

نماتدهای انگل گیاهی مزارع سبزی کاری اطراف تبریز

حبیبه جباری - غلامرضا نیکنام^۱*

تاریخ دریافت: ۸۶/۹/۵

تاریخ پذیرش: ۸۷/۳/۱۲

چکیده

به منظور شناسایی تنوع زیستی نماتدهای انگل گیاهی مناطق سبزی کاری اطراف تبریز در طی سال‌های ۸۴ - ۱۳۸۳، تعداد ۸۸ نمونه خاک ریزوسفر و تعدادی نمونه ریشه ۲۵ گونه سبزی معمول کشت در منطقه برداشته شد. نماتدهای خاک پس از استخراج و تثبیت به گلیسرین خالص رسانده شده و اسلایدهای تهیه شده از نمونه‌ها به وسیله میکروسکوپ نوری مجهز به لوله ترسیم، از نظر صفات ریخت‌شناسی و ریخت‌سنجی مورد بررسی قرار گرفتند. شناسایی جنس‌ها و گونه‌ها با استناد به منابع معتبر صورت پذیرفته و شباهت‌ها و تفاوت‌های موجود بین افراد با شرح اصلی گونه و گونه‌های نزدیک مورد بحث قرار گرفت. در نهایت ۲۵ گونه متعلق به ۱۶ جنس شامل *Aphelenchoides*، *Aphelenchus avenae*، *Amplimerlinius globigerus*، *Criconemoides*، *Criconema mutabile*، *Boleodorus thylactus*، *A. richardsoni*، *A. haguei*، *bicaudatus*، *G. Geocenamus brevidens*، *Filenchus vulgaris*، *Ditylenchus medicaginis*، *C. mongolensis informis*، *Heterodera cruciferae*، *H. vulgaris*، *H. pseudorobustus*، *H. exallus*، *Helicotylenchus digonicus*، *rugosus*، *P. Pratylenchus alleni*، *Paratylenchus mexicanus*، *M. curvatum*، *Mesocriconema antipolitanum*، *Zygotylenchus guevarai* و *Psilenchus hilarulus neglectus* و *Pratylenchus alleni* که گزارش‌های تازه‌ای برای فون نماتدهای ایران هستند، اکتفا می‌شود. همچنین یک گونه تازه گزارش شده از ایران *Helicotylenchus exallus* توصیف می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: سبزیجات، تنوع زیستی و نماتد

مقدمه

فرنگی، بادنجان، فلفل، جعفری، کرفس و گشنیز در اطراف شهر تبریز به صورت معیشتی - تجارتي در قطعات کوچک ولی در سطح وسیع، به عنوان اصلی‌ترین منبع تامین کننده سبزی شهر تبریز، صورت می‌گیرد. بررسی‌های دقیق درباره میزان محصول به‌ازای واحد سطح و نیز عوامل کاهنده محصول صورت پذیرفته است. تداوم کشت این گیاهان، هرچند با رعایت تناوب زراعی، احتمالاً سبب استقرار، تکثیر و انتخاب عوامل خسارت‌زای مختلف از جمله نماتدها

سالیان متمادی است که کشت انواع سبزی از قبیل اسفناج، کاهو، ترخون، شوید، شاه اسپرم، شاهی، تربچه، کلم قمری، کلم پیچ، کلم برگ، کدو مسمایی، نعناع، پونه - وحشی، مرزه، ریحان، تره ایرانی، پیاز، شنبلیله، گوجه

۱- به ترتیب دانشجوی سابق کارشناسی ارشد و استادیار گروه گیاهپزشکی دانشکده

کشاورزی دانشگاه تبریز

Email: g_niknam@tabrizu.ac.ir

* نویسنده مسئول

Pseudhalenchus anchilispomosus (لویاسبز، فلفل قلمی و شاهی).

تاکنون مطالعه‌ای مشخص در مورد شناسایی تنوع زیستی نماتدهای انگل گیاهی در زمین‌های سبزی کاری اطراف تبریز صورت نگرفته است. بنابراین در این تحقیق به شناسایی گونه‌های نماتدهای انگل گیاهی مزارع سبزی اطراف شهر تبریز اقدام گردید تا زمینه برای بررسی‌های بعدی مثل زیست‌شناسی، ارتباط متقابل با بیمارگرهای دیگر، دامنه‌ی میزبانی، میزان خسارت و بالاخره ارائه‌ی راه حل‌های مناسب کنترل فراهم گردد.

مواد و روش‌ها

تعداد ۸۸ نمونه خاک و ریشه در طی فصول مختلف سال‌های ۸۴-۱۳۸۳، از منطقه مورد نظر جمع‌آوری گردید. به این منظور پس از کنارزدن ۵-۲ سانتی‌متر خاک بالایی، از عمق ۳۰-۵ سانتی‌متری اطراف ریشه گیاهان، نمونه‌های خاک برداشته شدند. نمونه‌های برداشته شده (هر نمونه شامل ۲۰-۱۵ زیرنمونه یا subsample) در کنار کرت و روی سطح یک نایلون تمیز کاملاً با هم مخلوط شده و در نهایت دو تا سه کیلوگرم از خاک به عنوان نمونه تحت بررسی به آزمایشگاه انتقال یافت. نمونه‌ها پس از شماره‌گذاری، تا انجام کار استخراج در یخچال با دمای چهار درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند.

شستشو و استخراج نماتدهای خاک با استفاده از روش تغییر یافته تلفیق الک و سانتریفوژ جن‌کینز (۱۶) انجام و نماتدهای استخراج شده به روش دگریس (۸) تثبیت و به گلیسرین خالص انتقال یافتند.

مشخصات ریخت‌سنجی که برای شناسایی گونه‌های نماتدها مورد استفاده قرار گرفتند عبارتند از:

L = طول بدن بر حسب میکرومتر

a = نسبت طول بدن به عرض‌ترین قسمت بدن

گردیده است.

براساس منابع مختلف از جمله وبستر (۲۵)، نیکل (۲۰)، ویتنی و دافوس (۲۶)، باتی و والیا (۶) و اونس و همکاران (۷) نماتدهای زیر در رابطه با سبزی‌های مختلف و از کشورهای متعدد گزارش شده است:

Meloidogyne spp., *Heterodera spp.*, *Ditylenchus spp.*, *Pratylenchus spp.*, *Dolichodorus heterocephalus*, *Trichodorus spp.*, *Rotylenchulus reniformis*, *Hemicycliophora spp.*, *Paratylenchus spp.*, *Helicotylenchus spp.*, *Xiphinema spp.*, *Radopholus similis*, *Paratrichodorus spp.*, *Rotylenchus robustus*, *Belonolaimus gracilis*, *Tylenchorhynchus spp.*, *Nacobbus aberrans*, *Tylenchus sp.*, *Paratrichodorus spp.*, *Neotylenchus abulbosus* و *Hoplolaimus sp.*.

در ایران نیز نوری (۴) نماتدهای زیر را از مزارع سبزی منطقه‌ی کرج مورد شناسایی قرار داده است:

Pratylenchus socialis (خیار و کدو)، *neglectus* (بادنجان و گوجه فرنگی)، *P. thornei* (گوجه فرنگی و فلفل قلمی)، *Boleodorus thylactus* (گوجه فرنگی و فلفل قلمی)، *Psilenchus hilarulus* (تره، گوجه - فرنگی و فلفل قلمی)، *Merlinius brevidens* (پیاز و سیب - زمینی)، *M. rugosus* (تره، بادنجان، جعفری، کلم و پیاز)، *Meloidogyne javanica* (گوجه‌فرنگی و کرفس)، *Helicotylenchus digonicus* (بادنجان و کدو)، *H. vulgaris* (جعفری و کدو)، *H. pseudorobustus* (خیار، گوجه‌فرنگی و شویده)، *Aphelenchoides lanceolatus* (کلم‌پیچ)، *A. limberi* (کلم، خیار و بادنجان)، *Rotylenchus buxophilus* (گوجه‌فرنگی و بادنجان)، *Neopsilenchus lepidus* (بادنجان)، *magnidens* (گوجه‌فرنگی و کدو)، *Ditylenchus nortoni* (فلفل دلمه‌ای)، *Hexatylus sp.* (کلم پیچ و گوجه‌فرنگی)، *Aphelenchus avenae* (کلم و فلفل دلمه‌ای) و

ولی گونه‌های آنها شناسایی نگردید، لیست گونه‌های شناسایی شده و گیاهانی که نمونه‌های خاک از ریزوسفر آنها برداشته شده بودند، در جدول ۱ آمده است.

Aphelenchoides haguei Maslen, 1979

اندازه‌ها: جدول ۳

(شکل ۱)

مشخصات

ماده: کرمی شکل، سر کوتاه، با کمی فرورفتگی نسبت به بدن، در قسمت جلوئی کاملاً تخت و صاف به عرض ۶-۵/۵ میکرومتر، شیارهای سر غیر قابل رویت و بسیار ظریف، کناره‌های سر به حالت کروی، استایلت دارای تورم‌های کوچک پیازی شکل در قسمت انتهایی، قسمت مخروطی کمتر از نصف طول استایلت ($m < 50$)، مری از نوع تیپ جنس و خانواده، هم‌پوشانی غدد مری روی قسمت ابتدایی روده از طرف پشتی و جانبی_پشتی بلندتر است. منفذ ترشحي_دفعی تقریباً هم سطح دریچه‌ی بین روده و مری و یا به اندازه‌ی طول حباب میانی از آن فاصله دارد. همی‌زونید به طول سه تا چهار شیار عرضی و عقب‌تر از محل منفذ ترشحي_دفعی. عرض بدن به‌طور متوسط ۱۴ میکرومتر، سطوح جانبی بدن دارای چهار شیار طولی و حدود یک‌سوم عرض بدن. شیارهای عرضی بدن ظریف و به فاصله‌ی حدود یک تا یک و نیم میکرومتر از هم. فرج در نیمه‌ی عقبی بدن ($V = 73-65\%$) و به صورت شکافی، تخمک‌ها در یک ردیف. لوله جنسی گاهی تا نزدیکی دریچه‌ی بین مری و روده پیشروی می‌کند. در یک نمونه، برگشتگی انتهایی لوله جنسی نیز مشاهده گردید. کیسه‌ی ذخیره‌ی اسپرم به شکل استوانه‌ای، در برخی افراد، فعال و پر از اسپرم‌های کروی، کیسه‌ی عقبی رحم تاحدی کوتاه و به اندازه‌ی دوبرابر عرض بدن در ناحیه‌ی فرج. عرض بدن در عریض‌ترین قسمت حدود ۱۷-۱۱ میکرومتر. طول دم ۳۰-۳۳ میکرومتر، به اندازه‌ی سه تا چهار برابر عرض بدن در محل مخرج، دم

$b =$ نسبت طول بدن به طول مری (فاصله بین سر و محل اتصال مری و روده)

$c =$ نسبت طول بدن به طول دم (فاصله بین مخرج تا انتهای بدن)

$c' =$ نسبت طول دم به عرض بدن در محل مخرج

$V =$ نسبت فاصله بین سر تا محل شکاف تناسلی در

نماتدهای کرمی شکل به طول بدن بر حسب درصد

$G_1 =$ نسبت طول لوله جنسی جلوئی نماتد ماده به طول

بدن بر حسب درصد

$G_2 =$ نسبت طول لوله جنسی عقبی نماتد ماده به طول

بدن بر حسب درصد

$PUS =$ طول کیسه عقبی رحم

$T =$ نسبت طول لوله جنسی نر تا منفذ دفعی-تناسلی

(cloaca) به طول بدن بر حسب درصد

$Stylet =$ طول استایلت بر حسب میکرومتر

$m =$ نسبت طول قسمت مخروطی استایلت (conus) به

طول استایلت بر حسب درصد

$Spicule =$ طول آلت تناسلی نر بر حسب میکرومتر

$Gubernaculum =$ طول بر حسب میکرومتر (در جنس

نر)

اندازه‌گیری مشخصات مورد نظر و رسم تصاویر با استفاده از میکروسکوپ نوری مجهز به لوله ترسیم (drawing tube) صورت گرفت. از نظر صفات ریخت-شناختی خصوصیات مربوط به مری، لوله جنسی، دم و ... نیز مورد توجه قرار گرفتند.

نتایج و بحث

علاوه بر نماتدهایی از جنس‌های *Irantylenchus*، *Tylenchus*، *Neopsilenchus*، *Seinura* و *Tylenchorhynchus* که در نمونه‌های خاک یافت شدند

بین فرج و مخرج از مقادیر عنوان شده در شرح اصلی کمتر، اما ضرایب a و c مشابه می باشند. اندازه‌ی کیسه‌ی عقبی رحم نیز کوتاه تر و به اندازه‌ی دو برابر عرض بدن در ناحیه‌ی فرج است، گرچه ماسلن (۱۹) آن را چهار برابر عنوان کرده است.

افراد نمونه تبریز از گونه‌ی *A. subtenius* که طول بدن آن‌ها ۸۷۰-۱۱۵۰ میکرومتر است، کوتاه‌ترند، همچنین با دارا بودن چهار شیار طولی در سطوح جانبی بدن از گونه‌ی *A. fragariae* که دارای دو شیار طولی است، متمایز می گردند. گونه‌ی *A. haguei* برای اولین بار توسط ماسلن (۱۹) از منطقه‌ای در انگلستان گزارش شده است. بر اساس منابع، گزارش قبلی از این نماتد در ایران وجود ندارد و در این بررسی از ریزوسفر ترخون، شوید، مرزه و شنبلیله جمع آوری و گزارش گردید.

Aphelenchoides richardsoni Grewal, Siddiqi & Atkey, 1992

اندازه‌ها: جدول ۳

(شکل ۲)

مشخصات

ماده: نماتدهایی کرمی شکل به طول کمتر از یک میلی‌متر. سر در قسمت جلویی تخت به عرض سه و نیم تا پنج میکرومتر و حدود دو برابر ارتفاع آن، اطراف منفذ دهانی به طرف داخل فرورفتگی نامحسوسی دارد، سر دارای فرورفتگی جزئی نسبت به بدن. استایلت با تورم‌های انتهایی مشخص، حباب میانی بیضوی تا تخم مرغی شکل با درپچه‌ی مشخص، حلقه‌ی عصبی در مقابل منفذ ترشعی_دفعی و در پایه‌ی لوله‌ی ثانویه

به تدریج باریک می‌شود. انتهای دم دارای زائیده‌ی میانی تا مایل به سطح شکمی، مخرج مشخص، راست روده به طول متوسط ۱۹ میکرومتر.

نر: کوتاه‌تر از ماده‌ها بوده و دوشکلی جنسی در قسمت جلویی بدن دیده نمی‌شود. بیضه ۷۰ درصد از طول کل بدن را به خود اختصاص می‌دهد. آلت نرینه خاری شکل، طول دم ۲۱ میکرومتر و به میزان سه تا چهار برابر عرض بدن در محل مخرج. زائیده‌ی انتهایی دم کم و بیش شبیه جنس ماده.

بحث: بر اساس کلید شهینا (۲۱) داده‌های حاصل از ریخت‌سنجی افراد مورد مطالعه با مشخصات مربوط به چهار گونه‌ی *A. singhi*, *A. cyrtus*, *Aphelenchoides haguei* و *A. tumulicaudatus* به شرح جدول (۲) مشابهنه دارد.

نتیجه‌ی مقایسه نشان داد که نمونه‌ی تبریز با هیچ‌یک از جمعیت‌های مذکور، هم‌خوانی کامل ندارد، اما با توجه به اهمیت ضرایب c, c' و همچنین مقایسه با شرح اصلی که توسط ماسلن (۱۹) ارائه شده است، نمونه تبریز به عنوان *A. haguei* معرفی می‌گردد.

علاوه بر خصوصیات ریخت‌سنجی متفاوت، داشتن موکرون سوزنی شکل، سر کاملاً تخت در قسمت جلویی و وضوح لب‌ها در گونه‌ی *A. singhi*، همچنین کسبه عقبی رحم کوتاه، حالت لب‌ها (تخت و اتصالی بودن) و شکل موکرون متفاوت در گونه‌ی *A. cyrtus* و نیز موقعیت جلوتر منفذ ترشعی_دفعی (بسیار جلوتر از محل حلقه عصبی)، تفاوت در شکل آلت نرینه و طول کیسه عقبی رحم کمتر در گونه *A. tumulicaudatus*، صفات ریخت‌شناختی متمایز کننده این گونه‌ها از *A. haguei* به حساب می‌آیند (۱۹).

در نمونه‌های تحت بررسی، طول بدن، طول دم و فاصله‌ی

جدول (۱) لیست جنس‌ها و گونه‌های شناسایی شده از ریزوسفر گیاهان زیر کشت در مزارع سبزی اطراف تبریز

گیاهان	جنس‌ها و گونه‌های شناسایی شده
شوید، مرزه، ترخون، پونه، تره، شاهی، کدو و شنبلیله	<i>Filenchus vulgaris</i>
شوید، نعناع، گوجه فرنگی، کلم برگ، گشنیز، شنبلیله و شاهی	<i>Boleodorus thylactus</i>
شنبلیله، پونه، کاهو، تره، جعفری، شاهی، فلفل، ترخون، بادنجان و گوجه فرنگی	<i>Psilenchus hilarulus</i>
گشنیز	<i>Ditylenchus medicaginis</i>
شاهی، مرزه، شنبلیله، گشنیز، تره، بادنجان، شوید، کاهو، پیاز، ترخون، شاه اسپرم، کلم قمری، کلم برگ و گوجه فرنگی	<i>Helicotylenchus digonicus</i>
تره، بادنجان، شوید، کلم برگ، گشنیز، شاهی، فلفل، جعفری، کاهو، نعناع و گوجه فرنگی	<i>H. exallus</i>
ریحان، شنبلیله، ترخون، نعناع، تره و اسفناج	<i>H. pseudorobustus</i>
تره، کلم قمری، شاهی، یونجه، پیاز، گشنیز، کرفس، جعفری و نعناع	<i>H. vulgaris</i>
مرزه و شاه اسپرم	<i>Pratylenchus allenii</i>
شاه اسپرم	<i>P. neglectus</i>
پونه، جعفری و گشنیز	<i>Zygotylenchus guevarai</i>
نعناع، بادنجان، پونه، مرزه، ریحان، کلم برگ، کرفس، اسفناج، شوید، ترخون، کلم قمری، تربچه، جعفری و کدو	<i>Heterodera cruciferae</i>
فلفل، تره، کاهو، بادنجان، گشنیز، شاه اسپرم، جعفری، مرزه، شوید، ریحان، ترخون، تربچه، پونه و گوجه فرنگی	<i>Amplimerlinius globigerus</i>
کلم برگ، ریحان، گشنیز، تره، شاهی، کلم برگ، جعفری، نعناع، شنبلیله، پونه، ترخون، اسفناج، گوجه فرنگی، شوید، کاهو	<i>Geocenamus brevidens</i>
و مرزه	<i>G. rugosus</i>
پونه، کاهو، جعفری، شاهی، فلفل، ترخون، بادنجان و گوجه فرنگی	<i>Paratylenchus mexicanus</i>
ترخون و کاهو	<i>Criconema mutabile</i>
ترخون	<i>Criconemoides informis</i>
کلم قمری	<i>C. mongolensis</i>
ترخون	<i>Mesocriconema antipolitanum</i>
پونه، گوجه فرنگی و شنبلیله	<i>M. curvatum</i>
شوید و ترخون	<i>Aphelenchus avenae</i>
تره، شاه اسپرم، شنبلیله و مرزه	<i>Aphelenchoides bicaudatus</i>
شوید، مرزه و نعناع	<i>A. haguei</i>
ترخون، شوید، مرزه و شنبلیله	<i>A. richardsoni</i>
شوید، مرزه و کاهو	

جدول (۲) مشخصات ریخت سنجی گونه‌های *A. tumulicaudatus* و *A. haguei*، *A. singhi*، *Aphelenchoides cyrtus* (اقتباس از شهینا ۱۹۹۶)

	L (mm)	a	b	c	c'	Tail	V%	Stylet (μm)	Spicule (μm)
<i>A. cyrtus</i>	۰/۵ - ۰/۶	۲۴-۲۸	۳-۸/۷	۸/۱۶	۳/۳	۶۰	۷۰-۷۳	۱۰-۱۲	۲۵
<i>A. singhi</i>	۰/۵	۲۸/۵	۹	۱۷	۲/۳	۲۸/۵	۷۰/۷	۱۲	۱۸-۲۵
<i>A. haguei</i>	۰/۶ - ۰/۸	۲۸ - ۳۸	۷/۶-۱۰/۸	۱۰/۶-۱۵/۶	۳-۵	۴۲-۵۴	۶۶-۷۰	۱۱/۵-۱۳	۱۷
<i>A. tumulicaudatus</i>	۰/۵- ۰/۷	۲۳ - ۴۰	۳/۹-۵/۵	۱۴-۱۷/۴	-	-	۸/۶۶-۷۲	-	-

مری و تقریباً نزدیک به محل دریچه‌ی بین روده و مری، همی زونید به طول سه تا چهار شیار عرضی و پایین‌تر از محل منفذ، همی زونیون مشاهده نشد. هم‌پوشانی غدد انتهایی مری از ناحیه پستی و جانبی بیشتر است. شیارهای عرضی بدن ظریف، بدن با عرض متوسط ۱۷ میکرومتر، سطوح جانبی بدن با چهار شیار طولی، خطوط میانی نسبت به خطوط کناری ضعیف‌تر. فرج به صورت شکاف عرضی، دارای یک لوله‌ی جنسی، کیسه‌ی ذخیره‌ی اسپرم در اغلب نمونه‌ها پر، مجرای عبور تخمک (oviduct) بلند، تخمک‌ها در یک ردیف و هرگز به نزدیکی محل غدد مری نمی‌رسند. طول کیسه‌ی عقبی رحم به اندازه‌ی سه تا چهار برابر عرض بدن در محل فرج. مخرج مشخص، راست‌روده بلند و به طول ۲۵-۲۰ میکرومتر. دم به شکل مخروطی و به طول ۳۷-۲۸ میکرومتر، در انتهای دم و در امتداد شکمی یک زائده‌ی نوک تیز دیده می‌شود.

نر: قسمت جلویی بدن شبیه ماده‌ها، دارای یک بیضه، آلت نرینه خاری شکل و به طول ۲۲ میکرومتر. زائده انتهایی دم شبیه ماده است. طول بدن نسبت به ماده‌ها کوتاه‌تر.

بحث: با توجه به مشخصات داده شده توسط شهینا (۲۱) در مورد گونه‌های جنس *Aphelenchoides*، افراد نمونه‌ی تبریز با گونه‌های *A. richardsoni* و *A. graminis* شباهت بیشتری نشان می‌دهند. گونه‌ی *A. graminis* از نظر طول بدن کمی کوتاه‌تر (۰/۵-۰/۳ میلی‌متر) از نمونه‌های تبریز (۰/۴-۰/۶ میلی‌متر) است. گرچه تشابهاتی از نظر ضرایب c' و c ($c=3/1$ و $c=13/4-20$) وجود دارد، اما طول دم بلندتر (۲۸-۳۷ میکرومتر در نمونه‌های تبریز، در برابر ۲۴/۴ میکرومتر در *A. graminis*) و طول استایلت کوتاه‌تر است (۱۳-۱۰ میکرومتر در نمونه‌های تبریز، در برابر ۱۴/۵-۱۳/۴ میکرومتر در *A. graminis*). شکل موکرون این دو گونه نیز از هم متفاوت است.

مشخصات افراد جمعیت به دست آمده از تبریز با گونه‌ی

A. richardsoni شباهت تقریباً کاملی دارد. با این حال شهینا (۲۱) جنس نر را در این گونه ناشناخته عنوان کرده است ولی در نمونه‌های تبریز افراد نر نیز شناسایی شدند. گونه‌ی مذکور توسط گری‌وال و همکاران (۱۴) و از بستر قارچ‌خوراکی جداسازی، توصیف و گزارش شده است. در بررسی اخیر، این گونه از خاک اطراف ریشه شوید، مرزه و کاهو جمع‌آوری و تشخیص داده شد.

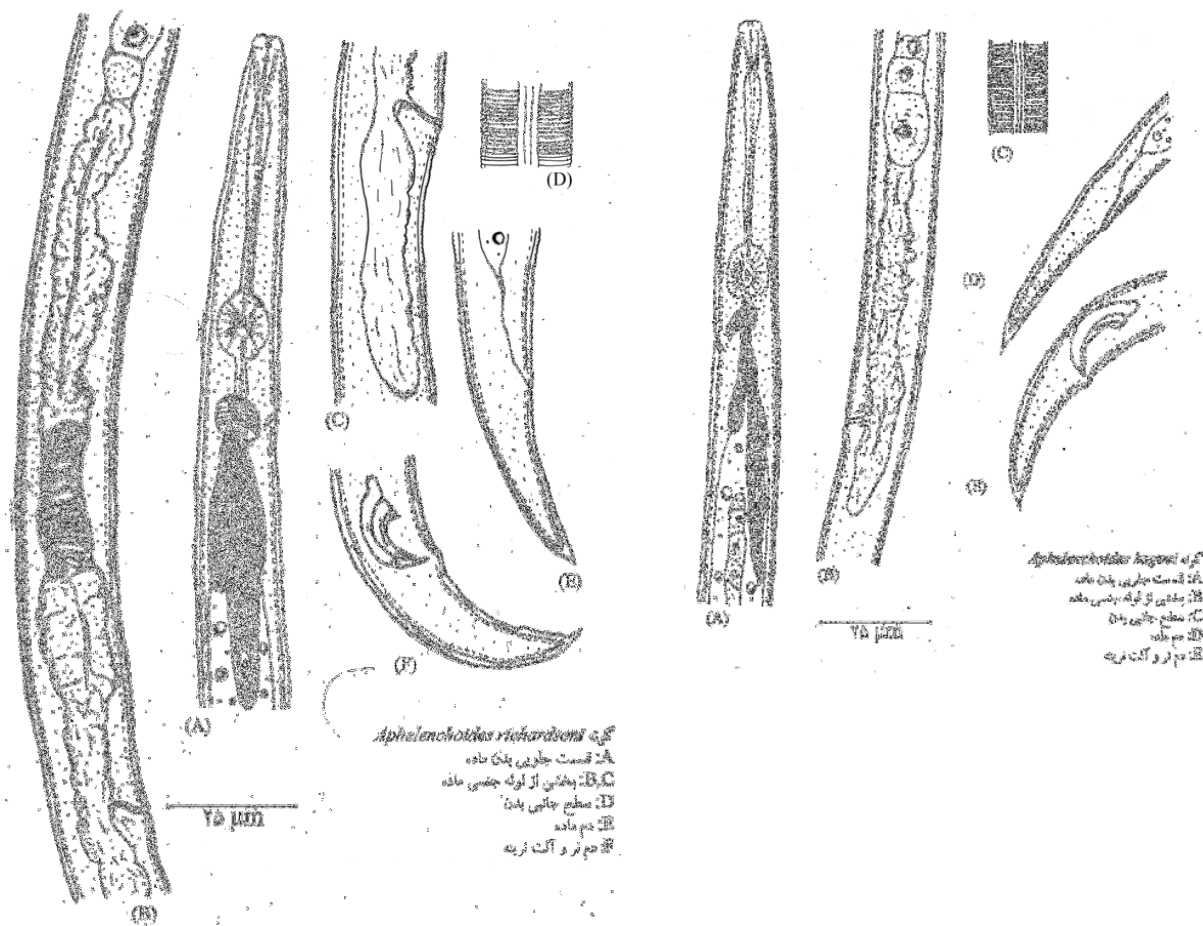
Pratylenchus alleni Ferris, 1961

اندازه‌ها: جدول ۳

(شکل ۳)

مشخصات:

ماده: نماتدهای کوچک، سر دارای دو شیار عرضی، عرض آن‌ها کمتر از شیارهای بدن، جلوی سر به عرض پنج و نیم تا شش و نیم میکرومتر و برابر یک سوم عرض بدن در وسط بدن، شبکه‌ی کوتیکولی سر قوی، سمت حاشیه‌ای آن به اندازه‌ی دو شیار به طرف بدن امتداد یافته‌است. استایلت قوی، طول قسمت مخروطی استایلت تقریباً برابر نصف طول استایلت، گره‌های استایلت گرد، متمایل به قسمت عقبی و عرض آن‌ها سه تا چهار میکرومتر، فاصله‌ی محل ریزش غده‌ی پستی مری از قاعده‌ی گره‌های استایلت سه تا چهار و نیم میکرومتر ($m=0.58$). حباب میانی مری بزرگ و دریچه‌ی آن مشخص، لوله‌ی ثانویه‌ی مری کوتاه، همی-زونید بدون فاصله یا به فاصله‌ی یک شیار عرضی نسبت به منفذ ترشچی_دفعی و یا حدود ۷۵ تا ۱۰۰ میکرومتر از قسمت جلویی سر فاصله دارد. دریچه‌ی بین روده و مری مشخص، هم‌پوشانی غدد مری و روده از قسمت شکمی بیشتر، طول هم‌پوشانی مری و روده بلند، ۴۰ تا ۷۵ میکرومتر، هسته‌ی غده‌ی پستی مری در نزدیکی دریچه‌ی روده و مری. عرض شیارهای طولی سطوح جانبی بدن شش تا هفت میکرومتر و با چهار شیار طولی. فرج در یک سوم انتهایی بدن، شکافی، کیسه‌ی ذخیره‌ی اسپرم کروی تا بیضوی و پر از اسپرم، تخمک‌ها در یک ردیف، کیسه‌ی عقبی رحم به



شکل (۲)

شکل (۱)

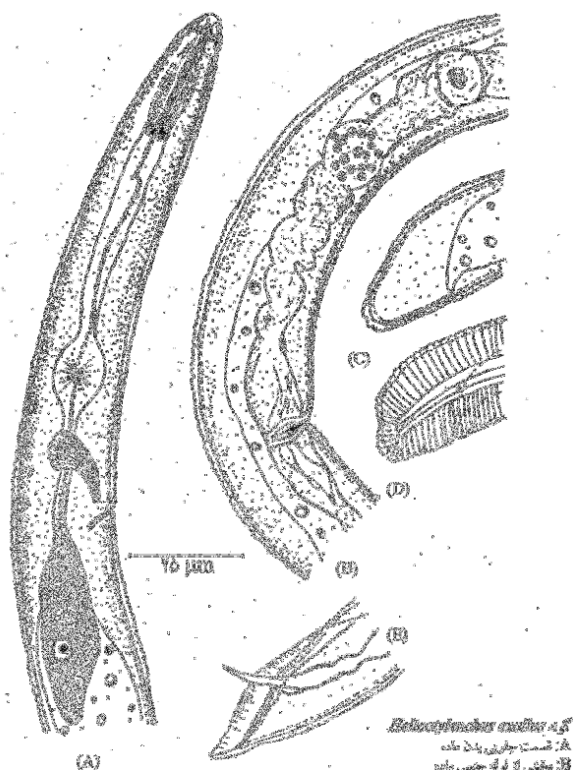
قابل مقایسه می‌باشند. در گونه‌ی *P. flakkensis* انتهای دم شیار دار است. در گونه *P. coffeae* طول بدن بلندتر (۷۰۰-۴۵۰ میکرومتر)، کیسه‌ی ذخیره‌ی اسپرم تخم مرغی شکل. کیسه‌ی عقبی در رحم حالت ساده داشته و گاهی منقسم است، علاوه بر این، در بعضی نواحی سطوح جانبی بدن در *P. coffeae* پنج یا شش شیار طولی دیده می‌شود (۲۳).

طول بدن بلندتر (۶۴۰-۴۸۰ میکرومتر)، زیاد بودن ضریب a (۳۶-۲۸)، وجود سه تا شش شیار طولی در سطوح جانبی بدن و موقعیت فاسمید (در محلی که سه شیار طولی وجود دارد) در *P. loosi*، وجوه تمایز آن از *Pratylenchus alleni*

نر: مشابه ماده‌ها، استایلت قوی، عرض گره‌های استایلت به طور متوسط سه میکرومتر. فاصله‌ی محل ریزش غده‌ی پشتی مری از قاعده‌ی استایلت سه میکرومتر. گویرناکولوم به حالت خمیده، بورسایه طول ۳۷ میکرومتر و از قسمت جلویی آلت نرینه شروع و تا انتهای دم امتداد می‌یابد.

بحث: شناسایی گونه بر اساس کلیدهای داده شده توسط هاندو و گلدن (۱۵)، فردریک و تارجان (۱۰)، و لوف (۱۸) صورت گرفت و براین اساس افراد مورد بررسی به عنوان *Pratylenchus alleni* شناسایی و اختلاف مهمی مشاهده نگردید. گونه‌ی *Pratylenchus alleni* با گونه‌های *P. flakkensis* و *P. coffeae* تا حدی شبیه بوده و

میکرومتر، نیمه کروی و دارای چهار یا پنج شیار عرضی، سر در امتداد بدن. استایلت به طول ۲۷-۲۳ میکرومتر، گره‌های استایلت مشخص و گرد، قسمت جلویی گره‌ها صاف و کناره‌های آن به حالت برآمده به سمت جلو، عرض گره‌ها پنج میکرومتر. سفالیدهای جلویی با فاصله‌ی دو شیار و سفالیدهای عقبی به فاصله‌ی هفت شیار عرضی نسبت به قاعده سر، شبکه‌ی کوتیکولی سر متوسط. فاصله‌ی محل ریزش غده‌ی پشتی مری به فاصله‌ی ۸-۱۲ میکرومتر زیر گره‌های استایلت. حباب میانی مری ماهیچه‌ای با دریچه‌ی مشخص، حلقه‌ی عصبی در نیمه‌ی اول لوله‌ی ثانویه‌ی مری، همی‌زونید به فاصله‌ی یک تا سه شیار و به طول دو شیار در بالای منفذ ترشچی_دفعی قرار دارد. دریچه‌ی بین



شکل (۴)

می‌باشند (۱۸).

گونه *Pratylenchus alleni* را اولین بار فریس (۱۱) از خاک اطراف ریشه‌ی سویا و در ایالات متحده گزارش کرده‌است. بیماری‌زایی این گونه روی سویا و گوجه‌فرنگی نیز ثابت شده است (۹).

از خاک اطراف ریشه‌های مرزه و شاه‌اسپرم این گونه جمع‌آوری و مورد شناسایی قرار گرفت.

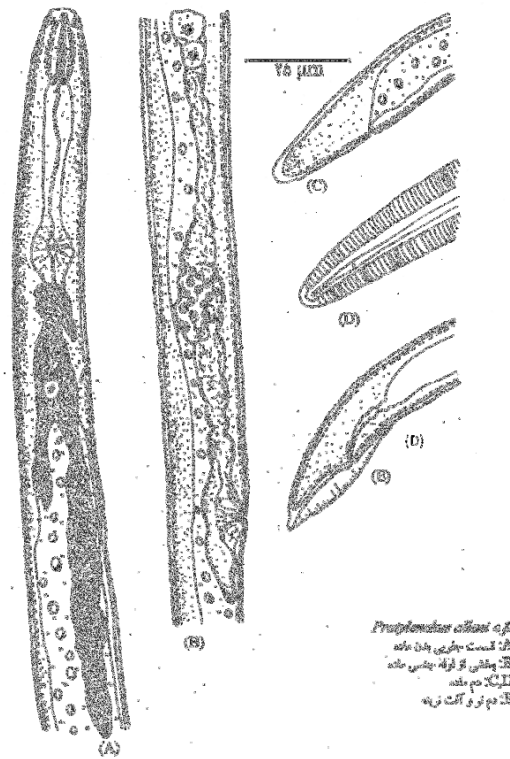
Helicotylenchus exallus Sher, 1966

اندازه‌ها: جدول ۳

(شکل ۴)

مشخصات:

ماده: نمادهایی با طول متوسط، بعد از تثبیت به حالت خمیده تا فتری درمی‌آیند، ارتفاع سر چهار تا هفت



شکل (۳)

جدول (۴) مشخصات ریخت‌سنجی پنج جمعیت مختلف گونه *Helicotylenchus exallus*

	L (μm)	a	b	b'	Stylet (μm)	c	c'	%V
Sher, 1966	۶۱۰ - ۷۸۰	۲۶ - ۳۲	۵/۳ - ۶/۸	۴/۵ - ۵/۴	۲۵ - ۲۸	۳۰ - ۵۲	۰/۷ - ۱/۲	۵۹ - ۶۳
Ali et al. 1973	۵۱۰ - ۸۸۰	۲۲ - ۳۱	-	-	۲۳ - ۲۷	۲۵ - ۴۳	-	-
Wouts & Yeates, 1994	۶۱۹ - ۷۸۹	۲۶ - ۳۳	۵/۸ - ۵/۸	۳/۸ - ۴/۹	۲۴ - ۲۶	۳۸ - ۵۱	۰/۹ - ۱/۳	۶۲ - ۶۵
۱۳۸۵b مجی و همکاران، نمونه‌های تبریز	۵۷۳ - ۷۱۶	۲۶ - ۳۱/۸	۵/۶ - ۶/۴	۳/۷ - ۴/۸	۲۳ - ۲۵/۵	۳۸/۲ - ۵۲/۲	۰/۸ - ۱/۴	۵۹/۷ - ۶۵/۷
	۶۶۰ - ۹۱۰	۲۶ - ۳۹	۴/۴ - ۸/۳	۳ - ۸	۲۳ - ۲۷	۴۲ - ۷۳	۰/۶ - ۱/۴	۵۳ - ۶۶

چنانچه در جدول (۴) آمده است، مقایسه صفات ریخت‌سنجی با جمعیت‌های مختلف گزارش شده نشان داد که طول افراد جمعیت تبریز کمی بلندتر و ضرایب a و b نیز بیشتر هستند.

گونه‌ی *H. exallus* با سه گونه‌ی *H. digonicus*، *H. minzi* و *H. multicinctus* قابل مقایسه می‌باشد. *H. exallus* با داشتن کیسه‌ی ذخیره‌ی اسپرم پر و شکل سر نیمه‌کروی از گونه‌ی *H. digonicus* جدا می‌شود. وجه تمایز این گونه از گونه‌ی *H. minzi* نیز بر اساس صاف و پخ بودن جلوی سر در گونه‌ی *H. minzi* می‌باشد. همچنین مقایسه‌ی داده‌های این جمعیت با مشخصات گونه‌ی *H. multicinctus* روشن نمود که در گونه‌ی *H. multicinctus* طول بدن کوتاه (۰/۴۷-۰/۵۳ میلی‌متر) می‌باشد، همچنین کمتر بودن میزان ضرایب b (۴/۷-۵/۴) و c (۳۵-۴۶) نسبت به گونه‌ی *H. exallus* از مشخصات متمایز کننده‌ی این دو گونه می‌باشند.

داشتن جنس نر، موقعیت جلوتر منفذ ترش‌حی_دفعی نسبت به دریچه بین روده و مری، جلوتر بودن موقعیت فاسمید نسبت به مخرج و نیز اشکال متنوع دم از مشخصات اساسی گونه‌ی *H. exallus* می‌باشند (۲۴). گونه‌ی *H. exallus* اولین بار توسط شر (۲۲) از خاک اطراف ریشه‌ی گندم در ایالات متحده جداسازی و معرفی گردید. علی و همکاران (۵) از کشور زئیر و از ریزوسفر سیب زمینی و وتز و یتز (۲۷) از ریزوسفر نوعی قلیا (*Salicornia australis*)

روده و مری مشخص، هم‌پوشانی روده و مری بیشتر به حالت جانبی_شکمی، طول غدد مری تقریباً یکسان. طول لوله‌ی جنسی جلویی نسبت به لوله‌ی جنسی عقبی بیشتر و تنها در یک نمونه، لوله‌ی جنسی جلویی کوتاه‌تر از لوله‌ی جنسی عقبی بود ($G_1=10/29$ ، $G_2=18/38$)، فرج به صورت شکاف عرضی، مهبل مستقیم، کیسه‌ی ذخیره‌ی اسپرم مشخص، کروی و در اکثر موارد در امتداد لوله‌ی جنسی و پر از اسپرم‌های کوچک و گرد، تخمک‌ها در یک ردیف. سطوح جانبی بدن دارای چهار شیار طولی به عرض هشت میکرومتر. دم کوتاه به طول ۱۵-۱۲ میکرومتر و دارای ۱۲-۹ شیار، انتهای دم فاقد زایده یا برآمدگی. فاسمید مشخص و در سطح مخرج و یا تا ۱۲ شیار جلوتر از آن قرار دارد.

نر: بدن از طرف شکمی خمیدگی دارد. سر دارای چهار یا پنج شیار عرضی. استایلت کوچک به طول ۱۴ میکرومتر، با گره‌های ظریف. فاصله‌ی محل ریزش غده‌ی پشتی مری از پایه استایلت شبیه ماده‌ها (۸-۱۲ میکرومتر). آلت نرینه و گوبرناکولوم ساده، فاقد هر گونه زایده و کمی خمیده، بورسا تا انتهای دم را می‌پوشاند. دم دارای ناحیه‌ی شفاف انتهایی به طول متوسط شش میکرومتر (۹-۴ میکرومتر).

بحث: براساس کلیدهای داده‌شده توسط فوت‌دار و کول (۱۳) و شر (۲۲) و مقایسه داده‌های حاصل از بررسی نمونه‌های تبریز با شرح ارائه شده توسط کرال (۱۷)، جمعیت مورد بررسی، *H. exallus* تشخیص داده‌شد و تفاوت خاصی با منابع مذکور مشاهده نشد.

در نیوزیلند گزارش کرده‌اند.

این گونه به‌طور هم‌زمان توسط جباری و نیکنام (۱) و رمجی و همکاران (۲) از ایران گزارش شده‌است. بنابراین خصوصیات ریخت‌سنجی و ریخت‌شناختی دو جمعیت گزارش شده در ایران (تبریز و جیرفت و کهنوج)، با یکدیگر مقایسه شدند.

در ماده‌های جمعیت تبریز، چنانچه در جدول ۴ آمده- است، طول بدن و ضریب 'b' بیشتر، محل فرج جلوتر بوده، دم نیز طول کمتری از بدن را به‌خود اختصاص داده‌است.

بر اساس توصیف رمجی و همکاران (۳)، در جمعیت جیرفت و کهنوج فاسمید بدون فاصله یا تا پنج شیار از مخرج جلوتر است، این در حالی است که در نمونه‌های تبریز فاسمید تا ۱۲ شیار جلوتر از مخرج دیده شده‌است. کیسه ذخیره اسپرم در جمعیت سبزی کاری‌های تبریز بیشتر حالت غیر اتصالی دارد، اما در جمعیت جیرفت و کهنوج حالت اتصالی در کیسه ذخیره اسپرم، بیشتر مشاهده شده‌است.

بنابر نظر فورچنر (۱۲) برخلاف موقعیت فاسمید نسبت به

مخرج که یک صفت مشخصه و مهم در شناسایی گونه‌های جنس *Helicotylenchus* است، اتصالی و یا غیر اتصالی بودن کیسه ذخیره اسپرم در لوله جنسی، نمی‌تواند به‌عنوان یک صفت کلیدی در تفکیک و شناسایی گونه‌ها به‌حساب آید.

در مقایسه مشخصات نرها، نمونه‌های تبریز، طول بدن (۸۲۰-۷۰۰ در برابر ۶۶۹-۵۲۵ در نمونه‌های جیرفت و کهنوج) و ضریب c (۸۰-۳۰ در برابر ۴۸/۱-۳۲/۶ در نمونه‌های جیرفت و کهنوج) بیشتری دارند. استایلت نیز در جمعیت تبریز تا حدی کوتاه‌تر است (۱۵-۱۳ میکرومتر در برابر ۲۲-۲۰ میکرومتر در جمعیت جیرفت و کهنوج). در مورد سایر خصوصیات ریخت‌سنجی هم خوانی وجود دارد.

گونه *H. exallus* در این بررسی از ریزوسفر گیاهان تره، گوجه‌فرنگی، بادنجان، شوید، کلم برگ، گشنیز، شاهی، فلفل قلمی، جعفری، کاهو، فلفل و نعناع استخراج و شناسایی شد.

منابع

- ۱- جباری، ح. و نیکنام، غ. ۱۳۸۵. چهار گونه *Helicotylenchus* Steiner, 1945 از خاک سبزی کاری‌های اطراف تبریز. خلاصه مقالات هفدهمین کنگره گیاه‌پزشکی، جلد دوم، بیماری‌های گیاهی. صفحه ۲۱۱.
- ۲- رمجی، ف. ع.، پورجم، ا. و ا. کارگر بیده. ۱۳۸۵a. شناسایی نماتدهای انگل گیاهی از راسته Tylenchida در برخی از گیاهان زراعی مناطق جیرفت و کهنوج. خلاصه مقالات هفدهمین کنگره گیاه‌پزشکی، جلد دوم، بیماری‌های گیاهی. صفحه ۴۸۵.
- ۳- رمجی، ف. ع.، پورجم، ا. و ا. کارگر بیده. ۱۳۸۵b. گونه‌های جنس *Helicotylenchus* Steiner, 1945 در منطقه‌ی جیرفت و کهنوج. مجله بیماری‌های گیاهی جلد ۴۲. صفحات ۴۸۹-۴۷۳.
- ۴- نوری، ع. ۱۳۷۴. شناسایی فون نماتدهای انگل گیاهی (Tylenchida) مزارع سبزی منطقه کرج. دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران، ۹۳ صفحه.
5. Ali, S. S., Geraret, E. and A. Coomans. 1973. Some spiral nematodes from Africa. Biological jaarboek dodonaea, 41: 53-70.
6. Bhatti, D. S. and R. K. Walia, 1992. Nematode Pests of Corps. CBS Publishing, New Delhi. pp 77-898.
7. Evans, K., Trudgill, D. and J. M. Webster. 1993. Plant Parasitic Nematodes in Temperate Agriculture. CAB International, Wallingford. pp. 171-207.
8. De Grisse, A. T. 1969. Redescription ou modification de quelques techniques utilisées dans L; etude des Nematode phytoparasitaires. Meded Rijksfaculteit der Landbouwetenschappen Gent., 351-369.
9. Dickerson, O. J. 1979. The effects of temperature on *Pratylenchus scribneri* and *P. alleni* populations on

- soybeans and tomatoes. *Journal of Nematology*, 11(1): 202-218.
10. Federick, J. J. and A. C. Tarjan. 1989. A compendium of the genus *Pratylenchus* Filipjev, 1936 (Nemata: Pratylenchidae). *Revue de Nematologie*, 12(3): 243-256.
 11. Ferris, V. A. 1961. A new species of *Pratylenchus* (Nemata – Tylenchida) from roots of soybeans. *Proceedings Helminthology Society Washington*, 28: 109-111.
 12. Fortuner, R. 1984. Morphometrical variability in *Helicotylenchus* Steiner, 1945. 6: Value of the characters used for specific identification. *Revue de Nematologie*, 7(3): 245-264.
 13. Fotedar, D. N. and V. Kaul. 1985. A revised key to the species of the genus *Helicotylenchus* Steiner, 1945 (Nematoda: Rotylenchoidinae). *Indian Journal of Nematology*, 15(2): 138-147
 14. Grewal, P. S., Siddiqi, M. R. and P. T. Atkey. 1992. *Aphelenchoides richardsoni* sp. nov. and *Seinura paynei* sp. nov. from mushrooms in the British Island and *S. obscura* sp. nov. from India (Nematoda: Aphelenchina). *Afro-Asian Journal of Nematology*, 1: 204-211.
 15. Handoo, Z. A. and A. M. Golden. 1989. A key and diagnostic compendium to species of the genus *Pratylenchus* Filipjev, 1936 (Lesion Nematodes). *Journal of Nematology*, 21(2): 202-218.
 16. Jenkins, W.R. 1964. A rapid centrifugal-flotation technique for separating nematodes from soil. *Plant Disease Reporter*. 48, 692.
 17. Krall, E. L. 1978. *Root Parasitic Nematodes, Family Hoplolaimidae*. E. J. Brill. Leiden. New York. 580 p.
 18. Loof, P. A. A. 1991. The family Pratylenchidae Thorne, 1949. In: Nickle, W. R. 1991. *Manual of Agricultural Nematology*. Marcel Dekker, Inc. New York. pp.363-422.
 19. Maslen, N. R. 1979. Six new nematode species from the Maritime antarctic. *Nematologica*, 25: 288-308.
 20. Nickle, W. R. 1991. *Manual of Agricultural Nematology*. Marcel Dekker, Inc. New York. 1035 p
 21. Shahina, F. 1996. A diagnostic compendium of the genus *Aphelenchoides* Fischer, 1894 (Nematoda: Aphelenchida) with some new records of the group from Pakistan. *Pakistanian Journal of Nematology*, 14(1): 1-32.
 22. Sher, S. A. 1966. Revision of the Hoplolaiminae (Nematoda) VI. *Helicotylenchus* Steiner, 1945. *Nematologica*, 12: 1-56.
 23. Siddiqi, M. R. 1972. *Pratylenchus coffeae*. C.I.H. Descriptions of plant parasitic nematodes. Set 1, No. 6. Farnham Royal, UK: Commonwealth Agriculture Bureaux.
 24. Thorne, G. and R. B. Malek. 1968. Nematodes of the Northern Great plains. Part I. Tylenchida (Nemata: Secernentea). *Technical Bulletin South Dakota Agricultural Experimental Station*, 31, 111p.
 25. Webster, J. M. 1972. *Economic Nematology*. Academic Press. New York. pp. 377-408.
 26. Whitney, E. D. and J. E. Duffus. 1986. *Compendium of Beet Diseases*. APS Press. 76p.
 27. Wouts, W. M. and G. W. Yeates. 1994. *Helicotylenchus* species (Nematoda: Tylenchida) from native vegetation an undisturbed soils in New Zealand. *New Zealander Journal of Zoology*, 21: 213-224.

Plant parasitic nematodes of vegetable fields in Tabriz area

H. Jabbari –Gh. Niknam*¹

Abstract

In order to identify the biodiversity of plant parasitic nematodes in vegetable fields of Tabriz, during 2004-2005, 88 soil and a few root samples were collected from rhizosphere of 25 dominantly cultivated vegetable crops. Nematodes were extracted by combined sieving and centrifugal–flotation method and processed to be transferred to glycerin. After preparing microscopic slides, the morphological and morphometrical features of the nematodes were studied using the light microscope equipped with a drawing tube. The morphological features and measurements of the extracted nematodes were compared with those ones given in literature and similarities and differences with original descriptions and closest species were discussed. As a result, 25 species belonging to 16 genera including *Amplimerlinius globigerus*, *Aphelenchus avenae*, *Aphelenchoides bicaudatus*, *A. haguei*, *A. richardsoni*, *Boleodorus thylactus*, *Criconema mutabile*, *Criconemoides informis*, *C. mongolensis*, *Ditylenchus medicaginis*, *Filenchus vulgaris*, *Geocenamus brevidens*, *G. rugosus*, *Helicotylenchus digonicus*, *H. exallus*, *H. pseudorobustus*, *H. vulgaris*, *Heterodera cruciferae*, *Mesocriconema antipolitanum*, *M. curvatum*, *Paratylenchus mexicanus*, *Pratylenchus alleni*, *P. neglectus*, *Psilenchus hilarulus* and *Zygotylenchus guevarai* were identified. Most of the nematodes are already recorded from Iran and herein, three species namely, *Aphelenchoides haguei*, *Aphelenchoides richardsoni* and *Pratylenchus alleni* and one newly reported species (*Helicotylenchus exallus*) are described.

Key words: Biodiversity, Nematodes and Vegetables

*- Corresponding author Email: g_niknam@tabrizu.ac.ir

1- Faculty of Agriculture, University of Tabriz