

## شناسایی نماتدهای انگل گیاهی مزارع یونجه منطقه اهر-آذربایجان شرقی

شفیقه اسکندری<sup>۱\*</sup>، غلامرضانیکنام<sup>۲</sup> و اکبر کارگریده<sup>۳</sup>

<sup>۱\*</sup> نویسنده مسوول: دانشجوی دکتری بیماری شناسی گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز (shafiqhe\_eskandary@yahoo.com)

<sup>۲</sup> دانشیار گروه گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز

<sup>۳</sup> دانشیار گروه گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز

تاریخ دریافت: ۹۱/۱۰/۲۶ تاریخ دریافت: ۹۳/۰۸/۰۴

### چکیده

یونجه با سطح زیر کشتی معادل ۷۸۶۳۱ در استان آذربایجان شرقی و حدود ۶۴۱۰ هکتار در شهرستان اهر، یکی از گیاهان علوفه ای مهم در منطقه به شمار می رود. با توجه به نبود تحقیقات جامع در مورد نماتدهای انگل گیاهی مزارع یونجه و لزوم شناسایی عوامل مهم کاهش کمی و کیفی این محصول در این منطقه تحقیق مورد نظر صورت گرفت. به منظور بررسی تنوع زیستی نماتدهای انگل گیاهی مزارع یونجه شهرستان اهر، با جمع آوری ۳۳ نمونه خاک از مزارع یونجه مناطق مختلف شهرستان اهر طی سالهای ۸۲-۸۳، بخشی از تنوع زیستی نماتدهای انگل گیاهی این محصول شناسایی گردید. نماتدها به روش تلفیق الک و سانتریفوژ از نمونه‌های خاک استخراج و به گلیسرین خالص منتقل شدند. پس از تهیه اسلایدهای میکروسکوپی دائمی از گونه‌های موجود، بوسیله میکروسکوپ نوری مجهز به لوله ترسیم، صفات ریخت شناختی و ریخت سنجی آنها بررسی گردید. در این تحقیق، ۲۰ گونه از ۱۱ جنس مربوط به زیرراسته *Tylenchina* شامل گونه‌های

*Boleodorus thylactus*, *Coslenchus aquaticus*, *Criconemella antipolitana*, *Ditylenchus medicaginis*, *Ditylenchus dipsaci*, *Geocenamus brevidens*, *Geocenamus nanus*, *Geocenamus quadrifer*, *Helicotylenchus digonicus*, *Helicotylenchus pseudorobustus*, *Helicotylenchus vulgaris*, *Paratylenchus italiensis*, *Paratylenchus tateae*, *Pratylenchus scribneri*, *Pratylenchus neglectus*, *Pratylenchus thornei*, *Psilenchus iranicus*, *Tylenchorhynchus parvus*, *Tylenchorhynchus striatus*, *Zygotylenchus guevarai*

شناسایی شد که در میان گونه‌های مذکور *Tylenchorhynchus striatus* و *Coslenchus aquaticus* برای اولین بار از ایران گزارش و توصیف می شوند.

کلید واژه‌ها: نماتدهای انگل گیاهی، یونجه، *Coslenchus*، *Tylenchorhynchus*

### مقدمه

ریشه، ریشه‌های جانبی نیز دارد که از سلولهای حاشیه استوانه مرکزی ریشه اصلی منشأ می‌گیرند (کریمی، ۱۳۸۱). مرکز جغرافیایی یونجه را غالباً کشور ایران می‌دانند ولی به صورت وحشی از چین تا اسپانیا و از سوئد تا آفریقای شمالی رشد می‌یابد. یونجه در منطقه ای که دارای آب و

یونجه با نام علمی (*Medicago sativa* L.) گیاهی چند ساله و دائمی است که دارای ریشه ای راست و مستقیم معروف به ریشه اولیه یونجه می‌باشد. گیاه یونجه علاوه بر این

است. گونه‌ی *Psilenchus iranicus* را خیری<sup>۱</sup> (۱۹۷۲) برای اولین بار از ایران از روی یونجه گزارش نمود. همچنین، ۱۸ گونه نماتد را از مزارع یونجه که شامل

*Aphelenchoides limberi*, *A. parietinus*, *Ditylenchus destructor*, *D. dipsaci*, *Pratylenchus neglectus*, *P. thornei*, *Tylenchus davanei*, *T. parvus*, *T. clavidorus*, *Zygotylenchus guevarai* می باشد، معرفی کرد (خیری، ۱۹۷۲). همچنین اخیانی و مجتهدی در سال ۱۳۶۳ از روی یونجه دو گونه نماتد مولد غده *M. incognita* و *Meloidogyne arenaria* را گزارش نموده اند.

علوی و باروتی (۱۳۷۴) نماتدهای زیر را که از مزارع یونجه ایران گزارش گردیده، لیست کرده اند:

*Aphelenchoides ritzemabosi*, *Ditylenchus destructor*, *D. dipsaci*, *Hemicycliophora similis*, *Heterodera glycines*, *H. trifolii*, *Rotylenchus goodeyi*, *Pratylenchus neglectus*, *Trichodorus christiei*, *Merlinius brevidens*, *Tylenchorhynchus striatus*, *Meloidogyne incognita*, *M. javanica*, *Xiphinema americanum* و *X. mammatum*

حسن زاده و همکاران (۱۳۸۳) نماتدهای زیر را از یونجه گزارش نموده اند:

*Amplimerlinius globigerus*, *Boleodorus thylactus*, *Criconema motaile*, *Criconemella antipolitana*, *Criconemella ornata*, *Coslenchus costatus*, *Coslenchus franklinae*, *Coslenchus polygyrus*, *Ditylenchus dipsaci*, *Geocenamus brevidens*, *Geocenamus microdorus*, *Geocenamus rugosus*, *Helicotylenchus digonicus*, *Helicotylenchus dihystra*, *Helicotylenchus vulgaris*, *Iranatylenchus vicinus*, *Neopsilenchus magnidens*, *Paratylenchus tateae*, *Pratylenchus neglectus*, *Pratylenchoides leiocauda*, *Pratylenchoides ritteri*, *Psilenchus iranicus*, *Psilenchus hilarulus*, *Trophurus ussuriensis*, *Zygotylenchus guevarai*  
چناری (۱۳۸۶) سه گونه از جنس *Geocenamus*

هوای سرد و تابستانهای گرم و خشک است، رشد می کند. این خصوصیات آب و هوایی، در کشور ایران شامل نواحی سردسیر یا مناطق غربی کشور است. از لحاظ تاریخی، یونجه مهم ترین گیاه علوفه ای دنیا و اولین گیاه علوفه ای اهلی شده است که بشر اولیه آنرا به درستی به عنوان گیاهی با ارزش از لحاظ تغذیه دام تشخیص داده است (کریمی، ۱۳۸۱).

ارزش یونجه تنها درغنی بودن موادغذایی موجود در آن نیست، بلکه کاشت این گیاه تاثیر مهمی در اصلاح زمین زراعی از طریق تهویه زمین، برقراری تناوب، پایین بردن آب سطح الارضی (زهکشی)، افزایش مواد آلی و ازدیاد ازت خاک دارد (کریمی، ۱۳۸۱).

این گیاه از محصولات علوفه ای مهم در ایران و استان آذربایجان شرقی به حساب می آید به طوری که سطح زیر کشت آن در استان آذربایجان شرقی در سال ۸۲ به ترتیب ۷۸۶۳۱ و ۱۷۲۳۶ هکتار به صورت آبی و دیم بوده است (بی نام، ۱۳۸۲).

عملکرد متوسط یونجه آبی و دیم نیز در استان به ترتیب ۶۰۸۸/۵ و ۲۱۲۲ کیلوگرم در هکتار می باشد. مقدار سطح زیرکشت یونجه آبی و دیم در شهرستان اهر در سال ۸۲ حدود ۶۴۱۰ و ۳۴۷۰ هکتار بوده است و عملکرد آن به ترتیب آبی و دیم ۴۲۱۰ و ۱۸۱۲ کیلوگرم در هکتار گزارش شده است (بی نام، ۱۳۸۲).

مقدار عملکرد این گیاه علوفه ای در ایران، نزدیک به سه تن یونجه خشک در هکتار است که بسیار پایین تر از حد معمول یعنی هشت تن علوفه خشک در هکتار است. احتمال داده می شود که قسمت زیادی از محصول یونجه در اثر خسارت ناشی از عوامل مختلف زنده و غیر زنده از بین می رود. بدون تردید بخش بزرگی از این کاهش مربوط به خسارت آفات گوناگون مانند حشرات، بیماریها و علفهای هرز است (کریمی، ۱۳۸۱).

اولین گزارش از نماتدهای یونجه در ایران مربوط به نماتد ساقه یونجه *Ditylenchus dipsaci* Kuhn, 1857 بر روی یونجه از ساوه است که توسط امیدوار (۱۳۴۷) ارایه شده

لزوم افزایش کمی و کیفی محصول، شناسایی نماتدهای انگل یونجه صورت گرفت. با توجه به چند ساله بودن یونجه، احتمال اینکه نماتدهای موجود در ریزوسفر این گیاه سال به سال جمعیت خود را افزایش داده و خسارت شدیدتری ایجاد کنند، وجود دارد. بنابراین به عنوان اولین قدم اساسی، این تحقیق تلاش دارد تا با شناسایی و معرفی نماتدهای انگل گیاهی مزارع یونجه شهرستان اهر، زمینه مطالعات بعدی و تکمیلی را فراهم سازد.

### مواد و روش ها

طی سالهای ۸۳-۸۲ تعداد ۳۳ نمونه خاک و ریشه از اطراف ریشه گیاهان یونجه مزارع شهرستان اهر از عمق ۳۰-۴۰ سانتی متری خاک جمع آوری و به آزمایشگاه منتقل گردید. نمونه‌های خاک مخلوطی از چند نمونه کوچک بود. نمونه‌ها تا شروع کار آزمایشگاهی در یخچال نگهداری شد.

در مرحله بعدی نماتدها با استفاده از روش الک و ساترینفوژ از خاک جداسازی (جنکینز<sup>۱</sup>، ۱۹۶۴) و با استفاده از روش دگریس<sup>۲</sup> (۱۹۶۹) به گلیسرین خالص رسانده شدند. در مرحله بعد اسلایدهای میکروسکوپی دائمی از نماتدهای استخراج شده تهیه گردید. اندازه گیری و ترسیم نماتدها با استفاده از لوله ترسیم و میکروسکوپ Olympus BX 41 صورت گرفت. جهت شناسایی نماتدها، خصوصیات ریخت شناسی و ریخت سنجی آنها مورد بررسی و مطالعه میکروسکوپی قرار گرفت و با استفاده از منابع و کلیدهای موجود به تشخیص گونه‌ها پرداخته شد.

### نتایج و بحث

در طی این بررسی تعداد ۲۰ گونه از ۱۱ جنس مربوط به زیر راسته Tylenchina شامل گونه‌های *Boleodorus thylactus*, *Coslenchus aquaticus*, *Criconemella antipolitana*, *Ditylenchus medicaginis*, *Ditylenchus dipsaci*, *Geocenamus brevidens*, *Geocenamus nanus*, *Geocenamus quadrifer*, *Helicotylenchus*

شامل *G. brevidens*، *G. pseudobavaricus*، *Tylenchorhynchus rugosus* دو گونه از جنس *Tylenchorhynchus* شامل *T. solani*، *T. manubriatus*، یک گونه از جنس *Amplimerlinius* به نام *A. macrurus* و یک گونه از جنس *Trophorus* به نام *T. mussuriensis* را از روی یونجه مورد شناسایی قرار دادند، که گونه‌های *G. pseudobavaricus*، *T. solani* و *T. manubriatus* برای اولین بار از ایران گزارش شد.

تهامعافی و شاکری (۱۳۸۶) از روی یونجه نماتدهای زیر را گزارش نمودند:

*Filenchus filiformis*, *Iranitylenchus claviodorus*, *Boleodorus thylactus*, *Psilenchus hilarus*, *Ditylenchus acris*, *Ditylenchus affinis*, *Ditylenchus dipsaci*, *Tylenchorhynchus* sp., *Geocenamus brevidens*, *Geocenamus rugosus*, *Pratylenchus thornei*, *Pratylenchus neglectus*, *Pratylenchus* sp., *Pratylenchoides riteri*, *Zygotylenchus guevarai*, *Helicotylenchus pseudorobustus*, *Meloidogyne* sp., *Paratylenchus* sp., *Mesocriconema curvatum*, *Aphelenchus avenae*

همچنین قهرمانی‌نژاد میانجی و همکاران (۱۳۹۰)، نماتدهای *Merlinius rugosus*, *Filenchus Trophu- thornei*, *Helicotylenchus vulgaris*, *rus minnesotensis* را از مزارع یونجه دشت اردبیل گزارش کرده‌اند.

محمدیان سرچشمه و پورمنافی (۱۳۹۱) نماتدهای زیر را از مزارع یونجه استان یزد گزارش نموده‌اند:

*Tylenchorhynchus aduncus*, *T. bohrensis*, *T. annulatus*, *T. kegenicus*, *T. targani*, *T. delhinsis*, *T. goffati*, *T. dubius*, *T. manubriatus*, *Radopholus intermedius*, *R. inanis*, *Helicotylenchus vercundus*, *H. exallus*, *Tylenchus*, *Nothotylenchus*, *Hoplolaimus*

با اینکه یونجه از گیاهان علوفه‌ای مهم و دارای سطح زیر کشت زیاد در کشور ما محسوب می‌شود، ولی بررسی کاملی بر روی تنوع نماتدهای انگل آن انجام نشده است. با عنایت به اهمیت و توسعه دامپروری، تولید یونجه در شهرستان اهر و نیز

1- Jenkins

2- De Grisse

طول آن ۱۱۲/۷ میکرومتر. خطوط طولی در وسط دم متوقف می‌شود. حلقه‌ها واضح‌تر و در نصف دوم دم وضوح کمی دارند. این حلقه‌ها معمولاً تا انتهای دم ادامه نمی‌یابند.

**نور:** قسمت جلویی بدن مشابه ماده. اندام جنسی نر شامل آلت نرینه کوچک و کمی خمیده، گوبرناکولوم واضح درمحل منفذ دفعی-تناسلی دهانه‌های منفذ دفعی-تناسلی در قسمت جلویی و عقبی تشکیل پروتویرانس<sup>۱</sup> (هیپوپیتینگما) را می‌دهد. بورسا رشد یافته و حدود ۴۰ میکرومتر طول دارد.

**بحث:** این گونه به دلیل داشتن ۱۴ شیار طولی در پوست (جدای از شیارهای سطوح جانبی بدن)، دم نسبتاً ضخیم با انتهای تیز یا گرد، گرد بودن گره‌های استایلت و وجود جنس نر از سایر گونه‌ها متمایز می‌شود. گونه *C. aquaticus* با گونه‌های *C. paster* و *C. coccophilus* به دلیل مشابه بودن شکل دم مقایسه گردید، اما در هر دو گونه اخیر جنس نر موجود نیست، علاوه بر این طول بدن در گونه *C. coccophilus* کوچک‌تر (۵۰۰-۴۰۰ میکرومتر در برابر ۶۳۰-۴۸۰ میکرومتر) و طول مری کوتاه‌تر (۸۹-۸۸ میکرومتر در برابر ۱۱۶ میکرومتر) بود. همچنین از نظر ریخت شناسی گونه *C. aquaticus* به گونه *C. bisexualis* بسیار شبیه است، ولی اندازه کوچک بدن در گونه *C. bisexualis* (۴۲۰-۳۶۰ میکرومتر در برابر ۶۳۰-۴۸۰ میکرومتر)، C کمتر (۹-۵ در برابر ۱۳/۳-۱۱/۱) و استایلت کوتاه‌تر (۱۰/۵-۹ در برابر ۱۳-۱۰ میکرومتر) این دو گونه را از هم متمایز می‌سازد. گونه یافت شده از اهر در مقایسه با داده‌ها و مشخصات ارایه شده توسط (گرارت و راسکی<sup>۲</sup>، ۱۹۸۸) مطابقت کاملی را نشان داد. بنابراین، این گونه تحت عنوان *C. aquaticus* شناسایی گردید. این گونه اولین بار در هلند توسط (گرارت و راسکی، ۱۹۸۸) از روی میزبان نامعلومی گزارش گردیده است.

*digonicus, Helicotylenchus pseudorobustus, Helicotylenchus vulgaris, Paratylenchus italiensis, Paratylenchus tateae, Pratylenchus scribneri, Pratylenchus neglectus, Pratylenchus thornei, Psilenchus iranicus, Tylenchorhynchus parvus, Tylenchorhynchus striatus, Zygotylenchus guevarai*

شناسایی شدند که از میان جنس‌ها و گونه‌های شناسایی شده، گونه‌های *Coslenchus aquaticus* و *Tylenchorhynchus striatus* برای اولین بار از ایران گزارش و توصیف می‌شوند که خصوصیات ریخت‌سنجی آن‌ها در جدول ۱ و ۲ آمده است.

### *Coslenchus aquaticus* (Geraert & Raski, 1988)

(شکل ۱) (جدول ۲)

#### مشخصات

**ماده:** بدن در حالت تثبیت به صورت کشیده. سرکروی و به حالت مخروط بریده، دارای سه تا چهار حلقه و با کمی فرورفتگی نسبت به بدن یا بدون آن. شبکه کوتیکولی سر ضعیف. علاوه بر چهار شیار طولی سطوح جانبی، هفت شیار طولی در ناحیه پشتی و هفت شیار طولی در ناحیه شکمی وجود دارد. قسمت ابتدایی استایلت نسبت به قسمت عقبی کمتر کوتیکولی شده است. گره‌ها گرد و با رشد خوب. حباب میانی واضح، قسمت جلویی حباب میانی مری گرد و قسمت عقبی آن شیب دار، حباب انتهایی به تدریج عریض می‌شود، طول مری ۱۱۵/۶ میکرومتر. منفذ دفعی-ترشچی مقابل نیمه دوم لوله ثانویه یا مقابل حباب انتهایی مری قرار دارد. فاصله سر تا منفذ دفعی-ترشچی ۹۳/۲ میکرومتر. همیزونید بزرگ و معمولاً پیش از منفذ دفعی-ترشچی واقع شده است. دایرید همسطح آن قرار گرفته است. لوله جنسی ماده معمولاً تا قسمت ابتدای بدن رشد کرده، کیسه عقبی رحم بسیار کوتاه و حداکثر تا ۳ میکرومتر طول دارد. فرج توسط پرده جانبی بزرگی احاطه شده (به طول ۲-۳ حلقه بدن). واژن افقی بادپواره‌های ضخیم. رحم دارای چهار ردیف و منتهی به کیسه ذخیره اسپرم پر و در محور لوله جنسی قرار دارد. دم مخروطی، با انتهای نوک تیز یا گرد،

۱- برآمدگی و تورم در محل منفذ دفعی-تناسلی

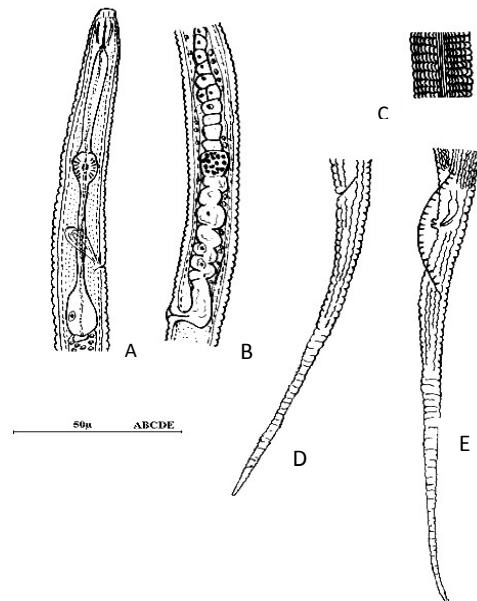
**مشخصات ماده:** بدن استوانه ای، سر گرد، در امتداد بدن و دارای پنج حلقه. سطوح جانبی پوست دارای چهار شیار طولی. شبکه کوتیکولی سر ضعیف. استایلت با گره‌های متوسط و متمایل به سمت جلوی بدن. محل ریزش غده پشتی مری حدود دو میکرومتر عقب‌تر از گره‌های استایلت. منفذ ترشچی هم سطح قسمت ابتدایی غده انتهایی مری باز می‌شود. فاصله سر تا منفذ دفعی - ترشچی ۹۱/۲ میکرومتر. طول مری ۱۲۱ میکرومتر. دریاچه بین مری و روده، کوچک و گرد. کیسه ذخیره اسپرم فاقد اسپرم. دم نیمه استوانه ای با انتهای صاف و بدون شیار، دم دارای ۳۰-۳۲ شیار عرضی و طول آن ۴۴/۱ میکرومتر. فاسمیدها غیر واضح و در وسط دم.

نو: مشاهده نشد.

**بحث:** گونه *T. striatus* با داشتن سر هم‌تراز بدن، شب‌که کوتیکولی ضعیف سر و تعداد حلقه‌های دم از سایر گونه‌ها متمایز می‌شود. این گونه از گونه *T. clarus* به دلیل فقدان حالت همپوشانی حباب انتهایی مری و روده، وجود کیسه ذخیره اسپرم و داشتن تعداد حلقه‌های زیادتر در دم (حدود ۲۰-۲۷ در مقابل ۱۵-۱۰ عدد) متمایز می‌شود.

مقایسه مشخصات گونه تحت بررسی با آنچه که (آلن<sup>۱</sup>، ۱۹۵۵) و (تارجان<sup>۲</sup>، ۱۹۷۳) برای توصیف این گونه ارایه داده‌اند، نشان داد که پارامتر V در گونه بدست آمده از مزارع یونجه منطقه مورد بررسی، کمی بیشتر (۶۸ درصد در برابر ۵۷-۵۵ درصد) بوده، همچنین تعداد حلقه‌های دم در برخی افراد نمونه مورد مطالعه کمی بیشتر (۳۰-۳۲ در برابر ۲۰-۲۷) و کیسه ذخیره اسپرم نیز فاقد اسپرم بود.

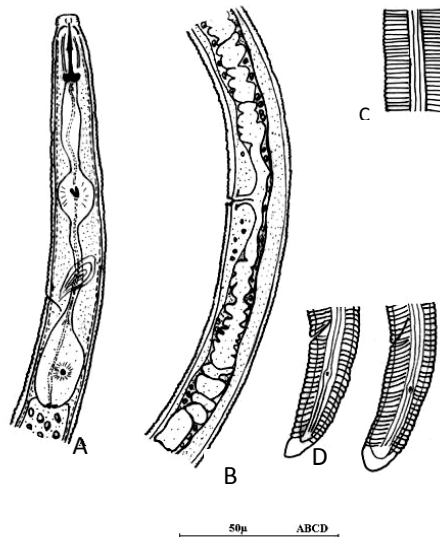
این گونه اولین بار از مزارع یونجه ایران گزارش می‌شود.



شکل ۱- *Coslenchus aquaticus* Geraert: A-E & Raski, 1988

A. قسمت جلویی بدن ماده B. بخشی از سیستم تولید مثلی ماده C. سطح جانبی، شیارهای عرضی و طولی بدن بصورت مشبک D. دم نماتد ماده E. دم نماتد نر

*Tylenchorhynchus striatus* (Allen, 1955) (شکل ۲) (جدول ۲)



شکل ۲- *Tylenchorhynchus striatus* Allen, 1955: A-D

A. قسمت جلویی بدن نماتد ماده B. بخشی از سیستم تولید مثلی ماده C. سطح جانبی و شیارهای عرضی بدن D. دم نماتد ماده و محل فاسمید

1- Allen, 1955  
2- Tarjan, 1973

جدول ۱- مشخصات ریخت سنجی گونه های شناسایی شده از مزارع یونجه منطقه اهر- آذربایجان شرقی (اندازه ها به میکرومتر)

| Species Characters | <i>Ditylenchus dipsaci</i> |      | <i>D. medicaginis</i> |                   | <i>Geocenamus brevidens</i> |                     | <i>G. nanus</i>     |
|--------------------|----------------------------|------|-----------------------|-------------------|-----------------------------|---------------------|---------------------|
|                    | ماده                       | نر   | ماده                  | نر                | ماده                        | نر                  |                     |
| <b>n</b>           | ۳                          | ۱    | ۱۰                    | ۵                 | ۱۰                          | ۶                   | ۸                   |
| <b>L</b>           | ۱۱۰۰±۱۰(۱۰۸۷-۱۱۱۰)         | ۱۰۲۰ | ۶۹۰±۶۶/۲(۵۹۰-۷۹۰)     | ۵۸۰±۶۵/۶(۴۹۰-۶۷۰) | ۶۳۵±۷۱(۵۴۰-۷۳۰)             | ۶۶۵±۲۸/۳(۵۳۰-۶۸۰)   | ۵۵۰±۴۲/۲(۴۷۰-۶۳۰)   |
| <b>a</b>           | ۴۶±۶/۴(۴۰/۱-۵۰)            | ۵۲/۴ | ۳۷±۲/۵(۳۴-۴۰)         | ۴۱/۵±۲/۸(۳۸-۴۵)   | ۳۰/۲±۴/۴(۲۵/۶-۳۳/۸)         | ۳۰±۳/۵(۲۶-۳۳/۸)     | ۳۳/۱±۷/۸(۲۵/۲-۴۱/۱) |
| <b>b</b>           | ۷/۱±۱(۶/۱۵-۸/۷)            | ۵۰/۲ | ۵±۰/۶۹(۴-۹)           | ۴/۴±۰/۲(۴/۲-۴/۷)  | ۵±۰/۶(۴/۱-۵/۶)              | ۶/۳±۰/۹(۳/۶-۹/۷)    | ۴/۹±۰/۵(۴/۱-۵/۱)    |
| <b>c</b>           | ۱۵/۶±۱/۵(۱۴/۱-۱۷)          | ۱۲/۴ | ۹/۵±۱/۳(۸-۱۱)         | ۵±۰/۶(۴/۴-۵/۶)    | ۱۴/۱±۱/۶(۱۲/۵-۱۶/۵)         | ۱۳/۹±۳/۲(۱۱/۵-۱۷/۳) | ۱۳/۱±۲/۸(۱۰/۵-۱۵/۹) |
| <b>c'</b>          | ۴/۶±۰/۹(۴-۵/۵)             | -    | ۶/۵±۱/۱(۵-۸)          | ۵/۵±۰/۸(۵-۷)      | ۳/۶±۰/۳(۳/۳-۴)              | ۴/۰۵±۰/۱(۴-۴/۷)     | ۳/۸±۰/۵(۳/۲۳-۴/۳)   |
| <b>v</b>           | ۷۹/۴±۱/۶(۷۸-۸۱/۶)          | -    | ۸۴/۵±۵/۰۲(۷۸-۹۰)      | -                 | ۵۵/۸±۱/۲(۵۵-۵۷/۵)           | -                   | ۵۷/۸±۱/۷(۵۵/۶-۶۰/۱) |
| <b>Stylet</b>      | ۱۱±۱/۲(۱۰-۱۲/۷)            | ۱۴   | ۸/۳±۰/۹(۷/۳-۹/۸)      | ۸/۵±۱(۷/۵-۹)      | ۱۴/۷±۱/۳(۱۳/۷-۱۵/۸)         | ۱۸/۰۸±۲(۱۶/۶-۲۰/۱)  | ۱۲±۱/۵(۱۰/۵-۱۳/۶)   |
| <b>MB</b>          | ۳۴±۱/۵(۳۲/۵-۳۵/۵)          | -    | ۴۶±۴/۴(۴۱-۵۱)         | -                 | ۶۰±۶/۳(۵۴-۶۶)               | ۶۲/۸±۲/۵(۵۹-۶۶/۶)   | ۵۸/۲±۴/۳(۵۳-۶۲/۵)   |
| <b>Roes</b>        | -                          | -    | -                     | -                 | -                           | -                   | -                   |
| <b>RV</b>          | -                          | -    | -                     | -                 | -                           | -                   | -                   |
| <b>Ran</b>         | -                          | -    | -                     | -                 | -                           | -                   | -                   |
| <b>Tail</b>        | ۷۴/۵                       | -    | -                     | -                 | ۴۳/۱                        | -                   | ۵۴/۹                |
| <b>Spic.</b>       | -                          | ۲۰/۵ | -                     | ۱۷/۵±۱/۶(۱۶-۱۸)   | -                           | ۲۳±۲/۶(۲۰/۵-۲۵/۵)   | -                   |
| <b>Gub.</b>        | -                          | ۷/۸  | -                     | ۵±۱/۵(۴-۷)        | -                           | ۸/۸±۱/۶(۶/۸-۱۰/۸)   | -                   |

**n** : تعداد گونه، **L** : طول بدن، **a** : نسبت طول بدن به بیشترین عرض بدن، **b** : نسبت طول بدن به طول مری، **c** : نسبت طول بدن به طول دم، **c'** : نسبت طول دم به عرض بدن در ناحیه مخرج، **v** : نسبت فاصله بین سر تا فرج به طول

بدن بر حسب درصد، **Stylet** : طول استایلت، **MB** : نسبت فاصله بین سر تا مرکز حباب میانی مری به طول مری بر حسب درصد، **Tail** : طول دم، **Spic.** : طول اسپیکول، **Gub.** : طول گوبرناکولوم

ادامه جدول ۱

| Species Characters | <i>G. quadrifer</i> | <i>Tylenchorhynchus parvus</i> | <i>Helicotylenchus digonicus</i> | <i>H. pseudorobustus</i> | <i>H. vulgaris</i> | <i>Pratylenchus neglectus</i> |
|--------------------|---------------------|--------------------------------|----------------------------------|--------------------------|--------------------|-------------------------------|
| <b>n</b>           | ۶                   | ۸                              | ۱۰                               | ۱۱                       | ۹                  | ۱۴                            |
| <b>L</b>           | ۷۶۰±۷۰(۶۹۰-۸۳۰)     | ۶۸۵±۶۰/۱(۵۹۵-۷۲۰)              | ۵۷۰±۲۶/۴(۵۴۰-۶۰۰)                | ۷۲۰±۸۴(۵۵۰-۸۹۰)          | ۸۵۵±۷۵(۷۸۰-۹۳۰)    | ۵۶۵±۱۵(۵۵۰-۵۸۰)               |
| <b>a</b>           | ۲۹/۶±۲/۴(۲۷-۳۲/۳)   | ۲۹±۱/۵(۲۵-۳۳)                  | ۲۶/۳±۲(۲۳/۵-۲۹/۱)                | ۳۰±۴/۶(۲۴-۳۶)            | ۳۱/۵±۵/۶(۲۶-۳۷)    | ۲۶/۶±۲/۲(۲۱/۱-۳۲/۱)           |
| <b>b</b>           | ۵/۱±۰/۳(۴/۸-۵/۵)    | ۵/۲±۱/۳(۳/۸-۶/۵)               | ۴/۰۵±۰/۵(۳/۴-۴/۷)                | ۵/۰۷±۰/۳(۴/۷-۵/۴)        | ۶/۵±۰/۶(۴/۸-۸/۲)   | ۶/۳±۰/۳(۴/۹-۷/۸)              |
| <b>c</b>           | ۱۵/۳±۱/۳(۱۴-۱۶/۶)   | ۱۷±۰/۶(۱۶-۱۸)                  | ۳۵/۵±۹/۳(۲۴-۴۷/۰۷)               | ۳۹/۴±۲/۴(۳۷-۴۱/۸)        | ۷۴/۵±۹/۵(۶۵-۸۴)    | ۲۱/۱±۳(۱۵/۵-۲۶/۸)             |
| <b>c'</b>          | ۳/۰۵±۰/۸(۲/۱-۴)     | ۳/۷±۱/۶(۲/۱-۵/۴)               | ۱/۴±۰/۲(۱/۲-۱/۶)                 | ۱/۲±۰/۱(۱/۱-۱/۴)         | ۰/۷±۰/۴(۰/۲-۱/۲)   | ۲/۴±۰/۴(۱/۷-۳/۲)              |
| <b>V</b>           | ۵۴/۵±۰/۵(۵۰-۵۹)     | ۵۷/۵±۲/۳(۵۲-۶۳)                | ۷۴/۰۵±۱۰/۶(۶۳/۴-۸۴/۷)            | ۶۷±۳(۶۴-۶۹)              | ۶۲±۶/۱(۵۶/۱-۶۸/۹)  | ۸۱/۴±۲/۷(۸۰-۸۷)               |
| <b>Stylet</b>      | ۲۳/۵±۱/۲(۲۱/۵-۲۵/۵) | ۱۶/۱۵±۰/۶(۱۵-۱۸/۳)             | ۲۵/۵±۰/۹(۲۳/۵-۲۷)                | ۳۰±۵(۲۵-۳۵)              | ۳۵±۲(۳۳-۳۸)        | ۱۷±۱۳(۱۴-۱۹)                  |
| <b>MB</b>          | ۵۸±۲/۳(۵۶-۶۲)       | ۵۵/۸±۲/۳(۵۱-۶۰)                | -                                | -                        | -                  | ۴۸±۵/۱(۴۳-۵۳)                 |
| <b>Roes</b>        | -                   | -                              | -                                | -                        | -                  | -                             |
| <b>RV</b>          | -                   | -                              | -                                | -                        | -                  | -                             |
| <b>Ran</b>         | -                   | -                              | -                                | -                        | -                  | -                             |
| <b>Tail</b>        | ۴۷                  | ۵۸/۵                           | -                                | ۲۲/۵                     | -                  | ۳۷/۲                          |
| <b>Spic.</b>       | -                   | -                              | -                                | -                        | -                  | -                             |
| <b>Gub.</b>        | -                   | -                              | -                                | -                        | -                  | -                             |

**n** : تعداد گونه، **L** : طول بدن، **a** : نسبت طول بدن به بیشترین عرض بدن، **b** : نسبت طول بدن به طول مری، **c** : نسبت طول بدن به طول دم، **c'** : نسبت طول دم به عرض بدن در ناحیه مخرج، **V** : نسبت فاصله بین سر تا فرج به طول بدن بر حسب درصد، **Stylet** : طول استایلت، **MB** : نسبت فاصله بین سر تا مرکز حباب میانی مری به طول مری بر حسب درصد، **Tail** : طول دم، **Spic.** : طول اسپیکول، **Gub.** : طول گوبرناکولوم

ادامه جدول ۱- مشخصات ریخت سنجی گونه های شناسایی شده از مزارع یونجه منطقه اهر-آذربایجان شرقی (اندازه ها به میکرومتر)

| Species Characters | <i>P. scribneri</i> | <i>P. thornei</i> | <i>Zygotylenchus guevarai</i> | <i>Boleodorus thylactus</i> |                  |
|--------------------|---------------------|-------------------|-------------------------------|-----------------------------|------------------|
|                    |                     |                   |                               | ماده                        | نر               |
| <b>n</b>           | ۹                   | ۸                 | ۸                             | ۱۰                          | ۴                |
| <b>L</b>           | ۴۱۷±۴۱(۳۷۵-۴۶۰)     | ۶۱۰±۱۹۳(۴۵۰-۷۷۰)  | ۶۰۹/۵±۵۰(۵۶۰-۶۵۰)             | ۵۵۰±۶۵(۴۸۵-۶۱۵)             | ۵۳۰±۵۷(۴۷۳-۵۸۷)  |
| <b>a</b>           | ۲۱/۵±۳(۱۷-۲۶)       | ۲۹/۵±۳/۴(۲۶-۳۶)   | ۲۸±۳/۵(۲۴/۲-۳۱/۶)             | ۳۰/۸±۲(۲۸/۳-۳۶/۸)           | ۴۰/۱±۵(۳۵-۴۵/۱)  |
| <b>b</b>           | ۶±۰/۴(۳/۸-۶/۶)      | ۶/۷±۰/۸(۵/۵-۸)    | ۶±۱/۵(۴/۵-۷/۵)                | ۵/۱±۰/۲(۴-۵/۵)              | ۴/۵±۱/۲(۳/۱-۵/۷) |
| <b>c</b>           | ۱۷±۲(۱۲-۱۹)         | ۲۱±۲/۵(۱۶-۲۶)     | ۲۰/۵±۲/۴(۱۷-۲۳)               | ۸/۱±۲/۵(۵/۶-۱۰/۶)           | ۷/۴±۱/۲(۶/۲-۸/۶) |
| <b>c'</b>          | ۲/۲±۰/۳(۱/۹-۲/۶)    | ۲/۱۴±۰/۵(۱/۶-۲/۷) | ۱/۹±۰/۷(۱/۲-۳/۷)              | ۶/۸±۰/۲(۶/۶-۸/۲)            | ۶/۲±۰/۷(۵/۵-۶/۷) |
| <b>V</b>           | ۷۹±۱/۵(۷۸-۸۲)       | ۷۶±۳(۷۳-۸۰)       | ۶۲/۵±۹(۵۳/۵-۷۴/۹)             | ۶۳±۸(۵۵-۷۱)                 | -                |
| <b>Stylet</b>      | ۱۶±۰/۷(۱۵-۱۷)       | ۱۸±۱/۵(۱۶-۱۹)     | ۱۶/۲±۱/۲(۱۵-۱۸)               | ۱۰/۱±۲/۲(۸/۵-۱۲/۳)          | ۱۰±۱(۸-۱۱)       |
| <b>MB</b>          | ۴۷/۵±۰/۴(۴۴/۱-۴۹)   | ۵۵/۱±۵/۵(۵۰-۶۰/۶) | ۶۵±۴/۳(۵۹-۶۹)                 | -                           | -                |
| <b>Roes</b>        | -                   | -                 | -                             | -                           | -                |
| <b>RV</b>          | -                   | -                 | -                             | -                           | -                |
| <b>Ran</b>         | -                   | -                 | -                             | -                           | -                |
| <b>Tail</b>        | ۳۷/۵                | ۳۱/۳              | ۲۵/۵                          | -                           | -                |
| <b>Spic.</b>       | -                   | -                 | -                             | -                           | ۱۴±۰/۲(۱۴-۱۵)    |
| <b>Gub.</b>        | -                   | -                 | -                             | -                           | ۲/۵±۰/۷(۲-۳)     |

**n**: تعداد گونه، **L**: طول بدن، **a**: نسبت طول بدن به بیشترین عرض بدن، **b**: نسبت طول بدن به طول مری، **c**: نسبت طول بدن به طول دم، **c'**: نسبت طول دم به عرض بدن در ناحیه مخرج، **V**: نسبت فاصله بین سر تا فرج به طول بدن بر حسب درصد، **Stylet**: طول استایلت، **MB**: نسبت فاصله بین سر تا مرکز حباب میانی مری به طول مری بر حسب درصد، **Tail**: طول دم، **Spic.**: طول اسپیکول، **Gub.**: طول گوبرناکولوم

اسکندری و همکاران: شناسایی نهاندهای انگل مزارع...



ادامه جدول ۱

| Species Characters | <i>Psilenchus iranicus</i> |                  | <i>Criconemella antipolitana</i> | <i>Paratylenchus italiensis</i> | <i>Paratylenchus tateae</i> |
|--------------------|----------------------------|------------------|----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
|                    | ماده                       | نر               |                                  |                                 |                             |
| <b>n</b>           | ۷                          | ۳                | ۸                                | ۹                               | ۷                           |
| <b>L</b>           | ۱۲۸۰±۱۳۷ (۱۲۶۰-۱۳۰۰)       | ۸۹۰±۲۸(۸۵۰-۱۱۲۰) | ۵۶۱±۷۲(۴۹۰-۶۵۰)                  | ۳۴۸±۹/۲(۳۳۰-۳۶۷)                | ۳۸۱±۲۸/۷(۳۳۲-۴۳۰)           |
| <b>a</b>           | ۴۰/۷±۹(۴۰/۱-۴۱/۳)          | ۴۲±۴(۳۸-۴۶)      | ۱۰/۷±۲(۱۰/۳-۱۲/۶)                | ۲۶/۱±۲/۵(۲۲/۶-۲۹/۶)             | ۲۳/۱±۱/۶(۲۱/۲-۲۵)           |
| <b>b</b>           | ۷/۳±۴(۶/۸-۷/۰۹)            | ۵/۷±۱/۴(۴/۳-۷/۲) | ۴/۰۶±۰/۵(۳/۵-۴/۵)                | ۳/۰۹±۱/۷(۱/۶-۴/۸)               | ۳/۶±۰/۱(۳/۴-۳/۶)            |
| <b>c</b>           | ۹/۵±۰/۷(۹/۳-۹/۶)           | ۷±۱(۶-۸)         | ۲۱/۷±۶(۱۵/۵-۳۰/۸)                | ۱۲/۴۲±۰/۳(۱۰/۰۵-۱۴/۸)           | ۱۳/۵±۴/۳(۷/۱-۱۷/۹)          |
| <b>c'</b>          | ۶/۵±۱/۶(۶/۴-۷/۶)           | ۹/۶±۰/۹(۸/۷-۱۰)  | ۰/۷۶±۰/۱(۰/۶۱-۱/۱)               | ۳/۰۴±۱(۲/۱-۴)                   | ۳/۶±۰/۶(۲/۳-۴/۸)            |
| <b>V</b>           | ۴۹±۲/۵(۴۷-۵۱)              | -                | ۸۷/۲۵±۵(۸۲/۲-۹۲/۲)               | ۸۰/۹±۰/۴(۷۸-۸۳/۸)               | ۸۲/۷±۱/۳(۸۱/۸-۸۴/۶)         |
| <b>Stylet</b>      | ۱۶±۰/۸(۱۴-۱۵)              | ۱۶±۲(۱۴-۱۸)      | ۷۴±۴(۶۹-۷۸)                      | ۱۴/۵±۱/۵(۱۲-۱۷)                 | ۱۸±۱/۸(۱۷-۱۹)               |
| <b>MB</b>          | ۵۸/۲±۱/۸(۵۶/۴-۶۰)          | -                | ۶۸/۱±۷(۶۱/۱-۷۹/۲)                | ۵۸/۷±۴/۲(۵۲/۹-۶۴/۳)             | ۵۶/۷±۳/۵(۵۳-۶۰)             |
| <b>Roes</b>        | -                          | -                | ۲۲/۶±۳(۱۹/۶-۲۶)                  | -                               | -                           |
| <b>RV</b>          | -                          | -                | ۶/۲±۱/۵(۵-۸)                     | -                               | -                           |
| <b>Ran</b>         | -                          | -                | ۵/۲±۰/۷(۴/۵-۶)                   | -                               | -                           |
| <b>Tail</b>        | ۱۳۷/۳                      | -                | ۱۷-۳۵                            | ۲۵/۵                            | ۳۶/۳                        |
| <b>Spic.</b>       | -                          | ۳۳±۰/۱(۳۰-۳۵)    | -                                | -                               | -                           |
| <b>Gub.</b>        | -                          | ۱۲±۱(۱۰-۱۳)      | -                                | -                               | -                           |

**n** : تعداد گونه، **L** : طول بدن، **a** : نسبت طول بدن به بیشترین عرض بدن، **b** : نسبت طول بدن به طول مری، **c** : نسبت طول بدن به طول دم، **c'** : نسبت طول دم به عرض بدن در ناحیه معرج، **V** : نسبت فاصله بین سر تا فرج به طول بدن بر حسب درصد، **Stylet** : طول استایلت، **MB** : نسبت فاصله بین سر تا مرکز حباب میانی مری به طول مری بر حسب درصد، **Tail** : طول دم، **Spic.** : طول اسپیکول، **Gub.** : طول گوبرناکولوم

گیاپهرشکی (مجله علمی کشاورزی)، جلد ۳۸ شماره ۲، تابستان ۱۳۹۴

جدول ۲- مشخصات ریخت سنجی گونه‌هایی شناسایی شده برای اولین بار از مزارع یونجه منطقه اهر-آذربایجان شرقی (اندازه‌ها به میکرومتر)

| Species         | <i>Costenichus aquaticus</i> |                     |                                   |                     | <i>Tylenchorhynchus striatus</i> |  |
|-----------------|------------------------------|---------------------|-----------------------------------|---------------------|----------------------------------|--|
|                 | Ahar population              |                     | Poland<br>(Raski & Gereart, 1989) |                     | Ahar population                  | Netherlands<br>Allen (1955) &<br>Tarjan (1973) |
| Charac-<br>ters | ماده                         | نر                  | ماده                              | نر                  |                                  |  |
| <b>n</b>        | ۹                            | ۴                   | ۶                                 | ۴                   | ۷                                | ۸  |
| <b>L</b>        | ۵۵۵±۴۹/۳(۴۸۰-۶۳۰)            | ۴۷۰±۳۳/۶(۴۳۰-۵۱۰)   | ۶۱۶/۷±۷۲/۷(۵۳۰-۷۵۰)               | ۵۸۳/۳±۳۴/۴(۵۴۰-۶۲۰) | ۶۱۵±۱۵۶(۵۸۰-۶۵۰)                 | ۵۸۰-۷۲۰  |
| <b>a</b>        | ۳۳±۵/۴(۲۷-۳۹)                | ۳۷/۶±۵/۳(۳۲/۳-۴۳/۶) | ۳۰/۱±۱/۸(۲۸-۳۲)                   | ۳۵/۷±۳/۱(۳۳-۴۰)     | ۳۲±۳/۳(۲۶/۴-۳۹/۲)                | ۲۹-۳۴  |
| <b>b</b>        | ۵/۵±۰/۷(۴/۱-۶/۴)             | ۵/۷±۱/۰۶(۴/۴۲-۶/۹)  | ۵/۷±۰/۶(۵/۱-۶/۵)                  | ۵/۵±۰/۴(۵-۶)        | ۴/۷±۰/۵(۴/۰۹-۵/۳۷)               | ۵-۵/۳  |
| <b>c</b>        | ۴/۵±۰/۴(۴/۱۵-۵)              | ۳/۹±۰/۴۵(۳/۴-۴/۵)   | ۶/۴±۰/۵(۵/۷-۷)                    | ۵/۵±۰/۲(۵/۳-۵/۷)    | ۱۳/۱±۲/۸(۹/۳-۱۶/۹)               | ۱۳-۱۶  |
| <b>c'</b>       | ۱۲/۲±۱(۱۱/۱-۱۳/۳۸)           | ۱۲/۸±۱/۳(۱۱/۵-۱۴)   | ۷/۵-۸                             | ۱۱-۱۲               | ۴±۰/۵(۳/۸-۴)                     | -  |
| <b>V</b>        | ۶۲/۷±۳/۳(۵۷/۵-۶۷/۹)          | -                   | ۶۵±۳/۳(۵۸-۶۷)                     | -                   | ۶۸/۳±۱۳/۱(۵۴-۸۴)                 | ۵۵-۵۷  |
| <b>Stylet</b>   | ۱۱/۰۹±۱/۱(۱۰-۱۳)             | ۱۳±۱/۶(۱۰-۱۵)       | ۱۱/۲±۰/۷(۱۰-۱۲)                   | ۱۱-۱۲               | ۲۴/۵±۴/۸(۱۷/۵-۲۹/۴)              | ۲۲   |
| <b>MB</b>       | ۴۸±۷(۴۱/۱-۵۵/۷)              | -                   | ۴۴/۴±۰/۹(۴۳-۴۵)                   | ۴۶/۱±۰/۹(۴۵-۴۷)     | ۶۹/۵±۱۵(۵۰-۸۵)                   | -  |
| <b>Roes</b>     | ۴۶±۳(۴۳-۴۸)                  | ۵۵±۵(۴۹-۶۰)         | ۵۵/۴±۲/۸(۵۳-۶۰)                   | ۵۵±۳/۵(۵۱-۵۷)       | -                                | -  |
| <b>RV</b>       | ۱۴۰±۲(۱۳۴-۱۴۲)               | -                   | ۱۶۸±۴/۹(۱۶۲-۱۷۵)                  | -                   | -                                | -  |
| <b>Ran</b>      | -                            | ۱۸۷±۴(۱۶۷-۱۹۱)      | ۲۱۴±۵/۵(۲۱۰-۲۲۰)                  | ۱۹۹                 | -                                | -  |
| <b>Tail</b>     | ۱۱۲/۷                        | -                   | ۹۶/۷                              | ۱۰۵/۸               | ۴۴/۱                             | -  |
| <b>Spic.</b>    | -                            | ۱۵/۶±۰/۸(۱۴-۱۷)     | -                                 | ۱۵/۵-۱۶             | -                                | -  |
| <b>Gub.</b>     | -                            | ۴/۹±۱(۴-۶)          | -                                 | -                   | -                                | -  |

**n**: تعداد گونه، **L**: طول بدن، **a**: نسبت طول بدن به بیشترین عرض بدن، **b**: نسبت طول بدن به طول مری، **c**: نسبت طول بدن به طول دم، **c'**: نسبت طول دم به عرض بدن در ناحیه مخرج، **V**: نسبت فاصله بین سر تا فرج به طول بدن برحسب درصد، **Stylet**: طول استایلت، **MB**: نسبت فاصله بین سر تا مرکز حباب میانی مری به طول مری برحسب درصد، **Tail**: طول دم، **Spic.**: طول اسپیکول، **Gub.**: طول گوبرناکولوم

## منابع

۱. اخیانی، ا. و مجتهدی، ح. ۱۳۶۳. گونه ها و نژادهای فیزیولوژیک نماتدهای مولد گره ریشه در ایران. مجله بیماریهای گیاهی، ۲۲ (۱): ۷۰-۵۷.
۲. امیدوار، م. ۱۳۴۷. نماتدهای مضر نباتی، وزارت کشاورزی، ۱۹۶ ص.
۳. بی نام. ۱۳۸۲. گزارش عملکرد مدیریت حفظ نباتات استان آذربایجان شرقی. انتشارات سازمان جهاد کشاورزی استان آذربایجان شرقی.
۴. حسن زاده، ز، کارگر، ا. و خیری، ا. ۱۳۸۳. شناسایی نماتدهای راسته *Tylenchida* در مزارع یونجه استان همدان. خلاصه مقالات شانزدهمین کنگره گیاه پزشکی ایران، صفحه ۱۲۷.
۵. تنهامعافی، ز. و شاکری، م. ۱۳۸۶. شناسایی فون نماتدهای انگل گیاهی مزارع یونجه استان یزد. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی یزد و مؤسسه تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی.
۶. علوی، ا. و باروتی، ش. ۱۳۷۴. نماتدشناسی گیاهی، اصول و نماتدهای قرنطینه ایران. مؤسسه تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی، ۲۰۱ ص.
۷. قهرمانی نژاد میانجی، ا، نیکنام، غ. و تنهامعافی، ز. ۱۳۹۰. معرفی سه گونه ی *Pratylenchus magnicauda*، *Trophurus minnesotensis*، *Xiphinema basilgoodeyi* برای فون نماتدهای ایران از مزارع و باغات دشت اردبیل، مجله آفات و بیماریهای گیاهی، ۷۹ (۲): ۲۵۰-۲۳۷.
۸. کریمی، ه. ۱۳۸۱. یونجه. چاپ دوم، مرکز نشر دانشگاهی تهران، ۳۷۶ ص.
۹. محمدیان سرچشمه، م. و پورمنافی، س. ۱۳۹۱. شناسایی فون نماتدهای بیماریزای یونجه در استان یزد گامی در توسعه پایدار کشاورزی. اولین همایش ملی توسعه پایدار در مناطق خشک و نیمه خشک، ابرکوه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ابرکوه، [http://www.civilica.com/Paper-SDARIDR01-SDARIDR01\\_099.html](http://www.civilica.com/Paper-SDARIDR01-SDARIDR01_099.html)
۱۰. چناری بوکت، ع. ۱۳۸۶. شناسایی نماتدهای انگل گیاهی خانواده *Criconematidae* در ریزوسفر پوشش گیاهی تبریز و حومه. پایان نامه کارشناسی ارشد بیماری شناسی گیاهی، دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز.
11. Allen, M.W. 1955. A review of the nematode genus *Tylenchorhynchus*. University of California publications in zoology 61(3): 129-165.
12. De Grisse, A. T. 1969. Redescription ou modification de quelques techniques dans l'étude des nematodes-phytoparasitaires. Mededelingen Faculteit Landbouwwetenschappen Rijksuniversiteit Gent. 351-369.

13. Geraert, E., and Raski, D.J. 1988. Study of some *Aglenchus* and *Coslenchus* species (Nemata: Tylenchidae). *Nematologica*. 34: 6-46.
14. Jenkins, W. R. 1964. A rapid centrifugal-flotation technique for separating nematodes from soil. *Plant Disease Reporter Supplements* . 48, 692.
15. Kheiri, A. 1972. Plant parasitic nematodes (Tylenchida) from Iran. *Biologisch Jaarboek (Dodonaea)*. 40: 224-239.
16. Tarjan, A.C. 1973. A synopsis of the genera and species in the Tylenchorhynchinae (Tylenchoidea: Nematoda). *Proceedings of the Helminthological Society of Washington*. 40(1): 123-144.