

گونه‌های دو جنس *Geocenamus* و *Merlinius* از مزارع کلزای استان خراسان شمالی

سمیه باعدل^۱ - عصمت مهدبخانی مقدم^{۲*} - حمید روحانی^۳

تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۱۰/۱۱

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۶/۲۲

چکیده

به منظور شناسایی نماتدهای انگل گیاهی مزارع کلزای استان خراسان شمالی، طی سال‌های ۱۳۸۶ و ۱۳۸۷ تعداد ۴۰ نمونه خاک و ریشه از مزارع مناطق مختلف استان جمع‌آوری گردید. نماتدهای استخراج شده با استفاده از روش تکمیل شده دگریسه (De Grisse, 1969) تثبیت و به گلیسرین منتقل شدند. پس از تهیه اسلایدهای دائمی میکروسکوپی از نماتدهای استخراج شده، با استفاده از میکروسکوپ نوری خصوصیات ریخت‌شناسی و ریخت‌سنجی هر یک از نمونه‌ها بررسی شد. در این تحقیق از جنس *Geocenamus* سه گونه *Geocenamus quadrifera*، *G. rugosus* و *G. tessellatus* و از جنس *Merlinius* چهار گونه *Merlinius brevidens*، *M. microdorus*، *M. nanus* و *M. nothus* شناسایی شدند. گونه *G. tessellatus* برای اولین بار از ایران گزارش می‌شود.

واژه‌های کلیدی: *Merlinius*، *Geocenamus*، نماتدهای انگل گیاهی، خراسان شمالی

مقدمه

طرفی نماتدهای انگل گیاهی نیز به عنوان عوامل بیماریزای خاکزی می‌توانند در جمعیت‌های بالا خسارت عمده‌ای به این محصول وارد نمایند.

ناصری و همکاران (۴) در شناسایی فون نماتدهای انگل گیاهی کلزا در مناطق عمده کشت این محصول در کشور، تعداد ۲۶ گونه از ۱۲ جنس را شناسایی کردند که سه گونه آن مربوط به جنس *Geocenamus* می‌باشد. سه گونه گزارش شده عبارتند از *G. nanus*، *G. brevidens*، *G. tartuensis* :

در جنس *Geocenamus* سطوح جانبی بدن دارای شش شیار طولی است که در بعضی گونه‌ها علاوه بر شیارهای طولی سطوح جانبی بدن، در تمام سطح پوست شیارهای طولی نیز وجود دارد که شیارهای عرضی را قطع می‌کنند و ظاهری مشبک به سطح پوست می‌دهند. استایلت ظریف و باریک تا قوی، طول آن در گونه‌های مختلف از ۲۵ تا ۱۳۰ میکرومتر متغیر و طول مخروط استایلت بیشتر از قسمت استوانه‌ای آن است. این جنس توسط تورن و ملک (۱۹۶۸) در زیرخانواده *Tylenchorhynchidae* قرار گرفت. صدیقی (۲۰) این جنس را در زیرخانواده *Merlininae* قرار داد و برای آن ۱۴ گونه در نظر گرفت.

جنس *Merlinius* توسط صدیقی (۱۹) معرفی شد و با داشتن شش شیار طولی در سطوح جانبی بدن از جنس *Tylenchorhynchus* متمایز گردید. در این جنس نیز سطوح

کلزا (*Brassica napus* L.) گیاهی علفی با دوره رشد یکساله و روز بلند یکی از مهمترین گیاهان روغنی در سطح جهان است که در مقایسه با بعضی از دانه‌های روغنی مرسوم، در صد روغن بالایی دارد. در تناوب زراعی با غلات و تعدادی از محصولات زراعی موجب افزایش عملکرد می‌شود. با دارا بودن تیپ‌های بهاره و پاییزه، سازگاری خوبی با شرایط متفاوت اقلیمی و خاک دارد. با داشتن بقایای گیاهی مطلوب، علاوه بر تاثیر مثبت در میزان ماده آلی خاک، در تامین علوفه مورد نیاز زارعین بسیار موثر است. کشت و کار این محصول در کشور ما نیز رو به افزایش است. دانه کلزا حاوی پروتئین، چربی، هیدرات کربن، عناصر معدنی، گلوکز اینولات و آب می‌باشد که میزان روغن آن ۴۵-۴۰ درصد است. بر اساس آمار اعلام شده از مرکز آمار ایران در سال ۱۳۸۵، سطح زیر کشت کلزا در کشور حدود ۱۶۱ هزار هکتار برآورد شده که ۴۵/۹۶ درصد آن اراضی آبی و بقیه به صورت دیم بوده است و سطح زیر کشت آن در استان خراسان شمالی ۲۳۳۴ هکتار می‌باشد (۲). با توجه به نوپا بودن این محصول، اطلاعات کمی از عوامل بیماریزای این گیاه در کشور موجود است. از

۱، ۲ و ۳- به ترتیب دانشجوی سابق کارشناسی ارشد، دانشیار و استاد گروه گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد
* نویسنده مسئول: (Email : mahdikhani-e@ferdowsi.um.ac.ir)

Scutylenchus (*Pathotylenchus*, *Hexadorus*) را با *Geocenamus* مترادف اعلام و برای این جنس ۶۷ گونه در نظر گرفت. ولکوا (۲۵) با مترادف نمودن جنس‌ها توسط برزسکی موافق نبوده و صدیقی (۲۲) پیشنهاد برزسکی مبنی بر مترادف بودن این جنس‌ها را نمی‌پذیرد. آنها علاوه بر خصوصیات ویژه جنس *Merlinius*، طول استایلت را نیز مدنظر قرار داده و معتقدند در جنس *Merlinius* معمولاً "طول استایلت کمتر از ۲۰ میکرومتر است به جز گونه *Merlinius adakensis* که استایلت آن ۳۲ تا ۳۶ میکرومتر می‌باشد (۱۵). چیتامبر و فریز (۹) با خصوصیتی که صدیقی برای جنس *Geocenamus* بیان نموده موافق و کلید شناسایی برای گونه‌های این جنس را ارایه داده‌اند. در کلید هندو و همکاران (۱۵) نیز ۳۲ گونه برای جنس *Merlinius* ارایه شده است. در طبقه‌بندی دکرامر و هانت (۱۲) که در آن از طبقه‌بندی دی‌لی و بلکستر (۱۱) برای رده‌بندی در سطح خانواده و بالاتر، همچنین طبقه‌بندی‌های صدیقی (۲۲) و هانت (۱۷) برای رده‌بندی زیرخانواده و جنس استفاده شده است، جنس‌های *Quinisulcius* و *Tylenchorhynchus* در زیرخانواده *Telotylenchinae* و جنس‌های *Merlinius*، *Geocenamus* و *Scutylenchus* در زیرخانواده *Merlininae* از خانواده *Dolichodoridae* قرار داده شده‌اند، که در این مطالعه رده‌بندی جدید مدنظر قرار گرفته است. در مورد سابقه تحقیق روی دو جنس *Merlinius* و *Geocenamus* در ایران و با استناد به مقالات چاپ شده در داخل و خارج از کشور تاکنون نه گونه از جنس *Merlinius* و سه گونه از جنس *Geocenamus* گزارش شده است (جدول ۱).

جانبی بدن دارای شش شیار طولی اما سطح پوست فاقد شیارهای طولی است. استایلت ظریف و باریک تا قوی و طول آن کمتر از ۲۰ میکرومتر و قسمت مخروطی استایلت نصف طول استایلت است. تاریخچه شناسایی و تاکسونومی *Merlinius* توسط هوپر (۱۶) و آندرسن و پوتر (۷) مورد بحث قرار گرفته است. تعدادی از گونه‌ها که در جنس *Merlinius* قرار داشتند در جنس‌های مشابه دیگر قرار گرفته و بعضی از جنس‌ها با هم مترادف اعلام شدند. مهمترین خصوصیت بکار رفته در تشخیص این جنس‌ها تعداد شیارهای طولی سطوح جانبی بدن بود که در این جنس‌ها از ۳ تا ۶ خط طولی متغیر بود و جنس *Merlinius* با داشتن شش شیار طولی در سطوح جانبی بدن مشخص می‌شود.

فورچونر و لوک (۱۳) دیسک سر را در جنس *Geocenamus* گرد و مدور و در جنس *Merlinius* بیضوی تا لیمویی شکل توصیف کرده‌اند. براساس تصاویر میکروسکوپ الکترونی نمی‌توان دو جنس را بر اساس این خصوصیات از هم متمایز کرد. فورچونر و لوک (۱۳) از شبکه کوتیکولی سر به عنوان یک صفت عمده برای تفکیک جنس‌ها استفاده کرده‌اند، با وجود دشواری قضاوت در ضعف و شدت شبکه کوتیکولی سر نمی‌توان از شبکه کوتیکولی سر جهت تفکیک دو جنس استفاده کرد زیرا شبکه کوتیکولی سر در آنها از جهت شدت و ضعف بسیار متنوع می‌باشد. صدیقی (۲۱) طول استایلت را برای تفکیک دو جنس مطرح می‌کند. فورچونر و لوک (۱۳) آن را برای جداسازی دو جنس معتبر اعلام کردند. برزسکی (۸) معتقد است نمی‌توان براساس طول استایلت گونه‌ها را در داخل یک گروه قرار داد، زیرا اندازه‌های استایلت بر روی هم همپوشانی دارند. لذا این دو جنس را مترادف اعلام کرد. برزسکی (۸) جنس‌های *Merlinius* و

جدول ۱- گونه‌های گزارش شده (اولین گزارش) جنس *Merlinius* و *Geocenamus* از ایران

اولین گزارش	مناطق گزارش شده	گیاهان نمونه برداری شده	اسم علمی گونه (Species)
خیری (۱۹۷۲)	سیستان و بلوچستان	گیاهان زراعی	<i>M. alboranensis</i> (Tobar-Jimenez, 1970) Tarjan, 1873
خیری (۱۹۷۲)	کرج	سیب زمینی، گندم، بادام زمینی و یونجه	<i>M. brevidens</i> (Allen, 1955) Siddiqi, 1970
خیری (۱۹۷۲)	کرج	مزارع گندم	<i>M. microdorus</i> (Geraert, 1966) Siddiqi, 1970
مجتهدی و همکاران (۱۳۶۲)	فلاورجان	انگور، خیار، گوجه فرنگی	<i>M. nanus</i> (Allen, 1955) Siddiqi, 1970
مجتهدی و همکاران (۱۳۶۲)	برخوار	انگور	<i>M. nothus</i> (Allen, 1955) Siddiqi, 1970
پورجم و همکاران (۱۳۹۰)	تالش	راش	<i>M. bavaricus</i> Sturhan, 1966
پورجم و همکاران (۱۳۹۰)	اردبیل	ولیک	<i>M. plerorbus</i> Anderson & Ebsary, 1982
خیری (۱۹۷۲)	ایران	یونجه	<i>M. quadrifer</i> (Andrassy, 1954) Siddiqi, 1979
ناصری و همکاران (۱۳۸۷)	کامیاران	کلزا	<i>M. tartuensis</i> (Krall, 1959) Siddiqi, 1970
نیکنام و همکاران (۱۳۸۷)	مرند و عجب شیر	یونجه	<i>G. pseudobavarius</i> Saltukoglu, Geraert & Coomans, 1976
مجتهدی و همکاران (۱۳۶۲)	مشکین شهر	سیب زمینی	<i>G. rugosus</i> (Siddiqi, 1963) Brzeski, 1991
مجتهدی و همکاران (۱۳۶۲)	ایران	-	<i>G. stegus</i> (Thorne & Malek, 1968) Siddiqi, 1979

قسمت مخروطی استایلیت کمی بیشتر از قسمت پایه آن ($m = 52/6$) و گره‌های استایلیت گرد و متمایل به عقب بدن، فاصله محل ریزش غده پشتی مری از زیر گره‌های استایلیت حدود دو میکرومتر، منفذ دفعی - ترش‌حی معمولاً" در سطح حباب انتهایی مری، مری به طول ۱۶۱ (۱۶۷-۱۵۲) میکرومتر، حباب میانی مری بیضی شکل و ماهیچه‌ای و محل آن نزدیک به وسط مری ($MB = 48/4$)، حباب انتهایی مری گلابی شکل و نسبت به روده به حالت اتصالی. فرج دارای اپیپتیگما، واژن دارای دیواره ضخیم، محل فرج کمی بعد از نیمه بدن ($V = 55/7$)، دارای دو تخمدان که در طرفین شکاف تناسلی کشیده شده‌اند. کیسه ذخیره اسپرم مشخص، گرد و خالی از اسپرم و به حالت اتصالی با محور تخمدان، تخمک‌ها در یک ردیف. دم مخروطی تا استوانه‌ای، انتهای دم گرد و شیار دار، طول آن سه برابر عرض بدن در ناحیه مخرج و دارای ۳۲ تا ۳۶ شیار عرضی، فاسمیدها مشخص و بین خطوط سطوح جانبی بدن و تقریباً" در نیمه دم قرار دارند.

نو: در نمونه‌های مورد بررسی نر مشاهده نشد.

بحث

با استفاده از کلید تارجان (۲۳) و برزسکی (۸) که در مورد تشخیص گونه‌های جنس *Geocenamus* ارائه شده است، مشخصات و اندازه‌های افراد نمونه با گونه‌ی *G. tessellatus* مطابقت دارد. گونه مورد مطالعه همچنین با کلید ارائه شده توسط آلن (۶) مورد مقایسه قرار گرفت و با گونه *G. tessellatus* مطابقت نشان داد. گونه مورد مطالعه با گونه‌های مشابه، از جمله Wu, 1991 (*G. hexincisus*) و Brzeski, 1969 (*G. laminatus*) نیز مقایسه شدند. گونه *G. laminatus* به دلیل داشتن شیارهای عرضی بیشتر در ناحیه دم (۵۰ در مقابل ۳۶-۳۲ شیار عرضی) و همپوشانی روده با رکتوم از گونه مورد مطالعه متمایز می‌شود. گونه *G. hexincisus* نیز بدلیل داشتن تعداد شیار طولی کمتر در سطح بدن (۱۶ در مقابل ۴۶-۵۰)، استایلیت کوتاهتر (۱۷-۱۸ در مقابل ۲۱-۱۹ میکرومتر) و تعداد شیارهای عرضی دم بیشتر (۶۰-۵۸ در مقابل ۳۶-۳۲) از گونه *G. tessellatus* متمایز می‌شوند. اندازه‌ها و مشخصات گونه جمع آوری شده از خاک مزارع کلزا در استان خراسان شمالی با گونه *G. tessellatus* مطابقت دارد (۸). این گونه اولین بار توسط گودی در سال ۱۹۵۲ از خاک اطراف ریشه‌های یک گیاه علفی گزارش گردید (۱۴). در این بررسی گونه مورد مطالعه از خاک اطراف ریشه‌های کلزا در روستاهای جعفرآباد و مرغزار فاروج و روستای آق‌تپه بخش گرمخان بجنورد جمع‌آوری و شناسایی گردید. گونه مذکور برای اولین بار از ایران گزارش می‌گردد.

هدف از این تحقیق شناسایی نماتدهای انگل گیاهی مزارع کلزای استان خراسان شمالی بوده و در این مقاله به شرح و توصیف گونه‌های دو جنس *Merlinius* و *Geocenamus* پرداخته می‌شود.

روش بررسی

در سال‌های ۱۳۸۶ و ۱۳۸۷ تعداد ۴۰ نمونه خاک و ریشه از مزارع کلزای استان خراسان شمالی در ماه‌های اردیبهشت و خرداد و از عمق ۵ تا ۴۰ سانتی متری خاک جمع‌آوری گردید. هر یک از نمونه‌ها مخلوطی از چند نمونه کوچک بود. پس از انتقال نمونه‌ها به آزمایشگاه، شستشوی خاک و استخراج نماتدها، تثبیت و انتقال آنها به گلیسرین طبق روش تکمیل شده دگریسه (De Grisse, 1969) انجام گرفت (۱۰). اسلایدهای دائمی از نماتدهای کرمی شکل تهیه شد. جهت شناسایی نماتدها، خصوصیات ریخت‌شناسی و ریخت‌سنجی 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 این تحقیق از جنس *Geocenamus* سه گونه *G. tessellatus* و *G. rugosus* و از جنس *Merlinius* چهار گونه *M. microdorus*، *M. brevidens* و *M. nothus* شناسایی شدند که گونه *G. tessellatus* برای اولین بار از ایران و از مزارع کلزا در استان خراسان شمالی گزارش می‌شود. در این مقاله علاوه بر شرح کامل گونه *G. tessellatus*، شرح و مشخصات کاملی از دو گونه *G. quadrifer* و *M. nothus* که قبلاً" به صورت جامع شرح داده نشده‌اند، نیز ارائه می‌گردد.

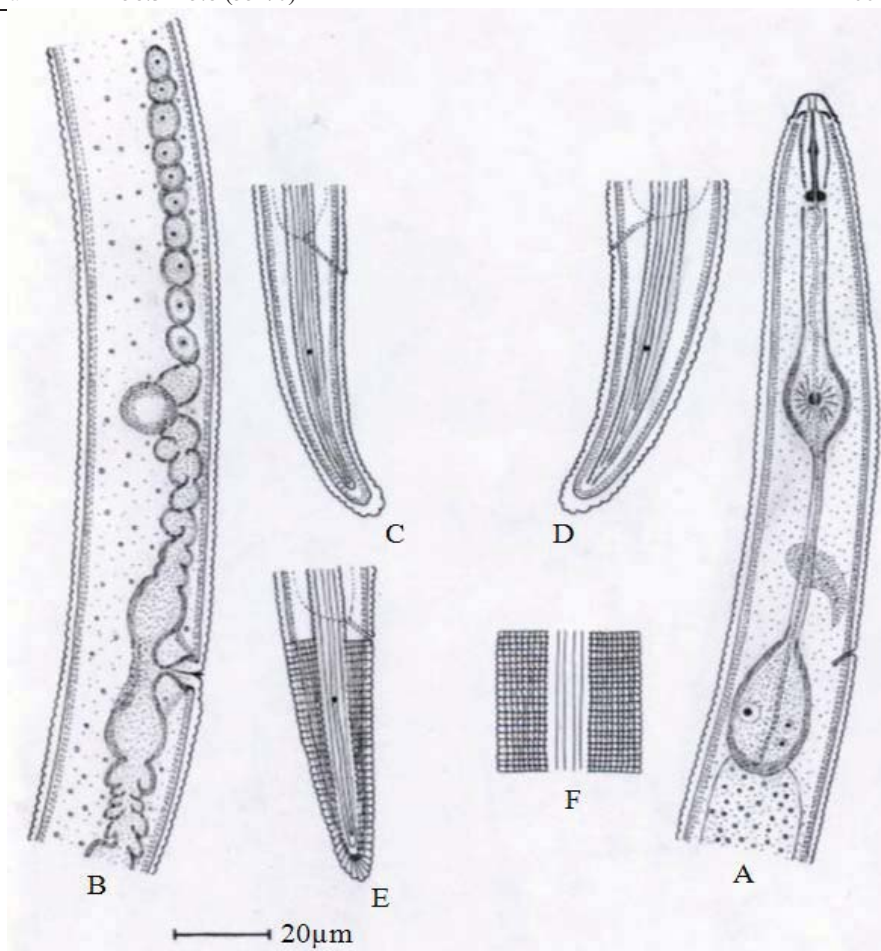
گونه *Geocenamus tessellatus* (Goodey, 1952) Siddiqi, 1979 (جدول ۲؛ شکل ۱)

مشخصات

ماده: نماتدهای کرمی شکلی هستند که بدنشان بعد از تثبیت از طرف شکمی خمیدگی پیدا می‌کند، پوست دارای شیارهای عرضی که با شیارهای طولی سطح بدن حالت مشبک را به پوست می‌دهند. تعداد شیارهای طولی حدود ۴۶ تا ۵۰ شیار می‌باشد. سطوح جانبی بدن دارای شش شیار طولی که تا انتهای بدن کشیده شده است. سر نسبت به بدن با یک فرورفتگی عمیق، دارای هفت شیار عرضی، بلندی آن چهار و عرض آن در قاعده هشت تا ده میکرومتر است. استایلیت باریک با گره‌های انتهایی گرد، طول استایلیت ۱۹ تا ۲۱ میکرومتر،

جدول ۲- خصوصیات ریخت سنجی گونه *Geocenamus tessellatus* (اندازه‌ها بر حسب میکرومتر)

Origin	North Khorasan Province	Tarjan (1973)	Allen (1955)	Brzeski (1991)
	Female	Female	Female	Female
n	6	-	6	10
L	881 ± 85.6 (770-1020)	830-940	880-940	949 (872-1002)
a	30.1 ± 1.1 (28.3-31.3)	28-31	28-31	29 (28-31)
b	5.6 ± 0.4 (5.1-6.2)	5.7-6.5	5.7-6.5	6.5 (6.2-6.8)
c	14.4 ± 0.3 (14-14.8)	12-14	12-14	14.5 (13-16.3)
c'	2.6 ± 0.3 (2.1-3)	2.4	-	2.8 (2.5-3.1)
V	55.8 ± 1.1 (53.8-57)	50-55	50-55	53 (52-58)
Stylet	19.8 ± 1 (19-21)	18-20	18-20	17.3 (16.5-17.5)
m	53.7 ± 1.6 (51.8-56)	-	-	58 (56-61)
MB	48 ± 1 (46-48.8)	-	-	50 (48-52)
G ₁	20 ± 2.6 (17.4-24.7)	-	-	-
G ₂	17.9 ± 2.2 (15.5-22.1)	-	-	-
Tail	58.3 ± 5.8 (55-70)	-	-	66 (58-71)



شکل ۱- *Geocenamus tessellatus*: نماد ماده (A-F). A: بخش جلویی بدن، B: اندام تولیدمثل، C, D: شیارهای سطوح جانبی بدن و فاسمید در ناحیه دم، E: دم و شیارهای طولی آن، F: شیارهای طولی و سطوح جانبی بدن

مشخصات و اندازه‌های افراد نمونه با گونه *G. quadrifer* مطابقت دارد (۲۳ و ۸). گونه مورد مطالعه با گونه‌های مشابه از جمله *G. rugosus* (Siddiqi, 1963) Brzeski, 1991 و *G. tartuensis* (Krall, 1959) Brzeski, 1991 مقایسه گردید. هر چند گونه *G. rugosus* مشابهت زیادی با گونه مورد مطالعه دارد. ولی از نظر تعداد شیارهای طولی در سطح بدن (۳۶-۳۲ در مقابل ۳۰)، تعداد شیارهای عرضی سر (۷-۶ در مقابل ۵)، کیسه ذخیره اسپرم (خالی در مقابل پر) و شکل دم (مخروطی در مقابل استوانه‌ای شکل)، موقعیت فاسمید نسبت به دم (۳۵-۳۲ درصد در مقابل ۵۲-۳۷ درصد)، شاخص a بیشتر ($a = 30-32$ در مقابل $a = 30-30$) و شاخص c' بیشتر ($c' = 3/9$ در مقابل $c' = 2/8$) اختلافاتی هستند که گونه فوق را از گونه مورد مطالعه متمایز می‌کنند (۸). گونه *G. tartuensis* از نظر استایلیت کوتاهتر (۲۱-۱۹ در مقابل ۲۳-۲۱)، شاخص $c' = 1/9$ در مقابل $c' = 2/8$ ، تعداد شیارهای عرضی سر (شش در مقابل پنج)، تعداد شیارهای عرضی دم (۳۳-۲۴ در مقابل ۲۴-۲۱ عدد)، طول دم بیشتر (۶۳-۴۷ در مقابل ۵۰-۴۵) و شکل دم (مخروطی در مقابل استوانه‌ای) از گونه مورد مطالعه متمایز می‌شود، همچنین شبکه کوتیکولی سر در محل حلقه پایه سر به شدت ضخیم شده و حاشیه خارجی آن به اندازه دو شیار به داخل امتداد یافته است ولی در گونه *M. quadrifer* ضعیف است (۸). اندازه‌ها و مشخصات گونه مورد مطالعه با گونه *G. quadrifer* مطابقت دارد. این گونه اولین بار در ایران توسط خیری در سال ۱۹۷۲ گزارش گردید (۱۸). در این بررسی گونه مورد مطالعه از خاک اطراف ریشه‌های کلزا روستای شهرآباد بخش مانه و سملقان جمع‌آوری و شناسایی گردید.

گونه *Geocenamus* (Andrassy, 1954) Siddiqi, 1979
quadrifer
(جدول ۳؛ شکل ۲)

مشخصات

ماده: نمادهایی کرمی شکل هستند که بدنشان بعد از تثبیت از طرف شکمی کمی خمیدگی پیدا می‌کند. بدن دارای شیارهای عرضی مشخص و شیارهای طولی عمیق، کوتیکول حدود ۳۰ شیار طولی در سطح بدن دارد. سطوح جانبی بدن دارای شش شیار طولی است. سر نسبت به بدن فرورفته، با یک اتصال کم‌عمق و باریک، دارای پنج شیار عرضی، بلندی آن چهار و عرض آن در قاعده هشت میکرومتر می‌باشد. شبکه کوتیکولی سر متوسط، منفذ دفعی - ترشچی در ناحیه لوله ثانویه مری، دایرید نامشخص، استایلیت مشخص با گره‌های گرد و متمایل به سمت عقب بدن، حباب میانی مری تخم‌مرغی شکل. فرج دارای ایپیتیگما، دیواره‌ی واژن متورم، دارای دو تخمدان که در طرفین شکاف تناسلی کشیده شده‌اند، کیسه ذخیره اسپرم مشخص و دارای اسپرم و به حالت اتصالی با محور تخمدان، تخمک - ها در یک ردیف. دم در ماده‌ها استوانه‌ای، دارای ۲۱ تا ۲۴ شیار عرضی، انتهای دم فاقد شیار و ناحیه شفاف انتهای دم ۲ تا ۳ میکرومتر است. فاسمیدها مشخص و بین خطوط سطوح جانبی بدن و در نیمه دوم دم قرار دارند.

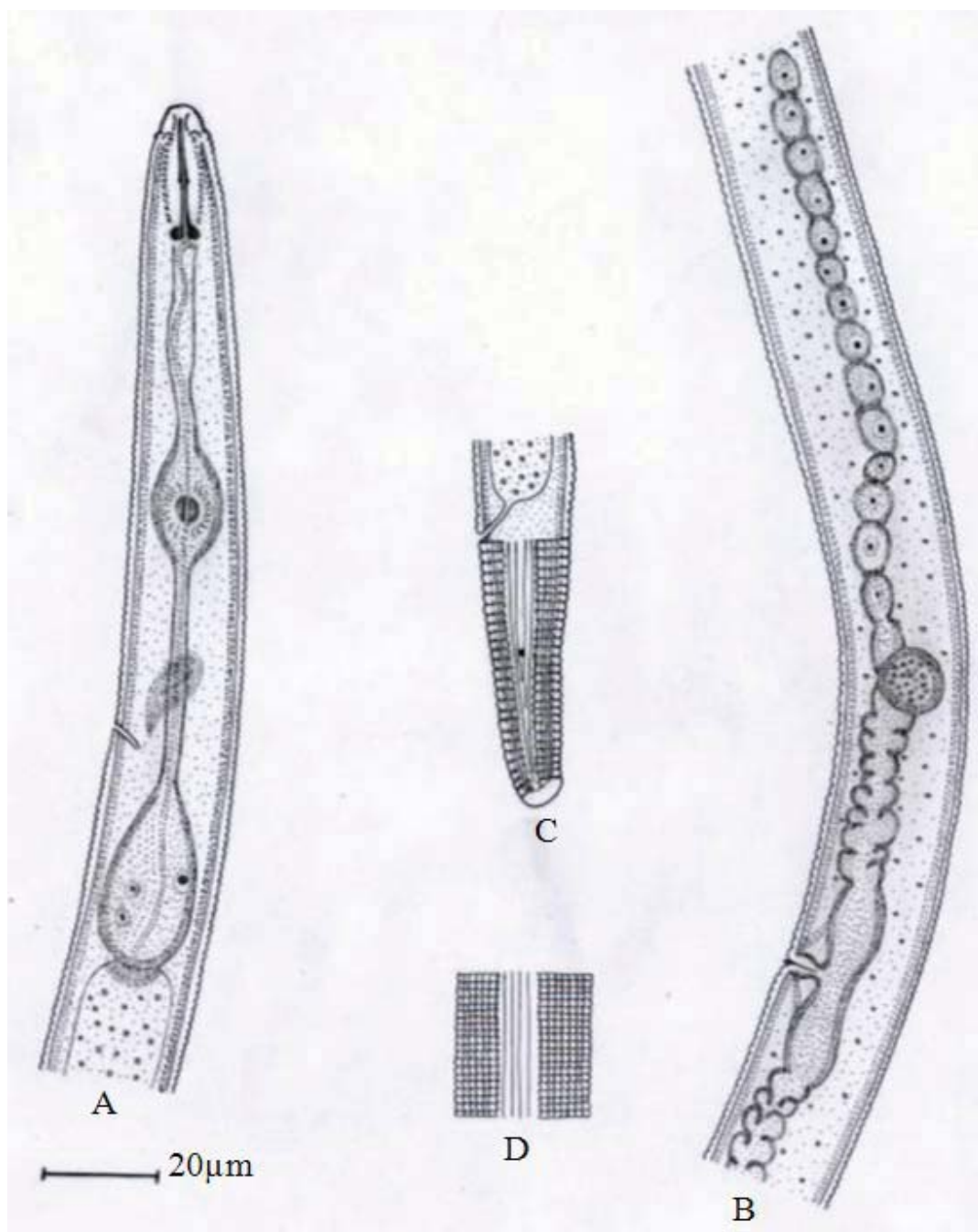
نو: در نمونه‌های مورد بررسی نر مشاهده نشد.

بحث

با استفاده از کلید تارجان (۲۳) و برزسکی (۸) که در مورد تشخیص گونه‌های جنس *Geocenamus* ارائه شده است،

جدول ۳- خصوصیات ریخت‌سنجی گونه *Geocenamus quadrifer* (اندازه‌ها بر حسب میکرومتر)

Origin	North Khorasan Province	Tarjan (1973)	Brzeski (1991)
Characters	Female	Female	Female
n	4	-	6
L	719 ± 40.3 (680-775)	640-730	741 (653-792)
a	28.8 ± 1.1 (27.5-30)	26-28	29 (23-32)
b	5.3 ± 0.4 (4.9-5.8)	5-5.9	5.2 (4.6-5.6)
c	16.6 ± 0.6 (15.8-17.2)	17	19.3 (18.1-20.5)
c'	2.8 ± 0.1 (2.6-2.9)	2.7	2 (1.6-2.3)
V	57.9 ± 1.1 (56.6-59.3)	57-59	56 (54-58)
Stylet	22 ± 0.8 (21-23)	20-22	19.2 (17.5-20.5)
m	53 ± 0.7 (52.1-53.7)	-	53 (53-55)
MB	47.6 ± 0.9 (46.5-48.7)	-	49 (47-51)
G ₁	24.1 ± 0.9 (22.8-24.8)	-	-
G ₂	24.1 ± 0.5 (23.5-24.7)	-	-
Tail	47.3 ± 2.1 (45-50)	-	38 (32-42)



شکل ۲- *Geocenamus quadrifera*: نماتد ماده (A-D). A: بخش جلویی بدن، B: اندام تولید مثل، C: دم، شیارهای سطوح جانبی بدن و فاسمید، D: شیارهای طولی و سطوح جانبی بدن

گونه *Merlinius nothus* (Allen, 1955) Siddiqi, 1970

(جدول ۴؛ شکل ۳)

مشخصات

شش میکرومتر، سر همطراز بدن، دارای شش شیار عرضی، بلندی آن سه و عرض آن در قاعده هفت میکرومتر می‌باشد. شبکه کوتیکولی سر متوسط، استایلت باریک با گره‌های کوچک و مشخص، طول استایلت ۱۵/۸ تا ۱۷/۵ میکرومتر، قسمت مخروطی استایلت کمی

ماده: نماتدهای کرمی شکل هستند که بدن آنها پس از تثبیت از طرف شکمی کمی خمیدگی پیدا می‌کند. پوست دارای شیارهای عرضی ظریف، سطوح جانبی بدن دارای شش شیار طولی به عرض

با گونه های مشابه، از جمله Brzeski, 1991 (Allen, 1955) *M. nianus* (Maqbool, Fatima & Hashmi, 1988) نیز مقایسه گردید. گونه *M. nianus* هر چند مشابهت هایی با گونه مورد مطالعه دارد ولی از نظر تعداد شیارهای عرضی سر (۷ در مقابل ۶) و استایلت کوتاهتر (۱۴-۱۶/۶) در مقابل ۱۸-۱۶ میکرومتر) از گونه مورد مطالعه متمایز می شود. گونه *M. nianus* با داشتن طول بدن بلندتر ($L = 0.75-0.92$) در مقابل $L = 0.65-0.72$ میلی‌متر، استایلت کوتاه تر (۱۶-۱۴) در مقابل ۱۸-۱۶ میکرومتر) و شاخص *a* بیشتر (۲۷-۳۳) در مقابل $a = 28/5$ (۲۳/۹)، شاخص *b* بیشتر ($b = 6/1-7/1$) در مقابل $b = 4/7-5/9$ ، شاخص *c* بیشتر ($c = 12/2-17$) در مقابل $c = 11/3-12/2$ ، شکل سر (فرو رفته در مقابل همطراز با بدن)، تعداد شیارهای عرضی دم (۴۵-۵۲) در مقابل (۴۸-۶۵) و شکل دم (نیمه استوانه‌ای با انتهای تخت و شیاردار در مقابل مخروطی با انتهای گرد و شیاردار) از گونه مورد مطالعه متمایز می‌گردد. اندازه‌ها و مشخصات گونه جمع‌آوری شده از منطقه مورد مطالعه با گونه *M. nothus* مطابقت دارد. این گونه اولین بار توسط آلن در سال ۱۹۵۵ از خاک اطراف ریشه‌های یک گیاه علفی در هلند گزارش گردید (۶). گونه مورد مطالعه اولین بار از ایران توسط مجتهدی و همکاران در سال ۱۳۶۲ از خاک اطراف ریشه‌های انگور در منطقه برخوردار گزارش شد (۳). در این بررسی، گونه مورد مطالعه از خاک اطراف ریشه های کلزا در روستای مرغزار فاروج در استان خراسان شمالی جمع آوری و شناسایی گردید.

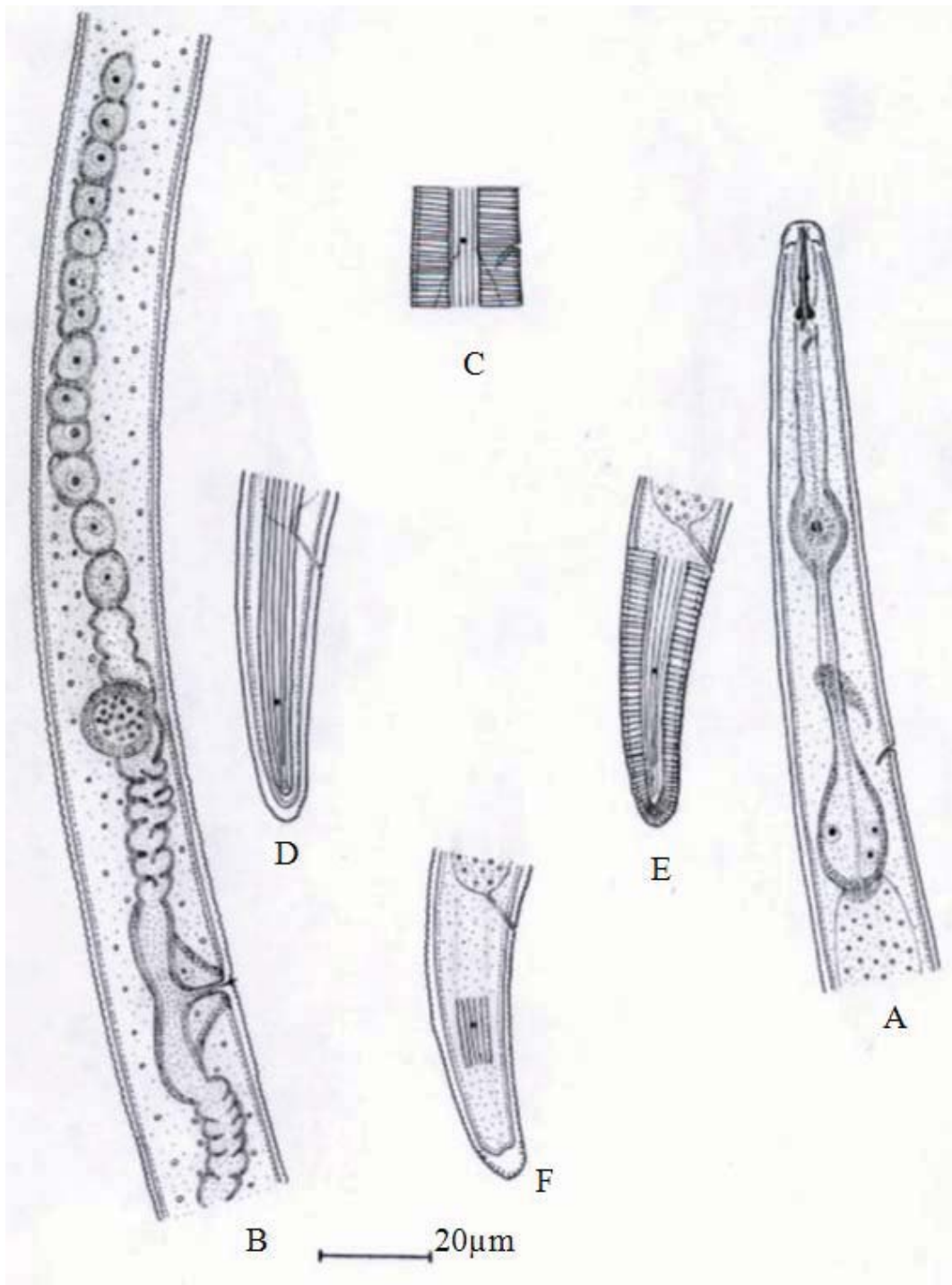
بیشتر از نصف طول استایلت ($m = 52/8$)، گره‌های استایلت کوچک، گرد و متمایل به عقب بدن، مری به طول ۱۲۴/۸ (۱۲۶-۱۲۴) میکرومتر، حباب میانی مری بیضی شکل و محل آن نزدیک به وسط مری ($MB = 48/5$)، حباب انتهایی مری گلابی شکل و نسبت به روده به حالت اتصالی، فرج شکافی و دارای اپیپیتگما، محل فرج کمی بعد از نیمه بدن ($V = 54/6$)، دارای دو تخمدان که در طرفین شکاف تناسلی کشیده شده‌اند، کیسه ذخیره اسپرم مشخص، دارای اسپرم و به حالت اتصالی با محور تخمدان، تخمک‌ها در یک ردیف. دم مخروطی شکل با انتهای گرد، انتهای دم شیاردار و ۴۸ تا ۶۰ شیار عرضی در سطح شکمی دم وجود دارد، فاسمیدها مشخص و بین خطوط سطوح جانبی بدن و کمی عقب‌تر از نیمه دم یا در نیمه دم قرار دارند. **نو:** در نمونه‌های مورد بررسی نر مشاهده نشد.

بحث

با استفاده از کلید آلن (۱۹۵۵)، تارجان (۱۹۷۳)، هندو (۲۰۰۷) و برزسکی (۱۹۹۱) که در مورد تشخیص گونه های جنس *Merlinius* ارائه شده است، مشخصات و اندازه‌های افراد نمونه با گونه *M. nothus* مطابقت دارد (۶، ۲۳، ۱۵ و ۸). در جدول ۴ خصوصیات ریخت‌سنجی گونه مورد مطالعه با جمعیت‌های داده شده توسط آلن، تارجان و برزسکی مورد مقایسه قرار گرفته است. گونه مورد مطالعه با گونه شناسایی شده توسط مجتهدی و همکاران (۳) نیز مورد مقایسه قرار گرفت. گونه مورد مطالعه دارای تعداد شیارهای عرضی بیشتر (۴۸-۶۰) در مقابل (۳۹-۴۸) می‌باشد. گونه مورد مطالعه

جدول ۴- خصوصیات ریخت‌سنجی گونه *Merlinius nothus* (اندازه‌ها بر حسب میکرومتر)

Origin	North Khorasan Province	Moghtahedi et.al.(1362)	Allen (1955)	Tarjan (1973)	Brzeski (1991)
Characters	Female	Female	Female	Female	Female
n	5	-	7	-	13
L	711 ± 29.6 (658-726)	550-700	550-700	550-700	576 (527-621)
a	26.4 ± 1.8 (23.9-28.5)	-	24-30	24-30	26 (23-28)
b	5.6 ± 0.5 (4.7-5.9)	-	4-5.1	4-5.1	4.9 (4.3-5.4)
c	11.6 ± 0.4 (11.3-12.2)	-	10-11	10-11	12.4 (10.3-14.4)
c'	3.1 ± 0.3 (2.8-3.5)	4	-	3	3 (2.4-3.8)
V	54.6 ± 1.8 (52.5-57.3)	-	53-57	53-57	57 (56-58)
Styilet	17.2 ± 0.8 (16-18)	16-18	16-18	16-18	16 (15.5-17)
m	52 ± 1.5 (50-54.2)	-	-	-	54 (50-56)
MB	48.5 ± 1.3 (46.8-50)	-	-	-	46 (42-48)
G1	24.4 ± 2.1 (22.3-27.6)	-	-	-	-
G2	24 ± 1.4 (22-25.6)	-	-	-	-
Tail	50.4 ± 1.9 (48-53)	-	-	-	47 (39-59)
Tail annuls	52 ± 7.3 (48-65)	39-48	-	39-48	37 (29-46)



شکل ۳ - *Merlinius nothus*: نماتد ماده (A-F). A: بخش جلویی بدن، B: اندام تولیدمثل، C: دایرید، D, E, F: دم، شیارهای سطوح جانبی بدن و فاسمید

منابع

- ۱- پورجم ا، علی رمجی ف، کارگر بیده ا، قره خانی آ، و اسکندری ع، ۱۳۹۰. معرفی چند گونه از نماتدهای خانواده Dolichodoridae از ایران. مجله بیماریهای گیاهی ۲۴ (۲): ۱۶۳-۱۴۷.
- ۲- شریعتی ش، و قاضی شهنی زاده پ، ۱۳۷۹. کلزا. اداره کل آمار و اطلاعات امور کشاورزی، ۸۱ صفحه.

- ۳- مجتهدی ح.، بلالی دهکردی غ.، اخیانی ا.، باروتی ش.، و نادری ا.، ۱۳۶۲. نماتدهای خانواده Tylenchorhynchidae در ایران. مجله بیماریهای گیاهی ۱۹(۴): ۵۷-۳۶.
- ۴- ناصری ب.، پورجم ا.، و تنها معافی ز.، ۱۳۸۷. معرفی چند نماتد انگل گیاهی از مزارع کلزا. مجله بیماریهای گیاهی ۴۴(۴): ۳۱۸-۲۸۹.
- ۵- نیکنام غ.، جباری ح.، چناری ع.، اسکندری ش.، و پدرام م.، ۱۳۸۷. گزارش چند گونه از نماتدهای Belonolaimid از مزارع یونجه استان آذربایجان شرقی. مجله دانش کشاورزی ۱۸(۴): ۱۹۷-۱۸۷.
- 6-Allen, M. W. 1955. A review of the nematode genus *Tylenchorhynchus*. University of California Pub. In Zool. 61: 129-166.
- 7-Anderson, R. V. & Potter, J. W. (1991). Stunt nematodes: *Tylenchorhynchus*, *Merlinius*, and related genera. In: NICKLE, W.R. (Ed.), Manual of Agricultural Nematology. (pp. 529-586). New York , USA, Marcel Dekker.
- 8-Brzeski, M. W. (1991). Taxonomy of *Geocenamus* Thorne & Malek, 1968 (Nematoda: Belonolaimidae). Nematologica, 37(1-4): 125-173.
- 9-Chitamber, J. J. & Ferris, H. (2005). *Geocenamus angelescresti* n. sp., a diagnostic key and compendium to the species of the genus *Geocenamus* Thorne & Malek, 1968 (Nematoda: Belonolaimidae). Journal of Nematology, 37(4): 429-437.
- 10-De Grisse, A. T. (1969). Redescription ou modification de quelques techniques utilisees dans L'etude des nematodes phytoparasitaires. Meded Rijksfaculteit der landbouwwetenschappen Gent, 34: 351-369.
- 11-De Ley, P. & Blaxter, M. L. 2002. Systematic position and phylogeny. Pp: 1-30. In: Lee, D. L. (Ed.) The Biology of Nematodes. Taylor & Francis, London.
- 12-Decraemer, W. & Hunt, D. 2006. Structure and classification. Pp: 3-32. In: Perry, R. N. & Moens, M. (Eds.). Plant Nematology. CAB Pub., Wallingford, UK.
- 13-Fortuner, R. & Luc, M. 1987. A reappraisal of *Tylenchina* (Nemata). 6. The family Belonolaimidae White head, 1960. Revue de Nematologie, 10(2): 183-202.
- 14-Goodey, J. B. 1952. *Tylenchorhynchus tessellatus* n.sp. (Nematoda: Tylenchida). Journal of Helminthology, 26 (2/3):. 87-90
- 15-Handoo, Z. A., Khan, A. & Islam, S. 2007. A key and diagnostic compendium to the species of the genus *Merlinius* Siddiqi, 1970 (Nematoda: Tylenchida) with description of *Merlinius khuzdarensis* n. sp. associated with data palm. Nematology, 9(2): 251-260.
- 16-Hooper, D. J. 1978. The Tylenchidae, The identification of stunt nematodes (Tylenchorhynchinae, Merlinilinae and Trophurinae), especially those in Western Europe. In: anon spiral and stunt nematodes. Pp. 1-21. Manual prepared for workshop sponsored by the Nematology Group of the Association of Applied Biologists, Rothamsted Experiment Station, UK.
- 17-Hunt, D. J. 1993. *Aphelenchina*, *Longidoridae* and *Trichodoridae*: Their Systematics and Bionomics. Wallingford, UK: CAB International, 372 pp.
- 18-Kheiri, A. 1972. Plant parasitic nematodes (Tylenchida) from Iran. Biol. Jaarboek Dodonaea. 40: 224-239.
- 19-Siddiqi, M. R. 1970. On the plant parasitic nematodes genera *Merlinius* gen. n. and *Tylenchorhynchus* Cobb and the classification of the families Dolichodoridae and Belonolaimidae n. rank. Proceedings of the Helminthological Society of Washington, 37: 68-77.
- 20-Siddiqi, M. R. 1979. Taxonomy of plant parasitic nematode subfamily Merlininae Siddiqi, 1970, with description of *Merlinius processus* n. sp., *M. loofi* n. sp. And *Amplimerlinius globigerus* n. sp. From Europe. Systematic Parasitology, 1(1): 43-60.
- 21-Siddiqi, M. R. 1986. *Tylenchida* (Parasitic of Plants and Insect). Common Wealth Agriculture Bureaux. London. UK. 645 pp.
- 22-Siddiqi, M. R. 2000. *Tylenchida* (Parasites of Plants and Insects) (2th ed.).Oxon, UK. CAB International Publishing. 833 pp.
- 23-Tarjan, A. C. 1973. A synopsis of the genera and species in the Tylenchorhynchinae (Tylenchoidea: Nematoda). Proceeding of the Helminthological Society of Washington. 40(1): 123-144.
- 24-Thorne, G. & Malek, R. B. 1968. Nematodes of the northern great plains. Part I. Tylenchida (Nematoda: Secernentea). Technical Bulletin South Dakota Agricultural Experiment Station, 31: 1-111.
- 25-Volkova, T. V. 1995. *Geocenamus khashanicus* sp. n. (Tylenchida: Merlininae) from the Russian far East. Russian Journal of Nematology, 3: 32-33.