

معرفی سه گونه نماده از خانواده Criconematidae در مزارع غلات استان اصفهان

سالار جمالی^۱، ابراهیم پورجم^۱، احمد خیری^۲ و محمود دامادزاده^۳

چکیده

به منظور شناسایی فون نماده‌های انگل گیاهی مزارع غلات مهم (گندم، جو و ذرت) استان اصفهان، در طی سال‌های ۱۳۷۸ و ۱۳۷۹ تعداد ۱۲۰ نمونه خاک و ریشه از نواحی مختلف کشت این محصولات در استان جمع‌آوری گردید. عملیات شستشوی خاک و استخراج نماده‌ها به روش الک و سانتریفیوژ انجام گرفت. کشتن و تثبیت نمونه‌ها با استفاده از محلول FGA (فرمالدئید، گلیسیرین و اسید استیک به نسبت ۱:۱:۱) صورت پذیرفت. پس از انتقال نمونه‌ها به گلیسیرین، از نماده‌های استخراج شده اسلامید دائمی تهیه شده و با میکروسکوپ نوری مورد مطالعه قرار گرفتند.

نتایج بررسی‌ها نشان دهنده وجود سه گونه، متعلق به دو جنس از خانواده Criconematidae می‌باشد. این گونه‌ها عبارت‌اند از: C. xenoplax و C. antipolitana، Hemicyclophora poranga و C. xenoplax که از خاک اطراف ریشه ذرت جدا شده است، برای نخستین بار از ایران گزارش می‌شود. گونه غالب بر حسب فراوانی در نمونه‌ها، C. antipolitana است که از خاک اطراف ریشه گندم و جو در مناطق مختلف جداسازی گردید. گونه C. xenoplax از نمونه خاک مزرعه گندم با سابقه کشت درختان هللو استخراج و شناسایی شدند. هر سه گونه فوق برای فون نماده‌های استان جدید محسوب می‌شوند.

واژه‌های کلیدی: نماده، غلات، Criconematidae، اصفهان

مقدمه

هستند که می‌توانند سالیانه خسارت قابل توجهی به این محصولات وارد سازند. در این بین خانواده Criconematidae که با نام Nematodes Ring شناخته می‌شوند، یکی از گروه‌های انگل خارجی مهم گیاهان هستند که به هنگام بالا رفتن جمعیت بر روی محصولات خاص، باعث ایجاد خسارت می‌شوند. آنها به طور معمول در خاک‌های شنی و قلیایی یافت می‌شوند و با

با توجه به اهمیت محصولات اساسی و راهبردی گروه غلات که به طور مستقیم و غیر مستقیم عمدۀ ترین بخش مواد غذایی جمعیت جهان را تشکیل می‌دهند، برنامه‌ریزی و امکانات لازم در راستای افزایش تولید این محصولات اجتناب ناپذیر است. یکی از عوامل کاهش تولید غلات، نماده‌های انگل گیاهی

۱. به ترتیب دانشجوی دکتری و استادیار بیماری شناسی گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران
۲. استاد گیاه‌پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران، کرج
۳. استاد پژوهش مرکز تحقیقات کشاورزی، اصفهان

مواد و روش‌ها

در سال‌های ۱۳۷۸ و ۱۳۷۹ در طول فصول پاییز، بهار و تابستان جمعاً ۱۲۰ نمونه خاک و ریشه از مناطق مختلف کشت غلات مهم (گندم، جو و ذرت) استان اصفهان جمع آوری گردید. به دلیل یکسان نبودن پراکنش نماتدها در خاک، هر یک از نمونه‌ها از ترکیب چند نمونه کوچک (sub sample) به دست آمد. بدین منظور در مزارعی که احتمال آلودگی به نماتد وجود داشت، از خاک و ریشه قسمت‌های آلوده به عمق ۵ تا ۴۰ سانتی‌متری نمونه‌هایی تهیه شد. در غیر این صورت، به طور تصادفی بسته به وسعت مزرعه از نقاط مختلف نمونه برداری به عمل آمد. پس از آن، نمونه‌ها سریعاً به آزمایشگاه برده شد و تا شروع کار استخراج نماتدها، در یخچال چهار درجه سانتی‌گراد نگهداری گردید. برای استخراج نماتدها از خاک، از روش الک و سانتریفیوژ (۱۷) استفاده شد. کشن، تثیت و انتقال نماتدها به گلیسیرین با استفاده از روش تکمیل شده دگریس (۱۳) صورت گرفت. از نمونه‌ها اسلامید میکروسکوپی موقع و دائم تهیه و خصوصیات مرفولوژیک و مرفومتریک نماتدها به لحاظ کمی و کیفی ارزیابی شد. برای اندازه‌گیری و رسم تصاویر قسمت‌های مختلف بدن نماتدها از میکروسکوب دو چشمی (Drawing tube Olympus BH-2) مجهز به لوله ترسیم (Drawing tube Olympus BH-2) استفاده گردید.

نتایج

حاصل این پژوهش معرفی یک گونه جدید از خانواده Criconematidae برای ایران و سه گونه برای فون استان اصفهان می‌باشد که هر کدام جداگانه مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرند.

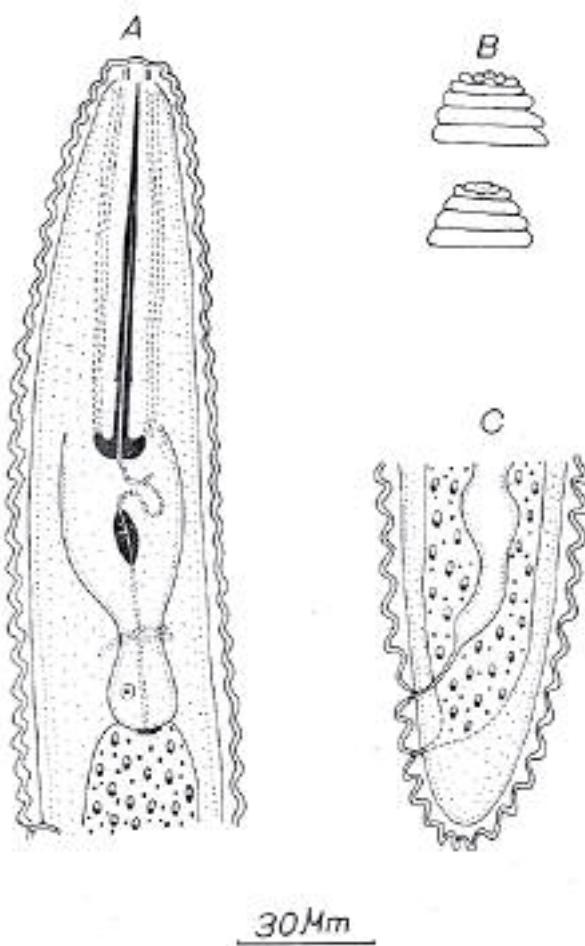
مشخصات گونه *Cricenemalla antipolitana* (شکل ۱، جدول ۱) ماده

اندازه‌ها در جدول ۱ ارائه شده است. بدن سوسیسی شکل و پس از تثیت از طرف شکم خمیده می‌شود.

فروبردن استایلت در بافت میزان، از کرتکس ریشه تغذیه می‌کنند (۲۷). با عنایت به این که در بخش کشاورزی شناخت ظرفیت‌ها و موانع موجود در اولویت اول پژوهش‌ها قرار دارد، بنابراین داده‌های کافی در زمینه وجود و چگونگی پراکنش نماتدهای انگل گیاهی می‌تواند راه را برای پژوهندگان دیگر جهت تعیین بیولوژی، بیماری‌زایی، برآورد جمعیت و خسارت و از همه مهم‌تر برنامه‌ریزی برای کنترل صحیح و مؤثر آنها هموار سازد. در استان اصفهان بیش از ۶۰ درصد سطح زیر کشت محصولات زراعی به کشت غلات اختصاص داشته و این استان یکی از تأمین کنندگان اصلی غله مورد نیاز کشور به حساب می‌آید (۲). عدم وجود اطلاعات کافی از وضعیت نماتدهای زیان‌آور گیاهی در استان اصفهان، موجب شد تا این بررسی به منظور شناسایی نماتدهای غلات مهم منطقه انجام پذیرد. در مورد سابقه پژوهش روی این خانواده در ایران، پژوهش‌های انجام شده شامل موارد زیر است: خیری و باروتی در سال ۱۳۶۲، طی مقاله‌ای چهار گونه از نماتدهای خانواده Criconematidae را برای نخستین بار از ایران معرفی کردند (۶). لوف در سال ۱۹۸۴، تعداد هفت گونه از جنس *Hemicycliophora* را از ایران گزارش کرد که از این تعداد ۵ گونه برای نخستین بار در دنیا گزارش شدند (۲۱). هم‌چنین گزارش‌هایی مبنی بر معرفی چندین گونه از این خانواده در ایران در دست است. این گزارش‌ها بیانگر وجود دو گونه *Ogma*، یک گونه *Criconema*، چهار گونه *Macroposthonia*، چهار گونه *Hemicriconemoides* گونه *Hemicycliophora* و هشت گونه *Criconemoides* و *Macroposthonia* را از ایران گزارش کرد که از این تعداد ۵ می‌باشد (۱). بر طبق منابع، جنس‌های *Criconemella* با جنس *Criconemoides* ادغام شده‌اند (۲۶). شایان ذکر است تاکنون پژوهش جامعی در مورد نماتدهای این خانواده در استان اصفهان صورت نگرفته و هدف از ارائه این مقاله معرفی نماتدهای خانواده Criconematidae در مزارع غلات مهم استان و فراهم نمودن زمینه‌های فعالیت و بررسی‌های تکمیلی در این راستا می‌باشد.

جدول ۱. خصوصیات مرفومتریک *Criconemella antipolitana* جمع آوری شده از استان اصفهان (بر حسب میکرومتر) و مقایسه آن با دو جمعیت توصیف شده توسط دگریس و لوف (۱۹۷۰) و خیری (۱۹۷۱)

شناخت	استان اصفهان	۱۹۷۰ دگریس و لوف	۱۹۷۱ خیری
n	۶	۴۴	۴
L	۴۴۷-۶۵۰	۳۷۰-۸۰۰	۵۲۰-۵۴۵
a	۱۰/۳-۱۲/۵	۱۱-۱۸	۹/۱-۱۱/۵
b	۳/۳-۴/۶	۳/۷-۴/۸	۳/۸-۴/۴
c	۲۶/۴-۴۷/۶	۲۳-۵۷	۲۷-۴۰
c'	۰/۵-۰/۸	-	-
V	۹۳/۳-۹۵/۶	-	۹۴
Stylet	۷۰-۸۰	۶۶-۷۷	۶۸-۷۵
m	۷۸/۸-۸۳/۸	-	-
Oesophagus	۱۲۰-۱۴۵	-	-
R	۸۵-۹۱	۸۱-۹۱	۷۵-۸۷
Rst	۱۳-۱۴	۱۱-۱۷	-
Rex	۲۶-۲۷	۲۲-۲۶	۲۲-۲۵
Roes	۲۳-۲۹	۱۸-۲۶	-
Rv	۹-۷	۹-۸	-
Ran	۴-۶	۳-۶	-
Rvan	۱-۲	۱-۳	-
Tail	۱۱-۲۱	-	۱۳-۲۰
VL/VB	۰/۸-۱	۰/۸-۱/۱	-



شکل ۱. *Criconemella antipolitana* A- بخش ابتدای بدن نماد ماده B- اشکال مختلف سر در نماد ماده C- نمایش فرج و مخرج در انتهای بدن نماد ماده

کوتاه و حلقه عصبی وسط آن را احاطه کرده است. حباب انتهایی مری گلابی شکل و کوچک در فاصله ۲۳-۲۹ شیار از ابتدای بدن به روده چسبیده است. دریچه بین مری و روده (کاردیا) دیده می شود. روزنه ترشحی در انتهای مری یا بالافاصله یک تا دو حلقه بعد از آن، قرار دارد (شکل ۱-A). فرج باز در فاصله ۴۱۷-۶۲۲ میکرومتر (۷۹-۸۴ شیار) از سر و شش تا هفت شیار از انتهای بدن واقع گردیده است. واژن متمايل به جلو، کوتاه و مستقيم می باشد. تخدمان با یک ردیف تخمک به طرف سر نماد کشیده شده، کيسه ذخیره اسپرم نامشخص و مخرج، یک تا دو شیار پایین تر از فرج و چهار تا شش شیار بالاتر از انتهای دم است. دم تقریباً استوانه ای و انتهای آن گرد

کوتیکول ضخیم دارای شیارهای عمیق با فاصله هشت میکرومتر در وسط بدن، حلقه های عرضی درشت، بدن گرد، برگشته به طرف عقب با تضرس های نه چندان محسوس و حلقه های سر در امتداد حلقه های بدن است. سر با چهار برآمدگی زگیل مانند (Submedian lobes) به ارتفاع شش تا هشت و عرض ۱۵ میکرومتر (شکل ۱-B) می باشد. استایلت بلند و قوی با گره های انتهایی بزرگ و جهت گره ها به طرف جلوی بدن است. غده پشتی مری به فاصله حدود نه میکرومتر از گره استایلت به مجرای مری می ریزد. لوله اولیه و حباب میانی مری درهم ادغام شده، دریچه حباب میانی بزرگ و در فاصله ۹۰-۱۰۰ میکرومتر از سر قرار دارد. لوله ثانویه مری

طول سطوح جانبی بدن به ندرت دیده می‌شوند. سر پهن، هم‌تراز نسبت به بدن، دارای دو حلقه عرضی با حاشیه عقبی صاف و برگشته که از نظر شکل ظاهری تفاوتی با سایر حلقه‌های بدن ندارند (شکل C-۲). برجستگی‌های لب مانند دیسک دهان قرار داشته و دیسک‌های لب (labial plates) به تعداد چهار عدد و به طور یک در میان بین آنها قرار می‌گیرند. عرض برجستگی لب مانند، کمتر از یک دوم عرض دیسک لب می‌باشد. استایلت قوی با گره‌های مشخص که جهت آنها به طرف بالا بوده و در سطح جلویی دارای دندانه است. قسمت محروم‌طی بلند به طول ۵۹ تا ۵۲ میکرومتر و حدود ۷۶ تا ۷۲ درصد طول استایلت را شامل می‌شود. مری به فرم Criconematoïd، ناحیه ابتدای مری در حباب میانی ادغام شده، حباب میانی دارای دریچه هلالی شکل بزرگی در مرکز است. لوله ثانویه مری کوتاه، کمی باریک‌تر از حباب انتهایی و حلقه عصبی وسط آن را احاطه کرده است. حباب انتهایی کوچک، گلابی شکل و چسبیده به روده قرار دارد. در برخی افراد، دریچه کوچکی (Cardia) در محل اتصال مری به روده دیده می‌شود. منفذ دفعی - ترشحی در شیارهای عرضی ۳۴ تا ۲۷ خارج راه می‌یابد (شکل A-۲). همیزونید نامشخص است. فرج با شکاف مورب و دهانه باز، نزدیک انتهای بدن فاصله دارد حدود هفت تا هشت شیار عرضی از انتهای بدن فاصله دارد (شکل C-۲) و دارای یک تخدمان که به طرف جلو کشیده شده است. تخدمک‌ها در یک ردیف قرار داشته و کیسه ذخیره اسپرم بدون اسپرم است. دارای رحمی کوتاه و واژنی بلند است که از دید جانبی S شکل (Sigmoid) می‌باشد. مخرج دو تا سه شیار بعد از فرج قرار داشته و چهار تا پنج شیار عرضی از انتهای دم فاصله دارد. دم پهن، گرد تا کمی محروم‌طی که به طرف انتهای باریک شده است (شکل C-۲). لاروها شبیه به ماده‌ها هستند ولی دندانه‌های طریقی روی حاشیه عقبی حلقه‌های عرضی بدن دیده می‌شود که ماده‌ها فاقد آنها هستند (شکل D-۲).

می‌باشد (شکل C-۱). لاروها به جز در اندازه و ابعاد تفاوت دیگری با بالغین ندارند. لبه عقبی شیارها در آنها صاف یا دارای تضرس مختصر می‌باشد.

بحث: با استفاده از کلید ابرسری (۱۶)، گونه مورد بررسی با گونه *Criconemella antipolitana* تطابق قابل قبولی در اندازه‌ها و نسبت‌های به دست آمده نشان می‌دهد. اگر چه در میانگین برخی از ابعاد و نسبت‌های ارائه شده توسط خیری (۱۸)، کارگر (۷)، حسینی‌پور (۵)، پاک‌نیت (۳)، مهدی‌خانی (۹) و معتمدی (۸) اختلافات جزئی به چشم می‌خورد ولی با احتساب دامنه تغیرات دیده شده، این ابعاد هم خوانی مطلوبی دارد و نهایتاً گونه مورد نظر *C. antipolitana* معرفی می‌گردد. این گونه نخستین بار تحت عنوان *Criconemoides antipolitana* گزارش شد. سپس دگریس و لوف (۱۴) این گونه را به جنس *Macropostonia* برد و بعد از آن، لوک و راسکی (۲۲) این جنس را با جنس *Criconemella* مترادف اعلام نمودند. گونه فوق نخستین بار از ایران توسط خیری (۱۸)، از خاک اطراف ریشه گندم، کنجد، سیب و مركبات در کرج و تنکابن گزارش شد. کارگر (۷) از خاک اطراف ریشه درختان انار استان یزد، حسینی‌پور (۵) از خاک اطراف ریشه درختان پسته رفسنجان، پاک‌نیت (۳) از خاک اطراف ریشه مو در استان فارس، مهدی‌خانی (۹) از خاک اطراف ریشه چغندر قند خراسان و معتمدی (۸) از علوفه کاری‌های استان چهار محال و بختیاری، این گونه را گزارش نموده‌اند. در این بررسی گونه مذبور از خاک اطراف ریشه گندم در مناطق کوشکیه نائین، نجف آباد و جو در قلعه سفید استان اصفهان جدا شد.

مشخصات گونه *Criconemella xenoplax* (شکل ۲، جدول ۲)

ماده

اندازه‌ها در جدول ۲ ارائه شده است. بدن نماتد در حالت ثبیت شده، کمی به طرف شکمی خمیده می‌شود. شیارهای عرضی بدن به طرف عقب برگشته، و یکی شدن حلقه‌ها در

جدول ۲. خصوصیات مرفومتریک *Criconemella xenoplax* جمع آوری شده از استان اصفهان (برحسب میکرومتر) و مقایسه آن با دو جمعیت توصیف شده توسط دگریس و لوف (۱۹۷۰) و تنها معافی (۱۳۶۷)

شاخص	استان اصفهان	۱۹۷۰	دگریس و لوف	تنها معافی ۱۳۶۷
n	۶	۱۱۹	۸	
L	۴۵۴-۵۵۰	۴۰۴-۶۵۸	۴۶۵-۵۶۰	
a	۸/۹-۹/۸	۸-۱۶	۹/۳-۱۲/۷	
b	۳/۳-۴/۱	۳/۶-۵/۵	۲/۸-۴/۹	
c	۲۲/۷-۲۷/۷	۲۱-۴۰	۱۳/۸-۲۱	
c'	۰/۵-۰/۷	-	-	
V	۹۳/۵-۹۴/۲	۹۳-۹۶	۹۱/۴-۹۳/۵	
Stylet	۶۹-۸۱	۵۸-۸۶	۷۶-۸۸	
m	۷۲/۸-۷۶/۷	-	-	
Oesophagus	۱۱۷-۱۴۵	-	-	
R	۱۰۵-۱۰۹	۸۲-۱۱۴	۷۹-۹۰	
Rst	۱۴-۱۵	۱۱-۱۹	-	
Rex	۲۷-۳۴	۲۲-۳۵	۲۳-۲۸	
Roes	۲۸-۳۲	۱۹-۳۱	-	
Rv	۷-۸	۶-۱۱	۷-۹	
Ran	۴-۵	۴-۷	۵-۸	
Rvan	۲-۳	۰-۳	۱-۲	
Tail	۱۹-۲۱	-	-	
VL/VB	۰/۷-۰/۹	۰/۷-۱/۳	۰/۹-۱/۲	

دلایلی وجود دارد که افراد با شیارهای عرضی کمتر و دارای اسپرم، نسبت به جمعیت‌های بدون اسپرم و با شیارهای عرضی بیشتر، خاک‌های خشک‌تر را ترجیح می‌دهند، البته در برخی موارد استثنائی نیز وجود دارد. در جمعیت‌های گزارش شده از مناطق مختلف ایران تنوع زیادی در برقراری این ارتباط به چشم می‌خورد به نحوی که در گزارش تنها معافی (۴) وجود اسپرم در کيسه ذخیره با تعداد حلقه‌های عرضی بدن هم‌بستگی دارد، ولی در طول استایلت با تعداد حلقه‌های عرضی وجود اسپرم، هم‌بستگی دیده نمی‌شود. در جمعیت‌های جدا شده از استان یزد، ارتباط توصیف شده وجود داشته و افراد بدون اسپرم، استایلت بلندتر و حلقه‌های عرضی بیشتری دارند (۷). در این بررسی تمامی جمعیت مورد مطالعه دارای کيسه ذخیره اسپرم خالی بوده و اسپرم دیده نشد. با توجه به مرطوب بودن منطقه نمونه برداری شده، این مطلب خود مؤید ترجیحی بودن خاک‌های خشک برای جمعیت دارای اسپرم است.

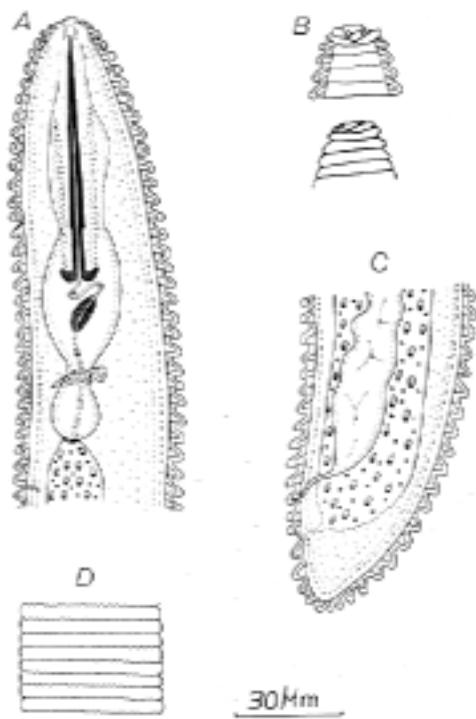
این گونه در بین گونه‌های این جنس، گونه شناخته شده‌ای

نر

در نمونه‌های بررسی شده دیده نشد و چنانچه در منابع ذکر شده است، افراد نر این گونه بسیار نادر هستند (۲۵).

بحث

مشخصات کلی و اندازه‌های این گونه با آنچه که در منابع مختلف ذکر شده است، کاملاً مطابقت دارد. سر پهن با زواید لب مانند رشد یافته روی سر، واژن S شکل، پهن و گرد بودن دم در ماده‌ها، هم‌چنین دندانه دار بودن حاشیه عقبی حلقه‌های عرضی بدن در لاروها که از مشخصات خاص گونه *C. xenoplax* می‌باشد (۱۴)، به خوبی در افراد مورد بررسی دیده می‌شود. بررسی‌های دگریس و لوف در سال ۱۹۷۰ (۱۴)، حاکی از آن است که هم‌بستگی مشخصی بین وجود یا عدم وجود اسپرم در کيسه ذخیره اسپرم، با سایر صفات از جمله طول استایلت و تعداد حلقه‌های عرضی بدن وجود دارد. به طوریکه در اکثر جمعیت‌های بدون اسپرم، استایلت بلندتر و تعداد شیارهای عرضی بدن بیشتر است و از نظر اکولوژیکی



شکل ۲. *Criconemella xenoplax*. A- قسمت ابتدای بدن نماد ماده B- اشکال مختلف سر در نماد ماده و فرورفتگی حلقة اول
C- قسمت انتهایی بدن نماد ماده D- تضرس شیارهای عرضی در لارو

فیکس شدن به شکل C باز در می‌آید (تصویر ۱-A). غلاف کوتیکولی با فاصله از لایه داخلی، بدن را احاطه کرده است (شکل ۳). خطوط جانبی به صورت نامنظم و گاهی توسط شیارهای عرضی، قطع می‌شود. در طرف خارجی حلقه‌های عرضی علاطم بیضوی مبهمی وجود دارد که باعث پیدا شدن دو خط جانبی نامشخص شده است. ناحیه لب‌ها وسیع، با سه حلقه که دو حلقة اول در کوتیکول داخلی کاملاً مجرماً هستند (شکل ۳)، دارای شش لب مشخص و لب‌های جانبی پایین تر قرار دارند. استایلت باریک با گره انتهایی مشخص که به سمت عقب برگشته و در پایه فرم حفره مانندی ایجاد کرده است (تصویر ۱-B، شکل ۳). قسمت مخروطی استایلت (۷۹-۸۴) ۸۱/۶ و قسمت پایه (۱۶-۱۷) ۱۶/۱ میکرومتر طول دارند. مری ادغام شده (Criconematoid)، با لوله ثانویه کوتاه، حباب انتهایی و دریچه بین مری و روده کوچک، مجرای ترشحی در قسمت پایه حباب انتهایی یا بعد از آن قرار گرفته

بوده و دارای پراکندگی جهانی است. گیاهان میزبان آن عموماً چوبی بوده ولی به گیاهان علفی نیز حمله می‌کند. انگل خارجی ریشه‌ها بوده و خاک‌های سنی را ترجیح می‌دهد. همچنین گونه مزبور ناقلل ویروس موزائیک رزت هلو (Peach Mosaic Rosette Virus) و دارای اثر متقابل با بیماری شانکر باکتریایی درختان میوه هسته دار و شانکر سیتوسپورایی می‌باشد (۲۸). این گونه از خاک اطراف ریشه گندم در مزارع جوزدان، از توابع نجف آباد اصفهان جمع آوری و شناسایی شد. مزرعه فوق دارای سابقه کشت درختان هلو بوده است و هلو نیز به عنوان یکی از مهم‌ترین میزبان‌های این نماد، خصوصاً در کالیفرنیا آمریکا شناخته شده است (۲۸).

مشخصات گونه *Hemicyclophora poranga* (شکل ۳)
تصویر ۱، جدول ۳)
ماده

اندازه‌ها در جدول ۳ ارائه شده است. بدن تقریباً باریک و بعد از

جدول ۳. خصوصیات مرفومتریک *Hemicycliophora poranga* جمع آوری شده از ایران (اندازه‌ها برحسب میکرومتر) و مقایسه آن با اولین گزارش دنیا

شناخت	استان اصفهان	مونتیرو و لوردلو ۱۹۷۸
n	v	-
L	۹۸۶-۱۱۱۵	۹۶۰-۱۱۳۰
a	۲۵/۸-۲۹	۲۴/۳-۳۲/۱
b	۵/۱-۵/۸	۵/۵-۸/۴
c	۹/۳-۱۰/۶	۸/۹-۱۱/۲
V	۸۳/۳-۸۴/۴	۸۴-۸۶
Stylet	۹۶-۱۰۰	۹۲-۱۰۰
m	۸۲/۳-۸۴/۴	۸۳/۶-۸۴
R	۳۱۲-۳۳۲	۲۸۶-۳۳۳
Rex	۵۸-۶۳	۵۹-۶۷
Rv	۲۵۱-۲۶۲	۲۳۵-۲۶۶
Rvan	۲۲-۲۵	۲۰-۲۶
Ran	۳۸-۴۵	۲۷-۳۷
VL/VB	۴/۶-۵/۸	۳/۹-۴/۹
Tail	۹۵-۱۱۷	-

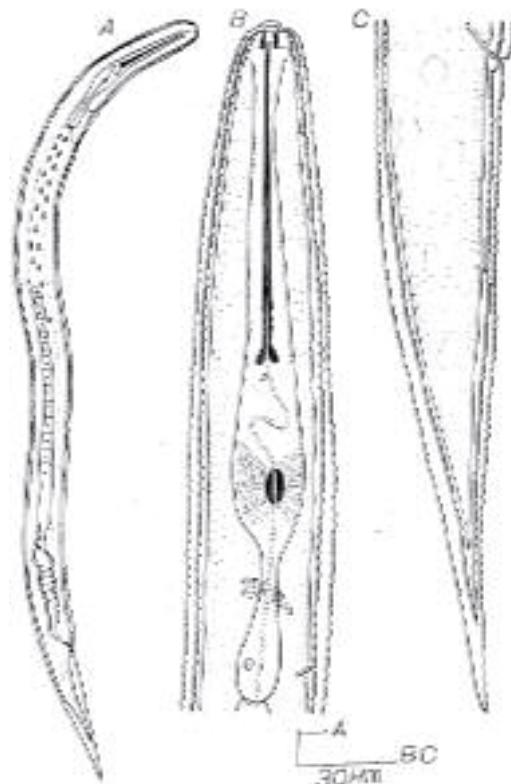
بحث

با رجوع به کلیدهای موجود در مورد این جنس (۱۹) و (۲۰) و (۲۹)، مشخصات جمعیت مورد نظر با هیچ یک از گونه‌های موجود در کلیدها تطابق نداشت. به همین دلیل گونه‌هایی که اخیراً در منابع مختلف گزارش شده‌اند، مورد بررسی قرار گرفتند. در بین هشت گونه جنس (۲۱)، گونه‌های *Hemicycliophora* که از ایران گزارش شده است (۲۱)، گونه‌های *H. chilensis*, *H. lutosoides* و *H. sturhani* به دلیل شباهت بیشتر با افراد نمونه به دست آمده مقایسه گردیدند. اختلافهای اساسی و مهم نمونه مورد نظر با گونه *H. lutosoides* در تعداد حلقه‌های پوست (۳۴۰-۳۹۰)، شکل سر و طول استایلت (۸۰-۹۰ میکرومتر) است و با گونه *H. sturhani* در تعداد حلقه‌های بدن (۲۴۹-۲۸۱)، فرم دم و انتهای آن تفاوت دارد. وجه تمایز آن با گونه سوم نیز در طول استایلت (۷۵-۹۰ میکرومتر) و تعداد حلقه‌های بدن (۲۱۰-۲۷۸) می‌باشد.

و همیزونید نامشخص است (شکل ۳-B). فرج با شکاف عرضی مشخص در سمت شکمی بدن و لبه‌های رشد یافته، کیسهٔ عقبی رحم وجود ندارد (شکل ۳-A). تخدمان منفرد و تخمک‌ها در یک ردیف قرار دارند. کیسهٔ ذخیره اسپرم مشخص ولی فاقد اسپرم و غیر فعال است (تصویر ۱-C، شکل ۳). طول قسمت انتهایی بدن بعد از فرج، ۷/۶ برابر عرض بدن در ناحیه مخرج است. فاصله فرج تا مخرج سه پنج میلی‌متر طول دم چهار تا پنج برابر عرض بدن در ناحیه مخرج می‌باشد (شکل ۳-C). دم به طور یکنواخت باریک شده و به محروم‌طی کند متنه‌ی می‌شود. در قسمت انتهایی دم گاهی فرورفتگی جزئی دیده می‌شود (تصویر ۱-D، شکل ۳) و شمارش حلقه‌های آن تا حدودی دشوار است.

افراد نر گونه

افراد نر گونه مشاهده نگردید.



شکل ۳. A-نمای کلی بدن نماتد ماده B-قسمت ابتدایی بدن نماتد ماده C-دم در نماتد ماده



تصویر ۱ . A-نمای کلی بدن نماتد ماده (بزرگنمایی $\times 100$) B-ناحیه سر و مری (بزرگنمایی $\times 1000$) C - وضعیت تحمدان (بزرگنمایی $\times 1000$) D-قسمت انتهایی بدن (بزرگنمایی $\times 1000$)

اطراف ریشه ذرت در منطقه بادرود جمع آوری و شناسایی گردید.

لازم به ذکر است که تا کنون پژوهش‌های انجام شده بر روی این گونه شامل موارد زیر است:

دامنه میزانی و بیماری‌زایی *H. poranga* روی گوجه فرنگی ارزیابی شده است (۱۱). مرغولوژی و سیکل زندگی این گونه روی گوجه فرنگی در کالیفرنیا مورد بررسی قرار گرفته و عنوان شده که این سیکل در حرارت ۲۵ درجه سانتی‌گراد با دامنه تغییر یک درجه، ۲۵ تا ۲۷ روز به طول می‌انجامد (۱۲). در برزیل، این گونه ۲۰ درصد جمعیت نماتدهای اطراف ریشه مو و درخت هلو را تشکیل داده است (۲۳). تنوع خصوصیات مرفومنتریک ۲۰ گونه نماد از راسته Tylenchida در آرژانتین بررسی شده که *H. poranga* هم یکی از آنها بوده است (۱۵).

در بررسی سایر گزارش‌ها از نقاط مختلف دنیا و مطالعه مشخصات آنها، گونه مورد بحث به لحاظ دارا بودن تطابق بالا با گونه گزارش شده از برزیل (۲۴)، *H. poranga* تشخیص داده شد. در شرح اصلی، این گونه فاقد کیسه ذخیره اسپرم و اسپرم معرفی شده است. هرچند در نمونه‌های به دست آمده از اصفهان، کیسه ذخیره اسپرم وجود داشته و به حالت غیر محوری قابل مشاهده است، ولی غیرفعال و خالی از اسپرم می‌باشد (شکل A-۳). همچنین شاخص Ran کوچک‌تر (۳۷-۴۵) در برابر (۳۸-۴۵) است که با توجه به وجود فرورفتگی انتهای دم و مشکل بودن شمارش حلقه‌های پایانی (که در شرح اصلی آورده شده)، این اختلاف قابل اغماض خواهد بود (تصویر ۱-D). این گونه برای نخستین بار در دنیا توسط مونتیرو و لوردلو (۲۴) از خاک اطراف ریشه کلم رقم Capitata در برزیل گزارش شده است. سپس چاوز (۱۰) آن را از آرژانتین معرفی نمود. در این پژوهش برای نخستین بار در ایران، از خاک

منابع مورد استفاده

۱. باروتی، ش. و اعلوی. ۱۳۷۴. نماد شناسی گیاهی، اصول و نماتدهای انگل و قرنطینه در ایران. انتشارات مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی، کرج.
۲. بی‌نام. ۱۳۷۸. آمارنامه کشاورزی. انتشارات مرکز اطلاعات و مدارک کشاورزی، کرج.
۳. پاک نیت جهرمی، م. ۱۳۷۰. بررسی و شناسایی فون نماتدهای زیان آور موستانهای آبی در استان فارس. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران.
۴. تنها معافی، ز. ۱۳۶۷. شناسایی نماتدهای انگل گیاهی محصولات عمدی کشاورزی (صیفی- جالیز و مرکبات) در استان هرمزگان. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران.
۵. حسینی پور، ا. ۱۳۷۰. بررسی و شناسایی نماتدهای انگل گیاهی (Tylenchida) درختان پسته در باغ‌های رفسنجان. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران.
۶. خیری، ا. و ش. باروتی. ۱۳۶۲. شناسایی گونه‌هایی از نماتدهای خانواده Criconematidae از ایران. مجله بیماری‌های گیاهی ۱۹-۲۰: ۱۹.
۷. کارگر بیده، ا. ۱۳۶۸. بررسی فون نماتدهای زیان آور درختان میوه انار (انار، پسته و بادام) در استان یزد. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران.
۸. معتمدی، ع. ۱۳۷۶. شناسایی فون نماتدهای انگل گیاهی علوفه‌کاری‌های استان چهار محال و بختیاری. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز.

۹. مهدیخانی مقدم، ع. ۱۳۷۱. شناسایی فون نماتدهای انگل گیاهی (Tylenchida) مزارع چغندر منطقه مشهد. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران، ۱۹۲ ص.
10. Chaves, E. 1983. Criconematoidea (Nematoda) from Argentina. *Nematologica* 29: 404-424.
11. Chitambar, JJ. 1993. Host range of *Hemicyclophora poranga* and its pathogenicity on tomato. *Funda. and Appl. Nematol.* 16: 557-561.
12. Chitambar, JJ. 1994. Morphology and life history studies on *Hemicyclophora poranga* Monteiro & Lordello, 1978 (Nemata: Criconematidae). *Funda. and Appl. Nematol.* 17: 521-525.
13. De Grisse, A. T. 1969. Redescription ou modification de quelques techniques dans L'étude des nematodes phytoparasitaires. *Mede. Rijks. fac. Landbwet. Gent.* 34: 351-369.
14. De Grisse, A. T. and P. A. A. Loof. 1970. Intraspecific variation in some Criconematidae (Nematoda). *Mede. Fak. Landbouweten, Gent.* 35: 41-63.
15. Doucet, ME. and S. Cagnolo. 1998. Intra and inter-specific variability of morphometric characters in some populations of the order Tylenchida (Nematoda) from Argentina. *Nematologia-Mediterranea* 26: 231-236.
16. Ebssary, B. A. 1982. *Bakernema yukonense* n.sp. (Nematoda: Criconematidae) with keys to the species of *Criconemella* and *Discocriconemella*. *Canad. J. Zool.* 60: 3033-3047.
17. Jenkins, W. R. 1964. A rapid centrifugal flotation technique for separating nematodes from soil. *Plant Dis. Rep.* 48: 692.
18. Kheiri, A. 1971. A Taxonomical and morphological study of Tylenchida (Nematoda) from Iran. Ph. D thesis. 264P.
19. Loof, P. A. A. 1968. Taxonomy of *Hemicyclophora* species from west and central Europe (Nematoda: Criconematidae). *Meded. Landbouwhog. Wageningen.* 68 : 1-43.
20. Loof, P. A.A. 1976. The genera *Hemicyclophora* de Man, and *Caloosia* Siddigi & Goodey, (Criconematoidea). *Meded. Fak. Landbouwwet. Rijks univ. Gent.* 41: 1023-1029.
21. Loof, P. A.A. 1984. *Hemicyclophora* species from Iran (Nematoda: Criconematoidea). *Nematologica* 30: 22-41.
22. Luc, M. and D. J. Raski . 1981. Status of the genera *Macropostonia*, *Criconemoides*, *Criconemella* and *Xenocriconemella* (Criconematidae: nematoda). *Rev. Nematol.* 4: 3-21.
23. Maximiniano, C., T. Silva, G. Das, CR. de Souza, EA. Ferreira, AF. Pereira, GE. Pereira, M-de-A. Regina, VP. Campos, CR. De Souza and M de-A. Regina. 1998. *Nematologia-Brasileira* 23: 1-10.
24. Monteiro, A. R. and L. G. E. Lordello. 1978. A description of *Hemicyclophora poranga* n.sp from Brazil (Nemata). *Revista Brasileira de Biologia* 38: 569-571.
25. Orton Williams, K. J. 1972. *Macroposthonia xenoplax*. C. I. H. Description of plant parasitic nematodes. Farnham Royal, UK: Common wealth. Agric. Bur. Set 1, No. 12.
26. Raski, D. J. and M. Luc. 1987. A reappraisal of Tylenchina (Nemata). 10. The superfamily Criconematoidea Tylor, 1936. *Rev. Nematol.* 10: 409-444.
27. Siddiqi, M. R. 2000. Tylenchida Parasites of Plants and Insects. CAB publishing, Wallingford, UK.
28. Swarup, G., D. R. Dasgupta and P. K. Koshy. 1989. *Plant Dis. Anmol Pub.*, New Delhi. 395p.
29. Van Den Berg, E. 1987. *Hemicyclophora* species from the western cape province with a key to the south African species (Hemicyclophoridae: Nematoda). *Phytophylactica* 19: 303-307.