

شناسایی نماتدهای انگل گیاهی مزارع کلزای استان خراسان شمالی

سمیه باعدل^{۱*} - عصمت مهدیخانی مقدم^۲ - حمید روحانی^۳

تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۱۰/۱۱

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۶/۲۲

چکیده

به منظور شناسایی نماتدهای انگل گیاهی در مزارع کلزای استان خراسان شمالی، طی سال‌های ۱۳۸۶ و ۱۳۸۷، تعداد ۴۰ نمونه خاک و ریشه از مزارع کلزای استان جمع آوری گردید. پس از انتقال نمونه‌ها به آزمایشگاه، شستشوی خاک و ریشه‌ها، استخراج نماتدها به روش الک و سانتریفیوژ و تثبیت و انتقال آنها به کلیسیرین انجام گرفت. سپس از نماتدهای جدا شده به تفکیک جنس، لام‌های میکروسکوپی دائمی تهیه شد. پس از بررسی‌های میکروسکوپی، اندازه‌گیری‌های لازم انجام و شناسایی گونه‌ها با استفاده از منابع و کلیدهای معتبر موجود صورت گرفت. در این تحقیق ۱۷ گونه نماتد از جنس از زیر راسته‌های *Tylenchina* و *Aphelenchina* شناسایی گردید که دو گونه *Helicotylenchus egyptiensis* و *Paratylenchus perlatus* برای اولین بار از ایران گزارش می‌شوند. گونه *Helicotylenchus egyptiensis* به دلیل داشتن سر مخروطی ناقص با پنج شیار عرضی، کیسه ذخیره اسپرم به صورت اتصالی با محور تخمدان، سطوح جانبی بدن دارای چهار شیار عرضی که شیارهای داخلی در انتهای دم به شکل U و V می‌باشد و شکل دم و زایده آن از سایر گونه‌های این جنس متمایز می‌شود. گونه *Paratylenchus perlatus* با داشتن اندازه کوچک بدن (۲۴۵-۲۰۰ میکرومتر)، استایلت بلند (۲۶-۲۷ میکرومتر) و کیسه ذخیره اسپرم کوچک، گرد و پر از اسپرم از سایر گونه‌های این جنس متمایز می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: نماتدهای انگل گیاهی، کلزا، خراسان شمالی

مقدمه

کلزا با نام علمی *Brassica napus* L. گیاهی علفی با دوره رشد یک‌ساله، دارای ارقام بهاره و پاییزه و مهمترین گونه جنس *Brassica* محسوب می‌شود. این گیاه یکی از مهمترین گیاهان روغنی در سطح جهان است که کشت و کار این محصول در کشور ما نیز رو به افزایش است. بر اساس آمار اعلام شده مرکز آمار ایران، سطح زیر کشت این محصول در سال ۱۳۸۵ حدود ۱۶۱ هزار هکتار و در خراسان شمالی ۲۳۲۴ هکتار بوده است (۱). در طی سال‌های اخیر با توجه به روند افزایش مصرف روغن نباتی و به منظور افزایش تولید داخلی و کاهش واردات، اتخاذ سیاست‌های مناسب در بهبود توسعه کشت و همچنین قیمت گذاری محصول و رفع موانع اجرایی از مراحل کاشت تا برداشت از اهمیت بسزایی برخوردار است. دانه‌های روغنی پس از غلات، دومین ذخایر غذایی جهان را تشکیل می‌دهند. این محصول علاوه بر دارا بودن ذخایر غنی اسیدهای چرب، حاوی

پروتئین نیز می‌باشد (۱). در ایران اولین گزارش از نماتدهای انگل گیاهی کلزا مربوط به نماتد سیستی چغندر قند *Heterodera schachtii* است (۴). گزارش بعدی مربوط به گونه‌های *Pratylenchus neglectus* و *P. thornei* است (۵). ناصری و همکاران (۲) در شناسایی فون نماتدهای انگل گیاهی کلزا در مناطق عمده کشت این محصول در کشور، تعداد ۲۶ گونه مربوط به ۱۲ جنس از زیر راسته *Tylenchina* و *Aphelenchina* را گزارش کردند. با توجه به سطح زیر کشت کلزا و نقش مهم آن در تامین روغن گیاهی مورد نیاز کشور، این تحقیق به منظور بررسی و شناسایی نماتدهای انگل گیاهی مزارع کلزای استان خراسان شمالی انجام گرفته است.

مواد و روش‌ها

طی سال‌های ۱۳۸۶ و ۱۳۸۷ تعداد ۴۰ نمونه مخلوط خاک و ریشه از مزارع مختلف استان خراسان شمالی در ماه‌های اردیبهشت و خرداد و از عمق ۵ تا ۴۰ سانتیمتری خاک جمع آوری گردید. هر یک از نمونه‌ها مخلوطی از چند نمونه کوچک بود. پس از انتقال نمونه‌ها به

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

دارای چهار شیار طولی که شیارهای داخلی در انتهای دم به شکل V و U می‌باشد. سر مخروطی ناقص، دارای پنج شیار عرضی، بلندی سر چهار و عرض آن در قاعده شش تا هفت میکرومتر، استایلت قوی با گره‌های مشخص و گرد، قسمت مخروطی استایلت کمی بیشتر از نصف طول استایلت است، فاصله محل ریزش غده پشتی مری به مجرای مری از زیر گره‌های استایلت نه تا ۱۰ میکرومتر است. منفذ دفعی- ترشحاتی در فاصله ۱۰۵ تا ۱۱۰ میکرومتری از قسمت جلوی بدن قرار دارد. فاصله ابتدای بدن تا انتهای غده‌های مری ۱۳۵ تا ۱۴۰ میکرومتر است. دارای دو تخمدان که به دو طرف بدن کشیده شده، کیسه ذخیره اسپرم به صورت اتصالی با محور تخمدان و فاقد اسپرم، تخمک‌ها در یک ردیف قرار دارند. دم به طول ۱۸ تا ۱۹ میکرومتر با هشت تا ده شیار عرضی در سطح شکمی و دارای زائده انتهایی تیز و بلند و متمایز از دم، فاسمیدها مشخص و به اندازه چهار تا پنج شیار عرضی جلوتر از مخرج می‌باشند.

نر: در نمونه‌های مورد بررسی نر مشاهده نشد.

آزمایشگاه، شستشوی خاک و استخراج نمادها، تثبیت و انتقال آنها به گلیسرین طبق روش تکمیل شده دگریسه انجام گرفت (۳). اسلایدهای دائمی از نمادهای کرمی شکل تهیه شد. جهت شناسایی نمادها، خصوصیات ریخت‌شناسی و ریخت‌سنجی آنها مورد بررسی و مطالعه میکروسکوپی قرار گرفت.

نتایج

در این بررسی ۱۷ گونه مربوط به ۱۲ جنس از زیرراسته‌های *Ahelenchina* و *Tylenchina* شناسایی و پراکنش آنها در سطح استان مشخص شد (جدول ۱). در این مقاله مشخصات مرفومتریکی و مرفولوژیکی گونه‌هایی که برای اولین بار از ایران گزارش می‌شوند به طور کامل شرح داده می‌شود.

مشخصات

ماده: بدن کرمی شکل و پس از تثبیت به شکل مارپیچی در می‌آید. عرض بدن در ناحیه وسط ۲۵ میکرومتر، سطوح جانبی بدن

جدول ۱- لیست نمادهای انگل گیاهی زیرراسته *Ahelenchina* و *Tylenchina* جمع آوری شده از مزارع کلزای استان خراسان شمالی و پراکنش آنها

گونه نماتد Nematode Species	محل جمع آوری Locality
<i>Amplimerlinius globigerus</i> Siddiqi, 1979	آق تپه
<i>Aphelenchus avenae</i> Bastian, 1865	فاروج، بجنورد، مانه و سملقان، جاجرم، اسفراین، شیروان
<i>Basiria tumida</i> (Colbran, 1960) Geraert, 1968	چشمه خالد، برزل آباد
<i>Helicotylenchus egyptiensis</i> Tarjan, 1964*	گرمخان
<i>Heterodera avenae</i> Wollenweber, 1924	جعفرآباد، مرغزار، آق تپه، شهرآباد
<i>Heterodera schachtii</i> Schmidt, 1871	شهرآباد، قره قمیش، شهرآباد کرد
<i>Heterodera trifolii</i> Goffart, 1932	برزل آباد، آق تپه، مرغزار
<i>Paratylenchus coronatus</i> Colbran, 1965	مانه و سملقان
<i>Paratylenchus perlatus</i> Raski, 1975*	مانه و سملقان
<i>Pratylenchus brachyurus</i> (Godfery, 1929) Filipjev & Schuurmans Stekhoven, 1941	برزل آباد، چشمه خالد، آق تپه
<i>Pratylenchus neglectus</i> (Rensch, 1924) Filipjev & Schuurmans Stekhoven, 1941	شهرآباد
<i>Pratylenchus thornei</i> Sher & Allen, 1953	جعفرآباد، مرغزار، کهنه کن، آق تپه، شهرآباد، قره میدان کوچک، چشمه خالد، برزل آباد
<i>Pratylenchoides ritleri</i> Sher, 1970	مانه و سملقان
<i>Psilenchus iranicus</i> Kheiri, 1970	مانه و سملقان
<i>Quinisulcius acti</i> (Hopper, 1959) Siddiqi, 1971	مرغزار، کهنه کن
<i>Tylenchorhynchus goffarti</i> Sturhan, 1966	داغیان، جعفرآباد، مرغزار، کهنه کن، شهرآباد، قره میدان کوچک
<i>Zygotylenchus guevarai</i> (Tobar jimenez, 1963) Braun & Loof, 1966	مانه و سملقان، برزل آباد

گونه *Helicotylenchus egyptiensis* Tarjan, 1964 (جدول ۳؛ شکل ۱)

بحث

استایلت باریک و بلند، قسمت مخروطی استایلت بیشتر از نصف طول استایلت با گره‌های کوچک که به سمت عقب بدن کشیده شده‌اند. محل ریزش غده پشتی مری از زیرگره‌های استایلت چهار تا پنج میکرومتر فاصله دارد. مری به طول ۶۱/۶ (۵۶-۷۰) میکرومتر، لوله اولیه مری با حباب میانی درهم ادغام شده‌اند. حباب میانی مری با دریچه بیضوی و مشخص، حباب انتهایی مری گرد و کوچک، حلقه عصبی جلوتر از منفذ دفعی-ترش‌حی قرار دارد. منفذ دفعی-ترش‌حی جلوتر از حباب انتهایی مری و به فاصله ۴۹ (۵۲-۴۶) میکرومتر از ابتدای بدن قرار دارد. دریچه کاردیا مشخص و گرد است. فرج با کمی فرورفتگی در ۸۱/۵ درصدی طول بدن قرار دارد، واژن مورب و متمایل به سمت جلوی بدن دیده می‌شود. یک جفت پرده کوتیکولی گرد اطراف فرج را می‌پوشاند. کیسه ذخیره اسپرم کوچک، گرد، پر از اسپرم و در امتداد محور تخمدان، فاقد کیسه عقبی رحم. دم مخروطی، به تدریج باریک شده و در انتها به طور ظریفی گرد می‌شود.

نر: در نمونه‌های مورد بررسی نر مشاهده نشد.

بحث

با استفاده از کلید شناسایی گونه‌های جنس *Paratylenchus* که توسط رسکی (Part II) (۹ و ۱۰) و هوانگ و رسکی (۸) ارائه شده است. خصوصیات مرفولوژیک و مرفومتريک گونه جمع آوری شده با گونه *P. perlatus* مطابقت نشان می‌دهد. مشخصات و اندازه‌های افراد نمونه با شرح اصلی گونه که توسط رسکی در سال ۱۹۷۵ ارائه شده، مقایسه گردید (۹ و ۱۰). همچنین به دلیل تشابه جمعیت مورد مطالعه با گونه‌های *P. elachistus* و *P. arcuatus* مقایسه ای بین آنها صورت گرفت. گونه *P. perlatus* با اندازه کوچک‌تر طول بدن ($L = 170-240 \mu m$) از گونه *P. elachistus* با طول ۲۳۰ تا ۲۶۰ میکرومتر متمایز می‌گردد. گونه *P. arcuatus* با داشتن استایلت بلندتر از گونه *P. perlatus* متمایز می‌گردد (۲۸-۲۴ در مقابل ۲۲-۱۹ میکرومتر در گونه *P. arcuatus*). این گونه اولین بار توسط رسکی (۹) از گیاه *Theobroma cacao* در سال ۱۹۷۵ در برزیل گزارش شد. در این بررسی گونه مذکور، از خاک اطراف ریشه‌های کلزا از مانه و سلمقان در استان خراسان شمالی جمع آوری و شناسایی گردید. این گونه اولین بار از ایران گزارش می‌شود.

با استفاده از کلیدهای شناسایی جنس *Helicotylenchus*

خصوصیات ریخت‌شناسی و ریخت‌سنجی گونه مورد مطالعه با گونه *H. egyptiensis* مطابقت نشان می‌دهد (۶، ۷، ۱۱، ۱۲ و ۱۳). این جمعیت با شرح اصلی گونه که توسط تارجان (Tarjan, 1964) ارائه شده است و نیز جمعیت‌های بررسی شده توسط شر (Sher, 1966)، زیدان و گرات (Zeidan & Geraert, 1990) و فیروزا و مقبول (Firoza & Maqbool, 1994) از نظر ویژگی‌های ریخت‌سنجی و سایر خصوصیات مورد مقایسه قرار گرفت. این مقایسه نشان داد که خصوصیات جمعیت مورد مطالعه با شرح اصلی گونه و با جمعیت شر و فیروزا و مقبول مطابقت دارد و نسبت به جمعیت زیدان و گرات دارای شاخص C کمتر (۳۴-۴۵ در مقابل ۳۳/۴-۳۰/۲) و طول استایلت بیشتر (۲۳-۲۵ در مقابل ۲۶-۲۷ میکرومتر) و شاخص O کمتر (۴۴-۵۲ در مقابل ۳۳/۳-۳۸/۴) می‌باشد. به علت وجود شباهت بین جمعیت مورد مطالعه و گونه‌های *H. africanus*، *H. iperoiguensis*، *H. pseudorobustus melancholicus* و *H. spicaudatus* مقایسه‌ای بین آنها صورت گرفت. گونه *H. africanus* به دلیل داشتن شیارهای عرضی نامنظم در سطوح جانبی بدن در ناحیه دم، گونه *H. spicaudatus* به دلیل شکل زائده انتهایی دم که در سطح شکمی نوک تیز، گونه *H. iperoiguensis* به دلیل نداشتن زائده انتهایی دم، گونه *H. melancholicus* با طول بدن کوتاه تر (۶۱۰-۴۸۰ در مقابل ۷۳۰-۶۸۰ میکرومتر) و فاکتور C کمتر (۲۷-۳۴ در مقابل ۳۳/۴-۳۰/۲) و گونه *H. pseudorobustus* به خاطر سر نیمه کروی و زائده دم با انتهای نیمه کروی از گونه *H. egyptiensis* جدا شده‌اند.

این گونه اولین بار توسط تارجان (۱۳) از خاک و ریشه‌های اطراف نیشکر در مصر جمع آوری و شناسایی شد. در این بررسی، گونه مذکور از خاک اطراف ریشه‌های کلزا از بخش گرمخان بجنورد جمع آوری و مورد شناسایی قرار گرفت و برای اولین بار از ایران گزارش می‌گردد.

مشخصات

ماده: نماتدهایی کرمی شکل هستند که بدنشان پس از تثبیت به شکل C باز درآمده، عرض بدن در ناحیه وسط حدود ۱۵ میکرومتر، پوست دارای شیارهای عرضی ظریف، سطوح جانبی بدن دارای چهار شیار طولی که دو شیار داخلی از دو شیار بیرونی ظریف‌تر هستند. سر باریک و به هم فشرده و به مقدار جزئی فرورفتگی در آن ایجاد شده و دارای لب‌های گرد و مشخص می‌باشد. بخش جلویی سر تخت، بلندی آن چهار میکرومتر و عرض آن در قاعده هفت میکرومتر است.

جدول ۲ - خصوصیات مورفومتریک ۱۵ گونه جمع آوری شده از مزارع کلزای استان خراسان شمالی (اندازهها بر حسب میکرومتر)

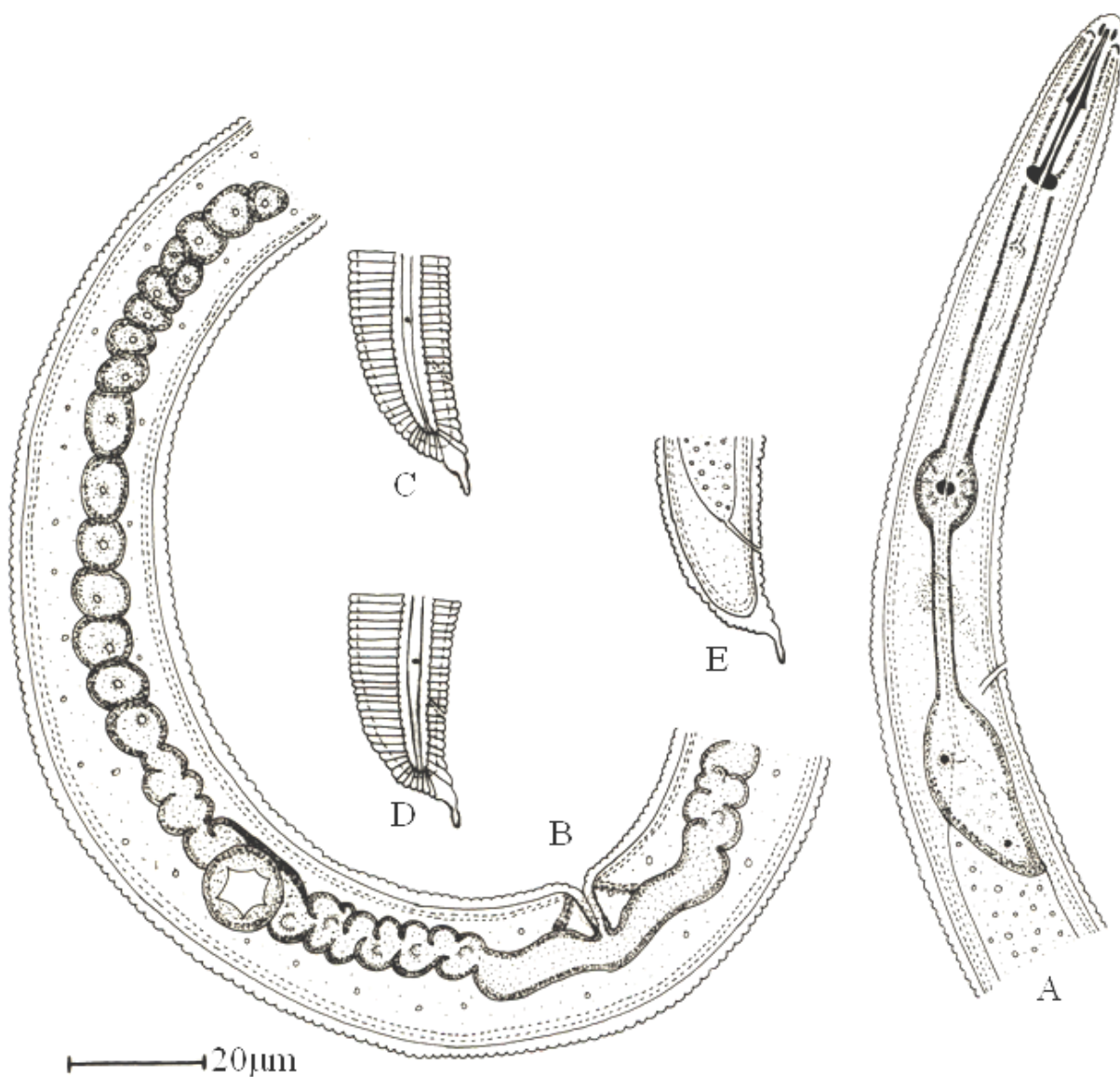
Origin	Female					
	<i>Amplimerlinius globigerus</i>	<i>Aphelenchus avenae</i>	<i>Bastria turanica</i>	<i>Paratylenchus coronatus</i>	<i>Pratylenchus brachyurus</i>	<i>Pratylenchus neglectus</i>
n	5	15	4	10	16	7
L	750.8±26.1(712-782)	671.1±97.8(485-800)	630±30.4(600-672)	323.4±34.1(280-390)	470±65.8(380-562)	496±62.8(395-572)
a	31±1.3(28.8-32)	37.8±1.8(36.4-41.8)	33.1±1.7(31.5-35.5)	25.2±0.7(24.3-26.4)	26.3±3.1(21.3-30.6)	27.2±3(23.6-31.6)
b	5.6±0.1(5.4-5.7)	5.5±0.9(4.3-7)	5.7±0.6(4.9-6.3)	3.7±0.2(3.5-4.2)	5.5±0.6(4.7-6.5)	5.5±0.8(4.4-6.8)
b'	-	4.2±0.8(3.2-5.7)	-	-	4.2±0.5(3.6-5)	4.5±0.5(3.8-5.2)
c	15.3±0.2(15.1-15.5)	29.5±2(26.6-33.1)	7±0.7(6-7.5)	16.6±0.7(15.5-17.5)	20.8±2.9(16.4-25.5)	22.9±3.1(16.4-25.9)
c'	2.8±0.3(2.5-3.2)	1.9±0.3(1.7-2.5)	7.6±0.6(6.7-8)	2.4±0.4(1.6-2.8)	2.5±0.3(2-2.8)	1.9±0.4(1.5-2.8)
V	56.3±0.7(55.6-57.1)	76.7±1.7(75.3-80.1)	72.7±3.6(67.8-76.6)	80.8±2.1(77.4-83)	83.1±4.1(78.4-91.5)	81.5±2.4(78.3-84.3)
V'	58.7±0.6(57.8-59.3)	79.5±0.8(78.6-80.7)	82±3.1(78.8-85.6)	82.6±0.9(81.2-83.9)	85.8±2.8(80.5-88.6)	86.9±1.5(84.9-89.2)
Stylet	21.8±0.5(21-22.3)	15.6±1.4(14-18)	12±0.8(11-13)	52±1.4(30.5-34)	18.9±1.4(17-21)	18.4±0.5(18-19)
m	50.5±0.5(50-51.1)	48.6±3.6(42.5-54.6)	47.3±2(45.4-50)	65.2±0.9(63.8-66.6)	51.7±2.8(47-55.5)	51.4±2.8(47.3-55.5)
O	-	-	-	-	0.14±0.2(0.1-0.16)	0.15±0.1(0.14-0.16)
P.U.S	-	69.1±14.8(47-96)	10.8±2.5(8-14)	-	-	18.1±1.8(15-20)
G ₁	25.1±3.3(19.2-27.1)	41.4±5.7(35.9-52.5)	34.4±4.3(28.6-38.9)	32.8±3.1(28.5-38.2)	36.7±6.1(24.2-44.9)	39.9±5.2(33.6-49.6)
G ₂	23.9±2.2(20.6-26.2)	-	-	-	-	-
Tail	48.6±3.9(45-55)	23±2.7(18-27)	92.5±10.4(80-105)	19.1±2.4(16-23)	23.5±3.3(18-28)	21±1.7(19-23)
Tail Annules	-	-	-	-	17.3±2.3(13-21)	-
Tail	11±1.2(9-12)	-	-	-	-	-

جدول ۲- (ادامه)

Origin Characters	Female					
	<i>Praplenchus thornei</i>	<i>Praplenchoides ritteri</i>	<i>Psilenchus iranicus</i>	<i>Quinisulcius casti</i>	<i>Tylenchorhynchus goffardi</i>	<i>Zygotriplectchus guenavai</i>
n	17	10	2	4	4	8
L	621.4±63.4(545-752)	861.9±57.4(790-950)	119±0.7(119-120)	680±32.8(645-723)	600±33.1(568-645)	613.7±66(525-715)
a	32.1±2.4(28.4-35.3)	31±2.1(28.2-34.1)	39.7±1.9(38.3-41)	32.4±1.7(30.5-34.2)	33.8±1.9(31.1-35.9)	30.1±2.9(26-33.8)
b	5.9±0.7(5.3-7.4)	5.7±0.7(4.4-6.6)	6.6±0.4(6.3-6.9)	5±0.6(4.3-5.7)	5.1±0.6(4.6-5.9)	5.1±0.5(4.5-5.7)
b'	4.5±0.9(3.5-7)	4.1±0.4(3.5-4.7)	-	-	-	4.1±0.5(3.5-4.7)
c	21.7±2.3(18.3-25)	16.4±1.3(13.4-17.8)	8.2±1.1(7.4-8.9)	14.1±0.6(13.5-14.8)	14.1±1.3(12.5-15.3)	18.2±1.2(16.6-19.6)
c'	2.5±0.3(2-2.9)	3±0.2(2.7-3.3)	7±0.9(6.3-7.6)	2.8±0.4(2.3-3.2)	3.6±0.1(3.5-3.7)	2.6±0.3(2.2-3)
V	76.7±1.7(74-79.2)	57.3±1.9(54.6-60)	51.5±2.1(50-53)	56.6±0.6(55.8-57.2)	57.9±1.3(56.4-59.5)	70.5±6(62.3-80.6)
V'	80±2.4(76.6-82.9)	60.9±1.6(58.5-63.8)	57.4±0.4(57.1-57.7)	60.8±0.8(59.7-61.6)	62±1.4(60.5-63.6)	72.7±5.4(64.8-79.8)
Stykt	18.1±0.8(17-19)	22.9±0.9(22-24)	16	15.5±0.6(15-16)	14.5±0.6(14-15)	16±0.9(15-17)
m	53.1±2.1(50-55.5)	52.9±1.9(50-56)	48	48.6±1.4(46.8-50)	50±2.5(46.3-51.6)	50.2±1.3(48-51.5)
O	0.14±0.1(0.11-0.16)	0.1±0(0.1-0.1)	-	0.18±0(0.17-0.19)	-	0.14±0.2(0.1-0.17)
P.U.S	23.5±6.2(15-36)	-	-	-	-	-
G ₁	28.3±6.2(20-38.1)	21.5±2(16.7-23.5)	25.1±1.9(23.7-26.4)	26.2±1.2(24.7-27.6)	2.5±4.1(19.3-29.1)	26.8±4.9(19.8-33.9)
G ₂	-	20.3±2.7(15.8-23.5)	24.2±0.8(23.6-24.7)	27.2±0.7(26.5-28.1)	21.7±1.1(20.3-22.8)	20.6±5(13.2-28.2)
Tail	27.4±1.8(24-30)	56.2±7.3(46-69)	146.5±19.1(133-160)	46±3.2(43-50)	47±2.2(44-49)	33±3.5(29-38)
Tail Annules	-	-	-	45.3±2.5(42-48)	-	-
Tail	-	-	-	-	-	-

جدول ۲ - (ادامه)

Origin	<i>Heterodera schachtii</i>	<i>Heterodera avenae</i>	<i>Heterodera trifolii</i>
Characters			
Female			
n	10	5	5
FL	35.5±1.6(33-38)	43.4±1.1(42-45)	48.8±3.6(45-53)
Fw	27±1.5(25-30)	22.2±0.8(21-23)	41.2±2.6(38-45)
Vs	42.1±2.6(38-45)	11.6±1.1(10-13)	43.2±2.4(40-46)
UL	80±3.6(75-85)	-	87.8±5.9(80-95)
Uwr	22.1±1.6(20-24)	-	25.4±1.1(24-27)
UD	33±2(30-36)	-	34.4±1.1(33-36)
Cyst			
n	10	5	5
L	68.1±9.8(51-80)	80.2±4.4(75-85)	84.8±3.3(80-89)
w	40.5±4.8(33-48)	57±4.9(50-63)	58.4±5.1(50-63)
Neck length	53±5.1(45-60)	69.2±4(65-75)	58±0.8(5-7)
Second Stage Larvae			
n	10	7	5
L	46.5±3.7(42-53)	53.3±4.6(48-60)	48.6±2.6(45-52)
a	29.7±1.9(21.5-27.9)	25.8±1.3(24-27.6)	23.4±0.8(22.5-24.3)
b	3.8±0.4(3.1-4.3)	4±0.6(3.4-4.8)	2.6±0.1(2.5-2.8)
b'	3.3±0.3(2.9-3.7)	3.6±0.4(3.1-4.1)	2.4±0.2(2.1-2.6)
c	10.8±1.2(9.5-12.9)	10.3±1.2(8.5-11.6)	12.2±0.8(11.1-13.2)
c'	3.6±0.3(3.2-4)	3.5±0.3(3.1-4)	2.1±0.2(1.9-2.3)
Stylet	24.5±1.2(23-26)	25.4±1.3(24-27)	27.1.6(25-29)
Tail	44.8±2.8(41-49)	50±5.3(42-56)	55.9±2.7(52-59)
Clear length Tail	25±2.8(21-30)	27.7±2.4(25-31)	35.2±1.3(34-37)



شکل ۱ - *Helicotylenchus egyptiensis* (A-E): A: بخش جلویی بدن، B: اندام تولیدمثل، C، D، E: دم، شیارهای سطوح جانبی انتهای بدن و محل فاسمید

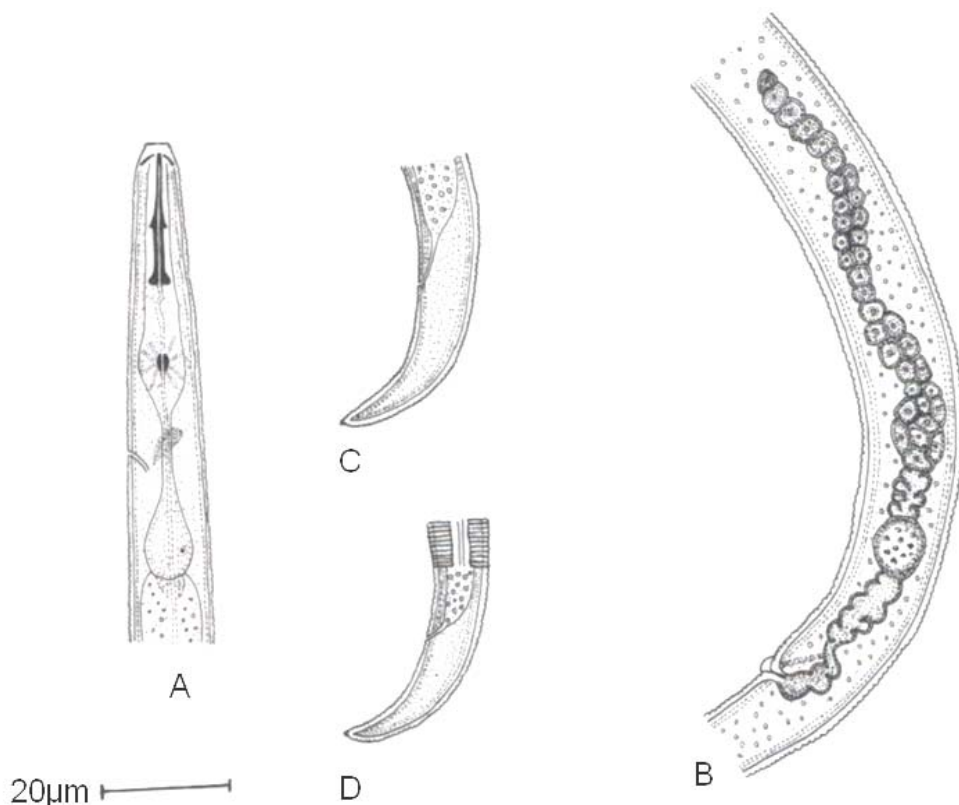
گونه *Paratylenchus perlatus* Raski, 1975

(جدول ۴؛ شکل ۲)

Origin	North Khorasan Province		Tarjan (1964)		Sher (1966)		Firoza & Maqbool (1994)	
	Female	n	Female	n	Female	n	Female	n
L	703.3 ± 25.2 (680-730)	3	780(690-850)	10	690-850	10	690-850	-
a	28.5 ± 1.7 (27.2-30.4)		29 (26-32)		26-32		26-32	26-32
b	5.5 ± 0.7 (4.8-6.2)		5(4.8-5.6)		4.8-5.6		4.8-5.6	-
b'	4.9 ± 0.4 (4.5-5.2)		-		-		-	-
c	31.9 ± 1.6 (30.2-33.4)		29 (25-33)		25-33		25-33	25-33
c'	1.3 ± 0.1 (1.2-1.4)		-		1.4-1.9		1.4-1.9	1.4-1.9
V	62.6 ± 1 (61.5-63.5)		60 (59-62)		59-62		59-62	59-62
V'	62.9 ± 3.6 (58.9-66)		-		-		-	-
Stylet	26.7 ± 0.6 (26-27)		26 (24-28)		24-28		24-28	24-28
m	52 ± 0.3 (51.8-52.3)		-		48-51		48-51	-
O	35.2 ± 2.8 (33.3-38.4)		39 (33-44)		33-44		33-44	-
G1	23.8 ± 2.7 (20.8-25.9)		-		-		-	-
G2	22.3 ± 2.7 (19.2-24.2)		-		-		-	-
Tail	18.7 ± 0.6 (18-19)		-		-		-	-
Tail Annules	9 ± 1 (8-10)		-		8-15		8-15	8-15

جدول ۴- خصوصیات مورفومتریک گونه *Paratylenchus perlatatus* جمع آوری شده از مزارع کلزای استان خراسان شمالی (اندازه‌ها بر حسب میکرومتر)

Origin	North Khorasan province	Raski (1975) (Part I)	Huang & Raski (1987)
Characters	Female	Female	Female
n	6	28	7
L	221 ± 16.2 (200-245)	190 (170-240)	206 ± 7.4 (194-215)
a	22.9 ± 0.3 (22.5-23.3)	21 (14-28)	21.2 ± 3.8 (15-26.6)
b	3.8 ± 0.1 (3.6-3.9)	3.2 (2.8-2.6)	3.6 ± 0.2 (3.4-3.7)
c	14 ± 0.4 (13.3-14.5)	15 (12-18)	13.7 ± 1.8 (11.3-16.5)
c'	3.2 ± 0.3 (2.8-3.6)	-	3.5 ± 1.1 (2.4-5)
V	81.5 ± 0.8 (80.6-82.5)	82 (79-86)	80.7 ± 1.6 (78-82.8)
V'	86.5 ± 0.9 (85.3-87.8)	-	-
Stylet	20 ± 1.3 (61.5-65.1)	20 (19-22)	20 ± 0.8 (19-21)
m	63.3 ± 1.3 (61.5-65.1)	-	-
MB	50.7 ± 0.2 (50.5-51)	-	-
G1	35.6 ± 3 (31.6-39.1)	-	-
Tail	25.2 ± 1.2 (24-27)	-	-



شکل ۲ - *Paratylenchus perlatus*: نماتد ماده (A-D). A: بخش جلویی بدن، B: اندام تولیدمثل، C و D: دم و شیارهای سطوح جانبی بدن

منابع

- ۱- شریعتی ش. و قاضی شهینی زاده پ. ۱۳۷۹. کلزا. دفتر خدمات تکنولوژی آموزشی. معاونت برنامه ریزی و بودجه وزارت جهاد کشاورزی. ۸۱ صفحه.
- ۲- ناصری ب.، پورجم ا. و تنهامعافی ز. ۱۳۸۷. معرفی چند نماتد انگل گیاهی از مزارع کلزا. مجله بیماریهای گیاهی. ۴۴: ۲۸۹-۳۱۸.
- 3- De Grisse A.T. 1969. Redescription ou modification de quelques techniques utilisées dans l'étude des nematodes phytoparasitaires. Meded Rijksfaculteit der landbouwetenschappen Gent, 34: 351-369.
- 4- Fatemy S, and Abootorabi E. 2002. Hatching activity, invasion rate and reproduction of *Heterodera schachtii* on oilseed rape cultivars. Nematologia Mediterranea, 30: 163-166.
- 5- Fatemy S., Abootorabi E., Ebrahimi N., and Aghabeigi F. 2006. First report of *Pratylenchus neglectus* and *P. thornei* infecting canola and weeds in Iran. Plant Disease, 90: 1555.
- 6- Firoza K., and Maqbool M.A. 1994. A diagnostic compendium of the genus *Helicotylenchus* Steiner, 1945 (Nematoda: Hoplolaimidae). Pakistan Journal of Nematology, 12: 11-50.
- 7- Fotedar D.N., and Kaul V. 1985. A revised key to the species of genus *Helicotylenchus* Steiner, 1945 (Nematoda: Rotylenchoidinae). Indian Journal of Nematology, 15: 138-147.
- 8- Huang C.S., and Raski D.J. 1987. New records of *Paratylenchus* Micoletzky, 1922. from Brazil with description of two new species (Tylenchulidae: Nematoda). Journal of Nematology, 19: 69-76.
- 9- Raski D.J. 1975(a). Revision of the genus *Paratylenchus* Micoletzky, 1922, and description of new species. Part I of Three Parts. Journal of Nematology, 7: 15-34.
- 10- Raski D.J. 1975(b). Revision of the genus *Paratylenchus* Micoletzky, 1922, and description of new species. Part II of Three Parts. Journal of Nematology, 7: 274-295.
- 11- Sher S.A. 1966. Revision of the Hoplolaiminae (Nematoda) VI. *Helicotylenchus* Steiner, 1945. Nematologica, 12: 1-56.
- 12- Siddiqi M.R. 1972. On the genus *Helicotylenchus* Steiner, 1945 (Nematoda: Tylenchida), with description of nine new species. Nematologica, 18: 74-91.
- 13- Tarjan A.C. 1964. Two new mucronate tailed spiral nematodes (*Helicotylenchus*: Hoplolaiminae). Nematologica, 10: 185-191.
- 14- Zeidan A.B., and Geraert E. 1990. *Helicotylenchus* from Sudan with description of two new species (Nematoda: Tylenchida). Nematologia Mediterranea, 18: 33-45.