

معرفی گونه‌هایی از نماتدهای انگل گیاهی جنس‌های *Pratylenchus* و *Ditylenchus* (Tylenchomorpha, Tylenchoidea) از مزارع سبزی کاری

حومه مشهد

مرجان پاچناری طبقه‌بندی*^۱ - عصمت مهدیخانی مقدم^۲ - حمید روحانی^۳

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۴/۳۱

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۱۲/۲۱

چکیده

به منظور بررسی تنوع زیستی نماتدهای انگل گیاهی مزارع سبزی در حومه مشهد، طی سالهای ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰ تعداد ۵۱ نمونه ریشه و خاک فراریشه جمع‌آوری گردید. نماتدها به روش الک و سانتریفیوژ استخراج و با استفاده از روش تکمیل شده دگریسه (De Grisse, 1969) تثبیت و به گلیسرین منتقل شدند. پس از تهیه اسلایدهای دائمی، با استفاده از میکروسکوپ نوری خصوصیات ریخت‌شناسی و ریخت‌سنجی هر یک از نماتدها بررسی شد. در این تحقیق هفت گونه از جنس‌های *Ditylenchus* و *Pratylenchus* شامل گونه‌های *D. D. medicaginis*, *D. D. exilis*, *D. D. tenuidens*, *D. D. myceliophagus*، *P. P. thornei* و *P. P. neglectus*، *P. P. flakkensis* مورد شناسایی قرار گرفت. از میان گونه‌های مذکور، دو گونه *D. D. exilis* و *P. P. flakkensis* برای اولین بار از ایران گزارش و شرح داده می‌شوند.

واژه‌های کلیدی: نماتدهای انگل گیاهی، *Pratylenchus flakkensis*، *Ditylenchus exilis*، مشهد

مقدمه

سبزیجات از نظر دارا بودن انواع ویتامین‌ها، مواد معدنی، مواد پروتئینی، ترکیبات قندی و به لحاظ داشتن مقدار قابل توجهی سلولز که باعث سهولت هضم غذا می‌شود، نقش بسیار مهمی را در تغذیه انسان ایفا می‌کنند و بخش مهمی از محصولات کشاورزی را به خود اختصاص می‌دهند. در استان خراسان رضوی سطح زیر کشت سبزیجات به ۲۵۸۵۱ هکتار (۲/۶۴ درصد از کل سطح زیر کشت زراعی استان) و میزان تولید آن به ۸۵۷۹۸۱ تن می‌رسد (۴). در مناطق اطراف شهر مشهد نیز کشت انواع سبزی از قبیل تره ایرانی، نعنای، کاهو، انواع کلم، جعفری، شوید، گشنیز، اسفناج، ریحان، پیاز، گوجه‌فرنگی، بادنجان، فلفل، کرفس در سطح وسیع، به عنوان منبع اصلی تأمین کننده سبزی شهر مشهد صورت می‌گیرد و سطح زیر کشت آن حدود ۵۷۵۳ هکتار می‌باشد (۴). افزایش سطح زیر کشت سبزیجات و کشت مداوم آنها به تدریج سبب افزایش عوامل خسارت‌زا

شده است که از جمله مهمترین این عوامل نماتدها می‌باشند.

بر اساس منابع مختلف نظیر وبستر (۲۱)، نیکل (۱۷)، ویتنی و دافوس (۲۲)، باتی و والیا (۷) و اونس و همکاران (۱۱) نماتدهای زیر در رابطه با سبزی‌های مختلف از کشورهای متعدد گزارش شده است:

Meloidogyne spp., *Heterodera* spp., *Ditylenchus* spp., *Pratylenchus* spp., *Dolichodorus heterocephalus*, *Trichodorus* spp., *Rotylenchulus reniformis*, *Hemicycliophora* spp., *Paratylenchus* spp., *Helicotylenchus* spp., *Xiphinema* spp., *Radopholus similis*, *Paratrichodorus* spp., *Rotylenchus robustus*, *Belonolaimus gracilis*, *Tylenchorhynchus* spp., *Nacobbus aberrans*, *Tylenchus* sp., *Neotylenchus abulbosus*, *Hoplolaimus* sp..

در ایران نوری (۵) نماتدهای *Amplimerlinius socialis*، *Boleodorus*، *P. thornei*، *Pratylenchus neglectus*، *Merlinius*، *Psilenchus hilarulus thylactus*، *Meloidogyne javanica*، *M. rugosus brevidens*، *H. H. vulgaris*، *Helicotylenchus digonicus*

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

تا شروع کار آزمایشگاهی در دمای ۴ درجه سانتیگراد نگهداری گردید. شستشو و استخراج نماتدهای خاک با استفاده از روش تغییر یافته تلفیق الک و سانتریفیوژ جن کینز (۱۴) انجام گرفت و نماتدهای استخراج شده به روش تکمیل شده دگریسه (۱۰) تثبیت و به گلیسرین خالص منتقل شدند. سپس از نماتدهای حاصل به تفکیک جنس اسلایدهای میکروسکوپی دائمی تهیه شد. پس از تهیه اسلایدهای دائمی، با استفاده از میکروسکوپ نوری مجهز به لوله ترسیم، خصوصیات ریخت‌شناختی و ریخت‌سنجی هر یک از نماتدها بررسی شد.

نتایج و بحث

در این تحقیق ۲۰ گونه نماتد پارازیت گیاهی از Tylenchomorpha مورد شناسایی قرار گرفت که هفت گونه از آنها متعلق به دو جنس *Ditylenchus* و *Pratylenchus* می‌باشد. لیست گونه‌های شناسایی شده از این دو جنس به همراه گیاهان میزبان و محل جمع‌آوری آنها، در جدول ۱ آمده‌است. در بین این گونه‌های شناسایی شده، دو گونه *D. exilis* و *P. flakkensis* برای اولین بار از ایران گزارش و شرح داده می‌شوند. مشخصات پنج گونه جمع‌آوری و شناسایی شده دیگر از این دو جنس که قبلاً از ایران گزارش شده‌اند نیز در جدول ۲ آمده است.

گونه *Ditylenchus exilis* Brzeski 1984 (شکل ۱، جدول ۳)

مشخصات

ماده: بدن نماتد پس از تثبیت راست یا دارای کمی خمیدگی است. سر هم‌تراز بدن، دارای یک تا دو حلقه ظریف و نامشخص، بلندی سر ۱/۵ تا ۲ میکرومتر و عرض آن در قاعده ۵ میکرومتر می‌باشد.

A. Aphelenchoides lanceolatus pseudorobustus Paratylenchus Rotylenchus buxophilus limberi Ditylenchus Neopsilenchus magnidens lepidus و *Aphelenchus avenae Hexatylus sp. nortoni* را از مزارع سبزی منطقه کرج گزارش کرده است.

همچنین جباری و نیکنام (۲) نماتدهای انگل گیاهی مزارع سبزی کاری اطراف تبریز را مورد شناسایی قرار داده اند که شامل ۲۵ گونه از ۱۶ جنس مختلف می‌باشد و در بین آنها چهار گونه *A. richarsoni Aphelenchoides haguei Pratylenchus allenii* و *Helicotylenchus exallus* برای فون نماتدهای ایران تازگی داشتند.

با توجه به این که تاکنون مطالعه‌ای مشخص در مورد تعیین تنوع زیستی نماتدهای انگل گیاهی در مزارع سبزی کاری مشهد صورت نگرفته است، در این تحقیق به شناسایی نماتدهای انگل گیاهی مزارع سبزی کاری حومه مشهد اقدام گردید تا زمینه برای مطالعات بعدی از جمله زیست‌شناسی، ارتباط متقابل با بیمارگرهای دیگر، دامنه میزبانی، میزان خسارت و در نهایت ارائه راهکارهای مناسب کنترل فراهم گردد.

مواد و روش‌ها

در طی فصول مختلف سالهای ۱۳۹۰-۱۳۸۹ تعداد ۵۱ نمونه خاک و ریشه، از مزارع سبزی کاری حومه مشهد جمع‌آوری گردید. بدین منظور پس از کنار زدن ۲-۵ سانتیمتر خاک بالایی، از عمق ۵-۳۰ سانتی متری اطراف ریشه گیاهان، نمونه‌های خاک برداشته شدند. از آنجایی که پراکنش نماتدها در خاک یکنواخت نبوده و معمولاً جمعیت آنها در مجاورت ریشه بیشتر و به دلایل مختلف در برخی نقاط کمتر است، بنابراین هریک از نمونه‌های جمع‌آوری شده شامل ۲۰ زیرنمونه بود. نمونه‌ها در داخل فلاسک یخ به آزمایشگاه منتقل و

جدول ۱- گونه‌های شناسایی شده از دو جنس *Pratylenchus* و *Ditylenchus* جمع‌آوری شده از مزارع سبزی اطراف مشهد

محل جمع‌آوری	گیاهان	گونه‌های شناسایی شده
زیرکن - خواجه ربیع	کدو حلواپی	<i>Ditylenchus exilis</i>
حصار - گلستان	گل کلم	<i>D. medicaginis</i>
زیرکن - خواجه ربیع	شوید - شاهی	<i>D. myceliophagus</i>
زیرکن - خواجه ربیع	فلفل دلمه ای - ریحان سبز	<i>D. tenuidens</i>
حصار - گلستان	گوچه فرنگی	<i>Pratylenchus flakkensis</i>
طرقیه - مشهدقلی - خواجه ربیع	جعفری - گوچه فرنگی - تره ایرانی - پیاز سفید	<i>P. neglectus</i>
زیرکن - خواجه ربیع	کدو حلواپی	<i>P. thornei</i>

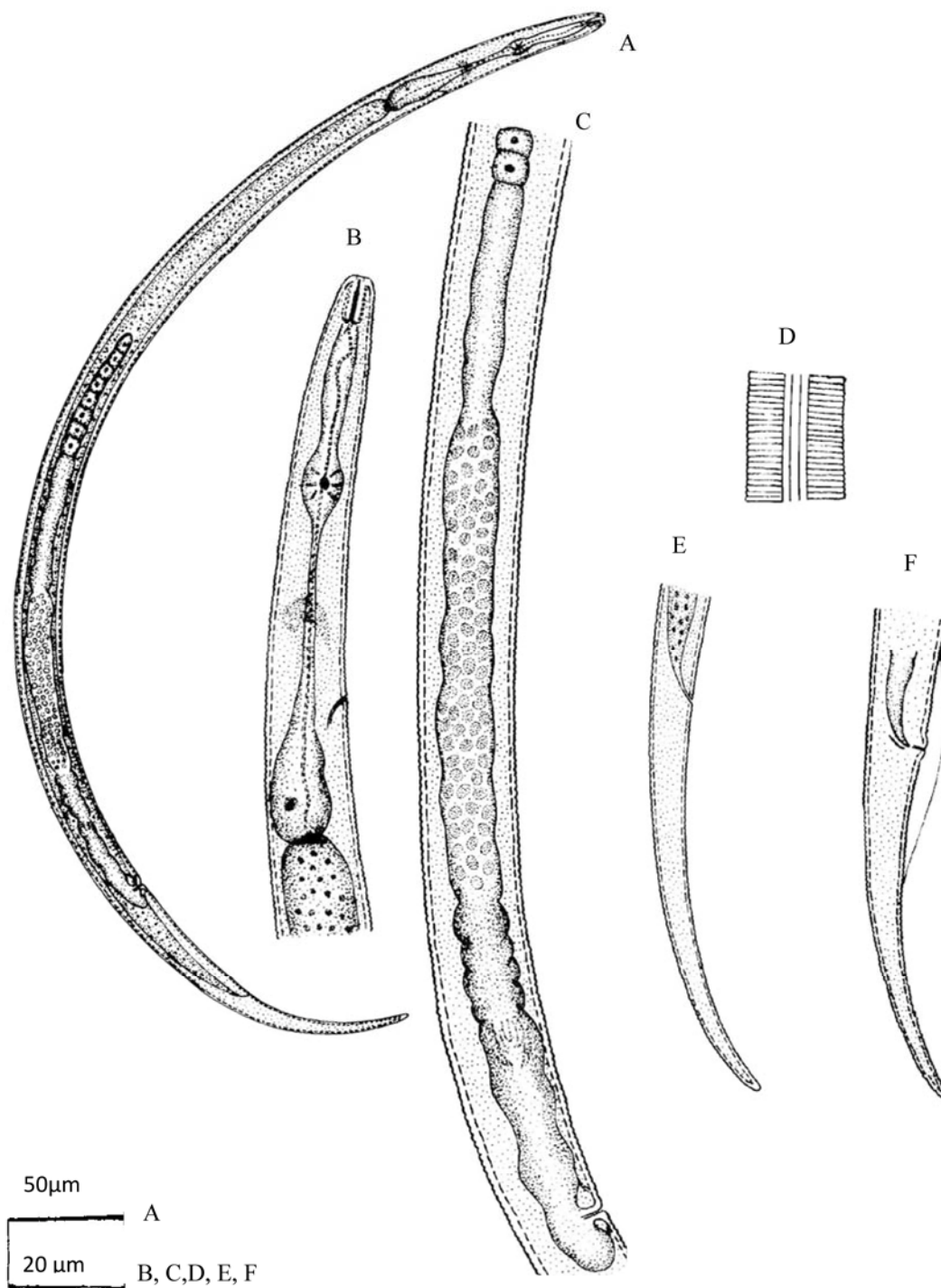
۱- گونه *H. exallus* همزمان توسط جباری و نیکنام (۱) و رمجی و همکاران (۳) از ایران گزارش شده است.

جدول ۲- خصوصیات مورفومتریک گونه های شناسایی شده (ه گونه) از جنس های *Ditylenchus* و *Pratylenchus* از مزارع سبزی کاری مشهد

N	1965		1958		1971		1953	
	<i>D. medicaginis</i> Wasilewska,	<i>D. myceliophagus</i> Goodey,	<i>D. tenuidens</i> Gritzenko,	<i>P. neglectus</i> Filipjev & Schuurmans	<i>P. thornei</i> Sher & Allen,			
L (mm)	6(♀) (0.68- 0.71) 0.69 (40.5- 42) 41	5(♀) (0.85- 0.9) 0.87 (41.5- 43.7) 42.7	5(♀) (0.51- 0.54) 0.52 (21.5- 23.1) 22.5	7(♀) (0.41-0.45) 0.43 (24.1-25.4) 24.9	6(♀) (0.47- 0.7) 0.65 (29- 35) 33.5			
a	(6.2- 6.4) 6.3	(5.4- 5.8) 5.5	(4.75- 5.1) 4.9	(4.6- 5.4) 4.8	(5.2- 6.9) 5.8			
b	(10.1- 10.3) 10.2	(12.1- 12.7) 12.4	(7.3- 7.8) 7.5	(16.7- 21) 19.5	(19.5- 23) 21.5			
c'	(6.4- 6.6) 6.47	(5.8- 6.3) 6	(5- 5.6) 5.3	(1.5- 2.4) 2	(2.1- 2.8) 2.6			
V	(79- 81) 80	(80.5- 82.8) 81.7	(71- 73) 72.3	(80.4- 83.4) 81.7	(76- 79) 78.3			
V'	(82.7- 84.5) 83.5	(87.8- 89.3) 88.7	(82.7- 85) 83.8	(84.5- 87.7) 86.2	(78- 83) 81.5			
Tail (µm)	(66- 70) 68	(65- 68) 66	(69.4- 72.5) 70.6	(21- 25.5) 23.3	(24- 27) 25.5			
PUS*	(2.1- 2.3) 2.2	(2.3- 2.7) 2.5	(0.9- 0.95) 0.91	-	-			
PUS**	(35.8- 38) 36.5	(50- 53.2) 52	(24.8- 27) 25.7	(16.9- 31.6) 23.9	(20- 24) 21.8			
Stylet (µm)	(7.5- 8) 7.9	(8.5- 9) 8.8	(7.9- 8.2) 8	(17- 19) 17.6	(16.5- 18.5) 17.5			

*نسبت طول کیسه‌ی عقبی رحم به عرض بدن در ناحیه‌ی فرج

**نسبت طول کیسه‌ی عقبی رحم به فاصله‌ی بین فرج تا مخرج بر حسب درصد



شکل ۱- گونه *Ditylenchus exilis*: A-E (ماده) و F (نر). A- نمای کلی بدن، B- بخش جلویی بدن، C- فرج و کیسه عقبی رحم، D- شیارهای طولی سطوح جانبی بدن، E- ناحیه دم، F- دم و اسپیکول

حلقه عصبی تقریباً در وسط آن قرار دارد. حباب انتهایی مری کشیده و به صورت اتصالی با روده می‌باشد. دارای یک تخمدان، تخمک‌ها به تعداد کم و در یک ردیف قرار دارند. کیسه ذخیره اسپرم کشیده و طول کیسه عقبی رحم ۱۰/۷ تا ۱۲ میکرومتر می‌باشد. دم به تدریج

سطوح جانبی بدن دارای چهار شیار طولی، استایلت ظریف و قسمت مخروطی آن حدود یک سوم طول استایلت، محل ریزش غده پشتی مری ۱/۵ تا ۲ میکرومتر پایین‌تر از گره‌های استایلت، حباب میانی مری بیضی‌شکل با دریچه مشخص، لوله ثانویه مری باریک و

گونه *D. emus* در مقایسه با نمونه مورد بررسی، دارای استایلت کمی بلندتر، مقادیر متفاوت C و C'، کیسه عقبی رحم با طول بیشتر و موقعیت عقب‌تر فرج در بدن می‌باشد (۱۵).

در نتیجه بررسی‌های ذکر شده، نمونه مورد مطالعه به عنوان گونه *D. exilis* شناسایی و معرفی می‌گردد. این گونه اولین بار توسط برزسکی (۸) از خاک اطراف ریشه‌ی کرفس، کتان و چغندر قند در لهستان جمع‌آوری و شناسایی گردید. در این بررسی، گونه مذکور از خاک اطراف ریشه‌های کدو حلوایی از منطقه‌ی زیرکن خواجه‌ربیع جمع‌آوری شد.

گونه *Pratylenchus flakkensis* Seinhorst 1968 (شکل ۲، جدول ۴)

مشخصات

ماده: نماتد ماده پس از تثبیت، در قسمت جلویی بدن به صورت مستقیم و در قسمت فرج دارای کمی خمیدگی می‌باشد.

باریک شده و در انتها گرد می‌باشد. نر: مشخصات نماتد نر در قسمت جلوی بدن مشابه جنس ماده است. آلت نرینه ۲۲-۳۰ درصد از طول دم را اشغال می‌کند. طول گوبرناکولوم ۴/۳ میکرومتر می‌باشد. بورسا تا انتهای دم کشیده نمی‌شود.

بحث: بر اساس کلید و توصیف ارائه شده توسط برزسکی (۹)، مشخصات و داده‌های حاصل از ریخت‌سنجی افراد مورد مطالعه با مشخصات مربوط به گونه *D. exilis* مطابقت نشان می‌دهد. گونه مورد مطالعه با گونه‌های مشابه از جمله *D. D. acuminatus* و *D. emus filimus* نیز مقایسه گردید که اختلافات و تشابهات مرفومتريک آنها در جدول ۳ آمده است.

گونه *D. acuminatus* با داشتن استایلت کوتاهتر، موقعیت عقب‌تر فرج در بدن، انتهای دم تیز، مقادیر متفاوت C و C' از نمونه مورد مطالعه متمایز می‌شود (۱۲).

وجه تمایز گونه *D. filimus* با نمونه مورد مطالعه، داشتن استایلت کمی بلندتر، دم نوک تیز، مقادیر متفاوت C و C' و اسپیکول بلندتر می‌باشد. همچنین در مقایسه با نمونه مورد نظر، در این گونه فرج در موقعیت عقب‌تری در بدن قرار گرفته است (۶).

جدول ۳- مقایسه مشخصات گونه مورد مطالعه (گونه *Ditylenchus exilis*) با شرح اصلی گونه و گونه‌های مشابه

	Mashhad samples		<i>D. exilis</i> Brzeski 1984		<i>D. emus</i> Khan, Chawla & Prasad, 1969		<i>D. acuminatus</i> Fortuner & Maggenti, 1987	<i>D. filimus</i> Anderson, 1983
	number	6(♀)	2(♂)	20(♀)	2(♂)	2(♀)	5(♂)	(♀)
L (mm)	0.67 (0.63-0.72)	0.64 (0.62-0.67)	0.80 (0.68-0.91)	0.64-0.67	0.8-0.98	0.61 (0.51-0.71)	-	0.66 (0.58-0.77)
a	40 (38.5-42)	41.5 (39-44)	53 (47-59)	50-52	38-39	35 (31-38)	-	38 (34-42)
b	6.1 (5.9-6.3)	5.3 (5.1-5.5)	7.0 (6.1-7.9)	6.2-6.4	5.7-7	5.0 (4.3-5.5)	-	6.0 (5.6-6.5)
c	9 (8.5-9.5)	8.4 (7.8-9.1)	9.9 (9.3-10.7)	9.0	12-15	10.7 (9.6-12.3)	9.0-11.9	9.5 (8.7-10.2)
c'	7.6 (6.7-8.2)	5.9 (5.8-6.0)	8 (7-9)	-	5-5.3	-	5	6.2 (5.8-6.5)
V	77.3 (76.5-79)	-	78-80	-	79-81	-	79-84	81-85
V'	86.2 (85-88)	-	87-90	-	86-87	-	-	89-92
PUS*	0.75 (0.68-0.85)	-	0.6-1	-	2-2.2	-	0.7-1	0.5-1.1
Stylet (µm)	7.9 (7.5-8.1)	7.0	6-7	6.0	7-9	8 (7.9)	5-7	7-9
Tail (µm)	75.4 (70-80)	72.5 (72-73)	-	-	67-74	58 (48-70)	-	67-71
Tail tip	R	-	R	-	R	-	P, ? D	P
Spicule (µm)	-	17	-	15-16	-	15-16	-	-

*PUS=نسبت طول کیسه‌ی عقبی رحم به عرض بدن در ناحیه‌ی فرج

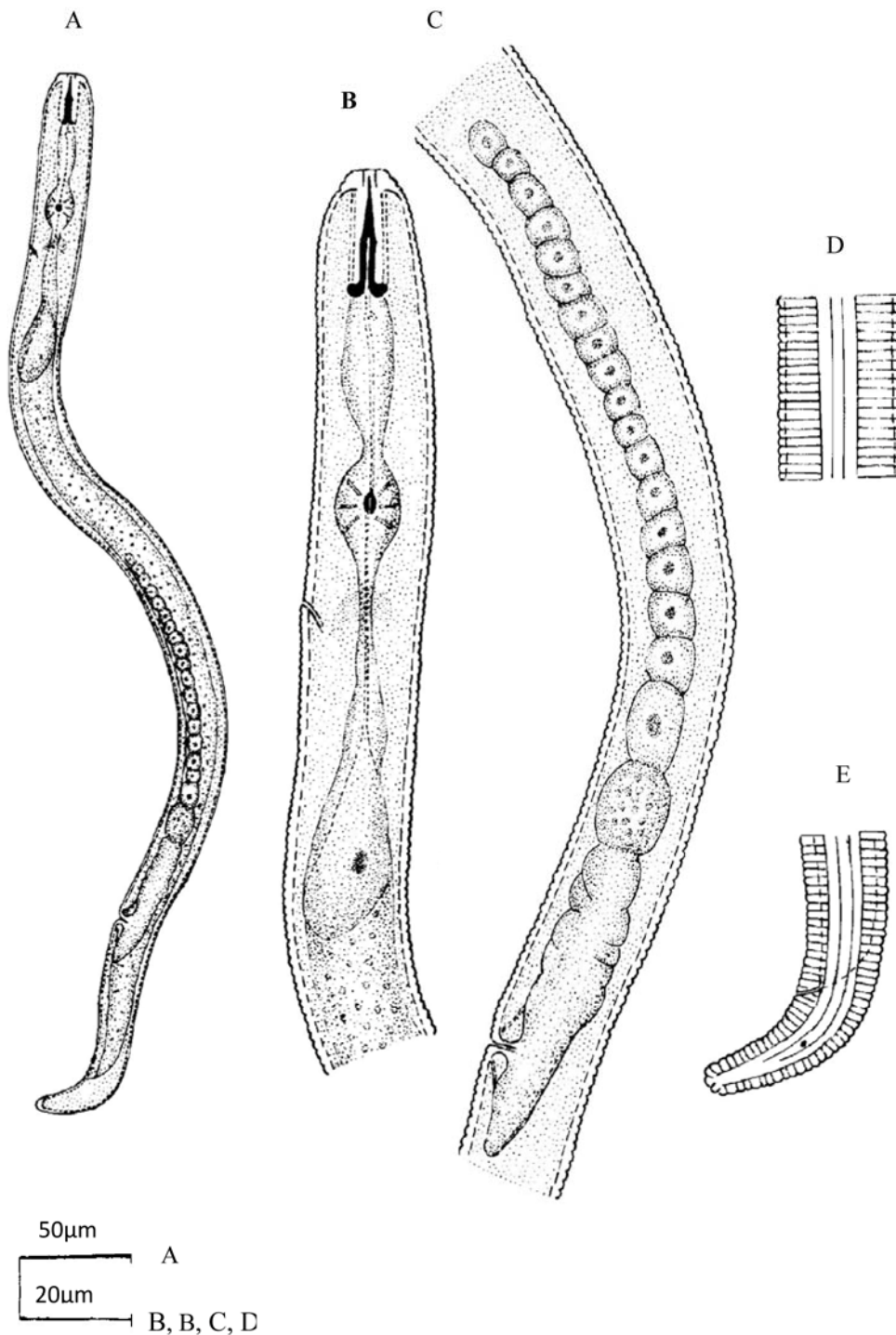
R=گرد

P=نوک تیز

D=نوک کند (غیر تیز)

گره‌های مشخص و متمایل به سمت جلوی بدن، مری مشخص از نوع تیلنکوئید، حباب انتهایی مری از سمت شکمی ابتدای روده را می‌پوشاند که طول این هم‌پوشانی ۲۸ تا ۳۰ میکرومتر می‌باشد.

سر دارای دو حلقه عرضی، شبکه کوتیکولی سر قوی و حاشیه عقبی آن به اندازه دو حلقه عرضی به سمت بدن گسترش یافته است. سطوح جانبی بدن دارای چهار شیار طولی است. استایلت قوی با



شکل ۲- گونه *Pratylenchus flakkensis*: A-E (ماده). A- نمای کلی بدن، B- بخش جلویی بدن، C- لوله تناسلی، D- شیارهای سطوح جانبی، E- شکل دم و موقعیت فاسمید

منفذ دفعی - ترشچی در مقابل حلقه عصبی یا کمی عقبتر از آن قرار دارد. دارای یک تخمدان طویل که به سمت جلوی بدن کشیده شده است. تخمکها در یک ردیف قرار دارند. کیسه ذخیره اسپرم گرد و دارای اسپرم، طول کیسه عقبی رحم ۱۵ تا ۱۶/۵ میکرومتر است. دم نیمه استوانه‌ای، دارای ۱۸-۱۹ حلقه عرضی و در انتها گرد و شیاردار می‌باشد. فاسمیدها به فاصله ۵-۷ حلقه عرضی عقب‌تر از مخرج قرار دارند.

نر: در نمونه‌های مورد بررسی جنس نر مشاهده نشد.

بحث: مشخصات و اندازه‌های افراد نمونه با شرح اصلی گونه و همچنین گونه‌های مشابه از جمله *P. alleni*، *P. loosi* و *P. convallariae* بر اساس منابع و کلیدهای مختلف از جمله لوف (۱۶) و هاندو و گلدن (۱۳) مقایسه گردید. نتیجه مقایسه نشان داد که نمونه مورد نظر با هیچ یک از گونه‌های مذکور همخوانی ندارد و به عنوان گونه *P. flakkensis* معرفی می‌گردد.

گونه *P. loosi* با دارا بودن بدن طویل و باریکتر، انتهای دم صاف، تعداد ۳ شیار طولی در سطوح جانبی ناحیه دم، موقعیت قرار گرفتن فرج و کیسه ذخیره اسپرم مستطیلی شکل از گونه مورد بررسی

قابل تمایز است (۱۳ و ۱۶).

وجه تمایز گونه *P. alleni* از گونه مورد مطالعه، دم استوانه‌ای شکل با انتهای صاف (در برخی موارد دارای ۲-۳ حلقه عرضی درشت)، وجود دو ردیف تخمک در تخمدان و طول استایلت بلندتر در گونه مذکور می‌باشد (۱۳ و ۱۶).

تفاوت گونه *P. convallariae* با گونه مورد مطالعه، داشتن سر فرو رفته نسبت به بدن، وجود سه حلقه عرضی سر، دارا بودن کیسه عقبی رحم کوتاه‌تر و شکل شیار بندی نامنظم انتهای دم در گونه مذکور می‌باشد (۱۳ و ۱۶). مشخصات گونه مورد مطالعه همچنین با جمعیت‌های مختلف گونه *P. flakkensis* که توسط افراد مختلف شناسایی شده، مقایسه گردید که در جدول ۴ آمده است.

این گونه برای اولین بار توسط سین هورست (۱۹) از خاک مراتع بکنهام واقع در انگلستان جمع‌آوری و معرفی شد. در این بررسی، گونه مذکور از خاک اطراف ریشه‌های گوجه‌فرنگی از منطقه حصار گلستان جمع‌آوری و گزارش می‌گردد.

جدول ۴- مقایسه مشخصات نمونه مورد مطالعه با جمعیت‌های مختلف گونه *Pratylenchus flakkensis*

Characters	Mashhad sample	Van den Berg & Quénéhervé, 2000 (20)	Zarina & Maqbool, 1998 (23)	Ryss 1988 (18)	Seinhorst 1968 (19)
number	5(♀)	8(♀)	14(♀)	10(♀)	10(♀)
L (mm)	0.43 (0.42-0.43)	0.53 (0.51-0.55)	0.50 (0.42-0.57)	0.51 (0.48-0.60)	0.42-0.57
a	22.9 (22.1-24)	29 (27-32)	29 (27-33)	25 (18-28)	20-27
b	5.3 (5-5.5)	3.5	4.8 (3.5-6.9)	6.1 (5.0-6.8)	5.2-7.1
c	18.4 (18.1-18.7)	17 (16-18)	20.4 (17.6-34.7)	17 (15-20)	12-18
c'	2 (1.9-2.25)	2.5-3.0	2.5 (1.4-2.6)	2.5 (2.0-3.0)	-
V	78.8 (78-80)	77 (75-79)	81 (79-83)	76 (73-80)	73-77
PUS*	0.9 (0.8-1.0)	-	-	-	-
PUS**	26.8 (26-28.3)	-	-	-	-
Tail (µm)	22.9 (22.5-23.5)	-	-	-	-
Stylet (µm)	17 (16.8-17.5)	15 (14.5-16)	15 (13-16)	16 (15.5-17)	17
m	51.3 (50.5-52)	-	-	-	-

*PUS = نسبت طول کیسه‌ی عقبی رحم به عرض بدن در ناحیه‌ی فرج

**PUS = نسبت طول کیسه‌ی عقبی رحم به فاصله‌ی بین فرج تا مخرج بر حسب درصد

منابع

- ۱- جباری ح. و نیکنام غ.ر. ۱۳۸۵. چهار گونه *Helicotylenchus* Steiner, 1945 از خاک سبزیکاری‌های اطراف تبریز. خلاصه مقالات هفدهمین کنگره گیاهپزشکی، جلد دوم، بیماری‌های گیاهی. صفحه ۲۱۱.
- ۲- جباری ح. و نیکنام غ.ر. ۱۳۸۷. نماتدهای انگل گیاهی مزارع سبزی کاری اطراف تبریز. نشریه حفاظت گیاهان، ۲۲(۲): ۹۵ تا ۱۰۷.
- ۳- رمجی ف.ع.، پورجم ا. و کارگر بیده ا. ۱۳۸۵. شناسایی نماتدهای انگل گیاهی از راسته Tylenchida در برخی از گیاهان زراعی مناطق جیرفت

- و کهنوج. خلاصه مقالات هفدهمین کنگره گیاه‌پزشکی، جلد دوم، بیماری‌های گیاهی. صفحه ۴۸۵.
- ۴- سازمان جهاد کشاورزی خراسان رضوی. ۱۳۸۹. آمار و اطلاعات: سالنامه آماری ۱۳۸۹. <http://koaj.ir/Modules/ShowFramework.aspx?TemporaryTempID=620>
- ۵- نوری ع. ۱۳۷۴. شناسایی فون نماتدهای انگل گیاهی (Tylenchida) مزارع سبزی منطقه کرج. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران، ۹۳ صفحه.
- 6- Anderson R.V. and Hooper D.J. 1980. Diagnostic value of vagina structure in the taxonomy of *Aphelenchus* Bastian, 1865 (Nematoda: Aphelenchidae) with a description of *A. (Anaphelenchus) isomerus* n.subgen.n.sp. Canadian Journal of Zoology, 58: 924-928.
- 7- Bhatti D.S. and Walia R.K. 1992. Nematode Pests of Corps. CBS Publishing, New Delhi. pp 77-898.
- 8- Brzeski M. W. 1983. Three new species of Ditylenchus Filipjev, 1936, and comments on *Basiroides longimatricalis* Kazachenko, 1975 (Nematoda :Anguinidae). Nematologica, 29: 380-389.
- 9- Brzeski M.W. 1991. Review of the genus *Ditylenchus* Filipjev, 1936 (Nematoda: Anguinidae). Revue de Nematologie, 14(1): 9-59.
- 10- De Grisse A.T. 1969. Redescription ou modification de quelques techniques utilisées dans L; etude des Nematode phytoparasitaires. Meded Rijksfaculteit der Landbouwetenschappen Gent., 351-369.
- 11- Evans K., Trudgill D. and Webster J.M. 1993. Plant Parasitic Nematodes in Temperate Agriculture. CAB International, Wallingford. pp. 171-207.
- 12- Fortuner R. and Maggenti A.R. 1987. A reappraisal of *Tylenchina* (Nemata). 4. The family Anguinidae Nicoll, 1935 (1926). Revue de Nematologie, 10: 163- 176.
- 13- Handoo Z.A. and Golden A.M. 1989. A key and diagnostic compendium to the species of the genus *Pratylenchus* Filipjev, 1936 (lesion nematodes). Journal of Nematology, 21(2): 200-218.
- 14- Jenkins W.R. 1964. A rapid centrifugal-flotation technique for separating nematodes from soil. Plant Disease Reporter. 48, 692.
- 15- Khan E., Chawla M.L. and Prasad S.K. 1969. *Tylenchus (Aglenchus) indicus* n .sp. and *Ditylenchus emus* n. sp. (Nematoda : Tylenchidae) from India. Labdev Journal of Science and Technology, 7-B: 311-314.
- 16- Loof A.A. 1978. The genus *Pratylenchus* Filipjev, 1936 (Nematoda: Pratylenchidae): A review of its anatomy, morphology, distribution, systematics and identification. Vaxtskyddsrapporter. Jordbruk 5: 50 pp.
- 17- Nickle W.R. 1991. Manual of Agricultural Nematology. Marcel Dekker, Inc. New York. 1035 p
- 18- Ryss A.Y. 1988. World fauna of the root parasitic nematodes of the family Pratylenchidae (Tylenchida). Leningrad, USSR, 367 pp.
- 19- Seinhorst J.W. 1968. Three new *Pratylenchus* species with a discussion of the structure of the cephalic framework and of the spermatheca in this genus. Nematologica, 14: 497-510.
- 20- Van den berg E. and Quénéhervé P. 2000. *Hirschmanniella caribbeana* sp. n. and new records of *Pratylenchus* spp. (Pratylenchidae. Nematoda) from Guadeloupe, French West Indies. Journal of Nematology, 2: 179-190.
- 21- Webster J.M. 1972. Economic Nematology. Academic Press. New York. pp. 377-408.
- 22- Whitney E.D. and Duffus J.E. 1986. Compendium of Beet Diseases. APS Press. 76p.
- 23- Zarina B. and Maqbool M.A. 1998. Descriptions and observations on two new and two known species of the genus *Pratylenchus* Filipjev, 1936 (Nematoda: Pratylenchidae) from Pakistan. Pakistan Journal of Nematology 16, 13-24.