

شناسایی چهارگونه نماتد Belonolimid از مزارع سیب زمینی استان خراسان رضوی

وحیده عرفانی پور قاسمی^{۱*} - عصمت مهدیخانی مقدم^۲ - حمید روحانی^۳

تاریخ دریافت: ۸۷/۱۲/۱۹

تاریخ پذیرش: ۸۹/۹/۲

چکیده

به منظور شناسایی نماتدهای انگل گیاهی مزارع سیب زمینی جمعاً ۵۵ نمونه خاک و غده آلوده طی سالهای ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ از مزارع سیب زمینی شهرستانهای استان خراسان رضوی جمع آوری گردید. نماتدها پس از استخراج از خاک و تثبیت به گلیسرین منتقل شدند. شناسایی گونه ها بر اساس صفات مورفولوژیک و مرفومتریک انجام شد. از ۱۶ گونه شناسایی شده، چهار گونه از Belonolimid شامل *Geocenamus rugosus*، *Amplimerlinius sikkimensis*، *Geocenamus tartuensis* و *Tylenchorhynchus shivanandi* بوده که سه گونه اخیر برای فون نماتد های انگل گیاهی ایران جدید می باشند.

واژه های کلیدی: Belonolimid، سیب زمینی، خراسان رضوی

مقدمه

سیب زمینی یکی از مهمترین گیاهان دو لپه ای در تغذیه انسان است. در جهان این محصول از نظر اهمیت در مقام پنجم و بعد از محصولات چوب، ذرت و گندم، برنج، و جو قرار دارد (۲۰). نماتد های پارازیت خارجی وارد گیاه نمی شوند بلکه در ریزوسفر ریشه بوده و با ضربه زدن بوسیله استایلت آن را سوراخ کرده و از سلولهای آن تغذیه می کنند. مهمترین نماتدهای خسارت زادرسیب زمینی، نماتدهای سیستی سیب زمینی (*G. pallida* و *G. rostochiensis*)، نماتدهای مولد گره ریشه (گونه های جنس *Meloidogyne*)، نماتد پوسیدگی غده و ساقه (*Ditylenchus destructor*، *D. dipsaci*)، نماتد مولد زخم ریشه (گونه های جنس *Pratylenchus*) هستند (۱۴). مورسینک (۱۹)، مای و همکاران (۱۷) گونه های جنس *Pratylenchus* از جمله گونه *P. scribneri* را از غده های سیب زمینی جدانمودند. بنا به گفته میلر (۱۸) و ریچ (۲۰) *P. scribneri* می تواند بر روی غده های سیب زمینی زخم ایجاد کند. استون (۲۳) و هوکر (۱۴) نماتد *Globodera pallida* را روی سیب زمینی های آمریکای جنوبی و اروپا گزارش کردند. برودی و همکاران (۷) بیان کردند که نماتد مولد گره ریشه (*Meloidogyne* spp.) بسته به گونه نماتد میتواند در شرایط آب و هوایی باعث خسارت و کاهش

قابل توجهی در محصول سیب زمینی گردد. اینقام و همکاران (۱۵) گونه ی *Meloidogyne chitwoodi* را از روی سیب زمینی گزارش کردند. دان (۱۱) روی پوسیدگی ریشه سیب زمینی در فلوریدا مطالعه کرده و اظهار نمود که اغلب پوسیدگی ریشه ناشی از نماتد *Ditylenchus destructor* است. مجتهدی و براون (۶) گزارش کردند که گونه های مختلف نماتد مولد گره ریشه *Meloidogyne hapla*، *M. fallax*، *M. chitwoodi*، *M. arenaria*، *M. thamesi* و *M. javanica*، *incognita* از جمله بیمارگرهایی هستند که در کاهش کیفی تولید سیب زمینی بسیار مؤثر میباشند. اخیانی و نادری (۱) نماتدهای زیان آور سیب زمینی رادراستانهای اصفهان و چهار محال بختیاری بررسی نموده و ۴۰ گونه نماتد پارازیت گیاهی را شناسایی نمودند که گونه *Pratylenchus minyus* وسیع ترین پراکندگی و بالاترین جمعیت را داشته است. دامادزاده و اخیانی (۳) تغییرات جمعیت نماتدهای *Pratylenchus neglectus*، *M. javanica* رادرمزارع سیب زمینی استانهای اصفهان و چهارمحال بختیاری بررسی کردند. گیتی و همکاران (۴) *Pratylenchus thornei* را از مزارع سیب زمینی استان همدان گزارش کردند و به نظر می رسد این نماتد در استان همدان پراکندگی بیشتری داشته باشد. تنها معافی و همکاران (۲) نماتدهای انگل داخلی سیب زمینی را در استانهای تهران، شاهرود و آذربایجان غربی گونه هایی از جنس *Pratylenchus* تعیین نمودند. گیتی و تنها معافی (۵) نماتد سیستی طلایی سیب زمینی گونه *G. rostochiensis* را برای اولین بار از ایران واز استان همدان گزارش کردند. با توجه به اهمیت

۱، ۲ و ۳ - به ترتیب دانشجوی سابق کارشناسی ارشد، استادیار و دانشیار گروه

گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

* - نویسنده مسئول (Email: vahideherfanipoorghasemi@gmail.com)

۱/۵ میکرومتر، سطوح جانبی بدن دارای شش شیار طولی، شیارهای خارجی سطوح جانبی بدن در انتهای دم به صورت U به هم متصل شده اند. سر کوتاه، نیمه کروی، همطراز بدن و دارای شش شیار عرضی مشخص. شبکه کوتیکولی سر رشد یافته، استایلت رشد یافته، گره‌های استایلت گرد و متمایل به عقب بدن، فاصله محل ریزش غده پشتی مری از زیرگره‌های استایلت سه میکرومتر، حباب انتهایی مری مشخص و به صورت اتصالی با روده، هسته ی غده پشتی مری و غده‌های زیر شکمی در حباب انتهایی مری قابل مشاهده است. دریچه بین مری و روده مشخص. همیزونید به اندازه چهار شیار عرضی بالاتر از منفذ ترش‌حی. فرج به صورت شکاف عرضی و در نیمه بدن، لوله جنسی جلویی و عقبی در طرفین بدن کشیده شده، تخمکها در یک ردیف قرار دارند. کیسه ذخیره اسپرم معمولاً گرد و پراز اسپرم. دم سیلندری با انتهای گرد به طول ۴۹ میکرومتر و دارای ۳۰ تا ۳۲ شیار عرضی، ضخامت کوتیکولی انتهای دم صاف و بدون شیار به طول هفت تا هشت میکرومتر فاسمیدها مشخص و در نیمه دم قرار دارد. در نمونه‌های مورد بررسی نر مشاهده نشد.

بحث

مشخصات افراد نمونه با گونه *Amplimerlinius sikkimensis* که توسط Shaw & Khan (1992) توصیف شده مطابقت نشان می‌دهد ولی به علت مشابهت زیاد بین گونه جمع آوری شده و گونه‌های مشابه این جنس، مقایسه ای بین آنها صورت گرفت. تفاوت گونه *A. clavicaudatus* با گونه مورد مطالعه در شکل دم است، این گونه به لحاظ داشتن دم چماقی شکل از تمام گونه‌های این جنس قابل تفکیک است. گونه *A. magnicauda* با داشتن استایلت بلندتر و نامشخص بودن کیسه ذخیره اسپرم از گونه مورد بررسی متمایز می‌گردد (در گونه مذکور طول استایلت ۲۶/۵ میکرومتر است). گونه *A. mangicauda* با وجود داشتن شباهتهایی با گونه مورد مطالعه از نظر تعداد شیارهای سر، شبکه کوتیکولی سر، شکل دم و ضخامت کوتیکولی انتهای دم، موقعیت منفذ ترش‌حی، کیسه ذخیره اسپرم و شکل بدن با هم تفاوت دارند. کیسه ذخیره اسپرم در گونه مورد مطالعه مشخص و در گونه *A. mangicauda* بصورت غیر مشخص است. گونه *A. paraglobigerus* از لحاظ شیارهای عرضی سر و وضعیت شبکه کوتیکولی سر با گونه مورد مطالعه اختلاف دارد. (سردارای هشت شیار عرضی و شبکه کوتیکولی سر در گونه *A. paraglobigerus* متوسط است). گونه *A. globigerus* و گونه *A. omentellus* به دلیل شیار دار بودن ضخامت کوتیکولی انتهای دم از گونه مورد نظر متمایز می‌گردند.

اقتصادی سیب زمینی و تلاش برای افزایش محصول از طریق کاهش عوامل بیماریزا در درجه اول شناسایی عوامل بیماریزای خاکزی هر منطقه ضروری بنظر می‌رسد.

به دلیل عدم مطالعات کامل روی نماتدهای مزارع سیب زمینی استان خراسان رضوی، تحقیقی در این رابطه انجام شد که علاوه بر چهار گونه ذکر شده در این مقاله، ۱۲ گونه دیگر از نماتدهای انگل گیاهی نیز جداسازی و شناسایی گردید.

مواد و روش ها

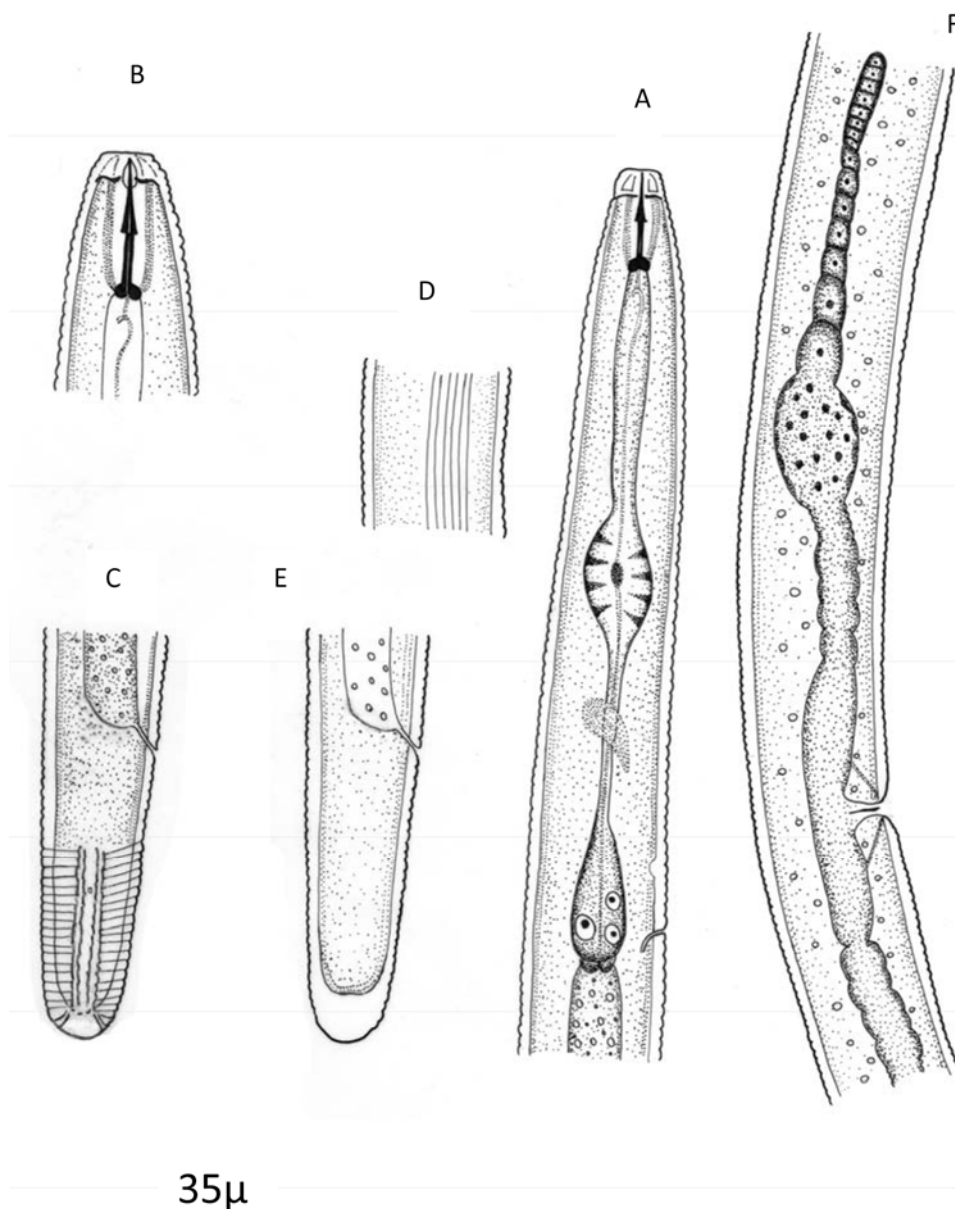
در تابستان و پاییز سالهای ۸۵ و ۸۶ به منظور جمع آوری نمونه از مزارع سیب زمینی شهرستانهای قوچان، چناران، تربت حیدریه، فریمان، تربت جام، نیشابور، کاشمر و مشهد جمعاً ۵۵ نمونه خاک و غده آلوده جمع آوری گردید. برای استخراج نماتدها از خاک، روش الک و سانتریفیوژ استفاده شد (Jenkins, 1964). پس از استخراج نماتدها جهت کشتن، ثابت کردن و انتقال به گلیسرین روش تکمیل شده دگریسه (De Grisse, 1969) مورد استفاده قرار گرفت (۸). در این بررسی، شناسایی گونه‌ها بر اساس صفات مورفولوژیک و مورفومتریک بوده است. برای اندازه گیری و رسم قسمت‌های مختلف بدن نماتدها، از میکروسکوپ دو چشمی Olympus مجهز به لوله ترسیم که قبلاً برای بدست آوردن اندازه‌ها به طور دقیق تنظیم شده بود، استفاده گردید (۴ و ۵).

نتایج و بحث

در این تحقیق ۱۶ گونه متعلق به ۱۲ جنس از راسته *Tylenchida* شناسایی گردید که چهار گونه از آن *Belonolaimid* می‌باشد که عبارتند از: گونه *Amplimerlinius sikkimensis* (از فریمان)، گونه *Geocenamus rugosus* (از چناران - فریمان - تربت حیدریه - قوچان)، گونه *Geocenamus tartuensis* (از تربت حیدریه) و گونه *Tylenchorhynchus shivanandi* (از چناران - قوچان - فریمان). سه گونه *Geocenamus tartuensis*، *Amplimerlinius sikkimensis* و *Tylenchorhynchus shivanandi* برای اولین بار از ایران گزارش و توصیف می‌شوند. ۱- گونه *Amplimerlinius sikkimensis* Ahow & Khan, 1992 (شکل ۱ و جدول ۱)

مشخصات

ماده: بدن پس از تثبیت راست یا کمی خمیده، پوست دارای شیارهای عرضی ظریف و مشخص، فاصله دو شیار عرضی از یکدیگر



شکل ۱- *Amplimerlinius sikkimensis*: A: قسمت جلوی بدن ماده، B: شبکه کوتیکولی سرواستایلت، C: شکل انتهایی دم، D: شیارهای طولی سطوح جانبی بدن، E: شکل دم وضخامت کوتیکولی انتهایی دم، F: شکل تخمدان

گونه *Geocenamns tartuensis* Krall , 1959

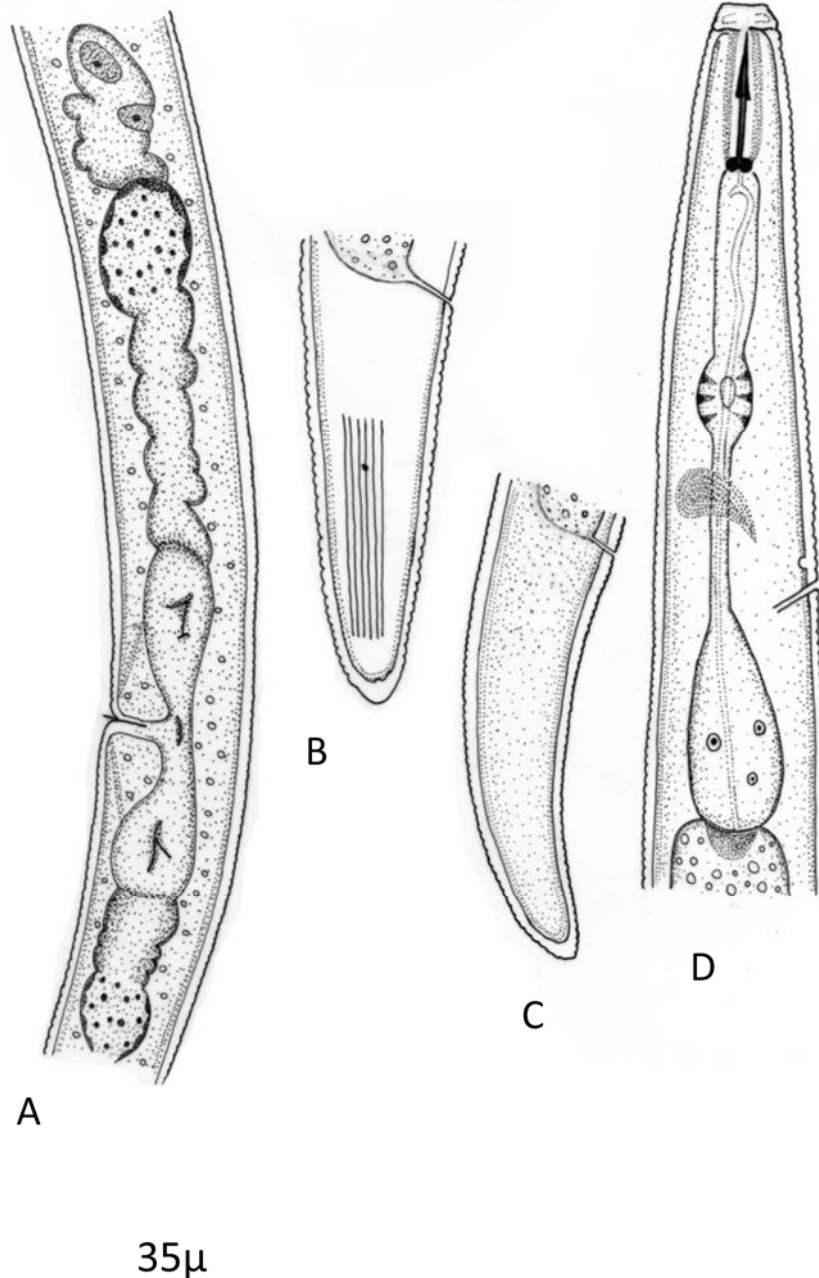
مشخصات

ماده: بدن نماتد پس از تثبیت به طرف شکمی خمیده، پوست دارای شیارهای عرضی ظریف، سطوح جانبی بدن دارای شش شیار طولی که تا انتهای دم کشیده میشود، سر کروی، دارای شش

در نمونه‌های مورد بررسی طول استایلت به اندازه ۲۴-۲۲ میکرومتر بوده که در شرح اصلی گونه، اندازه استایلت بین ۲۶-۲۴ میکرومتر است. این گونه اولین بار توسط Shaw & Khan در سال ۱۹۹۲ در زمین‌های کشت نشده در هند جمع آوری و شناسایی گردید. گونه مذکور برای اولین بار از ایران گزارش می‌شود و از خاک اطراف ریشه‌های سیب زمینی از منطقه فریمان جمع آوری و شناسایی گردید.

اپیپتیگما، دیواره واژن در نزدیک فرج مقداری برآمده است، دارای دو تخمدان که در طرفین شکاف تناسلی امتداد یافته است.
دم شیاردار به طول ۳۳ تا ۵۵ میکرومتر، انتهای دم صاف و بدون شیار، ضخامت کوتیکولی انتهای دم به طول سه تا چهار میکرومتر، تعدادشیارهای دم ۳۰ تا ۳۷ شیار عرضی میباشد.
نر در نمونه‌های مورد بررسی مشاهده نشد.

شیار عرضی و طولی، سرنسبت به بدن کمی فرورفته. شبکه کوتیکولی سرقوی، استایلت به طول ۲۴ میکرومتر، قسمت مخروطی آن ۵۲-۵۰ درصد طول استایلت. گره‌های استایلت گرد و متمایل به عقب بدن. حباب انتهای مری به صورت اتصالی با روده، دریچه بین مری و روده مشخص و نیمه کروی. منفذ ترش‌حی در انتهای لوله اولیه مری مشاهده می‌شود. فرج به صورت شکاف باز و V شکل، دارای دو زائده



شکل ۲- *Geocenamns tartuensisi*: A: تخمدان، B: شیارهای انتهای بدن، C: دم ماده، D: قسمت جلوی بدن ماده

بحث

سیلندری استایلت ($m=50$)، گره‌های استایلت مشخص و گرد و متمایل به جوانب بدن. فاصله‌ی محل ریزش غده پستی مری از زیر گره‌های استایلت ۴/۵ میکرومتر. حباب انتهایی مری باروده به صورت اتصالی. دریچه بین مری و روده مشخص، منفذ ترش‌جی جلوتر از حباب انتهایی مری. دارای دو تخمدان که در طرفین شکاف تناسلی کشیده شده‌اند. تخمکها در یک یا دو ردیف، کیسه ذخیره اسپرم گرد و دارای اسپرم. فاسمیدها در نیمه دم قرار دارند. دم به شکل نیمه استوانه‌ای، به طول ۴۲ میکرومتر و دارای ۲۱ تا ۲۳ شیار عرضی است.

بحث

با استفاده از کلیدهای تارجان و آلن (۱۹۷۳)، برزسکی و دولینسکی (۸) و هندو (۱۳) که در مورد شناسایی گونه‌های جنس *Tylenchorhynchus* ارائه دادند، افراد نمونه با گونه *T. shivanandi* مطابقت نشان می‌دهد. به علت تشابهاتی که بین گونه مورد مطالعه و گونه‌های *T. latus*، *T. cylindricus*، *T. actus*، *T. capitatus* و *T. goffarti* وجود دارد، افراد نمونه با گونه‌های مذکور نیز مقایسه گردید. گونه *T. latus* با وجود داشتن شباهتهایی با گونه‌ی مورد مطالعه، از نظر فاکتور C و C' اختلاف دارند. (فاکتور C در گونه مورد مطالعه حدود ۱۳ و در گونه *T. latus* ۱۰/۵ و فاکتور C' در گونه مورد مطالعه تقریباً ۴ و در گونه *T. latus* ۶/۶ می‌باشد). گونه *T. cylindricus* از لحاظ طول استایلت با افراد نمونه اختلاف دارد (طول استایلت ۲۴ تا ۲۷ میکرومتر در گونه *T. cylindricus* در صورتی که اندازه استایلت در گونه مورد مطالعه ۱۶/۵ تا ۱۹ میکرومتر است). شکل انتهایی دم مشخصه‌ای است که گونه مورد مطالعه را از گونه *T. actus* متمایز می‌نماید. این گونه دارای دم مخروطی با انتهایی نوک تیز است. وجه تمایز گونه *T. capitatus* با گونه مورد بررسی از لحاظ تعداد شیارهای سر و شیارهای سطوح جانبی بدن می‌باشد. شیارهای عرضی سر به تعداد هشت شیار و سطوح جانبی بدن دارای پنج شیار طولی در گونه *T. capitatus* است. در گونه فوق دم مخروطی و دارای خمیدگی به طرف شکمی است. تفاوت گونه *T. goffarti* با گونه مورد نظر در اندازه استایلت است (طول استایلت کوتاهتر از گونه‌ی مورد مطالعه و به اندازه ۱۳ تا ۱۵ میکرومتر می‌باشد). این گونه اولین بار توسط مزارع سیب زمینی استان خراسان رضوی گزارش میشود و برای فون نماتد های انگل گیاهی ایران جدید می باشد.

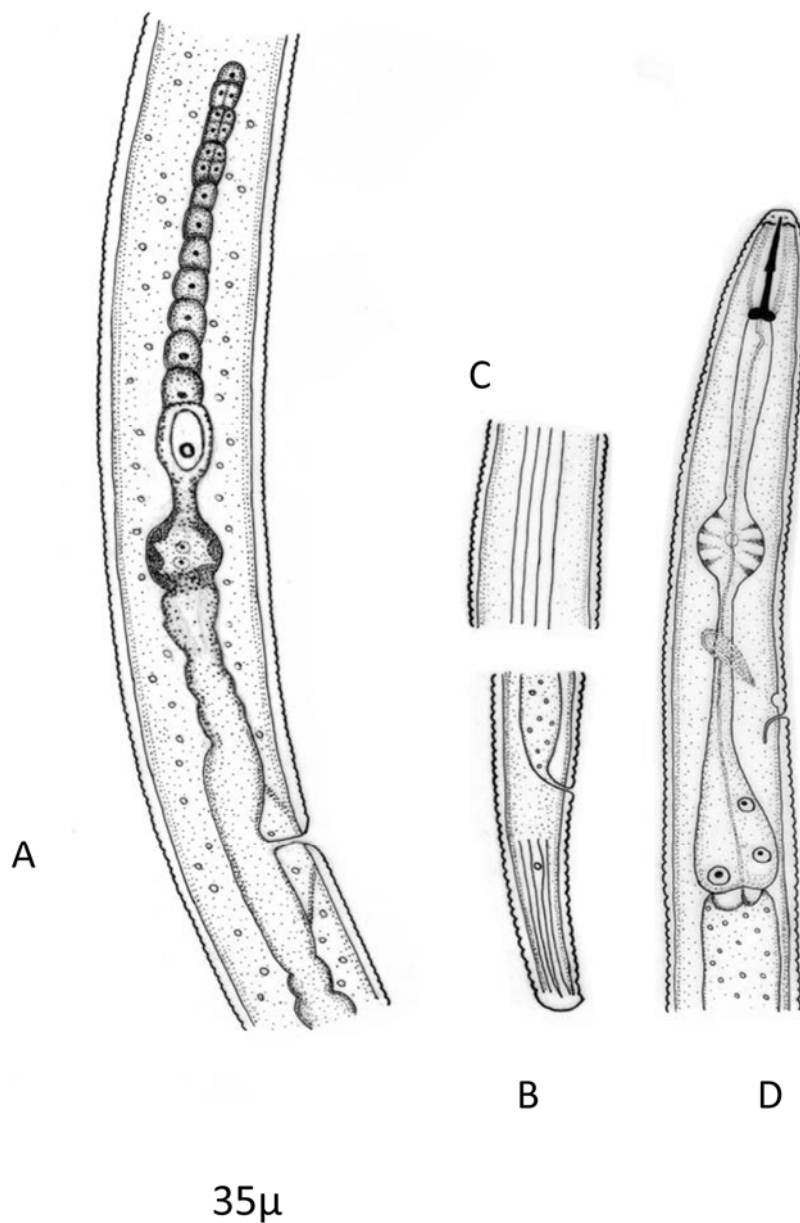
با استفاده از کلید صدیقی (۲۲)، فورچونر و لوک (۱۲) و برزسکی (۹) مشخصات و اندازه‌های افراد نمونه با گونه *G. tartuensis* مطابقت دارد. گونه مورد مطالعه با گونه‌های مشابه از جمله گونه‌های *G. rugosus*، *G. offinis*، *G. hexagrammus*، *G. sobolevi* مورد مقایسه قرار گرفت. تفاوت گونه‌ی مورد مطالعه با *G. rugosus* در شیارهای طولی بدن، فاکتور C'، تعداد شیارهای دم و شکل انتهایی دم است به طوری که گونه *G. rugosus* دارای شیارهای طولی، فاکتور C' برابر با سه و در *G. tartuensis* این فاکتور برابر با ۱/۹ و فاقد شیارهای طولی است، همچنین تعداد شیارهای دم در *G. rugosus* ۲۴ عدد و در *G. tartuensis* ۳۷-۳۰ عدد است. شکل انتهایی دم نیز در *G. rugosus* به صورت نقطه‌ای و در *G. tartuensis* به صورت نیمه کروی است. تفاوت گونه مورد مطالعه با گونه *G. offinis* در نحوه اتصال سر به بدن، تعداد شیارهای دم و شکل انتهایی دم است. در گونه *G. offinis* سر در امتداد بدن و در گونه مورد مطالعه سر نسبت به بدن کمی فرو رفته است. همچنین تعداد شیارهای دم در *G. offinis* ۳۳-۲۸ عدد و در *G. tartuensis* تعداد شیارهای دم ۳۷-۳۰ عدد است. در مقایسه گونه مورد مطالعه با گونه *G. hexagrammus* می‌توان بیان نمود که اختلاف این دو گونه در نحوه اتصال سر با بدن، اندازه استایلت و تعداد شیارهای دم است (در گونه *G. hexagrammus* سر در امتداد بدن، اندازه استایلت از گونه مورد بحث بیشتر و حدود ۳۳-۳۸ میکرومتر است. همچنین تعداد شیارهای دم در این گونه بیشتر از *G. Tartuensis* ۵۲-۳۹ عدد است (۱۰، ۲۲ و ۲۴). این گونه اولین بار توسط کرال (۱۶) از خاک بایر گزارش شدو برای اولین بار از ایران از استان خراسان رضوی، مزارع سیب زمینی تربت جام گزارش میشود.

گونه *Tylenchorhynchus shivanandi*

Shaw & Khan, 1992

مشخصات

ماده‌ها: نماتدهای کرمی شکل هستند که پس از تثبیت به شکل C باز در می‌آیند. پوست دارای شیارهای عرضی مشخص، فاصله دو شیار عرضی در وسط بدن دو میکرومتر. سطوح جانبی بدن دارای چهار شیار طولی که تا انتهایی دم گسترش می‌یابند. سر نیمه کروی، هم‌مطراز بدن، دارای چهار شیار عرضی، شبکه کوتیکولی سر متوسط، استایلت به طول ۱۹ میکرومتر، قسمت مخروطی استایلت برابر قسمت



شکل ۳- *Tylenchorhynchus shivanandi*: A: تخمدان، B: دم ماده و فاسمیدها، C: شیارهای خطوط سطوح جانبی بدن، D: قسمت جلوی بدن ماده

گونه مورد مطالعه با گزارش‌های قبلی این گونه از نقاط مختلف کشور تفاوت چندانی نشان نمی‌دهد. این گونه اولین بار توسط صدیقی (۱۹۶۳) معرفی گردیده است. در ایران این گونه از مزارع سیب زمینی استان چهارمحال و بختیاری و استان اصفهان گزارش شده است. همچنین گونه مذکور از مزارع و باغ‌های مختلف استانهای دیگر کشور نیز گزارش گردیده است.

گونه: Siddiqi, 1963, Geocenamns rugosus (Siddiqi, 1970) Brazeski, 1991

مشخصات مرفولوژیکی و مرفومتريکی جمعیت مورد مطالعه از گونه *Geocenamns rugosus* با شرح اصلی گونه مطابقت داشته فقط تعداد شیارهای دم در جمعیت مورد مطالعه کمی بیشتر از شرح اصلی است (تعداد شیارهای دم ۲۵ تا ۲۷ عدد در مقابل ۲۴ عدد در شرح اصلی گونه). همچنین مشخصات مرفولوژیکی و مرفومتريکی

جدول ۱ - خصوصیات ریخت سنجی افراد نمونه (ماده) در گونه های جمع آوری شده از استان خراسان رضوی (اندازه ها به میکرومتر است)

<i>Tylenchorhynchus shivanandi</i>	<i>Geocenamus rugosus</i>	<i>Geocenamus tartuensis</i>	<i>Amplimerlinius sikkinensis</i>	پارامترهای اندازه گیری شده
۳	۱۳	۳	۷	تعداد
۷۲۳ (۷۲-۷۳۰) ± ۴/۷۱	۸۳۱ (۷۱-۱۰۰۰) ± ۶۹/۸۸	۸۰۷ (۷۳-۸۵۰) ± ۵۴/۳۶	۶۸۴ (۵۷-۸۰۰) ± ۷۰/۴۴	L
۲۲ (۳۱-۲۳) ± ۰/۸۱	۲۴/۴۶ (۳۰-۲۹) ± ۳/۰۶	۲۵ (۲۳-۲۷) ± ۱/۶۳	۲۴/۳۲ (۲۱-۲۶/۵) ± ۱/۹۵	W
۳۲/۹۱ (۳۱/۷۳-۳۴/۲۸) ± ۱/۰۴۹	۳۴/۲۴ (۳۷/۲۸-۴۰) ± ۳/۵۳	۳۲/۴ (۲۹/۴-۳۶/۵۲) ± ۳/۰۵	۲۸/۰۳ (۲۵/۱۵-۳۰/۵۴) ± ۱/۵۹	a
۵/۱۹ (۴/۸۹-۵/۳۶) ± ۲۱	۵/۶۲ (۴/۹۳-۷/۶) ± ۰/۶۵	۵/۱۴ (۴/۶۷-۵/۶۲) ± ۰/۳۸	۵/۲۳ (۴/۴۸-۶/۵۸) ± ۰/۶۶	b
۱۳/۱۳ (۱۱/۸-۱۴/۰۳) ± ۰/۹۶	۱۴/۸۵ (۱۱/۱-۱۶/۸۷) ± ۱/۵۴	۱۷/۸۰ (۱۵/۲۷-۲۲/۱۲) ± ۳/۰۶	۱۴/۲۲ (۱۲/۱۲-۱۹/۳۸) ± ۲/۶۶	c
۴/۴۴ (۳/۷۱-۵/۵۴) ± ۰/۷۹	۲/۸۷ (۲/۲۲-۲/۲۵) ± ۰/۲۶	۲/۴۵ (۱/۸۳-۲/۷۸) ± ۰/۴۴	۳/۰۲ (۲/۱۳-۳/۹۳) ± ۰/۶۱	c'
۵۶/۳۱ (۵۶/۱۶-۵۶/۵۲) ± ۰/۱۵	۵۵/۴۸ (۵۱/۹-۵۹/۸۵) ± ۱/۹۱	۵۶/۱۳ (۵۲/۴۷-۵۸/۲۱) ± ۲/۶۰	۵۷/۴۴ (۵۰/۴-۵۹/۶۴) ± ۱/۹۳	V%
۱۶/۳۳ (۱۵-۱۸) ± ۱/۳۴	۲۳/۵۳ (۲۳-۲۴) ± ۰/۳۶	۲۴ (۲۳/۵-۲۴/۵) ± ۰/۴۰	۱۷/۶۴ (۱۵-۱۹) ± ۱/۱۵	stylet
۴۵/۵ (۴۴/۲۵-۴۶/۶۶) ± ۰/۹۸	۵۴/۵ (۴۸-۶۳) ± ۴/۳۶	۴۷ (۳۳-۵۵) ± ۹/۹۳	۴۹ (۴۱/۲۵-۵۹) ± ۵/۷۵	Tail

منابع

- ۱- اخیانی ا.، نادری ا.، ۱۳۶۳. فون نماتد های پارازیت گیاهی در استانهای اصفهان و چهار محال بختیاری. خلاصه مقالات هشتمین کنگره گیاهپزشکی ایران، صفحه ۱۳۰.
- ۲- تنها معافی ز.، امینی ف. و پرویزی ر. ۱۳۸۴. نماتدهای انگل داخلی و تراکم جمعیت آنها در مزارع سیب زمینی استانهای تهران، سمنان (شاهرود) و آذربایجان غربی. مجله بیماریهای گیاهی، جلد ۴۱، صفحات ۴۲۵ تا ۴۳۵.
- ۳- دامادزاده م. و اخیانی ا. ۱۳۶۸. بررسی تغییرات جمعیت *Pratylenchus neglectus* و *M. javanica* در مزارع سیب زمینی استانهای اصفهان و چهار محال بختیاری. خلاصه مقالات نهمین کنگره گیاه پزشکی ایران، صفحه ۱۷۷.
- ۴- گیتی م.، کارگر بیده ا. و میناسیان و. ۱۳۸۵. نماتدهای انگل گیاهی از زیر راسته Tylenchina در مزارع سیب زمینی استان همدان. مجله بیماریهای گیاهی، جلد ۴۲، شماره ۳، صفحات ۴۹۱ تا ۵۰۸.
- ۵- گیتی م. و تنها معافی ز. ۱۳۸۷. گزارش وجود نماتد قرنطینه ای سیب زمینی در استان همدان. خلاصه مقالات شانزدهمین کنگره گیاه پزشکی ایران، ایران، صفحه ۶۰۴.
- ۶- مجتهدی ح. و براون سی. آر. ۱۳۸۳. نقش نماتدهای گره ریشه در تولید سیب زمینی. خلاصه مقالات شانزدهمین کنگره گیاه پزشکی ایران، دانشگاه تبریز. صفحه ۲۱۳.
- 7- Brodeie B.B. 1984. Nematode parasites of potato. In : Nickle , W.R . (ed.), Plant and Insect nematodes .Marcell Dekker , Inc , New york and Basel : 169-181.
- 8- Brzeski M.W. and Dolinski C.M. 1998. Compendium of the genus *Tylenchorhynchus* Cobb, 1913 Senso lato (Nematoda: Belonolimidae) Russ. J. Nematol., 6(2):189-199.
- 9- Brzeski M.W. 1991. Taxonomy of *Geocenamus* Thorne & Malek, 1968 (Nematoda: Belonolimidae). Nematologica, 37: 125-173.
- 10- De Grisse A.T. 1969. Redescription ou modification de quelques techniques utilisees dans L' etude des Nematodes Phytoparasitaires . Meded . Rijks faculteit der landbouwe Tenschappen Gent, 34 : 351 – 369.
- 11- Dunn R. 2004. Plant parasitic nematodes . Introduction to Nematology, 1: 1 – 12 .
- 12- Fortuner R., Luc M. 1987. A reappraisal of Tylenchina (Nemata). 6 – The family Belonolaimidae white head , 1960 . Revue Nematol., 10(2):183 – 202 .
- 13- Handoo Z.A. 2000. A key and diagnostic compendium to the species of the genus *Tylenchorhynchus* Cobb, 1913 Senso lato (Nematoda: Belonolimidae) Russ. J. Nematol., 32 (1):20-34.
- 14- Hooker W.J. 1981. Compendium of potato Disease. American Phytopathologica Society , St. Paul , Minnesota.
- 15- Ingham R., Dick R. and Stattell R. 1999. Columbia a Root – knot Nematode control in potato, Organ state university. 1 – 8.
- 16- Krall E.L. 1990. Root parasitic nematodes family: Hoplolimidae. E. J. Brill, Le:den, The Netherlands., 580pp.
- 17- Mai W.F., Cittenden H.W. and Jenkins W.R. 1960. Distribution of stylet – bearing nematodes in the northeastern united state. Bull. N. J.; EXP .Stn. 667 pp.
- 18- Miller P.M., Engington L.V. and Hawkins A. 1967. Effects of soil fumigation of potato field. AM. Potato J., 46: 387 – 397.
- 19- Morsink F. 1966. Interaction of *Pratylenchus penetrans* and *Verticillium albo – atrum* in the verticillium wilt of potatoes , and attraction of *Pratylenchus penetrans* by various chemicals . Ph. D. Thesis, university of new Hampshire, Durham.
- 20- Rich A.E. 1977. Potato Disease. In: potatoes (Pruction , storing , processing , smith) . 506 – 549.
- 21- Siddiqi M.R. 1971. Structure of the oesophagus in the classification of the superfamily Tylenchoidea (Nemata). Indian J. Nematol., 1: 25 – 43.
- 22- Siddiqi M.R. 1986. Tylenchida parasites of plants and Insects. Common wealth Agriculture Bureaux. U.K. 645 pp.
- 23- Stone A.R. 1972. *Heterodera pallidae* n.sp. (Nematoda : Heterodroidae) , the second species of potato cyst nematode . Nematologica, 18: 591 – 596.