

## مقاله کوتاه پژوهشی

## شناسایی نماتودهای انگل گیاهی مزارع کلزا و پراکنش آنها در استان‌های اصفهان و فارس

هادی کریمی پورفرد<sup>۱\*</sup> - مجید پاک نیت<sup>۲</sup> - زهرا تنهامعافی<sup>۳</sup>

تاریخ دریافت: ۸۹/۵/۲۶

تاریخ پذیرش: ۹۰/۶/۲۲

## چکیده

این تحقیق به منظور شناسایی نماتدهای انگل گیاهی مزارع کلزای استان‌های اصفهان و فارس با جمع آوری به ترتیب ۹۶ نمونه و ۱۱۲ نمونه از این استان‌ها طی سالهای ۱۳۸۴ الی ۱۳۸۶، صورت پذیرفت. نماتدهای موجود در ریشه و خاک پس از استخراج تثبیت و به گلیسرین منتقل گردیدند. شناسایی نماتدها براساس بررسی های مرفولوژی و مرفومتري و با استفاده از منابع علمی معتبر انجام شد. همچنین پراکنش گونه‌های شناسایی در دو استان تعیین گردید. گونه‌های شناسایی شده در دو استان شامل ۲۳ گونه متعلق به ۱۴ جنس بودند که گونه *Filenchus thornei* برای اولین بار از ایران گزارش می‌گردد. همچنین در هر دو استان، گونه *Pratylenchus neglectus* بیشترین پراکندگی و گسترش را نسبت به سایر گونه‌ها در مزارع کلزای هر دو استان داشت.

واژه‌های کلیدی: کلزا، استان اصفهان، استان فارس، نماتد

## مقدمه

انجام گرفته است، دو گونه *Pratylenchus neglectus* و *P. thornei* بعنوان مهم ترین نماتدهای پارازیت این محصول در جمعیت‌های بالا از ریشه جداسازی گردید (۶).

در تحقیقی که به منظور شناسایی نماتدهای انگل کلزا در استان‌های گلستان، مازندران، سمنان، مرکزی و کردستان صورت پذیرفته، ۲۶ گونه نماتد انگل گیاهی از راسته Tylenchida شناسایی و گزارش گردید که از بین آنها گونه‌های *Aphelenchoide parabicaudatus*، *Helicotylenchus tunisiensis*، *Merlinius tartuensis* برای اولین بار از ایران گزارش گردیدند (۷). براساس لیست منتشره توسط انجمن بیماری شناسی آمریکا، درمورد نماتدهای بیماریزای کلزا، نماتدهای سیستی شامل گونه های *H. schachtii* و *H. crucifera* و گونه های مختلف نماتدمولد زخم *Pratylenchus spp.* و از جمله *P. pratensis* و همچنین گونه هایی از نماتدهای مولد گره ریشه *Meloidogyne spp.* بعنوان نماتدهای بیماریزای این محصول معرفی شده اند (۲۰).

علاوه بر این گونه های مختلفی از جنس های *Tylenchus spp.*، *Helicotylenchus spp.*، *Hoplolaimus spp.*، *Tylenchorhynchus spp.* و *Xiphinema spp.* و تعدادی دیگر از نماتدهای انگل خارجی (Ectoparasite) نیز از خاک اطراف ریشه کلزا مورد شناسایی قرار گرفته است (۱۰).

کلزا با نام علمی (*Brassica napus* L.) با کمتر از دو درصد اسید اروسیک در روغن و کمتر از ۳۰ میکرومول گلوکوزینولات در کنجاله، نوع خاصی از کلزای روغنی است، که به کانولا معروف است. این دو خصوصیت دانه، روغن کلزا را برای تغذیه انسان و کنجاله را به عنوان منبع پروتئین بالا برای تغذیه دام مناسب کرده است (۵). کشت این محصول در استان اصفهان از سال ۱۳۷۷ شروع گردید و سطح زیرکشت آن در سال زراعی ۸۶-۱۳۸۵ به ۲۲۰۷ هکتار با تولیدی معادل ۶۲۶۶ تن و متوسط عملکرد ۲۸۳۹/۳۲ کیلو گرم در هکتار رسیده است (۲). سطح زیرکشت کلزا در استان فارس نیز طی ده سال اخیر همواره سیر صعودی داشته است. در سال ۸۶-۱۳۸۵ سطح زیرکشت این گیاه در استان فارس بالغ بر ۲۲۱۰۶ هکتار بود که نسبت به سال قبل از آن حدود ۲۰ درصد افزایش داشته است (۴). تحقیقات صورت گرفته پیرامون نماتدهای این محصول در ایران محدود است. پرویزی و اشتیاقی کلزا را به عنوان یکی از میزبانهای *H. schachtii* در ایران معرفی نموده‌اند (۲۱). در بررسی هایی که به منظور شناسایی نماتدهای انگل محصول کلزا در استان تهران

۱- مربی پژوهش، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان  
\* نویسنده مسئول: (Email: Karimipourfard@yahoo.com)

۲- مربی پژوهش، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی فارس

۳- دانشیار، موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور

مناطق که سطح زیرکشت بالاتری داشتند تعداد نمونه های بیشتری جمع آوری شد. برای این منظور ابتدا مکانها و سطح زیر کشت کلزا در مناطق مختلف استان های مذکور تعیین و سپس تعداد نمونه های لازم جهت نمونه برداری در هر اقلیم تعیین گردید.

نمونه برداری بصورت تصادفی با حرکت به شکل M یا W در مزارع انجام و هر یک از این نمونه ها، که یک Core-Sample به شمار می آید با هم مخلوط و حدود ۱/۵ کیلوگرم از خاک جمع آوری شده در کیسه نایلونی ریخته و با یادداشت مشخصات به آزمایشگاه منتقل گردید. عمق نمونه برداری از خاک از محل فعالیت ریشه ها (صفر تا ۳۰ سانتی متری) بود. در مواردی نیز نمونه برداری بصورت انتخابی و بر حسب علایم ظاهری (کوتولگی و عدم تشکیل غلاف) انجام شد. همزمان با نمونه برداری از خاک، ریشه های گیاه نیز بطور تصادفی نمونه برداری گردید.

### جداسازی نماتدها از خاک و ریشه، ثابت کردن و انتقال آنها

#### به گلیسرین خالص

نمونه ها پس از انتقال به آزمایشگاه، تا زمان جداسازی، در دمای ۴ درجه سانتی گراد در یخچال نگهداری شدند. جهت جداسازی نماتدها از خاک از روش الک-سانتریفوژ جنکینز (۱۹) و جهت جداسازی نماتدها از ریشه از روش کولن (۱۲) و کولن و دهر (۱۳) استفاده گردید. جهت کشتن و ثابت کردن نماتدها از روش دگریسه (۱۴) استفاده گردید. در این روش پس از عبور نماتدها از سه محلول تثبیت کننده با ترکیبات مشخص، به گلیسرین خالص منتقل گردیدند. سپس برای مطالعات دقیق تر، اسلایدهای میکروسکوپی دائمی از نماتدها تهیه گردید.

*parabicaudatus*, *Helicotylenchus tunisiensis*, *Merlinius tartuensis* برای اولین بار از ایران گزارش گردیدند (۷). براساس لیست منتشره توسط انجمن بیماری شناسی آمریکا، درمورد نماتدهای بیماریزای کلزا، نماتدهای سیستمی شامل گونه های *H. crucifera* و *H. schachtii* و گونه های مختلف نماتدمولد زخم *Pratylenchus spp.* و از جمله *P. pratensis* و همچنین گونه هایی از نماتدهای مولد گره ریشه *Meloidogyne spp.* بعنوان نماتدهای بیماریزای این محصول معرفی شده اند (۲۰).

علاوه بر این گونه های مختلفی از جنس های *Tylenchus spp.*, *Helicotylenchus spp.*, *Hoplolaimus spp.*, *Tylenchorhynchus spp.* و *Xiphinema spp.* و تعدادی دیگر از نماتدهای انگل خارجی (Ectoparasite) نیز از خاک اطراف ریشه کلزا مورد شناسایی قرار گرفته است (۱۰).

براساس منابع موجود دو گونه نماتد ریشه گرهی

براساس منابع موجود دو گونه نماتد ریشه گرهی (*Meloidogyne incognita* و *M. javanica*) نیز باعث خسارت اقتصادی به کلزا می شوند. در آلودگیهای مصنوعی، کاهش رشد ریشه و قسمت های هوایی، عدم تشکیل گل و غلاف از علائم خسارت می باشد (۲۲ و ۱۸). گونه های مختلف نماتد زخم ریشه (*Pratylenchus spp.*) می توانند این گیاه را آلوده سازند، ولی در آزمایش های انجام شده فقط گونه *P. penetrans* توانسته است باعث کاهش رشد ریشه شود (۲۷) و این در حالی است که گونه *P. neglectus* مهمترین نماتد انگل کلزا در فرانسه گزارش گردیده است (۲۵).

از بین نماتدهایی که تشکیل سیستم می دهند تکثیر نماتدهای *H. schachtii* و *H. crucifera* روی کلزا گزارش گردیده است (۱۷). این دو گونه از انگلستان و سایر کشورهای اروپایی نیز بر روی کلزا گزارش شده اند. هردو گونه دامنه میزبانی وسیعی داشته و جنس *Brassica* و سایر *Cruciferae* را آلوده می سازند. هر چند در مطالعات صورت گرفته، افزایش جمعیت و تولید مثل *H. schachtii* (نماتد سیستمی چغندرقتد) بر روی وارپته های مختلف کلزا به اثبات رسیده است، اما در منابع به خسارت اصلی این گونه به گیاه چغندرقتد اشاره گردیده و تنها گونه *H. crucifera* به عنوان یکی از عوامل بیماریزای مهم کلزا که باعث کوتولگی در کلزا شده و محدود کننده عملکرد این محصول، محسوب می گردد، معرفی شده است (۱۱، ۱۵، ۲۶ و ۲۹).

به دلیل نوپا بودن کشت این محصول در کشور (از جمله استان های اصفهان و فارس) اطلاعاتی چندانی در زمینه نماتدهای انگل این محصول در دو استان مذکور وجود نداشت. با توجه به اینکه کلزا بیشتر در استان های اصفهان و فارس در تناوب با گندم و جو و گاهی چغندرقتد کشت می گردد و با توجه به گزارش گونه های *P. penetrans*، *thornei*، *P. neglectus* از مزارع غلات استان اصفهان (۳) و همچنین وجود آلودگی ۲۷ درصدی مزارع چغندرقتد استان اصفهان به نماتد سیستمی چغندرقتد *Heterodera schachtii* (۱) و میزبانی کلزا برای گونه های اخیر، این تحقیق با اهداف شناسایی نماتدهای انگل گیاهی این محصول و همچنین تعیین پراکنش آنها در این استان ها، صورت پذیرفت.

### مواد و روش ها

#### نمونه برداری از خاک و ریشه

در اوایل بهار همزمان با گلدهی گیاه کلزا ضمن بازدید از مزارع کلزا در استان های اصفهان و فارس، نمونه برداری صورت پذیرفت. تعداد نمونه ها براساس سطح زیرکشت هر منطقه متغیر بود. از

استفاده از تیغ اسکاسپل انتهای بدن (Cone top) برش داده شد. سپس اجزاء داخلی در بخش برش داده شده تخلیه و اسلاید دائمی از مخروط انتهای بدن تهیه گردید.

#### تعیین مشخصات مورفومتریک، مورفولوژیک و آناتومیک

برای اندازه‌گیری و رسم تصاویر بخش‌های مختلف بدن نماد از میکروسکوپ دو چشمی Olympus مجهز به لوله ترسیم استفاده گردید. تعداد افراد اندازه‌گیری شده بسته به فراوانی گونه‌ها متفاوت بود. مشخصات مورفومتری مورد نیاز برای شناسایی مانند طول بدن، طول استایلت (stylet)، طول مری، طول دم، طول اسپیکول‌ها (spicules) و ... اندازه‌گیری گردید. جهت رسم اشکال، ترسیم روی کاغذ کالک و با استفاده از قلم Rapidograph صورت پذیرفت. مشخصات مورفولوژیک و آناتومیک شامل شکل سر، تعداد شیارهای سر، وضعیت شبکه کوتیکولی، وجود و شکل آمفیدها، شکل استایلت، شکل عمومی مری، وضعیت و اندازه حباب میانی مری، شکل لوله اولیه و ثانویه مری و نحوه اتصال آن به ابتدای روده، محل ریزش غده پستی مری به مجرای مری، تعداد شیارهای طولی و سطوح جانبی، وضعیت دستگاه تولید مثلی و مشخصات مهم آن، شکل و طول دم، فاسمیدها (phasmids) و ... جهت شناسایی جنس‌ها و گونه‌ها مورد استفاده قرار گرفتند.

#### نتایج و بحث

پس از بررسی نمونه‌های خاک و ریشه مزارع کلزا استان‌های اصفهان و فارس و شناسایی نمادهای انگل، ۲۳ گونه متعلق به ۱۴ جنس از دو زیر راسته Tylenchina و Aphelenchina) شناسایی گردید. لیست گونه‌های شناسایی شده در جدول ۱ موجود می‌باشد.

از بین گونه‌های مندرج در جدول ۱، گونه *F. thornei* برای اولین بار از ایران (فارس - ارسنجان) گزارش می‌گردد. همچنین در هر دو استان، گونه *P. neglectus* بیشترین پراکندگی و گسترش را نسبت به سایر گونه‌ها در مزارع کلزای هر دو استان داشت. گونه‌های شناسایی شده و مناطق جمع‌آوری آنها در مزارع کلزای هر دو استان، در جداول شماره ۲ و ۳ آورده شده است.

کشت‌های قبلی مزارعی که گونه *H. filipjevi* از آنها استخراج و شناسایی گردید، گندم و جو بود. در این مقاله مشخصات مورفولوژیک و مورفومتریک گونه *F. thornei* تشریح و مورد بحث قرار می‌گیرد.

*Meloidogyne incognita* و *M. javanica*) نیز باعث خسارت اقتصادی به کلزا می‌شوند. در آلودگی‌های مصنوعی، کاهش رشد ریشه و قسمت‌های هوایی، عدم تشکیل گل و غلاف از علائم خسارت می‌باشد (۱۸ و ۲۲). گونه‌های مختلف نماتد زخم ریشه (*Pratylenchus* spp.) می‌توانند این گیاه را آلوده سازند، ولی در آزمایش‌های انجام شده فقط گونه *P. penetrans* توانسته است باعث کاهش رشد ریشه شود (۲۷) و این در حالی است که گونه *P. neglectus* مهمترین نماتد انگل کلزا در فرانسه گزارش گردیده است (۲۵).

از بین نمادهایی که تشکیل سیست می‌دهند تکثیر نمادهای *H. schachtii* و *H. crucifera* روی کلزا گزارش گردیده است (۱۷). این دو گونه از انگلستان و سایر کشورهای اروپایی نیز بر روی کلزا گزارش شده‌اند. هردو گونه دامنه میزبانی وسیعی داشته و جنس *Brassica* و سایر Cruciferae را آلوده می‌سازند. هر چند در مطالعات صورت گرفته، افزایش جمعیت و تولید مثل *H. schachtii* (نماتد سیستی چغندرقتند) بر روی وارپته‌های مختلف کلزا به اثبات رسیده است، اما در منابع به خسارت اصلی این گونه به گیاه چغندرقتند اشاره گردیده و تنها گونه *H. crucifera* به عنوان یکی از عوامل بیماریزای مهم کلزا که باعث کوتولگی در کلزا شده و محدود کننده عملکرد این محصول، محسوب می‌گردد، معرفی شده است (۱۱، ۱۵، ۲۶ و ۲۹).

به دلیل نوپا بودن کشت این محصول در کشور (از جمله استان‌های اصفهان و فارس) اطلاعاتی چندانی در زمینه نمادهای انگل این محصول در دو استان مذکور وجود نداشت. با توجه به اینکه کلزا بیشتر در استان‌های اصفهان و فارس در تناوب با گندم و جو و گاهی چغندرقتند کشت می‌گردد و با توجه به گزارش گونه‌های *P. neglectus*، *P. thornei* و *P. penetrans* از مزارع غلات استان اصفهان (۳) و همچنین وجود آلودگی ۲۷ درصدی مزارع چغندرقتند استان اصفهان به نماتد سیستی چغندرقتند و میزبانی کلزا برای گونه‌های اخیر، این تحقیق با اهداف شناسایی نمادهای انگل گیاهی این محصول و همچنین تعیین پراکنش آنها در این استان‌ها، صورت پذیرفت.

#### تهیه اسلاید از مخروط انتهائی (Vulval cone) سیست‌های Heterodera

برای تهیه برش از قسمت انتهایی بدن نمادهای سیستی (Vulval cone)، نمونه‌های سیست استخراجی روی یک قطره گلیسرین بر روی یک صفحه پلاستیک شفاف قرار داده شدند و با

جدول ۱ - لیست نماتوهای شناسایی شده در مزارع کلزای استان های اصفهان و فارس

| استان اصفهان |  | استان فارس |  |
|--------------|--|------------|--|
| ردیف         | گونه                                   | ردیف       | گونه                                   |
| ۱            | <i>Aphelenchus avenae</i>              | ۱          | <i>Aphelenchus avenae</i>              |
| ۲            | <i>Aphelenchoide composticloa</i>      | ۲          | <i>Boleodorus thylactus</i>            |
| ۳            | <i>Aphelenchoides limberi</i>          | ۳          | <i>Criconemella xenoplax</i> ,         |
| ۴            | <i>Boleodorus thylactus</i>            | ۴          | <i>Filenchus. cylindricaudatus</i>     |
| ۵            | <i>Ditylenchus myceliophagus</i>       | ۵          | <i>Filenchus thornei</i>               |
| ۶            | <i>Filenchus . vulgaris</i>            | ۶          | , <i>Geocenamus rugosus</i>            |
| ۷            | <i>Geocenamus brevidens</i>            | ۷          | <i>Helicotylenchus dihystrera</i>      |
| ۸            | <i>Geocenamus rugosus</i>              | ۸          | <i>Helicotylenchus. pseudorobustus</i> |
| ۹            | <i>Helicotylenchus. pseudorobustus</i> | ۹          | <i>Helicotylenchus vulgaris</i>        |
| ۱۰           | <i>Helicotylenchus vulgaris</i>        | ۱۰         | <i>Pratylenchus neglectus</i>          |
| ۱۱           | <i>Heterodera filipjevi</i>            | ۱۱         | <i>Pratylenchus thornei</i>            |
| ۱۲           | <i>Heterodera schachtii</i>            | ۱۲         | <i>Psilenchus hilarulus</i>            |
| ۱۳           | <i>Paratylenchus tateae</i>            | ۱۳         | <i>Tylenchorhynchus brassicae</i>      |
| ۱۴           | <i>Pratylenchus neglectus</i>          |            |  |
| ۱۵           | <i>Pratylenchus thornei</i>            |            |  |
| ۱۶           | <i>Psilenchus hilarulus</i>            |            |  |
| ۱۷           | <i>Tylenchorhynchus brevilineatus</i>  |            |  |
| ۱۸           | <i>Zygotylenchus guevarai</i>          |            |  |

جدول ۲- پراکنندگی نماتودهای راسته Tylenchida در مزارع کلزا در مناطق مختلف استان اصفهان

| ردیف | گونه                                    | آران | و   | اردستا | اصفها | تیرا | چادگان | خوانسا | خورو | دارا | زره | م   | شهر | فرید | کاشا | کلپیکا | مبارک | میمه | ف   | نظیر |
|------|---|------|-----|--------|-------|------|--------|--------|------|------|-----|-----|-----|------|------|--------|-------|------|-----|------|
|      |   | گل   | بید | ن      | ن     | ن    | ن      | ر      | ک    | ن    | ن   | شهر | ضا  | ن    | ن    | ن      | ه     | م    | آبا | د    |
| ۱    | <i>Aphelenchus avenae</i>               | +    | +   | +      | +     | +    | +      | +      | +    | +    | +   | +   | +   | +    | +    | +      | -     | +    | +   | -    |
| ۲    | <i>Aphelenchoide compositicola</i>      | -    | -   | -      | -     | -    | -      | -      | -    | -    | -   | -   | -   | -    | -    | -      | -     | -    | -   | -    |
| ۳    | <i>Aphelenchooides limberi</i>          | -    | +   | +      | -     | -    | -      | -      | -    | -    | -   | +   | +   | -    | -    | +      | +     | +    | +   | +    |
| ۴    | <i>Boleodorus thylactus</i>             | -    | +   | +      | -     | -    | -      | -      | -    | -    | -   | -   | -   | -    | -    | -      | -     | -    | -   | -    |
| ۵    | <i>Diitylenchus myceliophagus</i>       | +    | +   | +      | -     | -    | -      | +      | -    | -    | +   | +   | +   | +    | -    | -      | +     | +    | +   | +    |
| ۶    | <i>Filenchus . vulgaris</i>             | -    | +   | +      | -     | -    | -      | +      | -    | -    | +   | +   | +   | -    | -    | -      | +     | +    | -   | +    |
| ۷    | <i>Geocenamamus brevidens</i>           | -    | -   | +      | -     | -    | -      | -      | -    | -    | +   | -   | -   | -    | -    | -      | -     | +    | +   | -    |
| ۸    | <i>Geocenamamus rugosus</i>             | +    | +   | +      | -     | -    | -      | -      | +    | +    | +   | +   | +   | +    | +    | +      | +     | +    | +   | +    |
| ۹    | <i>Helicotylenchus . pseudorobustus</i> | -    | +   | +      | -     | -    | +      | +      | +    | +    | +   | +   | +   | +    | -    | +      | +     | -    | +   | -    |
| ۱۰   | <i>Helicotylenchus vulgaris</i>         | -    | -   | -      | -     | -    | -      | -      | -    | +    | -   | -   | -   | +    | -    | -      | +     | -    | -   | -    |
| ۱۱   | <i>Heterodera filipjevi</i>             | -    | +   | -      | -     | -    | -      | -      | -    | -    | -   | -   | +   | -    | -    | -      | -     | +    | -   | -    |
| ۱۲   | <i>Heterodera schachtii</i>             | -    | -   | -      | -     | -    | -      | -      | -    | -    | -   | -   | -   | -    | -    | -      | +     | -    | -   | -    |
| ۱۳   | <i>Paratylenchus tateae</i>             | -    | -   | -      | -     | -    | -      | -      | -    | +    | -   | -   | -   | -    | -    | -      | +     | -    | -   | -    |
| ۱۴   | <i>Pratylenchus neglectus</i>           | +    | +   | +      | -     | +    | +      | +      | -    | -    | -   | -   | +   | +    | +    | +      | +     | +    | +   | +    |
| ۱۵   | <i>Pratylenchus thornei</i>             | -    | -   | +      | -     | -    | -      | -      | -    | -    | +   | -   | -   | -    | -    | -      | +     | -    | -   | -    |
| ۱۶   | <i>Psilenchus hilarulus</i>             | -    | -   | -      | -     | -    | -      | +      | -    | +    | +   | +   | -   | +    | -    | -      | -     | -    | -   | -    |
| ۱۷   | <i>Tylenchorhynchus brevilineatus</i>   | -    | -   | -      | -     | -    | -      | -      | -    | -    | -   | -   | -   | -    | -    | -      | +     | -    | -   | -    |
| ۱۸   | <i>Zygotylenchus guevarai</i>           | -    | -   | -      | -     | -    | -      | -      | -    | -    | -   | +   | -   | -    | -    | -      | -     | -    | -   | -    |

جدول ۳ پراکندهی نماتودهای راسته Tylenchida در مزارع کلزا در مناطق مختلف استان فارس

| ردیف | گونه                                  | ارسنجان | اقلید | بیضا | سپیدان | شیراز | فسا | فیروز آباد | کازرون | لار | مرودشت | ممسنی |
|------|---------------------------------------|---------|-------|------|--------|-------|-----|------------|--------|-----|--------|-------|
| ۱    | <i>Aphelenchus avenae</i>             | -       | -     | -    | -      | +     | +   | +          | -      | -   | +      | -     |
| ۲    | <i>Boleodorus thylactus</i>           | -       | -     | -    | -      | -     | -   | -          | -      | +   | -      | -     |
| ۳    | <i>Criconemella xenoplax</i>          | -       | -     | -    | +      | -     | -   | -          | -      | -   | -      | -     |
| ۴    | <i>Filenchus. cylindricaudatus</i>    | -       | -     | -    | -      | -     | -   | -          | +      | -   | -      | -     |
| ۵    | <i>Filenchus thornei</i>              | +       | -     | -    | -      | -     | -   | -          | -      | -   | -      | -     |
| ۶    | <i>Geoenamus rugosus</i>              | -       | -     | +    | -      | +     | +   | -          | +      | -   | -      | -     |
| ۷    | <i>Helicotylenchus dihystera</i>      | -       | -     | -    | -      | +     | -   | -          | -      | -   | -      | -     |
| ۸    | <i>Helicotylenchus pseudorobustus</i> | -       | -     | -    | -      | -     | -   | -          | -      | -   | +      | -     |
| ۹    | <i>Helicotylenchus vulgaris</i>       | -       | +     | -    | -      | -     | -   | -          | -      | -   | -      | -     |
| ۱۰   | <i>Pratylenchus neglectus</i>         | -       | -     | -    | +      | +     | +   | +          | +      | -   | +      | +     |
| ۱۱   | <i>Pratylenchus thornei</i>           | +       | -     | -    | -      | -     | -   | -          | -      | -   | -      | -     |
| ۱۲   | <i>Psilenchus hilarulus</i>           | -       | -     | -    | -      | +     | -   | -          | -      | -   | -      | -     |
| ۱۳   | <i>Tylenchorhynchus brassicae</i>     | -       | -     | -    | -      | +     | -   | -          | -      | -   | -      | -     |

جدول ۴- مشخصات مورفومتری ماده‌ها و نرهای گونه *Filenchus thornei* جمع آوری شده از آرسنجان (فارس) و مقایسه آن با شرح اصلی

|                    | Andrássy(1954) |                              |                |                     |
|--------------------|----------------|------------------------------|----------------|---------------------|
|                    | Andrássy(1954) |                              | Arsenjan(Fars) |                     |
|                    | Female         |                              | Mail           |                     |
| <b>n</b>           | <b>1</b>       | <b>4</b>                     | <b>2</b>       | <b>2</b>            |
| L (mm)             | 0.739          | 0.76 ± 0.02 (0.738-0.783)    | 0.714- 0.821   | 0.729 (0.690-0.768) |
| a                  | 36.7           | 37.39 ± 6.56(32.04-46.08)    | 32.1 – 36      | 37.8 (34.9-40.6)    |
| b                  | 7.8            | 5.72 ± 0.17(5.48-5.87)       | 6.2 – 6.7      | 5.11 (4.97-5.26)    |
| c                  | 3.95           | 3.97 ± 0.25(3.66-4.19)       | 4.1 – 4.2      | 4.38(4.15-4.61)     |
| ć                  | -              | 14.02 ± 1.22(13.21-15.83)    | 12.7*          | 11.5 (10.71-12.3)   |
| V(%)               | 58.1           | 60.15 ± 1.34(58.73-61.30)    | -              | -                   |
| Styilet (µm)       | 10.5           | 12± 0.82 (11-13)             | -              | 11                  |
| M . B (%)          | 41*            | 40.96 ± 0.76 (39.84 – 41.54) | -              | 46.7 (44.5 – 48.9)  |
| Excr . pore (µm)   | 71 or 93*      | 98.75 ± 4.11 (94-104)        | -              | 105 (103 – 107)     |
| Oesoph . (µm)      | 95             | 133.66 ± 5.87 (128-143)      | -              | 142.5 (139 – 146)   |
| V-a. (µm)          | 123            | 124.72± 14.55 (111.9-145)    | -              | -                   |
| V'                 | 78             | 83.83 ± 7.89 (78.73-95.59)   | -              | -                   |
| Tai l (µm)         | 187            | 191.75 ± 9.07 (185-205)      | 191*           | 182.5 (180 -185)    |
| Tail/V-a           | 1.5            | 1.55 ± 0.17 (1.29-1.65)      | -              | -                   |
| Annulus width (µm) | 1.2-1.4        | 1.2                          | -              | -                   |
| Lat. fld.          | 4              | 4                            | -              | 4                   |
| Spicule (µm)       | -              | -                            | 17.5 – 17.6    | 20.75 (20 - 21.5)   |
| Gubernaculum (µm)  | -              | -                            | 5*             | 5 - 6               |

\* اندازه گیری شده از شکل اصلی

شبكة كوتيكولى سر ضعيف. استايلت ظريف با گره های انتهایی متمایل به عقب بدن، قسمت مخروطی استايلت حدود ۳۰ درصد طول استايلت. محل ريزش غده پشتی مری به مجرای مری به فاصله یک میکرومتر زیر گره های استايلت (فقط در یک فرد مشخص بود). حباب میانی مری بیضی شکل بطول ۱۳ و عرض ۸ میکرومتر و در ۷۶/۴۰ ± درصد طول مری قرار دارد. حباب انتهایی مری گلابی شکل. منفذ ترشخی در سطح نیمه دوم لوله ثانویه مری و یا قبل از حباب انتهایی مری و با فاصله ۱۱/۴ ± ۹۸/۷۵ میکرومتر از سر. همی زونید به طول یک حلقه و چسبیده به قسمت بالای منفذ ترشخی. ماده ها دارای یک تخمدان، کیسه ذخیره اسپرم به صورت اتصالی با محور تخمدان، تخمک ها در یک ردیف، واژن مستقیم و کیسه عقبی رحم کوتاهتر و یا برابر عرض بدن در ناحیه فرج. دم کشیده و بلند، بتدریج باریک، در انتها نخی شکل و بطول (۲۰۵-۱۸۵) ۰۷/۹ ± ۱۹۱/۷۵ میکرومتر و ۱۷/۱ ± ۱/۵۵ برابر فاصله فرج- مخرج. نرها شبیه ماده ها، بورس مخرجی، انتهای آلت تناسلی نر پهن بوده و نوک تیز نمی باشد.

براساس کلید شناسائی راسکی و گرات (۲۳) و شرح گونه *Filenchus* آندراسی (۹) گونه توصیف شده *thornei*(Andrássy, 1954) Andrassy.1963 داده شد (جدول ۴). تفاوت عمده گونه یافت شده با شرح اصلی در طول اسپیکول (  $17/6 \mu - 17/5$  ) در شرح اصلی و (  $21/5 \mu m$  ) در گونه یافت شده می باشد مقایسه سایر اندازه گیری ها در

مشخصات مورفومتری و مورفولوژیک گونه *Filenchus thornei* (Andrássy, 1954) Andrassy, 1963

شکل (۱)  
اندازه ها:  
ماده (۴)

$L = 760.12 \pm 20.05(738.1 - 783.33) \mu m$   
 $a = 37.39 \pm 6.56(32.04-46.08)$   
 $b = 5.72 \pm 0.17(5.48-5.87)$   
 $c = 3.97 \pm 0.25(3.66-4.19)$   
 $\acute{c} = 14.02 \pm 1.22(13.21-15.83)$   
 $\%v = 60.15 \pm 1.34(58.73-61.30)$   
 $\%v' = 83.83 \pm 7.89(78.73-95.59)$   
 $Styilet = 12 \pm 0.82 (11-13) \mu m$   
 $h-v = 457.15 \pm 13.6 (440.5-471.43) \mu m$   
 $v-a = 124.72 \pm 14.55 (111.9-145) \mu m$

نر (۲)

$L = 0.729 (0.690-0.768)mm$   
 $a = 37.8(34.9-40.6)$        $b = 5.11(4.97-5.26)$   
 $c = 4.38(4.15-4.61)$        $\acute{c} = 11.5(10.71-12.3)$   
 $Styilet = 11 \mu m$        $spicules = 20.75 (20-21.5) \mu m$

افراد این گونه پس از تثبیت به شکل حرف (C) باز مشاهده می شوند. شیارهای عرضی در نیمه بدن به طول ۱/۲ میکرومتر. سطوح جانبی بدن با چهار شیار طولی ساده که فاصله دو شیار وسطی بیشتر از دو شیار حاشیه ای، عرض سطوح جانبی بدن ۳-۴ میکرومتر. سر نیمه کروی، همپراز بدن، بلندی آن ۳ و در قاعده ۶ میکرومتر،

جدول ۴ آمده است. به موجب کلید مذکور وجود چهار شیار طولی در ناحیه سطوح جانبی، استابلیت بطول ۱۳-۹ میکرومتر، طول دم بیش از ۱۷۰ میکرومتر و اسپیکول با نوک پهن از ویژگی های خاص این گونه می باشد. هر چند در گونه *F. vulgaris* اسپیکول با نوک پهن گزارش شده (۲۳) ولی وجود دم ۲۰۵-۱۸۵ میکرومتر در گونه یافت شده در مقابل ۱۲۵-۱۴۶ میکرومتر (۲۳) در گونه فوق (جدول ۴) و همچنین استابلیت ۹/۹-۱۲ میکرومتر در گونه مشابه در مقایسه با ۱۱-۱۳ میکرومتر در گونه یافت شده از تفاوت های مهم بین دو گونه می باشد. این گونه از خاک اطراف ریشه کلزا واقع در حومه شهرستان ارسنجان جمع آوری و مورد شناسایی قرار گرفت.

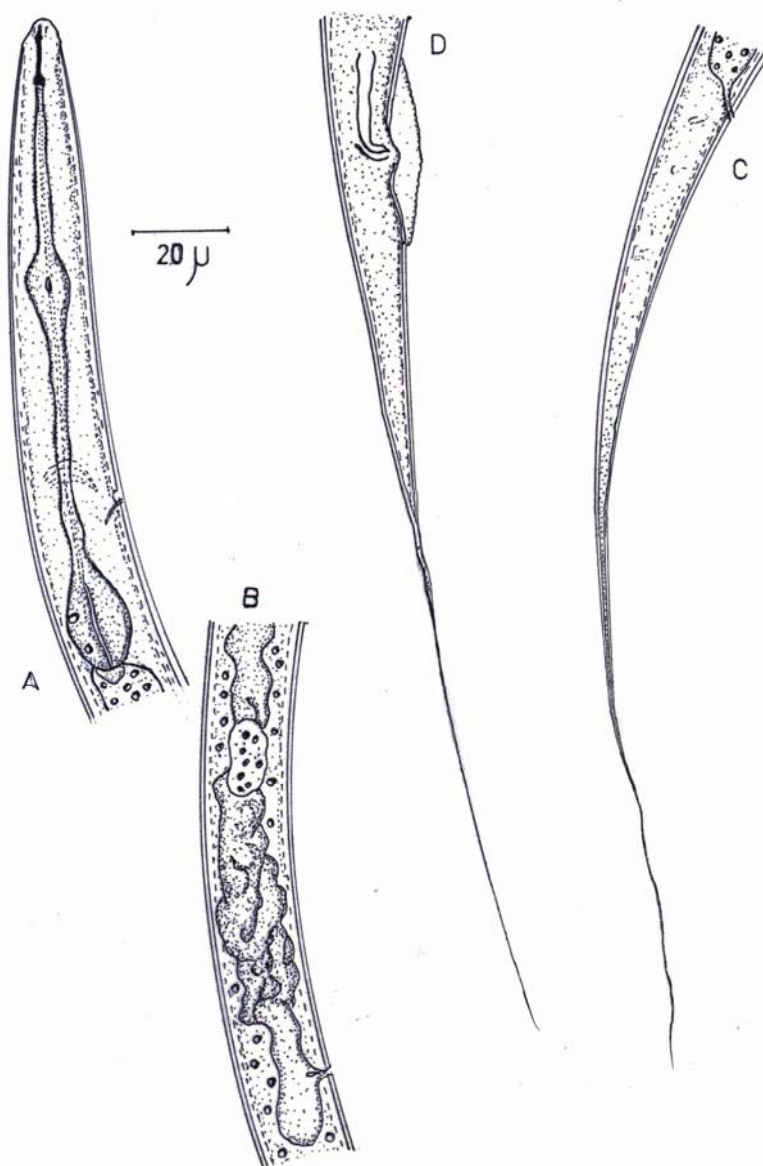
گونه های جنس *Filenchus* از نظر اقتصادی فاقد اهمیت و در خاک اکثر مزارع کم و بیش یافت می شوند (۱۶). همچنین در این بررسی گونه *Tylenchorhynchus brevilineatus*، برای دومین بار گزارش گردید.

این گونه، برای اولین بار از مزارع یونجه شهرستان اهر در آذربایجان شرقی توسط نیکنام و همکاران (۸) استخراج و شناسایی گردید. در این بررسی گونه مذکور از خاک مزرعه کلزا در روستای حوض ماهی واقع در شهرستان مبارکه استان اصفهان استخراج و شناسایی گردید. این نماتود برای اولین بار توسط ویلیامز (۲۸) گزارش گردید. لازم به ذکر است که در هر دو جمعیت گزارش شده در ایران بر خلاف توصیف اصلی نر مشاهده نگردید.

در بررسی منابع پیرامون گونه *Tylenchorhynchus brevilineatus* و خسارت ناشی از آن، یک گزارش از بیماری و خسارت شدید این نماتد روی بادام زمینی در هند موجود است (۲۴)، که علایم ناشی از آن ایجاد لکه های زرد متمایل به قهوه ای و کوچک شدن غلاف ها و انشعابات آنها و در مراحل پیشرفته بد رنگی و بد شکلی غلاف ها بوده است.

در هر دو استان اصفهان و فارس گونه *Pratylenchus neglectus* بیشترین پراکنش را داشت. با توجه به اینکه این نماتود انگل داخلی و مهاجر است، تحقیقات تکمیلی در زمینه ارزیابی خسارت مستقیم و غیر مستقیم احتمالی این نماتود در زراعت کلزا پیشنهاد می گردد.





شکل ۱- گونه *Filenchus thornei*: A- قسمت ابتدای بدن. B- تخمدان. C- دم در ماده. D- دم در نر

### منابع

- ۱- احمدی، ع. و دامادزاده، م. ۱۳۷۹. بررسی نماتد مولد سیست چغندر قند و روش‌های مدیریتی کنترل آن در اصفهان. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان. ۵۴ ص.
- ۲- بی نام. ۱۳۸۸. آمارنامه کشاورزی (جلد اول: محصولات زراعی سال زراعی ۱۳۸۵-۸۶). وزارت جهاد کشاورزی. معاونت امور برنامه ریزی، اقتصادی و بین المللی. دفتر آمار و فناوری اطلاعات. ۱۳۳ ص.
- ۳- جمالی، س. پورجم، ا. خیری، ا. و دامادزاده، م. ۱۳۸۱. شناسایی فون نماتدهای راسته Tylenchida در غلات مهم استان اصفهان. خلاصه مقالات پانزدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران. جلد دوم. صفحه ۱۷.
- ۴- رشیدی، م. ۱۳۸۶. کشت کلزا و سایر دانه های روغنی در استان فارس در سال زراعی ۸۵-۸۶. سازمان جهاد کشاورزی استان فارس. ۳۸. صفحه.

- ۵- رودی، د. رحمان پور، س. و جاوید فر، ف. ۱۳۸۲. زراعت کلزا. وزارت جهاد کشاورزی. معاونت ترویج و نظام بهره برداری. دفتر برنامه ریزی رسانه های ترویجی. ۵۳ص.
- ۶- فاطمی، ص. سلیمی، ح. تنها معافی، ز. و ابوترابی، ا. ۱۳۸۳. بررسی وضعیت آلودگی مزارع کلزا زمستانه و علفهای هرز به نماتدهای پارازیت در استان تهران. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی موسسه تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی. ۲۵ صفحه.
- ۷- ناصری، ب. پورجم، او. تنها معافی، ز. ۱۳۸۷. معرفی چند نماتد انگل گیاهی از مزارع کلزا. فصلنامه بیماریهای گیاهی. ۴۴ (۴): ۲۸۹-۳۱۸.
- ۸- نیکنام، غ. جباری، ح. چناری، ع. اسکندری، ش. و پدram، م. ۱۳۷۸. گزارش چند گونه نماتود Belonolaimid از مزارع یونجه استان آذربایجان شرقی. دانش کشاورزی. ۴: ۱۹۸-۱۸۷.
- 9- Andrassy, I. 1954. Revision der Gattung *Tylenchus* Bastian. 1865. Acta Zoologica Academiae scientiarum Hungaricae, 1: 5-42.
- 10- Bhowmik, T. P. 2003. Oilseed brassicas, constraints and their management. CBS Publishers and distributors, New Delhi, 254P.
- 11- Bowen, S. A. 1988. Aspect of the population biology of cyst nematodes parasites of oilseed rape, PhD. Thesis. CNA, 227 PP.
- 12- Coolen, W. A. 1979. Methods for the extraction of *Meloidogyne* spp. and other nematodes from root and soil. In: Lamberti, F and Taylor, C. E. (eds). Root- knot nematodes (*Meloidogyne* species) systematics, biology and control. London & New York, Academic Press: 317-329.
- 13- Coolen, W.A. and D'Herde, C.J. 1972. A method for the quantitative extraction of nematodes from plant tissue. Gent state Agriculture Research center, 77pp.
- 14- De Grisse, A. 1969. Redescription ou modification de quelques techniques utilisees dans l'etude des Nematodes phytoparasitaires. Medel, Rijks. fac der landbwet. Gent, 34:351-369.
- 15- Evans, K. 1984. Cyst nematode problems on oilseed rape. Annals of Applied Biology, 6:275- 279.
- 16- Geraert, E. 1991. Tylenchidae in Agricultural Soils. Pp. 795- 826. In: Nickle, W.R. (eds). Manual of Agricultural Nematology. Marcel Dekker Inc, New York.
- 17- Harris, P. G. W. and Evans, K. 1988. Field investigation of the responses to nematicide treatment of three winter oilseed rape cultivars infested by *Heterodera cruciferae*. Crop protection, 7: 137- 142
- 18- Jain, R. K. 1978. Effect of root knot nematode, *Meloidogyne javanica* on japans arson. Indian J. Agric. Res, 12:92-93.
- 19- Jenkins, W.R. 1964. A rapid centrifugal flotation technique for separating nematodes from soil. Plant Dis- Rept., 48 (9): 692.
- 20- Kharbanda, P.D., Fitt, B.D.L., Lange, R. M., West, J.S., Lamey, A.H. and Phillips, D. V. 2002. Diseases of rapeseed=canola (*Brassica napus* L. and *Brassica rapa* L.=*B. campestris* L). Available on: [WWW.apsnet.Org/online/common/names/rapeseed.asp](http://WWW.apsnet.Org/online/common/names/rapeseed.asp).
- 21- Parvizy, R. and Eshtiaghi, H. 1997. The study of weed hosts of sugar beet cyst nematode in West Azarbaijan, APP. Entom. & phytopath., 64: 1-7.
- 22- Prasad, D and Chawla, M.L. 1992. Pathogenicity of *Meloidogyne incognita* on sunflower, safflower and mustard. Curr. Nematol., 3:127-132.
- 23- Raski, D. J. and Geraert, E. 1986. Review of the genus *Filenchus* Andrassy, 1954 and description of six new species (Nemata: Tylenchidae). Nematologica, 32: 265- 311
- 24- Reddy, D.D.R. Subrahmanyam, P. Sankara Reddy, G.H., Raja Reddy, C. and Siva Rao, D.V. 1984. A nematode disease of peanut caused by *Tylenchorhynchus brevilineatus*. Plant Dis., 68:526-529.
- 25- Scotto la Massese, G., Cayrol, J. C., Minot, J. and Voisin, R. 1981. Multiplication de six especes de *Pratylenchus* su colza (*Brassica napus* var. Oleifera) Var. cressor et sur soja (*Glycine max*) var. Hogson. Influence de inoculation des *Pratylenchus* sur soja. Comptes Rendus des teme. Journees de phytiatric et de phytopharmacie circum- Mediterranee, Prepignan, France, 116-120.
- 26- Storey, G., Bowen, S. and Evans, K. 1985. Preliminary screening of oil seed rape for brassica cyst nematode resistance. Ann. APP. Biol., 106- 161.
- 27- Webb, R. M. 1966. In vitro studies of six species of *pratylenchus* (Nematoda: Pratylenchidae) on four cultivars of oilseed rape (*Brassica napus* var. Oleifera). Nematologica, 42(1): 89-95.
- 28- Williams, J.R. 1960. Studies on the nematode soil fauna of sugarcane fields in Mauritius. Mauritius sugar Ind. Res. Inst. Occ. paper 4: 1-30.
- 29- Windfield, A. L. 1986. Field Pests of oilseed rape. PP. 237-281. In: Scarisbrick, D.H. and Daniels, R. W. (eds). Oilseed rape. Collins, 8 Grafton street, Lindon WI.