

شناسایی نماتد های انگل گیاهی فراریشه رزماری در پردیس دانشگاه

فردوسی مشهد

عصمت مهدیخانی مقدم^{۱*} - عباس مکرم حصار^۲

تاریخ دریافت: ۸۸/۷/۲۶

تاریخ پذیرش: ۸۹/۱۰/۲۸

چکیده

به منظور شناسایی نماتدهای انگل گیاهی فراریشه رزماری در محوطه پردیس دانشگاه فردوسی مشهد، طی سال های ۱۳۸۷ و ۱۳۸۸ تعداد ۵۰ نمونه خاک و ریشه جمع آوری گردید. نماتدها به روش الک و سانتریفوژ استخراج شدند. نماتدهای استخراج شده با استفاده از روش تکمیل شده دگریسه تثبیت و به گلیسرین منتقل شدند. پس از تهیه اسلایدهای دائمی، با استفاده از میکروسکوپ نوری خصوصیات ریخت شناسی و ریخت سنجی هر یک از نمونه ها بررسی شد. در این تحقیق نه گونه از چهارجنس در زیر راسته Tylenchina شامل گونه های *Helicotylenchus pseudorobustus*, *H. californicus*, *H. indicus*, *H. nigeriensis*, *Merlinius microdorus*, *M. indicus*, *Boleodorus thylactus* *Psilenchus minor*, *P. hilarulus*، در میان گونه های مذکور، سه گونه *M. indicus*, *H. nigeriensis*, *H. indicus* برای اولین بار از ایران گزارش و توصیف می شوند.

واژه های کلیدی: نماتدهای انگل گیاهی، رزماری، *Helicotylenchus*، *Merlinius*، *Tylenchina*، مشهد

مقدمه

کیفیت گیاهان زینتی و دارویی را تحت تاثیر قرار داده و به آنها خسارت وارد کنند. علایمی که در قسمت های هوایی گیاه دیده می شود شبیه سایر بیماری های ریشه ای است مثل کاهش رشد، کوچک شدن گلها، عدم گلدهی، تاخیر و کاهش شدید گلدهی، پژمردگی و خشک شدن گل ها، اما در قسمت های زیر زمینی گیاه هر یک از نماتدها می توانند علایم خاصی را ایجاد کنند از جمله: ایجاد گال روی ریشه، ایجاد زخم روی ریشه، پوسیدگی و در نهایت مرگ گیاه را باعث می شوند. البته در این میان بعضی از نماتد ها نیز از اندام های هوایی گیاه تغذیه می کنند و ضمن تغذیه از گیاه علایمی را روی شاخ و برگ ایجاد می کنند که علایم روی شاخ و برگ ممکن است با علایم بیماریهای قارچی و باکتریایی اشتباه شود.

از نماتد های مولد زخم که روی ریشه گیاهان زینتی فعالیت می کنند می توان گونه های جنس *Pratylenchus* و همچنین *Radopholous similis* را نام برد که از نماتد های انگل داخلی مهاجر هستند و سلول های میزبان را ضمن تغذیه از بین می برند و زخم ها و حفره هایی را روی ریشه ایجاد می کنند. نماتد های مولد گره ریشه از جمله گونه های *Meloidogyne* و نماتد های سیستی گیاهان زینتی از جمله *Cactodera cacti* نیز از ریشه گیاهان

رزماری (*Rosmarinus officinalis*) گیاهی است بوته ای و همیشه سبز تا ارتفاع دو متر با شاخه های افراشته و گاهی خوابیده بر روی زمین که به رنگ سبز و معطر می باشد. برگهای گیاه در سطح بالایی چین و چروک دار و در سطح زیرین پوشیده از کرکهای کوتاه است. گل های این گیاه به صورت دسته هایی متشکل از چند گل در خوشه هایی که در طول محور پراکنده اند آرایش یافته و میوه رزماری مجموعه ای متشکل از چهار فندقه قهوه ای رنگ است (۵). این گیاه در زیبا سازی فضاهای شهری کاربرد دارد. برگ، سرشاخه ها و گل های این گیاه نیز مصرف دارویی دارد. این گیاه ضد اسپاسم، ضد نفخ، اشتها آور و آرام بخش است. گیاه رزماری در زمین های آهکی، سبک و آفتابگیر به خوبی رشد می کند و مقاومت بالایی به خشکی و شوری دارد. عوامل بیماریزای متعددی از قارچها، باکتریها، ویروسها و نماتدها می توانند باعث بروز بیماری در این گیاه گردند.

نماتد های انگل گیاهی در جمعیت های زیاد می توانند کمیت و

۱ و ۲- استادیار و دانشجوی کارشناسی ارشد گروه گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

(Email: mahdikhani_e@yahoo.com

*) نویسنده مسئول:

مواد و روش ها

طی سالهای ۱۳۸۷ و ۱۳۸۸ در بهار و تابستان تعداد ۵۰ نمونه خاک وریشه از اطراف ریشه گیاهان رزماری محوطه ی پردیس دانشگاه فردوسی مشهد با توجه به علایم بیماری در قسمت های هوایی گیاه واز عمق پنج تا ۴۰ سانتیمتری خاک 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 گردید.

پس از انتقال نمونه ها به آزمایشگاه، شستشوی خاک واستخراج نماتدها، تثبیت و انتقال آنها به گلیسیرین طبق روش تکمیل شده دگریسه (۹) انجام گرفت. اسلایدهای دائمی از نماتدهای کرمی شکل تهیه و برای اندازه گیری و رسم قسمت های مختلف بدن نماتدها، از میکروسکوپ دو چشمی Olympus مجهز به لوله ترسیم استفاده گردید.

جهت شناسایی نماتدها، خصوصیات ریخت شناسی و ریخت سنجی آنها مورد بررسی و مطالعه میکروسکوپی قرار گرفت وبا استفاده از منابع و کلیدهای موجود به تشخیص گونه ها پرداخته شد.

نتایج و بحث

در این تحقیق نه گونه متعلق به چهار جنس از زیر راسته Tylenchina شامل گونه های

- Boleodorus thylactus* Thorne, 1941
Helicotylenchus pseudorobustus (Steiner 1914) Golden, 1956
H. californicus Sher, 1966 , *H. nigeriensis* Sher, 1966 , *H. indicus* Siddiqi, 1965
Merlinius microdorus (Geraret, 1966) Siddiqi, 1970
M. indicus Zarina & Maqbool, 1995 ,
Psilenchus minor Siddiqi, 1963 و
P. hilarulus de Man, 1921

شناسایی شدند که خصوصیات ریخت سنجی آنها در جداول ۱ و ۲ آمده است. گونه های *H. nigereinsis* و *M. indicus* به عنوان گزارش های جدید برای فون نماتدهای ایران، همچنین گونه *H. indicus* که قبلا از ایران گزارش شده ولی شرح داده نشده است در این مقاله توصیف می گردند.

گونه *Merlinius microdorus* قبلا با نام *Geocenamus microdorus* از ایران گزارش شده است. هندو و همکاران (۱۳) گونه مذکور را در جنس *Merlinius* قرار می دهند. جنس *Merlinius* توسط صدیقی (۱۷) شناسایی شد. برزسکی (۷)

تغذیه می کنند و انگل داخلی ساکن هستند که بر روی گیاه تغییرات عمده ای را ایجاد نموده و جذب آب و مواد غذایی را توسط گیاه مختل می کنند (۲۶).

در تحقیقی که در هند در رابطه با نماتد های انگل گیاهی همراه با ریشه گیاهان دارویی صورت گرفت مشخص شد که نماتد های مولد گره ریشه به همراه نماتد های ماریپیچی *Helicotylenchus* از مهمترین نماتد های انگل گیاهان دارویی هستند (۱۵).

در ارزیابی نرخ تولید مثل نژاد *Meloidogyne incognita* ۳ با اضافه نمودن تخم در خاک به تعدادی از گیاهان دارویی از جمله بادرنجبویه، ریحان، گشنیز، رازیانه، اسطوخودوس، مرزنگوش، آویشن، نعنای فلفلی، درمنه و رزماری در شرایط گلخانه ای واکنش آنها نسبت به نژاد و گونه مذکور مشخص شد و روی گیاهان دارویی نعنای فلفلی و دو گونه مرزنگوش هیچگونه گالی مشاهده نشد اما در سایر گیاهان مورد بررسی از جمله رزماری تولید گال و توده تخم صورت پذیرفته و در گروه های حساس و فوق حساس به نماتد ریشه گرهی ریشه دسته بندی شدند (۲۵).

در رابطه با نماتدهای انگل گیاهان زینتی در ایران تحقیقات کمی صورت گرفته از جمله معرفی هفت گونه از نماتدهای خانواده Criconematidae شامل گونه های *Mesocriconema curvatum*, *M. antipolitanum*, *M. xenoplax*, *Criconemoides informis*, *Criconema mutabile*, که از *Paratylenchus tateae*, *Hemicycliophora ripa* چمن کاریهای محوطه ی دانشگاه تبریز جداسازی و گزارش گردیده است (۲). اخیانی و همکاران (۱) در بررسی شناسایی گونه های نماتد ریشه گرهی و میزبانهای آنها از نقاط مختلف کشور از بین میزبانهای مختلف بررسی شده شامل گیاهان زراعی، باغی و زینتی چندین گیاه دارویی را از میزبانهای گونه های مختلف نماتد ریشه گرهی معرفی کردند. رزاز هاشمی (۳) نماتد ریشه گرهی، گونه *M. javanica* را از روی ریشه های گل همیشه بهار *Calendula officinalis* از مزارع کشت و صنعت گیاهان دارویی استان قزوین گزارش کرده است. همچنین رزاز هاشمی (۴) گونه *M. javanica* را از روی ریشه های گیاه کرچک از مزارع کشت و پرورش گیاهان دارویی شناسایی نموده است.

درمنطقه مشهد تا کنون هیچگونه نماتدی از روی گیاهان زینتی و دارویی گزارش نشده است. با توجه به علایم زردی و خشکیدگی بوته های رزماری در محوطه پردیس دانشگاه جهت بررسی علل آن نمونه هایی تهیه و پس از بررسی های اولیه مشخص شد نماتدهای انگل گیاهی در جمعیت های بالا در فراریشه این گیاهان وجود دارند که از گیاه تغذیه می کنند و خسارت وارد می نمایند. لذا هدف از این تحقیق شناسایی نماتد های انگل گیاهی فرا ریشه رزماری در پردیس دانشگاه فردوسی مشهد بوده است.

قسمت استوانه ای آن ($m=51$)، گره های استایلت نسبتا گرد تا فنجانی شکل و متمایل به سمت جلوی بدن، فاصله محل ریزش غده پشتی مری از زیر گره های استایلت ۱۱/۵ میکرومتر، حباب میانی مری بیضوی به ابعاد 14×10 میکرومتر و دارای دریچه مشخص، حلقه عصبی در ابتدای لوله ثانویه مری، غده های مری ابتدای روده را از سمت شکمی و تا حدی شکمی - جانبی می پوشاند، طول این همپوشانی به طور متوسط ۲۸ میکرومتر است.

فرج شکافی، محل آن عقب تر از نیمه بدن، واژن عمود بر محور طولی بدن، کیسه ذخیره اسپرم کروی و به صورت اتصالی با محور تخمدان و خالی از اسپرم (شکل ۱-E)، تخمک ها در یک ردیف قرار دارند.

دم مخروطی، دارای خمیدگی به سمت شکمی، طول آن ۱۸ - ۱۷ میکرومتر و مساوی یا کمتر از عرض بدن در ناحیه مخرج، دارای نه شیار عرضی، شیارهای انتهایی دم هم اندازه با سایر شیارها ی دم. انتهایی دم از طرف شکمی دارای زائده ی مشخص که در انتها میخ مانند است (شکل ۱-B, C, D). طول زائده انتهایی بدن به اندازه دو تا چهار ر شیار عرضی، فاسمید ها مشخص و به اندازه چهار تا پنج شیار بدن جلوتر از مخرج مشاهده می شود. دو شیار میانی سطوح جانبی بدن تا انتهایی دم امتداد یافته و از هم جدا هستند.

نر: در نمونه های مورد بررسی نر مشاهده نشد.

بحث: جهت شناسایی این گونه از کلید های شر (۱۶)، فوتدار و کول (۱۲)، صدیقی (۱۸) و فیروزا و مقبول (۱۰) استفاده گردید. مشخصات و اندازه های افراد نمونه با گونه *H. indicus* مطابقت نشان می دهد. جمعیت مورد مطالعه با وجود شباهت های زیاد با گونه *H. indicus* از نظر طول استایلت با گونه مذکور اختلاف کمی نشان می دهد به طوریکه در گونه *H. indicus* طول استایلت ۲۳-۲۱ میکرومتر و در جمعیت مورد مطالعه طول استایلت ۲۵-۲۴ میکرومتر است. به علت مشابهت این گونه با گونه های *Khan & Basir, 1964 H. plumaria* و *H. micronatus Siddiqi, 1964* افراد نمونه با گونه های مذکور مورد مقایسه قرار گرفت. خصوصیات مرفولوژیکی و مرفومتريکی جمعیت مورد مطالعه با گونه

H. plumaria مطابقت نشان می دهد. گونه *H. insignis* نیز با وجود داشتن شباهت با جمعیت مورد مطالعه از نظر فاکتورهای a و c و محل ریزش غده پشتی مری از گونه مورد مطالعه متمایز می شود، بطوریکه در گونه *H. insignis* $a=31-32$ ، $c=52-67$ و فاصله محل ریزش غده پشتی مری از گره های استایلت ۱۰-۸ میکرومتر است.

شر (۱۶) گونه *H. plumaria* و گونه *H. insignis* را با گونه *H. indicus* مترادف اعلام کرد، اما فوتدار و کول (۱۲) و فیروزا و مقبول (۱۰) این سه گونه را مجزا از هم در نظر گرفتند. با

همه ی گونه های *Merlinius* را در جنس *Geocenamus* قرار داد و یک کلید برای شناسایی ۱۹ گونه و یک مجموعه برای ۷۷ گونه ارائه داد. جنس *Geocenamus* توسط تورن و ملک (۲۳) در زیر خانواده *Tylenchorhynchidae* ایجاد شد. صدیقی (۱۹) این جنس را در زیر خانواده *Merlinilinae* قرار داد. فورچونر و لوک (۱۱) دیسک سر را در جنس *Geocenamus* گرد و مدور و در جنس *Merlinius* بیضوی تا لیمویی شکل توصیف کرده اند و از شبکه کوتیکولی سر به عنوان یک صفت عمده برای تفکیک جنسها استفاده کردند. صدیقی (۲۰) طول استایلت را برای جنس *Geocenamus* بیش از ۲۰ میکرومتر و برای جنس *Merlinius* کمتر از ۲۰ میکرومتر مشخص می کند. فورچونر و لوک (۱۱) طول استایلت را برای اولی ۲۵ تا ۱۳۰ میکرومتر و برای جنس دوم ۱۹ تا ۵۰ میکرومتر تعیین میکنند. برزسکی (۷) معتقد است به راحتی نمی توان بر اساس طول استایلت گونه ها را در داخل یک گروه قرار داد زیرا اندازه های استایلت بر روی هم حالت همپوشانی دارند. لذا این دو جنس را مترادف اعلام می کند. ولکوا (۲۴) با مترادف نمودن جنسها توسط برزسکی موافق نیست و ۵ گونه را در جنس *Geocenamus* قرار می دهد. همچنین صدیقی (۲۱) پیشنهاد برزسکی را در مورد مترادف نمودن جنسها نمی پذیرد و ۱۳ گونه را در جنس *Geocenamus* در خانواده *Merlinilinae* دارای اعتبار می داند. چیتامبر و فریز (۸) با خصوصیاتی که صدیقی برای جنس *Geocenamus* بیان نموده موافقت. هندو و همکاران (۱۳) علاوه بر خصوصیات مخصوص جنس *Merlinius*، طول استایلت را نیز مد نظر قرار داده و معتقدند در جنس *Merlinius* معمولا طول استایلت کمتر از ۲۰ میکرومتر است به جز گونه *M. adakensis* که استایلت آن ۳۲ تا ۳۶ میکرومتر است. در کلید هندو و همکاران (۱۳) ۳۲ گونه برای جنس *Merlinius* ارائه شده است. گونه های شناسایی شده در این تحقیق با توجه به خصوصیاتشان در جنس *Merlinius* قرار می گیرند.

گونه *Helicotylenchus indicus*

Siddiqi, 1965 (جدول ۱ و شکل ۱)

مشخصات

ماده: نامادهای کرمی شکلی هستند که بدنشان پس از تثبیت به شکل حلقوی بسته در می آید. پوست باشیارهای عرضی ظریف، فاصله دو شیار عرضی از یکدیگر در وسط بدن ۱/۳ میکرومتر، سطوح جانبی بدن دارای چهار شیار طولی، فاصله منفذ ترشچی از سر ۷۹ میکرومتر، همیزونید به طول سه شیار بدن و به فاصله دو شیار جلوتر از منفذ ترشچی قرار دارد.

سر نیم کروی، همطراز بدن، دارای چهار تا پنج شیار عرضی مشخص، استایلت رشد یافته، قسمت مخروطی استایلت کمی بیشتر از

و برای اولین بار از ایران توصیف می گردد.

گونه *Helicotylenchus nigeriensis* Sher, 1966

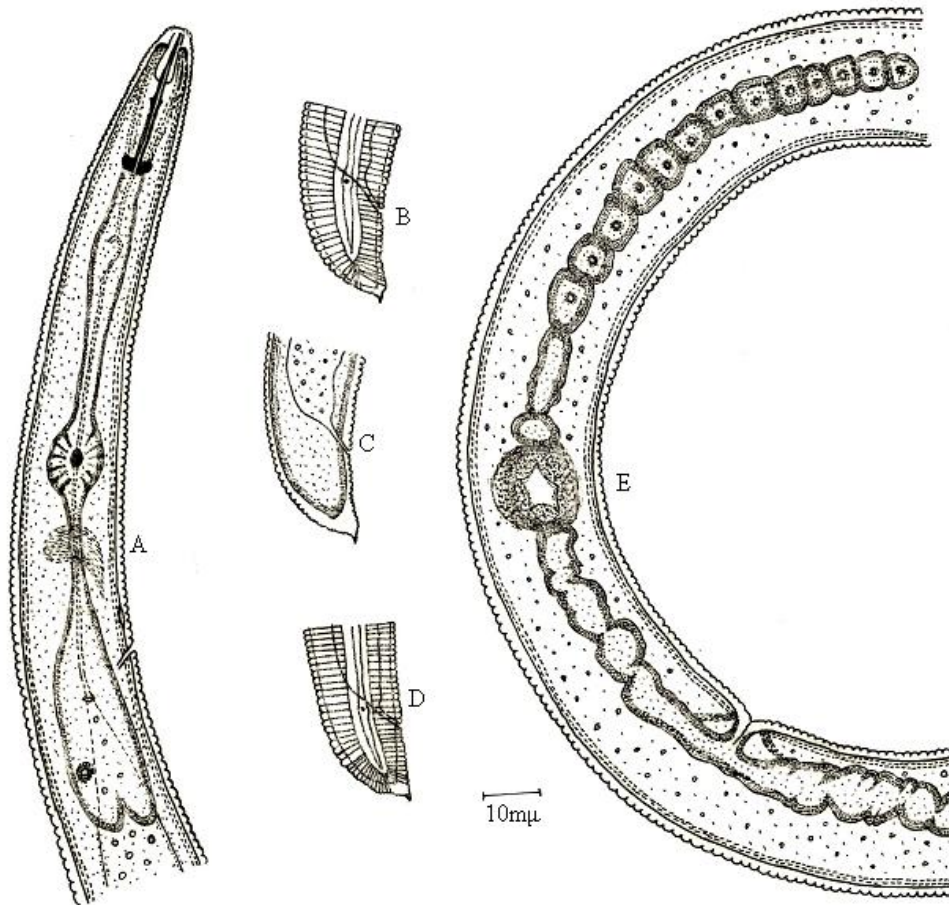
(جدول ۱ و شکل ۲)

مشخصات

ماده: نماتدهای کرمی شکل هستند که پس از تثبیت به شکل مارپیچی درمی آیند. پوست با شیار های عرضی ظریف، فاصله دو شیار عرضی در وسط بدن یک میکرومتر، سطوح جانبی بدن دارای چهار شیار طولی صاف، فاصله منفذ ترشچی از سر ۱۴۰ میکرومتر و در محل اتصال مری به روده، همیزونید به طول دوشیار بدن و به فاصله یک شیار جلوتر از منفذ ترشچی قرار دارد.

توجه به اینکه اختلاف اساسی در شاخص های مورد بررسی در تفکیک این گونه ها مشاهده نشده است، صدیقی نیز گونه *H. plumaria* را با گونه *H. indicus* همنام اعلام کرده است. جمعیت مورد مطالعه به لحاظ داشتن زائده در انتهای دم شبیه به گونه *H. micronatus* می باشد اما از نظر سایر خصوصیات مرفومتريکی از این گونه متمایز می گردد. علاوه بر خصوصیات مرفومتريکی، در گونه مذکور کیسه ذخیره اسپرم پر و در جمعیت مورد مطالعه کیسه ذخیره اسپرم خالی است.

جمعیتی از این گونه توسط جمالی و همکاران (۶) با نام علمی *H. persici* Saxena, Chabra & Joshi, 1972 از ایران گزارش شده اما شرح داده نشده است. این گونه اولین بار توسط شر (۱۶) شناسایی گردید. در این تحقیق گونه مذکور از خاک اطراف ریشه های رزماری در محوطه پردیس دانشگاه فردوسی جمع آوری شده



شکل ۱ - گونه *Helicotylenchus indicus*

A - بخش جلوی بدن ماده، B-D - شکل دم، زائده انتهای دم و محل فاسمید، E - وضعیت تخمدان

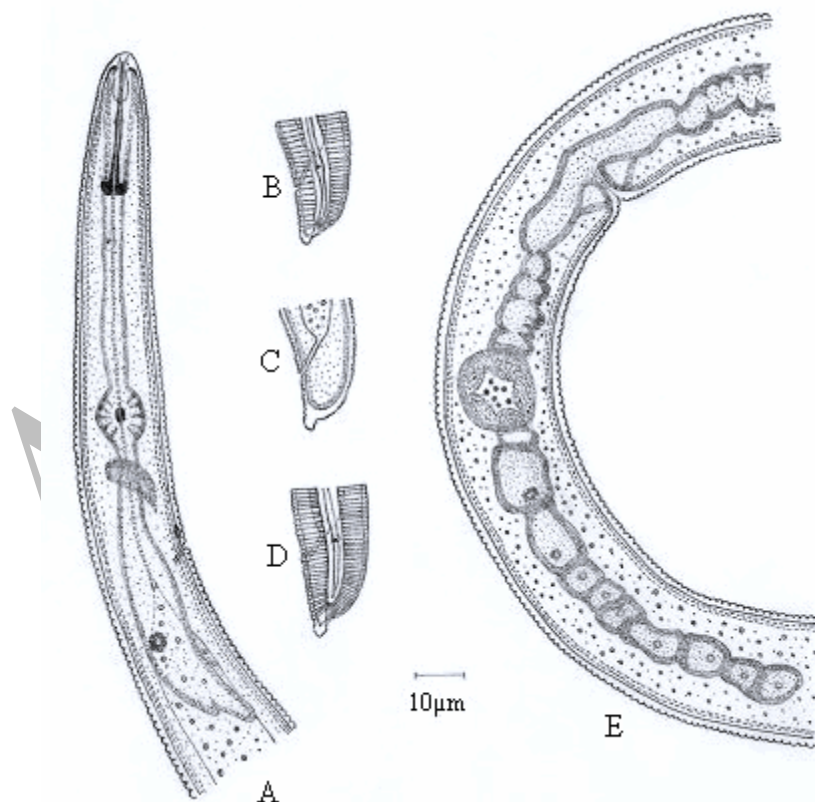
۷ به هم متصل می شوند.

نر: در نمونه های مورد بررسی نر مشاهده نشد.

بحث: با استفاده از کلیدهای شناسایی جنس *Helicotylenchus* شر (۱۶)، صدیقی (۱۸)، فوتداروکول (۱۲)، کرال (۱۴) و فیروزا و مقبول (۱۰) ویژگی های مرفولوژیکی و مرفومتیکی جمعیت مورد بررسی با گونه *H. nigeriensis* مطابقت نشان می دهد فقط طول بدن در شرح اصلی گونه بیشتر از جمعیت مورد مطالعه می باشد (طول بدن در شرح اصلی گونه ۶۹۰ تا ۸۶۰ میکرومتر). این گونه با گونه های *H. dolichodoryphorus* Sher, 1966 و *H. microcephalus* Sher, 1966 مشابهت دارد. لذا جمعیت مورد مطالعه با گونه های مشابه مورد مقایسه قرار گرفت. در گونه *H. dolichodoryphorus* طول استایلت بلندتر (۳۸-۳۴ میکرومتر در مقابل ۲۹ میکرومتر) از گونه مورد مطالعه است. همچنین زائده انتهای دم بلندتر است. در گونه *H. microcephalus* سر حالت تخت داشته و کیسه ذخیره اسپرم خالی از اسپرم می باشد اما در گونه مورد مطالعه سر نیمه کروی و کیسه ذخیره اسپرم پر می باشد (۱۶).

سر نیم کروی، دارای چهار تا پنج شیار عرضی نامشخص، کمی فرورفته نسبت به بدن، شبکه کوتیکولی سرقوی، استایلت رشد یافته، قسمت مخروطی آن کوتاهتر از قسمت استوانه ای آن ($m=48$)، گره های استایلت نسبتاً گرد و تخت و یا کمی متمایل به جلوی بدن، فاصله محل ریزش غده پشتی مری از زیرگره های استایلت ۱۰ میکرومتر، غده های مری از سمت شکمی و تا حدی شکمی - جانبی ابتدای روده را می پوشانند و طول این همپوشانی ۵۵ میکرومتر است. فرج شکافی و محل آن عقب تر از وسط بدن، واژن عمود بر محور تخمدان، کیسه ذخیره اسپرم پر و به صورت اتصالی با محور تخمدان می باشد (شکل ۲-E).

دم کوتاه و مخروطی شکل، دارای خمیدگی به سمت شکمی، طول آن تقریباً برابر عرض بدن در ناحیه مخرج، دارای شش تا نه شیار عرضی، شیارهای انتهایی دم کوچکتر از سایر شیارهای دم، انتهای دم نیمه کروی و از سمت شکمی دارای زائده، زائده انتهای دم انگشت مانند و شیاردار و دارای شیارهای کوچک (شکل ۲-B, C, D)، طول زائده انتهای دم به اندازه سه تا چهار شیار عرضی، فاسمیدها مشخص و محل آن دو تا سه شیار عرضی جلوتر از مخرج. دوشیارمیانی سطوح جانبی بدن تا انتهای دم امتداد یافته و در انتهای دم به شکل



شکل - گونه *Helicotylenchus nigeriensis*

A- بخش جلوی بدن ماده، B-D- شکل دم، زائده انتهای دم و محل فاسمید، E- وضعیت تخمدان

جدول ۱- خصوصیات مرفومتريکی گونه های *Helicotylenchus* جمع آوری شده از فراریشه رزماری

Species	<i>H. indicus</i>	<i>H. nigeriensis</i>	<i>H. pseudorobustus</i>	<i>H. californicus</i>
n	8	4	15	7
L	(620-702) 664±32 μm	(550-675) 630±29 μm	(642-784) 705±36 μm	(640-670) 656.6±11 μm
a	(25.83-26.1) 26.04±0.59	(26.2-29.3) 28.14±0.75	(27.3-31.2) 29.2±0.94	(24-25.6) 24.83±0.76
b	(5.29-5.95) 5.6±0.19	(4.9-5.9) 5.5±0.32	(5.2-6.4) 5.8±0.2	(5.5-6.1) 5.85±0.21
b'	(4.42-4.7) 4.6±0.1	(4.07-4.65) 4.4±0.12	(4.6-5.3) 4.8±0.2	(4.6-4.94) 4.75±0.18
c	(36.47-41.32) 38.33±2.34	(32.1-42.3) 38.7±2.9	(30.9-50.7) 40.4±3.54	(28.7-37.6) 34.5±2.3
c'	(1.2-1.4) 1.33±0.07	(1.14-1.5) 1.27±0.08	(0.93-1.4) 1.2±0.12	(1.2-1.6) 1.36±0.09
V	(63-67) 64±1.37	(62-64) 62.7±1.1	(56.6-63.2) 60.7±1.52	(59-64) 61±1.41
V'	(65-69) 66.6±1.19	(64-65) 64.3±0.64	(58.4-63.1) 60.1±1.09	(61-64) 63±0.81
Spear	(24-25) 24.33±0.45 μm	(29-29.5) 29.2±0.08 μm	(25-28) 27±1.2 μm	(24-25) 24.2±0.31 μm
m	(49-52) 51±0.83	(47-50) 48±0.75	(39-46.1) 45±0.92	(41-46) 44±0.84
O	(41-54) 46.33±3.81	(33-41) 36±1.6	(35-52) 41±4.2	(29-41) 35.66±3.41
Tail	(17-18) 17.33±0.45 μm	(13-16) 14.3±1.2 μm	(16-22) 17±1.7 μm	(17-23) 19.33±1.84 μm
Ta. Ann	(8-10) 9±0.83	(6-9) 7.7±0.9	(7-14) 9±1.8	(8-11) 9.33±1.1

اسپرم و در امتداد محور تخمدان (شکل ۳- B).

دم نیمه استوانه ای با انتهای گرد و شیاردار، طول آن ۳/۳ برابر عرض بدن در ناحیه منخرج، دارای ۷۰-۵۲ شیار عرضی، فاسمیدها مشخص و در نیمه اول دم قرار دارند (شکل ۳- C).

نر: در نمونه های مورد بررسی نر مشاهده نشد.

بحث: با استفاده از کلید تارجان (۲۲) و هندو (۱۳)، مشخصات

افراد نمونه با گونه *Merlinius indicus* Zarina & Maqbool, 1995

مطابقت نشان می دهد فقط تعداد حلقه های دم (۵۲-۷۰ حلقه در مقابل ۴۰-۵۰ حلقه) در جمعیت مورد مطالعه بیشتر از شرح

اصلی گونه است. به علت مشابهت زیاد بین گونه مذکور و گونه های

M. nanus (Allen, 1955) Siddiqi, 1970

، *M. nothus* (Allen, 1955) Siddiqi, 1970

، *M. niazae* Maqbool, Fatima & Hashmi, 1983. جمعیت

مورد مطالعه با گونه های فوق مورد مقایسه قرار گرفت. جمعیت مورد

مطالعه با وجود داشتن شباهت در خصوصیات مرفومتريکی با گونه

M. nanus با داشتن دم مخروطی شکل با انتهای نوک تیز (در

مقابل دم تقریباً استوانه ای با انتهای گرد)، سر در امتداد بدن از گونه

مذکور متمایز می گردد. در گونه *M. nothus* نیز دم مخروطی شکل،

طول استایلت بلندتر از جمعیت مورد مطالعه (۱۶-۱۸ میکرومتر در

مقابل ۱۲ میکرومتر) و سر در امتداد بدن قرار دارد. در گونه *M.*

niazae شکل دم شبیه به جمعیت مورد مطالعه است اما شکل

انتهای دم در این گونه به صورت مخروطی ناقص است در حالیکه در

افراد مورد مطالعه شکل انتهای دم گرد و شیاردار است (۱۳).

این گونه اولین بار توسط زرینا و مقبول جمع آوری و شناسایی

گردید. در این تحقیق از خاک اطراف ریشه های رزماری از محوطه

پردیس دانشگاه فردوسی مشهد جمع آوری و شناسایی شده و برای

اولین بار از ایران گزارش می شود.

این گونه اولین بار توسط شر (۱۶) از خاک اطراف ریشه های کاکائو از نیجریه جمع آوری و گزارش شد. در این تحقیق گونه مذکور از خاک اطراف ریشه های رزماری از پردیس دانشگاه فردوسی جمع آوری و برای اولین بار از ایران گزارش می شود.

گونه *Merlinius indicus* Zarina & Maqbool, 1995

(جدول ۲ و شکل ۳)

مشخصات

ماده: نماتد های کرمی شکل، پس از تثبیت به شکل C درمی

آید. پوست دارای شیارهای عرضی ظریف، فاصله دو شیار عرضی از

یکدیگر در وسط بدن ۱/۲ میکرومتر، سطوح جانبی بدن دارای شش

شیار طولی، دایریدها مشخص و در مقابل منفذ ترشچی، فاصله منفذ

ترشچی از سر ۵۲ میکرومتر و در محل اتصال لوله ثانویه مری به حباب

انتهایی مری قرار گرفته است. همبزیونید به اندازه دوشیار بدن و به

فاصله یک شیار جلوتر از منفذ ترشچی (شکل ۳- A).

سر کروی، فرورفته نسبت به بدن، دارای چهار تا پنج شیار

عرضی، استایلت رشد یافته، قسمت مخروطی آن نصف طول استایلت

(m=50)، گره های استایلت گرد و متمایل به عقب بدن، فاصله

محل ریزش غده پشتی مری از زیر گره های استایلت دومیکرومتر،

طول مری ۱۱۵ میکرومتر، لوله اولیه مری استوانه ای شکل، حباب

میانی مری بیضی شکل به ابعاد ۹×۱۲ میکرومتر و دارای دریچه

مشخص، لوله ثانویه مری باریک و کشیده که حلقه عصبی در وسط

آن قرار گرفته است. حباب انتهایی مری گلابی شکل و به صورت

اتصال با روده، دریچه بین مری و روده مشخص است (شکل ۳- A).

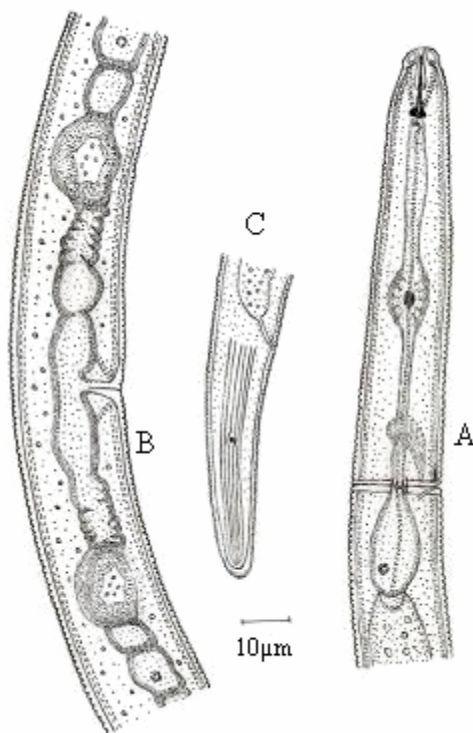
فرج به صورت شکاف عرضی و محل آن کمی بعد از نیمه بدن،

لبه های فرج کمی برآمده، دارای دو تخمدان که در طرفین شکاف

تناسلی امتداد یافته، کیسه ذخیره اسپرم تخم مرغی شکل و حاوی

جدول ۲- خصوصیات مورفوترکیبی گونه‌هایی از جنس‌های *Merlinius*, *Boleodorius*, *Psitenchus*, *B. thylactus* جمع‌آوری شده از فراریشه زرماری

Species	<i>M. indicus</i>		<i>M. microdorus</i>		<i>B. thylactus</i>		<i>P. minor</i>		<i>P. hilarulus</i>	
	n	10	9	10	10	9	10	9	10	
L	(530-617.5)	579.3±25 μm	(537.5-585)	558.75±15 μm	(460-522.5)	502.65±17.5 μm	(815.5-976)	874.38±52.42 μm	(920-1047)	978.5±34.93 μm
a	(25.23-26.84)	26 ±0.51	(27-30.75)	29.1 ±0.3	(27.10-34)	30.2±1.2	(40.77-46.94)	44.7±1.96	(44.31-49.85)	46.83±1.52
b	(4.4-5.46)	4.86±0.1	(4.73-5.67)	5.1 ±0.35	(4.33-4.7)	4.6±0.08	(6.04-6.87)	6.28±0.26	(6.66-7.17)	6.92±0.16
c	(10.8-12.55)	11.9 ±0.54	(11.25-13.6)	12.27±0.64	(6.73-8.56)	7.53±0.84	(6.71-7.45)	7.07±0.20	(6.75-7.55)	6.99±0.22
c'	(2.93-3.57)	3.3±0.18	(3.23-3.58)	3.4±0.14	(5.9-7.22)	6.4±0.34	(9.41-10.58)	10.1±0.34	(9.06-10.14)	9.55±0.34
V	(53-57)	55.5±0.62	(53-56)	54.75±0.86	(63-66)	65±0.2	(46.07-47.95)	47.11±0.78	(45.51-49.23)	47.54±1.42
V'	(58-63)	60.75±0.92	(58-62)	59.75±1.1	(73-77)	75.16±0.82	(53.72-56.16)	54.88±0.91	(53.41-57.49)	55.47±1.67
Spear	(12.12.5)	12.15±0.08 μm	(12-13)	12.5±0.06 μm	(7-8)	7.16±0.21 μm	(13-14)	13.66±0.43 μm	(13.5-15)	14.1±0.45 μm
m	(49-51)	50±0.32	(50-52)	50.2±0.6	(42-50)	43.6±0.75	(46-53)	49.6 ±3	(20-32)	25.6±4
O	(15.5-16.5)	16±0.3	(15.5-16.5)	16.1±0.02	(28-32)	29±0.3	(113-131)	123.55±5.65 μm	(129-153)	140±7.51 μm
Tail	(47-50)	48.75±0.9 μm	(42-50)	47.25±1.02 μm	(61-75)	67±1.3 μm				
Ta. Ann	(52-70)	57.5±2.5	(43-47)	47.25±1.2						



شکل ۳- گونه *Merlinius indicus*

A-بخش جلوی بدن ماده، B- بخشی از سیستم تولید مثل نماتد ماده، C- شکل دم، خطوط سطوح جانبی بدن و محل فاسمید

سپاسگزاری

طرح به شماره تصویب نامه ۲۵۷ پ مورخ ۸۷/۳/۲۵ تشکر و قدردانی می شود.

از حوزه معاونت محترم پژوهشی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد به خاطر تأمین بودجه و فراهم آوردن امکانات اجرایی

منابع

- ۱- اخیانی ا، مجتهدی ح، و نادری ا. ۱۳۶۳. گونه ها و نژاد های فیزیولوژیکی نماتد مولد گره ریشه در ایران. مجله بیماریهای گیاهی، جلد ۲۰، ۵۷-۷۱.
- ۲- جباری ح. نیکنام غ. و چناری ع. ۱۳۸۵. شناسایی هفت گونه Criconematid از چمن کاریهای محوطه ی دانشگاه تبریز. خلاصه مقالات هفدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران، بخش بیماری های گیاهی، صفحه ۳۹۳.
- ۳- رزاز هاشمی س.ر. ۱۳۸۴. شناسایی نماتد مولد گره ریشه گیاه دارویی گل همیشه بهار. کنگره بین المللی گیاهان دارویی، صفحات ۲۷۱ تا ۲۷۲.
- ۴- رزاز هاشمی س.ر. ۱۳۸۵. شناسایی نماتد های انگل گیاه دارویی کرچک در استان قزوین . هفدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران، بخش بیماری های گیاهی، صفحه ۲۷۶.
- ۵- زرگری ع. ۱۳۶۹. گیاهان دارویی. جلد چهارم، چاپ چهارم، انتشارات دانشگاه تهران، صفحات ۷۱ تا ۷۶.
- ۶- سراجی ع، پورجم ا. و خیری ا. ۱۳۷۹. شناسایی نماتدهای انگل گیاهی (Tylenchida) گیاهان مهم زراعی منطقه سیستان. خلاصه مقالات چهاردهمین کنگره گیاهپزشکی ایران، بخش بیماری های گیاهی، صفحه ۳۸۹.
- 7- Brezski M.W. 1991. Taxonomy of *Geocenamus* Thorne & Malek, 1968(Nematoda: Belonolimidae) , Nematologica, 37: 125-173.
- 8- Chitamber J.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.
- 9- De Grisse A.T. 1969. Redescription ou modification de quelques techniques utilisées dans L; étude des Nématodes Phytoparasitaires. Meded Rijksfaculteit der Landbouwetenschappen. Gent., 34: 351-359.
- 10-Firoza K. and Maqbool M.A. 1994. A diagnostic compendium of the genus *Helicotylenchus* Steiner, 1945 (Nematoda: Hoplolaimidae). Pakistan Journal Nematology, 12(1): 11-50.
- 11-Fortuner R. and Luc M. 1987. A reappraisal of Tylenchina (Nemata). 6. The family belonolaimidae Whitehead, 1960. Revue de Nematologie, 10: 183- 202.
- 12-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(2): 138-147.
- 13-Handoo Z.A. Khan A. and Islam S. 2007. A key and diagnostic compendium to the species of the genus *Merlinius* Siddiqi 1970 (Nematoda: Tylenchida) with description of *Merlinius khuzdarensis* n. sp. associated with date palm. Nematology, 9 (2): 251-260.
- 14-Krall E.L. 1990. Root parasitic nematodes family: Hoplolaimidae, E.J.Brill, Leiden, The Netherlands. 580pp.
- 15-Sheela M.S., Rajani T.S. and Mehtra V.K. 1998. Status of phytonematodes as a part of medicinal plants in Kerala: Proceeding of The Third International Symposium of Afro-Asian Society of Nematologist. Coimbatore. India. 2-5.
- 16-Sher S.A. 1966. Revision of the Hoplolaiminae (Nematoda) VI. *Helicotylenchus* Steiner, 1945. Nematologica, 12: 1-56.
- 17-Siddiqi M.R. 1970. On the plant parasitic nematode genera *Merlinius* gen. n. and *Tylenchorhynchus* Cobb and the classification of the families Dolichodoridae n. rank. Proceedings of the Helminthological Society of Washington, 37: 68-77.
- 18-Siddiqi M.R. 1972. On the genus *Helicotylenchus* Steiner, 1945 (Nematoda: Tylenchida), with description of nine new species. Nematologica, 18: 74-91.
- 19-Siddiqi M.R. 1979. Taxonomy of the plant nematode subfamily Merlinilinae Siddiqi, 1970, with descriptions of *Merlinius processus* n. sp., *M. loofi* n. sp. and *Amplimerlinius globigerus* n. sp. From Europe. Systematic Parasitology, 1: 43-59.
- 20-Siddiqi M.R. 1986. Tylenchida parasites of plants and insects. CAB. London. UK. 645pp.
- 21-Siddiqi M.R. 2000. Tylenchida parasites of plants and insects, 2nd ed. Oxon, UK. CAB Publishing. 833pp.
- 22-Tarjan A.C. 1973. A synopsis of the genera and species in the Tylenchorhynchinae (Tylenchoidea, Nematoda). Proceedings of the Helminthological Society of Washington, 40: 123-144.
- 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: Merlinilinae) from the Russian Far East. Russian Journal of Nematology, 3: 31-33.
- 25-Walker J.T. 1995. Garden herbs as hosts for southern root knot nematode, *Meloidogyne incognita* race 3. Hortscience, 30 (2): 292-293.
- 26-Williamson C.E. 2000. Foliar nematode diseases of ornamentals. Plant Disease: 1-5.