۵۲۸ میلیون تن در سال ۱۹۹۵ به ۱۲۵/۲۶۶ میلیون تن در سال ۲۰۰۴ و در ایران از ۲/۴ میلیون تن به حدود ۴/۲ میلیون تن رسیده است. سطح زیر کشت گوجه فرنگی در استان خراسان شمالی ۳۷۲۴ هکتار و تولید آن ۱۰۳۷۸۲ تن در سال می‌باشد (۱). گوجه فرنگی نیز مانند سایر گیاهان مورد حمله عوامل بیماریزای مختلف از جمله نماتدها قرار می‌گیرد. نماتدهای انگل گیاهی می‌توانند قسمت‌های مختلف گیاه را مورد حمله قرار داده و از تمام قسمت‌ها تغذیه کنند. خسارت ناشی از تعداد کم نماتد معمولاً ناچیز است ولی جمعیت‌های زیاد آنها صدمه شدیدی را به گیاه وارد کرده و ممکن است موجب از بین رفتن میزبان گردند.

۱، ۲ و ۳- به ترتیب دانشجوی سابق کارشناسی ارشد، دانشیار و استاد گروه گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد
* نویسنده مسئول (Email: g.fadavi@gmail.com)

گونه *Geocenamus tenuidens*، *Aphelenchoides tuzeti* و *Seinura tenuicaudata* که برای فون نمادهای ایران جدید هستند، شرح داده می‌شود.

گونه *Aphelenchoides tuzeti* B'chir, 1978

(جدول ۱ و شکل ۱)

مشخصات

ماده: نماتد هایی کرمی شکل به طول کمتر از یک میلی متر، سر در قسمت جلویی تخت به عرض $3/5$ تا 5 میکرومتر و حدود دو برابر ارتفاع آن، سر دارای فرورفتگی جزئی نسبت به بدن، سطوح جانبی بدن با چهار شیار طولی، استایلت با تورم‌های انتهایی مشخص، حباب میانی مری بیضوی تا تخم مرغی شکل و با دریچه ی مشخص، لوله ثانویه مری کوتاه و حلقه عصبی کمی بالاتر از منفذ دفعی - ترشچی و در پایه ی لوله ی ثانویه مری تقریباً نزدیک به محل دریچه ی بین روده و مری قرار دارد. همی زونید پایین تر از محل منفذ دفعی - ترشچی، بدن با عرض متوسط ۲۲ میکرومتر، فرج شکافی شکل و مورب، کیسه ذخیره اسپرم فعال، تخمک ها در یک ردیف، کیسه عقبی رحم به طول سه برابر عرض بدن در محل فرج، مخرج مشخص، دم مخروطی شکل و به طول $50 - 43$ میکرومتر، انتهای دم گرد و دارای یک زائده ی کوچک شکمی است. در نمونه‌های مورد بررسی نر مشاهده نشد.

بحث

با توجه به مشخصات داده شده توسط شاهینا (۲۱) در مورد گونه‌های جنس *Aphelenchoides*، گونه مورد مطالعه *A. tuzeti* تشخیص داده شد. افراد نمونه ی مورد مطالعه با گونه‌های *A. tagetae* Steiner, 1941 و *A. vigor* Thorne & Malek, 1968 مقایسه گردید. گونه *A. tagetae* در فاکتورهای c (۱۶/۶ در مقابل ۱۰-۱۶/۵)، c' (۲/۶ در مقابل ۳-۴/۵)، v (۷۱ در مقابل ۷۳-۶۵) و اندازه استایلت کوتاهتر (۱۰ در مقابل ۱۳-۱۰ میکرومتر) با گونه مورد مطالعه اختلاف دارد. در گونه مذکور تعداد شیارهای طولی سطوح جانبی بدن دو شیار طولی در مقابل چهار شیار طولی در گونه مورد مطالعه می‌باشد.

گونه *A. vigor* از نظر طول بدن (۰/۹ میلی متر) با گونه مورد مطالعه (۰/۷ تا ۰/۴ میلی متر) متفاوت بوده و نیز از نظر فاکتورهای c (۲۲ در مقابل ۱۰-۱۶/۵)، c' (۲/۶ در مقابل ۳-۴/۵)، v (۶۳ در مقابل ۷۳-۶۵) و اندازه استایلت بلندتر (۱۵-۱۲ در مقابل ۱۳-۱۰ میکرومتر) با گونه مورد مطالعه اختلاف دارد. تعداد شیارهای طولی سطوح جانبی بدن در گونه مذکور دو شیار طولی در مقابل چهار شیار طولی در گونه مورد مطالعه می‌باشد.

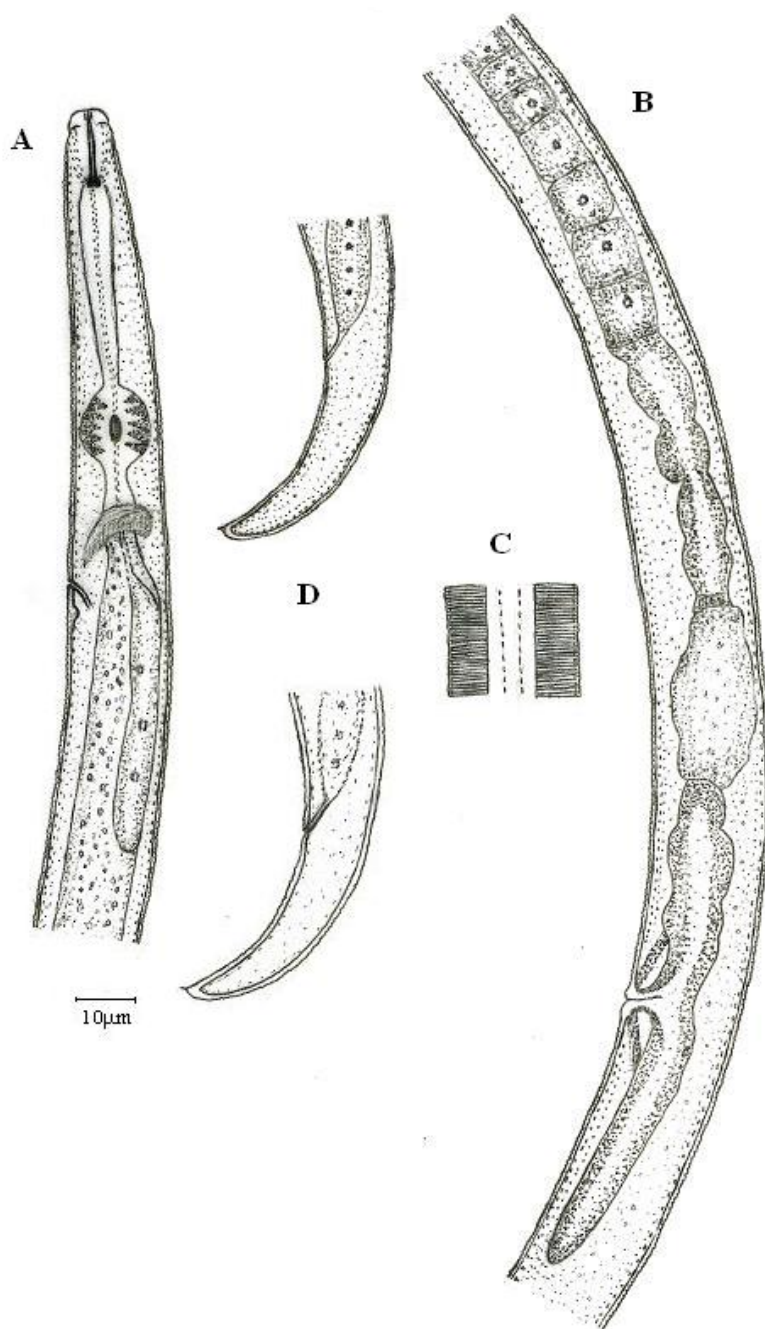
را در مزارع و گلخانه‌های گوجه فرنگی استان فارس و مهدیخانی مقدم (۶) گونه *Meloidogyne javanica* را از روی ریشه‌های گوجه فرنگی در مناطق مختلف کشور، داوریان و پورجم (۵) گونه‌های *Meloidogyne javanica* و *M. incognita* را از روی ریشه‌های گوجه فرنگی در استان گلستان و جباری و نیکنام (۴) نمادهای *Psilenchus hilarulus*، *Boleodorus thylactus*، *H. exallus*، *Helicotylenchus digonicus*، *Geocenamus Amplimerlinius globigerus* و *G. rugosus*، *brevidens* و *antipolitanum* را از ریزوسفر گوجه فرنگی و سایر سبزیجات در منطقه تبریز شناسایی و گزارش کرده اند. به منظور اهمیت استان از نظر تولید گوجه فرنگی و خسارت زای بودن تعدادی از نمادهای انگل گیاهی بر روی این محصول، شناسایی نمادهای انگل گیاهی ریزوسفر گوجه فرنگی در این استان مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش ها

طی فصول بهار و تابستان در سال های ۱۳۸۸ و ۱۳۸۹ از مزارع گوجه فرنگی منطقه مورد نظر به صورت تصادفی و با توجه به علائم بیماری‌های نماتدی مانند کوتولگی، کم رشدی، پژمردگی، وجود زخم روی ریشه و همچنین وجود گال‌های ریز بر روی ریشه، تعداد ۵۰ نمونه خاک و ریشه از عمق پنج تا ۳۰ سانتیمتری اطراف ریشه گیاهان جمع آوری گردید. هر یک از نمونه ها مخلوطی از چند نمونه کوچک بود. نمونه های خاک به همراه ریشه ها به آزمایشگاه منتقل و تا شروع کار آزمایشگاهی در یخچال نگهداری شد. پس از انتقال نمونه ها به آزمایشگاه، شستشوی خاک و استخراج نماتدها با استفاده از روش تغییر یافته تلفیق الک و سانتریفیوژ جن کینز (۱۸) انجام و تثبیت و انتقال آنها به گلیسرین خالص طبق روش دگریس (۱۱) انجام گرفت. سپس اسلایدهای دائمی از نمادهای کرمی شکل به تفکیک جنس تهیه شد. برای اندازه گیری و ترسیم قسمت های مختلف بدن نماتدها، از میکروسکوپ دو چشمی Olympus مجهز به لوله ترسیم (drawing tube) که قبلاً برای بدست آوردن اندازه ها به طور دقیق تنظیم شده بود، استفاده گردید. جهت شناسایی نماتدها، خصوصیات ریخت شناسی و ریخت سنجی آنها مورد بررسی و مطالعه میکروسکوپی قرار گرفت و با استفاده از منابع و کلیدهای موجود به تشخیص گونه ها پرداخته شد.

نتایج و بحث

در این تحقیق ۲۴ گونه متعلق به ۱۶ جنس از دو زیر راسته *Tylenchina* و *Aphelenchina* شناسایی شدند که در چکیده مقاله گونه‌های شناسایی شده ذکر گردیده است. در این مقاله سه



شکل ۱- گونه *Aphelenchoides tuzeti*

A: بخش جلویی بدن، B: تخمدان و کیسه عقبی رحم، C: شیارهای طولی سطوح جانبی بدن، D: شکل دم

این گونه اولین بار توسط بی چیر (۸) گزارش گردید. در این بررسی، گونه مورد مطالعه از خاک اطراف ریشه‌های گوجه فرنگی در روستای شیرآباد منطقه آشخانه و روستای حسین آباد منطقه شیروان

جمعیت مورد مطالعه با جمعیت گزارش شده توسط شاهینا (۱۹۹۶) در فاکتور C و طول دم کمی اختلاف دارند. در جمعیت شاهینا ۹-۱۹ C= و طول دم ۲۰-۴۸ میکرومتر می‌باشد.

جمع آوری و شناسایی گردید و برای فون نماتدهای ایران جدید می باشد.

گونه *Geocenamus tenuidens* Thorne & Malek, 1968

(جدول ۱ و شکل ۲)

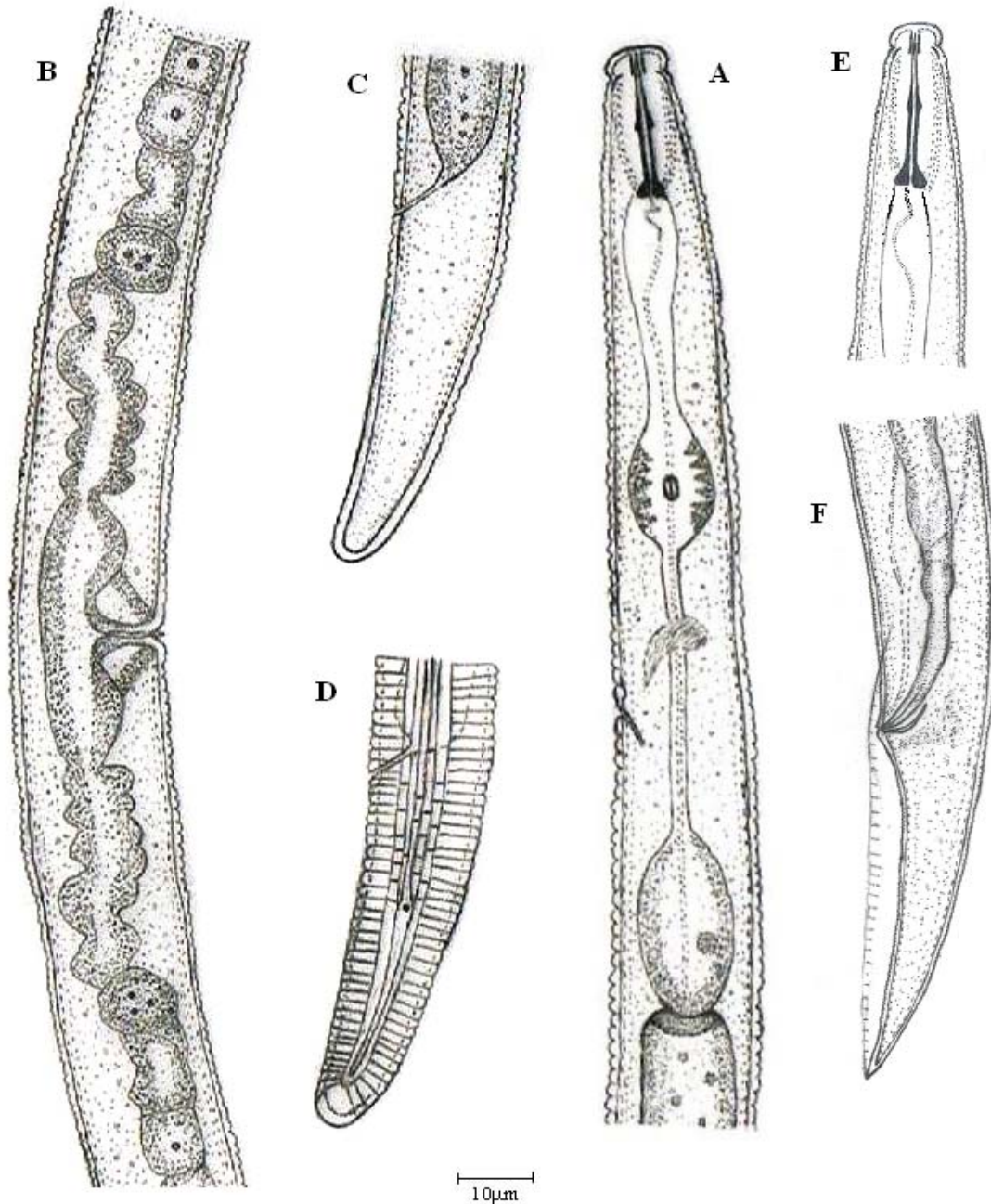
مشخصات

ماده: نماتدهایی کرمی شکل هستند که بعد از تثبیت از طرف شکمی کمی خمیدگی پیدا می کنند. بدن دارای شیارهای عرضی مشخص، سطوح جانبی بدن دارای شش شیار طولی است. سر نسبت به بدن فرورفته و دارای پنج شیار عرضی، بلندی آن چهار میکرومتر و عرض آن در قاعده سر هشت میکرومتر، شبکه کوتیکولی سر متوسط، دایریدها نامشخص، استابلیت مشخص با گره های قوی، گرد و متمایل به عقب بدن، حباب میانی مری بیضی شکل، حباب انتهایی مری به صورت اتصالی با روده، فرج دارای زائده اپیپتیگما، دیواره های واژن نزدیک فرج متورم، دارای دو تخمدان که در طرفین شکاف تناسلی

کشیده شده اند، کیسه ذخیره اسپرم مشخص و دارای اسپرم و به حالت اتصالی با محور تخمدان، تخمک ها در یک ردیف، دم در ماده ها استوانه ای شکل که در انتها گرد بوده، انتهای دم فاقد شیار، طول دم ۵۱ تا ۷۶ میکرومتر و دارای ۳۲ تا ۴۵ شیار عرضی، فاسمیدها مشخص و بین خطوط سطوح جانبی بدن و در نیمه دوم دم قرار دارند. نر: نرها در قسمت جلوی بدن شبیه ماده ها، دم در نرها نوک تیز به طول ۶۵ تا ۷۲ میکرومتر، زواید هیپوپتیگما مشخص، اندام تناسلی نر از طرف شکمی خمیده، گوبرناکولوم ساده و هلالی شکل، بورسای شیاردار به طول ۸۲ میکرومتر و تا انتهای دم کشیده شده است. با استفاده از کلید چیتامبر و فریز (۱۰) که در مورد تشخیص گونه های جنس *Geocenamus* ارائه شده، مشخصات و اندازه های افراد نمونه با گونه *G. tenuidens* مطابقت دارد. گونه مورد مطالعه با گونه های مشابه از جمله *G. squamatus* Eroschenko & Volkova, 1988 و *G. khashanicus* Volkova, 1995 مقایسه گردید.

جدول ۱- مشخصات ریخت سنجی گونه های *Aphelenchoides tuzeti*، *Geocenamus tenuidens* و *Seinura tenuicaudata* جمع آوری شده از مزارع گوجه فرنگی استان خراسان شمالی (اندازه ها بر حسب میکرومتر)

	<i>Aphelenchoides tuzeti</i>	<i>Geocenamus tenuidens</i>	<i>Seinura tenuicaudata</i>
	ماده	ماده	ماده
	n	n	n
L	۶۰۰±۹۸ (۴۹۰-۷۱۰)	۸۳۶±۸۳ (۷۷۰-۱۰۲۰)	۶۱۰±۷۸/۵ (۵۴۰-۷۲۰)
a	۲۷±۱/۸ (۲۵-۲۹)	۳۲±۲/۵ (۲۸-۳۵)	۳۳±۳ (۳۰-۳۷/۵)
b	۷/۹±۰/۸ (۷-۹)	۵/۵±۰/۳ (۴/۵-۶)	۷±۰/۷ (۶/۵-۸/۵)
b'	۵±۰/۷ (۴-۶)	-	۴/۵±۰/۴ (۴-۵)
c	۱۳±۲/۹ (۱۰-۱۶/۵)	۱۴/۵±۰/۶ (۱۳-۱۵)	۹/۵±۰/۷ (۸/۵-۱۰/۵)
c'	۴±۰/۵ (۳-۴/۵)	۲/۵±۰/۲ (۲/۵-۳)	۶/۵±۰/۴ (۶-۷)
V	۶۹±۳ (۶۵-۷۳)	۵۴±۲ (۵۰-۵۷)	۷۲±۲ (۷۰-۷۵)
V'	۷۵±۲ (۷۲-۷۸)	۵۸±۲ (۵۴-۶۱)	۸۰±۳ (۷۸-۸۲)
Styilet	۱۲±۱/۵ (۱۰-۱۳)	۲۳±۲ (۲۱-۲۹)	۱۷±۰/۲ (۱۷-۱۷/۵)
MB	۷۳±۲ (۷۰-۷۶)	۴۷±۳ (۴۳-۵۴)	۷۲±۲ (۷۰-۷۵)
G ₁	۳۹±۶/۵ (۳۲-۴۸)	۲۰/۵±۲/۵ (۱۷-۲۵/۵)	۳۶±۴/۵ (۳۲-۴۲/۵)
G ₂	-	۱۷±۱/۸ (۱۵-۲۰/۵)	-
PVS	۴۲±۸ (۳۴-۵۲)	-	۷۳±۵ (۶۷-۷۹)
DGO	-	-	-
Tail length	۴۶/۵±۳ (۴۳-۵۰)	۵۷±۷/۵ (۵۱-۷۶)	۶۴/۵±۲/۵ (۶۲-۶۸)
Spicule	-	-	۳۲±۲ (۳۰-۳۴)
Gubernaculum	-	-	۱۲/۵±۱/۵ (۱۱-۱۴)



شکل ۲- گونه *Geocenamus tenuidens*

A: بخش جلویی بدن ماده، B: فرج و تخمدان، C: دم در ماده، D: شیارهای طولی بدن و فاسمید، E: بخش جلویی بدن نر، F: آلت تناسلی، بورس و دم در نر

گونه مورد مطالعه شیارهای عرضی بین خطوط سطوح جانبی بدن دیده می‌شود (aerolation)، همچنین در گونه مورد مطالعه سطوح جانبی بدن دارای شش شیار طولی بوده که از ناحیه فاسمید به بعد شیارها چهارتایی دیده می‌شود (شکل ۲، D) ولی در گونه G.

در گونه *G. squamatus* بدن نماتد دارای شیارهای طولی خارج از سطوح جانبی بدن نیز بوده ولی در گونه مورد مطالعه شیارهای طولی فقط در سطوح جانبی بدن دیده می‌شود. همچنین گونه مذکور فاقد شیارهای عرضی در سطوح جانبی بدن بوده ولی در

squamatus شیپارها در ناحیه دم نیز شش تایی دیده می‌شوند. بنابراین گونه مذکور از گونه مورد مطالعه متمایز می‌شود. گونه *G. khashanicus* در سطوح جانبی بدن فاقد شیپارهای عرضی بوده ولی گونه مورد مطالعه دارای شیپارهای عرضی بین خطوط سطوح جانبی بدن می‌باشد، در گونه مورد مطالعه انتهای دم گرد بوده ولی در گونه *G. khashanicus* انتهای دم حالت انگشتی (پنجه ای) دارد. همچنین در گونه مورد مطالعه از فاسمید به بعد شیپارهای طولی سطوح جانبی بدن چهار تایی دیده می‌شوند، ولی در گونه *G. khashanicus* شیپارها تا نزدیک به انتهای دم شش تایی هستند. بدین ترتیب گونه مورد مطالعه از گونه مذکور متمایز می‌شود.

این گونه اولین بار توسط تورن و مالک (۲۳) در چمنزارهای منطقه داکوتای شمالی در آمریکا گزارش گردید. در این بررسی گونه مورد مطالعه از خاک اطراف ریشه‌های گوجه فرنگی در حومه آشنخانه، روستای برگرد در منطقه فاروج و روستای قلجق در منطقه شیروان، جمع آوری و شناسایی گردید. این گونه برای اولین بار از ایران گزارش می‌شود.

گونه *Seinura tenuicaudata* (deMan, 1885) J.B. Goodey, 1960

(جدول ۱ و شکل ۳)

مشخصات

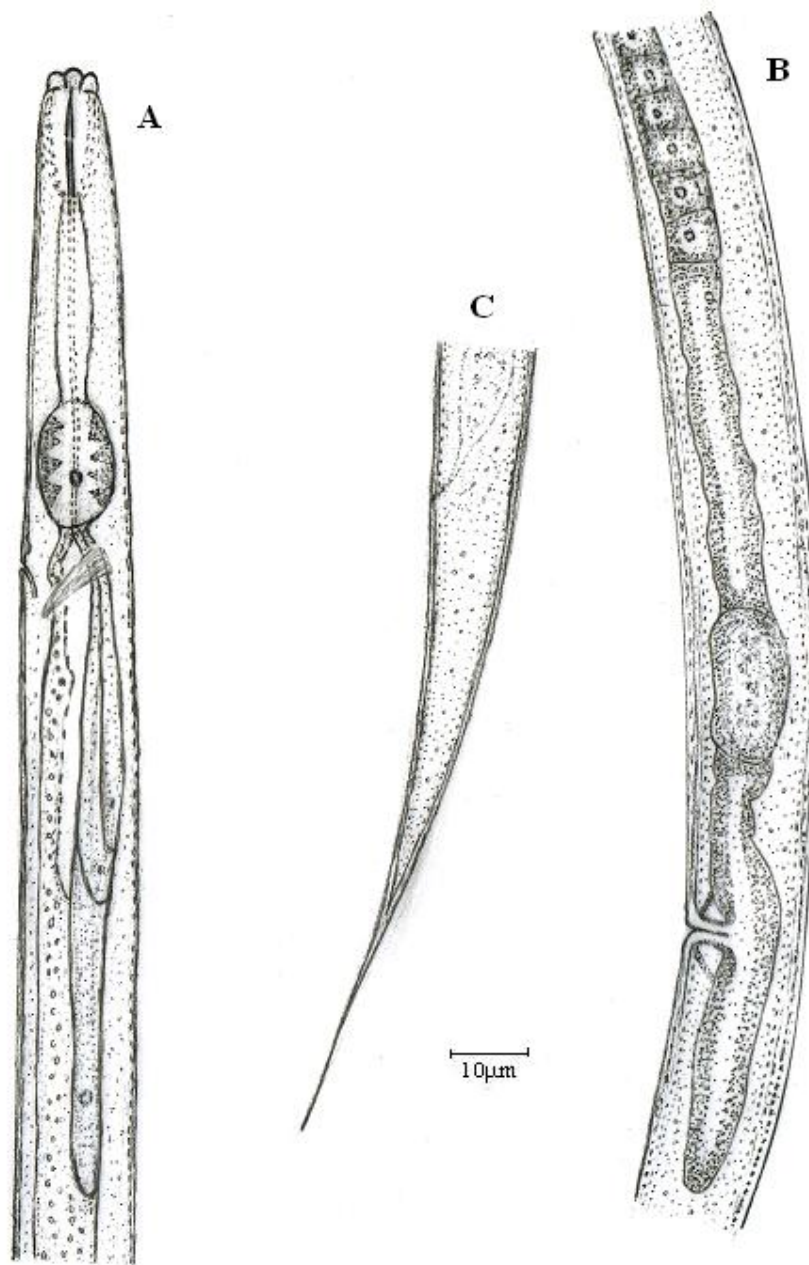
ماده: بدن باریک و تقریباً مستقیم، پوست بدن دارای شیپارهای عرضی که فاصله آنها در وسط بدن به یک میکرومتر می‌رسد. سطوح جانبی بدن فاقد شیپارهای طولی، انتهای سر کمی نامتقارن، سر مجزا از بدن با شش بخش متمایز، شبکه کوتیکولی سر ضعیف، استایلت فاقد گره، حباب میانی مری بیضوی با دریچه مشخص، طول مری تا ناحیه تالاقی مری و روده ۸۱/۵ میکرومتر و طول کل مری با احتساب همپوشانی ۱۳۰ تا ۱۴۰ میکرومتر می‌باشد. غدد مری واضح با هسته‌های مشخص که از طرف پشتی روی روده امتداد می‌یابد. منفذ دفعی - ترشچی مقابل حلقه عصبی قرار دارد. دستگاه تولید مثلی ماده شامل یک تخمدان، حاوی تعداد زیادی تخمک که در یک ردیف قرار گرفته اند و اغلب تا نزدیک غدد مری امتداد می‌یابد. دارای کیسه عقبی رحم واضح، دم بلند، معمولاً باریک با انتهای نخی شکل، مخرج غالباً نامشخص و تشخیص آن مشکل است.

در نمونه‌های مورد بررسی نر مشاهده نشد.

جهت شناسایی گونه جمع آوری شده از کلید هکلر و تیلور (۱۷)،

کلید مصور و جداول شاهینا و هانت (۲۰) استفاده گردید. هر دو منبع گونه مورد مطالعه را *Seinura tenuicaudata* معرفی نمودند. به طوری که کلید هکلر و تیلور با مد نظر قرار دادن چند صفت مهم این گونه، یعنی فقدان گره استایلت، شیپارهای عرضی ظریف، محل منفذ دفعی - ترشچی به راحتی آنرا از سایر گونه‌های این جنس متمایز می‌سازد. در کلید مصور شاهینا و هانت (۲۰) بر اساس شکل و طول دم، محل منفذ دفعی - ترشچی، غیر قابل تشخیص بودن شیپارهای طولی سطوح جانبی بدن و فقدان آنها، طول استایلت، وجود یا عدم وجود گره استایلت، وجود یا عدم وجود کیسه عقبی رحم و شاخص‌های L, a, b, c, c', V ، این جنس را به گونه‌های مختلف تقسیم نموده است. مقایسه خصوصیات گونه مورد مطالعه با مشخصات *S. tenuicaudata* موجود در این کلید، نشان داد که جمعیت مورد مطالعه با مشخصات این گونه تطابق کامل داشته و گونه مورد مطالعه همان *S. tenuicaudata* است با این تفاوت که در جمعیت مورد مطالعه، طول دم اندکی بیشتر از شرح اصلی گونه است (طول دم ۶۴/۵ میکرومتر در جمعیت مورد مطالعه در مقابل ۶۱/۵ میکرومتر در شرح اصلی گونه). به دلیل شباهت گونه فوق با برخی از گونه‌های این جنس مقایسه ای به شرح زیر بین آنها صورت گرفت. در گونه *S. demani* (T. Goodey, 1928) J.B. Goodey, 1960 کیسه عقبی رحم به وضوح دیده نمی‌شود، استایلت دارای گره بوده، سطوح جانبی بدن دارای سه شیپار طولی است و منفذ دفعی - ترشچی پشت حلقه عصبی قرار گرفته است. در گونه *S. paratenuicaudata* Geraert, 1962 سطوح جانبی بدن دارای چهار شیپار طولی بوده، منفذ دفعی - ترشچی پشت حلقه عصبی قرار گرفته و از نظر شکل دم نیز با گونه مورد مطالعه متفاوت است. در گونه *S. oliveirae* (Christie, 1939) J.B. Goodey, 1960 شکل دم متفاوت بوده، منفذ دفعی - ترشچی پشت حلقه عصبی قرار گرفته، کیسه عقبی رحم به وضوح دیده نمی‌شود. طول دم بلندتر از گونه مورد مطالعه بوده (طول دم ۸۲ تا ۹۴ میکرومتر) و طول استایلت هم از گونه مورد مطالعه کمتر است (طول استایلت ۱۵ تا ۱۶ میکرومتر) و به این ترتیب از گونه مورد مطالعه متمایز می‌شود.

این گونه برای اولین بار توسط دی من (۱۵) گزارش گردید. در این بررسی گونه مورد مطالعه از خاک اطراف ریشه‌های گوجه فرنگی در روستای آزادگان منطقه آشنخانه جمع آوری و شناسایی گردید. این گونه برای اولین بار از ایران گزارش می‌شود.



شکل ۳- گونه *Seinura tenuicaudata*

A: بخش جلویی بدن ماده، B: کیسه عقبی رحم و تخمدان، C: دم ماده

منابع

- ۱- آمار نامه کشاورزی. ۱۳۸۷. انتشارات وزارت جهاد کشاورزی.
- ۲- باروتی ش. ۱۳۷۶. فون نماتدهای گیاهی خاکهای زراعی آذربایجان شرقی، اردبیل، مغان. نشریه آفات و بیماریهای گیاهی، ۶۶(۲)، ۱: ۷۹ تا ۹۸.
- ۳- پاک نیت م. ۱۳۸۵. گونه‌های نماتد ریشه گرهی (*Meloidogyne spp.*) در تعدادی از مزارع و گلخانه‌ها در استان فارس. خلاصه مقالات هفدهمین کنگره گیاهپزشکی، کرج.

- ۴- جباری ح. و نیکنام غ. ر. ۱۳۸۷. شناسایی نماتدهای انگل گیاهی مزارع سبزی کاری اطراف تبریز. مجله حفاظت گیاهان (علوم و صنایع کشاورزی)، ۲۲ (۲): ۹۵ تا ۱۰۸.
- ۵- داوریان ت. و پورجم ا. ۱۳۸۷. شناسایی نماتدهای انگل گیاهی مزارع سبزی کاری استان گلستان. خلاصه مقالات هیجدهمین کنگره گیاهپزشکی، دانشگاه بوعلی سینا همدان.
- ۶- مهدیخانی مقدم ع. ۱۳۸۲. بررسی تاکسونومیک گیاهها و تاکسون های (Infra species) جنس *Meloidogyne* در ایران بر اساس خصوصیات مورفولوژیک و مولکولی. پایان نامه دوره دکتری، دانشگاه تهران. ۲۰۴ صفحه.
- ۷- نوری ع. ۱۳۷۴. شناسایی فون نماتدهای انگل گیاهی (Tylenchida) مزارع سبزی منطقه کرج. دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران، ۹۳ صفحه.
- 8- B'chir M.M. 1979. Description et étude biométrique, morphologique et biologique de *Aphelenchoides tuzeti* n. sp. (Nematoda: Aphelenchoidea) et discussion des critères spécifiques appliqués au genre *Aphelenchoides*. *Nematologica*, 25: 22-31.
- 9- Brzeski M.W. 1991. Taxonomy of *Geocenamus* Thorne & Malek, 1968. (Nematoda: Belonolaimidae). *Nematologica*, 37: 125-173.
- 10- Chitambar J., and Ferris H. 2005. *Geocenamus angelescresti* n. sp., a diagnostic key and compendium to the species of the genus *Geocenamus* Thorne & Malek, 1968 (Nematoda: Belonolaimidae). *Journal of Nematology*, 37(4):420-437.
- 11- De Grisse A.T. 1969. Redescription ou modification de quelques techniques utilisées dans L; étude des Nematode phytoparasitaires. *Meded Rijksfaculteit der Landbouwetenschappen Gent*, 34: 351-369.
- 12- Eroshenko A.S., and Volkova T.V. 1987. The nematodes *Geocenamus patternus* n. sp. and *Pathotylenchus nurserus* n.g. n. sp. from the rhizosphere of conifers in the Far East. *Parasitologia*, 21: 595-598. In Russian.
- 13- Erzhanova P.K., Utambetov A.U., and Krolichenko Y. 1986. Ecological-faunistic characteristics of plant nematodes of tomato and its rhizosphere in Karakalpakia (abstract).
- 14- Gladis E.M.U., and Navarro R. 2008. Phytoparasitic nematodes associated with the rhizosphere of lulo, mora, tree, tomato and granadilla plants in Colombia. Fifth International Congress of Nematology: 13-18.
- 15- Goodey J.B. 1960. The classification of the Aphelenchoidea Fuchs, 1937. *Nematologica*, 5 : 111-126.
- 16- Huang R., and YE J.R. 2008. Advance in taxonomy of the genus *Seinura* . *Journal of Nanjing Forestry University*, 32: 129-132.
- 17- Hechler H.C. 1963. Description, developmental biology and feeding habits of *Seinuva tenuicaudata* (De Man) J.B. Goodey, 1960 (Nematoda: Aphelenchoididae), a nematode predator. *Proceedings of the Helminthological Society of Washington*, 30: 182-195.
- 18- Jenkins W.R. 1964. A rapid centrifugal-flotation technique for separating nematodes from soil. *Plant Disease Reporter*, 48: 692.
- 19- Johnson P.W., and Boekhoven L.W. 1969. Nematodes associated with tomato and cucumber greenhouse soil in Essex county, Ontario. *Canadian Plant Disease*, 49(4): 132-134.
- 20- Shahina F., and Hunt D.J. 1995. A diagnostic compendium of the genus *Seinura* Fuchs, 1931 (Nematoda: Aphelenchida). *Afro-Asian Journal of Nematology*, 2: 169-177.
- 21- 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): 1-32.
- 22- Szczygiel A. 1970. Two new species of the genus *Basiria* (Nematoda, Tylenchidae) from Poland. *Bulletin de L'Academie Polonaise des Sciences Cl. V.* 17: 679-683.
- 23- Thorne G., and Malek R.B. 1968. Nematodes of the Northern Great Plains. Part I. Tylenchida (Nemata: Secernentea). *Technical Bulletin of South Dakota Agricultural Experiment Station*.
- 24- Volkova T.V. 1995. *Geocenamus khashanicus* n. sp. (Tylenchida: Merlininae) from the Russian Far East. *Russian Journal of Nematology*, 3:31-33.