

Some dorylaimid species from Kahaq area, Maragheh city, East Azarbaijan province

Ebrahim Kazemi^{1*}, Gholamreza Niknam²

1. M. A., Department of Plant Protection, University of
Tabriz, Tabriz, Iran

2. Professor, Nematology Professor, Department of
Plant Protection, University of Tabriz, Tabriz, Iran

(Received: Dec. 24, 2016 - Accepted: Apr. 14, 2019)

معرفی چند گونه نماتد dorylaimid از منطقه کهق شهرستان مراغه، استان آذربایجان شرقی

ابراهیم کاظمی^{۱*}، غلامرضا نیکنام^۲

۱. کارشناس ارشد بیماری‌شناسی گیاهی، گروه گیاه‌پزشکی، دانشگاه تبریز،

تبریز، ایران

۲. استاد نماتدشناسی گروه گیاه‌پزشکی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۱۰/۴ - تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۱/۲۵)

Abstract

Dorylaimids contain the most number of nematodes and take part in various aspects of ecosystem. For this reason and for study on dorylaimid fauna, 70 soil samples were collected from the rhizosphere of different vegetations in Kahaq region, Maragheh, East Azarbaijan province during 2014 and 2015. Then samples were transferred to laboratory. Nematodes were extracted by centrifugal flotation technique and transferred to glycerin according to the modified De Grisse (1969) method. The permanent slides were prepared from the extracted nematodes. The nematodes were identified under light microscope. The morphometric data were taken using a drawing tube attached to the microscope. For identification of nematode specimens, species keys and references were used. As the results, *Aulolaimoides elegans*, *Crassolabium cylindricum*, *C. rhopalocercum*, *Diphtherophora tenera*, *D. communis*, *Dorylaimoides elegans*, *D. limophilus*, *Ischiodorylaimus cognatus*, *I. paraugandanus*, *Margollus bokanicus*, *Mesodorylaimus potus*, *Metaxonchium persicum*, *Opisthodorylaimus sylphoides*, *Oxydirus oxycephaloides*, *Paravulvus microdontus*, *Pungentus engadiensis*, *Syncheilaxonchium nairi*, *Thornia propinqua*, *T. parathermophila* and *Tylenchilaimus minimus* were identified. *M. potus* and the genus *Thornia* are new records for Iran nematode fauna.

Keywords: Fauna, Morphology, *Mesodorylaimus* and *Thornia*.

چکیده

نماتدهای dorylaimid بیش‌ترین تعداد نماتدهای خاک را به خود اختصاص داده و از جنبه‌های مختلف در اکوسیستم خاک نقش بازی می‌کنند. به همین دلیل و برای بررسی فون نماتدهای dorylaimid طی فصول بهار، تابستان و پاییز سال‌های ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ تعداد ۷۰ نمونه خاک از منطقه کهق واقع در شمال شهرستان مراغه جمع‌آوری گردید. پس از انتقال نمونه‌ها به آزمایشگاه، نماتدهای موجود در آن‌ها با استفاده از روش تلفیق الک و سانتریفیوژ استخراج و بعد از تثبیت به روش دگریسه به گلیسرین خالص انتقال داده شدند. از نماتدها اسلایدهای میکروسکوپی دائمی تهیه و سپس به‌وسیله میکروسکوپ نوری و لوله ترسیم، خصوصیات ریخت‌شناختی و ریخت‌سنجی آن‌ها مورد بررسی قرار گرفت. شناسایی جنس‌ها و گونه‌های نماتدها با استفاده از منابع معتبر و کلیدهای موجود انجام و گونه‌های *Crassolabium Aulolaimoides elegans*، *Diphtherophora cylindricum*، *C. rhopalocercum*، *D. rhopalocercum*، *D. tenera*، *D. communis*، *Dorylaimoides elegans*، *D. limophilus*، *Ischiodorylaimus cognatus*، *I. paraugandanus*، *Margollus bokanicus*، *Mesodorylaimus potus*، *Metaxonchium persicum*، *Opisthodorylaimus sylphoides*، *Oxydirus oxycephaloides*، *Paravulvus microdontus*، *Pungentus engadiensis*، *Syncheilaxonchium nairi*، *Thornia propinqua*، *T. parathermophila* و *Tylenchilaimus minimus* تشخیص داده شد. گونه *M. potus* و جنس *Thornia* برای فون نماتدهای ایران جدید می‌باشند.

واژه‌های کلیدی: فون، ریخت‌شناسی، *Mesodorylaimus* و *Thornia*.

* نویسنده مسئول: ابراهیم کاظمی

E-mail: m Kazemiebrahim90@yahoo.com

مقدمه

نماتدها از فراوان‌ترین موجودات روی کره زمین می‌باشند که در بیش‌تر موقعیت‌های جغرافیایی و تقریباً در تمامی زیستگاه‌ها از جمله آب‌های شیرین، شور و خاک حضور داشته و از زندگی آزادزی تا انگل گیاهی و جانوری در بین آن‌ها وجود دارند. شناسایی نماتدهای غیرانگل موجود در خاک به دلیل پیامدهای فعالیت نماتدها در خاک از جمله پایداری خاک‌دانه‌ها، تعادل بیولوژیک در خاک، کاهش برخی بیماری‌های گیاهی، شاخص زیستی و کمک به چرخه عناصر غذایی دارای اهمیت است (Safari Senjani, 2003). راسته *Dorylaimida* Pearse, 1942 یکی از راسته‌های مهم رده *Enoplea* Inglis, 1983 از شاخه *Nematoda* Potts, 1932 است که علاوه بر داشتن گروه کوچکی از نماتدهای انگل گیاهی *Longidoridae* Thorne, 1935، دارای گونه‌های آزادزی متنوعی می‌باشد اعضای این گروه علاوه بر نقش‌های مختلف اکولوژیکی، به تغییرات محیطی نیز بسیار سریع واکنش نشان می‌دهند و به همین دلیل امروزه از آن‌ها به عنوان شاخص زیستی برای ارزیابی تغییرات اکولوژیکی وضعیت خاک، ناشی از دخالت انسان یا عوامل طبیعی استفاده می‌شود. بنابراین مطالعه تنوع زیستی و شناسایی این نماتدها از جنبه‌های مختلف مهم است. منطقه کهق در ۱۲ کیلومتری شمال شهرستان مراغه واقع شده و دارای انواعی از درختان میوه از قبیل گردو، بادام، آلوچه، سیب، به و گلابی است. هم‌چنین محصولات زراعی شامل گندم، نخود و جو و درختان غیرمثمر مانند صنوبر و بید و مراتع و گیاهان علفی نیز در این منطقه وجود دارند. این محل، قدمت زیادی داشته و دارای بخش‌های تقریباً دست نخورده است. با توجه به نبود بررسی قبلی و قدمت این منطقه و شرایط کشاورزی و طبیعی آن، شناسایی نماتدهای خاک‌های این منطقه به عنوان اعضای فراوان و متنوع فون موجود در خاک‌ها حائز اهمیت است.

مواد و روش‌ها

طی فصول بهار، تابستان و پاییز سال‌های ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ از منطقه مورد نظر نمونه‌برداری انجام گرفت و در نهایت ۷۰ نمونه خاک از فراریشه گیاهان مثمر و غیرمثمر و مراتع جمع‌آوری شد. به این منظور ابتدا پنج سانتی‌متر از خاک سطحی را کنار زده و از عمق ۱۰ تا ۴۰ سانتی‌متری اطراف ریشه پوشش گیاهی، نمونه‌های خاک برداشته شدند. نمونه‌برداری خاک به صورت تصادفی و برحسب تفاوت پوشش گیاهی انجام گرفت، یک تا دو کیلوگرم خاک به عنوان نمونه اصلی به آزمایشگاه انتقال یافت. اطلاعات مربوط به هر نمونه از قبیل تاریخ نمونه‌برداری، مختصات جغرافیایی، نوع پوشش گیاهی و ... ثبت گردید. نمونه‌ها تا زمان بررسی بعدی در شرایط دمایی پایین نگه‌داری شدند. استخراج نماتدها از خاک با استفاده از روش تلفیق الک و سانتریفیوژ (Jenkins, 1964) انجام گرفت و نماتدهای استخراج‌شده با روش دگریسه (De Grisse, 1969) تثبیت و به گلیسرین خالص انتقال یافتند. سپس از نمونه‌ها اسلایدهای میکروسکوپی تهیه گردید. شناسایی نماتدها با استفاده از مشخصات ریخت‌شناختی و داده‌های ریخت‌سنجی انجام گرفت. برای مشاهده مشخصات ریخت‌شناختی و اندازه‌گیری قسمت‌های مختلف بدن نماتدها از میکروسکوپ نوری مدل Olympus BX 41 مجهز به لوله ترسیم استفاده گردید. برای عکس‌برداری از دوربین دیجیتالی DP50 متصل‌شده به میکروسکوپ نوری مدل Olympus BX 41 استفاده شد. عکس‌ها به نرم‌افزار فتوشاپ منتقل و وضوح تصاویر ارتقا داده شد، سپس ترسیم تصاویر دیجیتالی گرفته‌شده با استفاده از نرم‌افزار Corel draw X7 انجام گردید. شناسایی گونه *Mesodorylaimus potus* با استفاده از کلیدهای (Andrassy, 1986; 1988; 2009) و شناسایی گونه‌های *Thornia propinqua* و *T. parathermophila* با استفاده از کلیدهای تهیه‌شده توسط (Andrassy, 1987; 2009) انجام گرفت.

نتایج

فرورفتگی مشخص و به عرض ۱۱ تا ۱۳ میکرومتر، لب‌ها ادغام‌شده. آمفیدها فنجان‌مانند و عرض دهانه آن‌ها تقریباً نصف عرض ناحیه لبی. ادنتواستایل قوی، عرض آن دو برابر ضخامت کوتیکول هم‌سطح خود، طول آن یک تا ۱/۵ برابر عرض ناحیه لبی؛ دهانه خروجی آن ۵/۵ تا شش میکرومتر یا ۰/۳ تا ۰/۴ برابر طول ادنتواستایل. حلقه هادی ساده؛ در بعضی افراد به‌ویژه نرها جفت به نظر می‌رسد اما دو تا خیلی به هم نزدیک هستند، به فاصله نه تا ۱۲/۵ میکرومتر از ابتدای سر. ادنتوفور میله‌ای شکل و یک تا ۱/۵ برابر طول ادنتواستایل. مری به طول ۳۵۳ تا ۳۸۷ میکرومتر، بخش عریض آن ۴۲ تا ۵۰ درصد طول کل مری، عرض بدن در قاعده مری سه تا چهار برابر عرض سر. حلقه عصبی به فاصله ۱۱۸ تا ۱۲۰ میکرومتر از سر. فاصله بین مری و شکاف تناسلی بیش‌تر از طول مری و برابر ۴۳۸ تا ۵۳۴ میکرومتر. دریچه بین مری و روده تقریباً گرد و به طول ۱۸ تا ۲۹ میکرومتر. شکاف تناسلی عرضی، با لبه‌های به-خوبی اسکروتیزه، در یک فرد ماده منافذ پاپیل‌مانند در جلوتر و عقب‌تر از شکاف تناسلی مشاهده شد. واژن به طول ۱۹ تا ۲۴ میکرومتر یا ۰/۴۴ تا ۰/۶ برابر عرض بدن در همان ناحیه، افراد ماده دارای دو لوله جنسی مقابل هم، لوله جنسی جلویی ۳۳۴ تا ۴۱۷ میکرومتر یا ۱۷ تا ۲۲ درصد طول بدن، لوله جنسی عقبی ۳۱۴ تا ۴۹۸ میکرومتر یا ۱۶ تا ۲۶ برابر طول بدن، تخمدان دارای برگشتگی. پیش‌راست‌روده به طول ۷۸ تا ۱۰۲ میکرومتر یا ۳/۴ تا ۴/۴ برابر عرض بدن در ناحیه مخرج. راست‌روده ۰/۸ تا ۱/۶ برابر عرض بدن در محل مخرج. دم بلند و نخی.

نر: به لحاظ مشخصات عمومی شبیه افراد ماده، دم نسبتاً گرد، ۰/۹ تا ۱/۱ برابر عرض بدن در محل مخرج. آلت نرینه dorylaimoid، ۱/۴ تا ۱/۷ برابر طول دم. دارای ۱۴ تا ۱۵ پاپیل جنسی و با فاصله مشخص از هم، و شروع پیش‌راست‌روده هم تراز جلویی‌ترین پاپیل جفت‌گیری.

در این مطالعه ۲۰ گونه *Aulolaimoides elegans* Micoletzky, 1915 *Crassolabium cylindricum* (Thome, 1974) Pefia-Santiago & Ciobanu, 2008 *C. rhopalocercum* (de Man, 1876) Pena-Santiago & Ciobanu, 2008 *Diphtherophora tenera* Ivanova, 1980 *Dorylaimoides D. communis* de Man, 1880 *elegans* (deMan, 1880)Thome & Swanger, 1936 *D. limophilus* (deMan, 1880) Loof, 1964 *Ischiodorylaimus cognatus* Khan Andrassy, 1983 *I. paraugandanus* Ahmad, 1994 *Margollus bokanicus* Pachideh et al., 2015 *Mesodorylaimus potus* Heyns, 1963 *Metaxonchium persicum* Pena- Santiago et al., 2014 *Opisthodorylaimus sylphoides* (Williams, 1959) Carbonell & Coomans, 1986 *Oxydirus oxycephaloides* (de Man, 1921) Thome, 1939 *Paravulvus microdontus* Olia, Ahmad, Choudhary & Jairajpuri, 2004 *Pungentus engadiensis* (Altherr, 1952) Altherr, 1950 *Syncheilaxonchium nairi* (Altherr, 1974) Coomans & Nair, 1975 *Thornia propinqua* (Paesler, 1941) Andrassy, 1957 *T. parathermophila* Meyl, 1954 (Meyl, 1953) *Tylenchilaimus minimus* de Man, 1876 شناسایی گردیدند. مشخصات گونه‌های جدید برای فون نماتدهای ایران در این تحقیق به شرح زیر است.

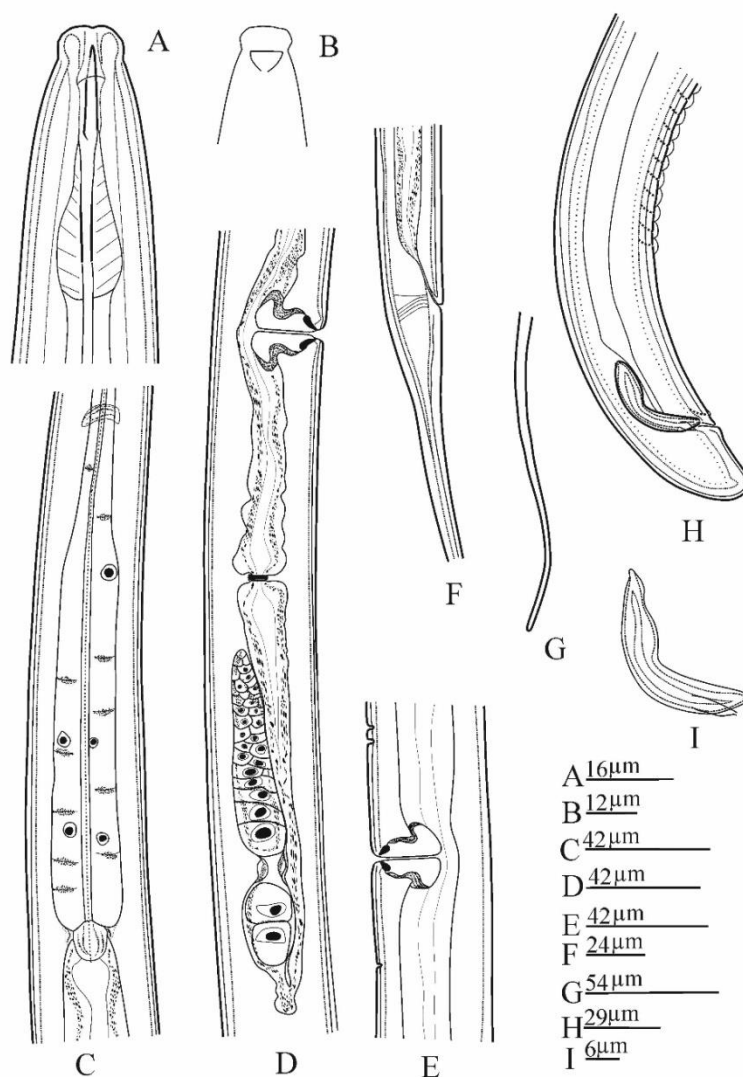
Mesodorylaimus potus Heyns, 1963 (Dorylaimida: Dorylaimidae)

مشخصات: شکل ۱، جدول ۱.

ماده: بدن بلند و باریک، به اندازه ۱/۸ تا دو میلی‌متر و به عرض ۳۳ تا ۴۸ میکرومتر. سر نسبت به بدن دارای

جدول ۱. داده‌های ریخت‌سنجی *Mesodorylaimus potus* (اندازه‌ها به غیر از طول بدن بر حسب میکرومتر)

صفت	مراغه (کهنه)		هاینز (۱۹۶۳)		جمعیت آندراسی (۱۹۸۸)	
	ماده	نر	ماده	نر	ماده	نر
تعداد	۹	۴	۶	۱	-	-
L	(۱/۸ - ۲)	(۱/۵ - ۱/۷)	(۱/۲۸ - ۱/۴)	۱/۱۱	(۱/۳ - ۱/۶)	(۱/۱ - ۱/۴)
a	(۳۸ - ۵۴)	(۳۷ - ۴۳)	(۳۱ - ۳۸)	۳۱	(۲۷ - ۴۲)	(۲۴ - ۳۸)
b	(۴/۸ - ۵/۳)	(۴ - ۴/۵)	(۵/۱ - ۵/۶)	۴/۸	(۵ - ۶/۲)	(۴/۸ - ۵/۲)
c	(۵ - ۷)	(۵۳ - ۶۰)	(۶/۱ - ۷/۷)	۵۳	(۶ - ۸)	(۴۹ - ۶۶)
c'	(۱۱ - ۱۵)	(۰/۹ - ۱/۱)	-	-	(۹ - ۱۲)	-
V/T	(۴۴ - ۴۸/۵)	(۵۶ - ۶۴)	(۴۰ - ۴۶)	۵۶	(۴۰ - ۴۷)	-
Odontostyle	(۱۴ - ۱۹)	(۱۵/۵ - ۱۶)	-	-	-	-
Pre- rectum	(۷۸ - ۱۰۲)	(۱۱۰ - ۱۳۷/۵)	-	-	-	-
Spicules	-	(۴۳ - ۴۴)	-	-	-	۴۳
Supplements	-	(۱۴ - ۱۵)	-	۱۵	-	(۱۴ - ۱۶)
Tail	(۲۷۱ - ۳۵۲)	(۲۶ - ۳۱)	-	-	(۱۵۸ - ۲۱۱)	-



شکل ۱. گونه *Mesodorylaimus potus*: A: بخش جلویی بدن، B: سر و آمفید از دید سطحی، C: فراخ مری، D و E: سامانه تولیدمثلی ماده، F و G: انتهای بدن ماده، H: انتهای بدن نر، I: آلت نرینه.

***Thornia parathermophila* (Meyl, 1953)
Meyl, 1954**

مشخصات: شکل ۳، جدول ۳.

ماده: نماتدهایی نسبتاً کوچک، $0/7$ تا $0/75$ میلی‌متر. بدن بعد از تثبیت کشیده یا دارای خمیدگی جزئی به سمت شکمی. سر گرد، هم‌تراز بدن و به عرض 10 تا 11 میکرومتر. آمفیدها کوچک، جامی‌شکل و عرض دهانه آن‌ها سه تا چهار میکرومتر. ادنتواستایل کوتاه و باریک، اندازه آن تقریباً به اندازه نصف عرض بدن در ناحیه لب‌ها. حلقه هادی استایلت خیلی ظریف و به فاصله سه میکرومتر پایین‌تر از سر. ادنتوفور میله‌ای شکل و به طول 14 تا 18 میکرومتر یا $2/3$ تا $2/7$ برابر طول ادنتواستایل. مری به طول $187/5$ تا 195 میکرومتر و شامل دو بخش باریک جلویی، که به‌طور ناگهانی عریض شده و بخش فراخ را ایجاد کرده است، طول بخش فراخ 41 تا 42 درصد کل طول مری. حلقه عصبی به فاصله 75 تا 78 میکرومتر از ابتدای سر. دریچه بین مری و روده نسبتاً گرد و پهن، به طول شش تا $7/5$ و به عرض $4/5$ تا هفت میکرومتر. شکاف تناسلی عرضی، واژن تقریباً قلبی شکل به عمق هشت تا نه میکرومتر یا 56 تا 64 درصد عرض بدن در همان ناحیه. دارای دو لوله جنسی کشیده به دو سمت بدن، لوله جلویی به طول 131 تا 158 میکرومتر یا 18 تا 21 درصد طول کل بدن، لوله عقبی به طول 148 تا 165 میکرومتر یا 20 تا 22 درصد طول کل بدن، دارای اسفنگتر مشخص بین رحم و مجرای عبور تخمک، تخمدان‌ها دارای برگشتگی. پیش‌راست‌روده $1/6$ تا $2/1$ برابر عرض بدن در محل مخرج. راست‌روده به طول نه تا $12/5$ میکرومتر یا $0/7$ تا یک برابر عرض بدن در ناحیه مخرج. دم کوتاه و استوانه‌ای، کمابیش متورم (چماقی) و به طول $35/5$ تا $37/5$ میکرومتر.

نر: از نظر مشخصات عمومی شبیه افراد ماده، آلت نرینه از نوع *alaimoid* و به طول 13 تا 15 میکرومتر، فاقد پاپیل‌های جفت‌گیری. دم در افراد نر بدون تورم انتهایی.

***Thornia propinqua* (Paesler, 1941)
Andrassy, 1957**

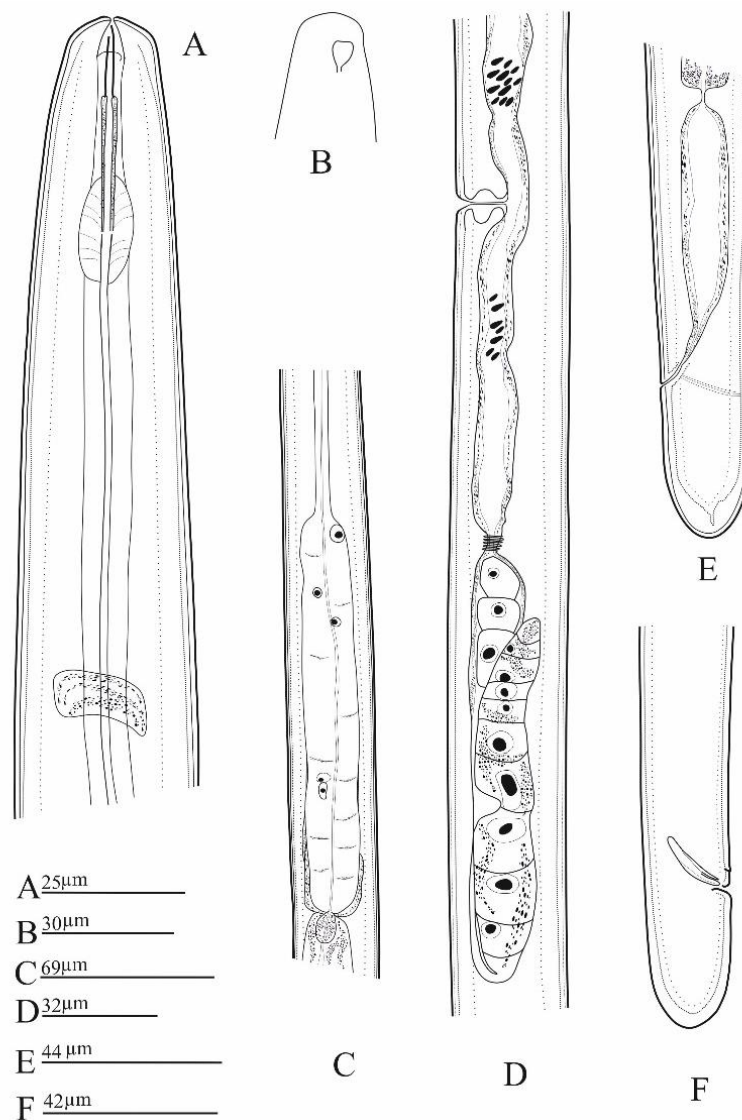
مشخصات: شکل ۲، جدول ۲.

ماده: نماتدهایی به اندازه $1/1$ تا $1/3$ میلی‌متر، بدن پس از تثبیت تقریباً کشیده، پوست خیلی نازک و به ضخامت حدود یک میکرومتر. سر گرد، هم‌تراز بدن و به عرض 14 تا 16 میکرومتر. آمفیدها کوچک و عرض دهانه آن‌ها چهار میکرومتر. ادنتواستایل کوتاه، باریک و به طول $12/5$ تا 14 میکرومتر یا $0/8$ تا $0/9$ برابر عرض ناحیه لبی. حلقه هادی ظریف و فاصله آن از ابتدای سر شش تا هفت میکرومتر. ادنتوفور میله‌ای شکل و به طول 23 تا 25 میکرومتر یا $1/8$ تا دو برابر طول ادنتواستایل. مری به طول 278 تا 310 میکرومتر و شامل دو بخش؛ باریک جلویی که به‌طور ناگهانی عریض شده و بخش فراخ را ایجاد می‌کند، طول بخش فراخ 48 تا 55 درصد کل طول مری. حلقه عصبی واقع در نیمه اول مری و به فاصله 108 تا $117/5$ میکرومتر از ابتدای سر. دریچه بین مری و روده تا حدودی گرد و پهن، به عرض پنج تا 10 و به طول شش تا $12/5$ میکرومتر. شکاف تناسلی عرضی، واژن قلبی شکل، دارای دو لوله جنسی که هر کدام به یک سمت بدن کشیده شده است، لوله جنسی جلویی به طول $197/5$ تا 341 میکرومتر یا 16 تا 27 درصد طول کل بدن، لوله جنسی عقبی به طول 239 تا 286 میکرومتر یا 20 تا 23 درصد طول کل بدن. طول پیش‌راست‌روده 26 تا 47 میکرومتر یا $1/1$ تا $2/2$ برابر عرض بدن در ناحیه مخرج. راست‌روده به طول 10 تا 13 میکرومتر یا $0/5$ تا $0/6$ عرض بدن در محل مخرج. دم کوتاه استوانه‌ای، گاهی اوقات متورم، به طول 35 تا 44 میکرومتر.

نر: از نظر مشخصات عمومی شبیه افراد ماده، آلت نرینه از نوع *alaimoid* و به طول 17 میکرومتر، فاقد پاپیل‌های جفت‌گیری. دم در افراد نر بدون تورم انتهایی.

جدول ۲. داده‌های ریخت‌سنجی *Thornia propinqua* (اندازه‌ها به غیر از طول بدن بر حسب میکرومتر)

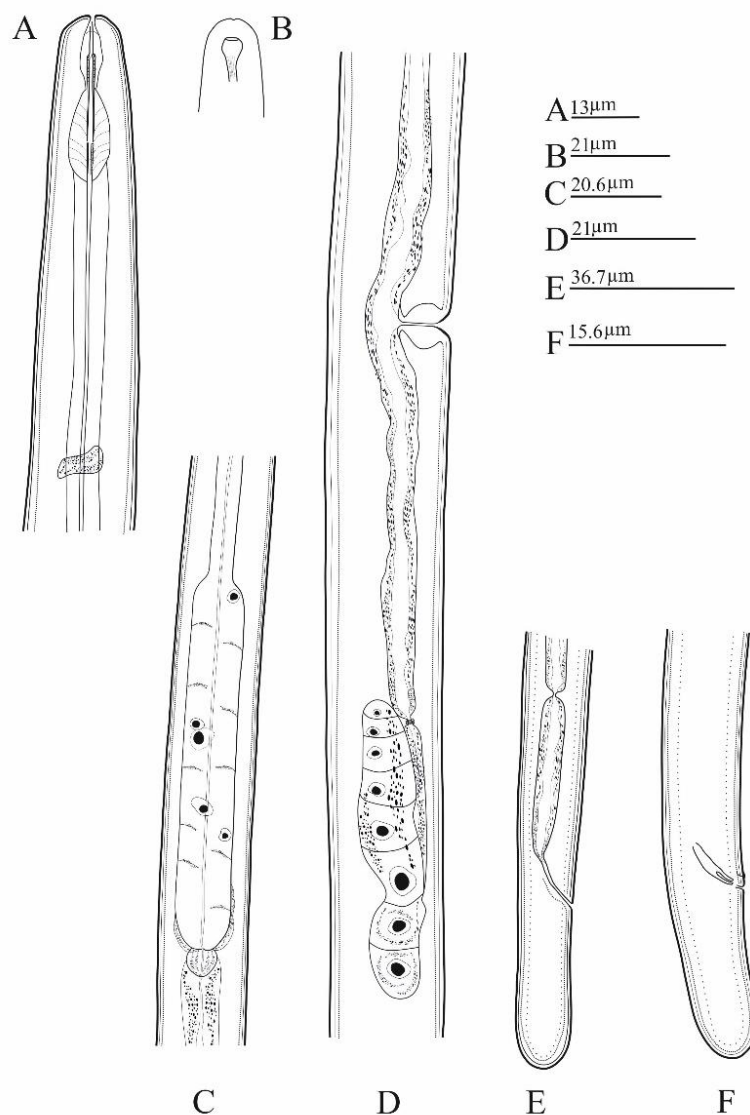
آندراسی (۱۹۵۷)		مراغه (کهق)		فهرست
نر	ماده	نر	ماده	تعداد
-	-	۱	۶	L
(۱/۰۳ - ۱/۱)	(۰/۸۶ - ۱/۴۸)	(۱)	$۱/۲ \pm ۰/۰۵$ (۱/۱ - ۱/۳)	
(۳۷ - ۴۳)	(۳۴ - ۴۴)	(۴۰/۵)	$۳۸/۴ \pm ۲/۰۵$ (۳۶ - ۴۰/۵)	a
(۳/۸ - ۴/۲)	(۴ - ۵/۵)	(۴)	$۴/۱ \pm ۰/۱$ (۴ - ۴/۵)	b
(۳۱ - ۳۵)	(۲۰ - ۲۸)	(۳۰)	$۳۱/۱ \pm ۲/۶$ (۲۸ - ۳۴)	c
(۱/۶ - ۱/۹)	(۱/۶ - ۲)	(۱/۷)	$۱/۸ \pm ۰/۲۲$ (۱/۵ - ۲)	c'
-	(۴۲ - ۴۷)	-	$۴۹/۷ \pm ۱/۹$ (۴۷ - ۵۲)	V
-	(۱۰ - ۱۲)	(۱۲/۵)	$۱۲/۸۶ \pm ۰/۵$ (۱۲/۵ - ۱۳)	Odontostyle
-	-	-	$۳۷/۸ \pm ۸/۵$ (۲۶ - ۴۷)	Pre- rectum
-	(۴۰)	(۳۶)	$۳۹/۷ \pm ۳/۶$ (۳۵ - ۴۴)	Tail



شکل ۲. گونه *Thornia propinqua*: A: بخش جلویی بدن، B: سر و آمفید از دید سطحی، C: بخش عریض مری و دریچه بین مری و روده، D: سامانه تولیدمثلی ماده، E: انتهای بدن ماده F: انتهای بدن نر.

جدول ۳. داده‌های ریخت‌سنجی گونه *Thornia parathermophila* (اندازه‌ها به غیر از طول بدن بر حسب میکرومتر)

میل (۱۹۵۴)		مراغه (کهق)		صفت
نر	ماده	نر	ماده	
–	–	۲	۳	تعداد
(۰/۶۶ – ۰/۹)	(۰/۷۹ – ۱/۱۸)	(۰/۷ و ۰/۷۶)	$۰/۷ \pm ۰/۰۰۹$ (۰/۷ – ۰/۷۵)	L
(۳۰ – ۳۶)	(۲۹ – ۳۵)	(۳۶ و ۳۷)	$۳۵ \pm ۲/۹$ (۳۲ – ۳۸)	a
(۳/۸ – ۴/۷)	(۳/۹ – ۵/۳)	(۴ و ۴)	$۳/۸ \pm ۰/۱$ (۳/۵ – ۴)	b
(۱۷ – ۲۳)	(۱۷ – ۲۰)	(۲۰ و ۲۰)	$۲۰/۱ \pm ۰/۷$ (۲۰ – ۲۱)	c
(۲/۵ – ۳)	(۲/۵ – ۳)	(۲/۲ و ۲/۴)	$۲/۷ \pm ۰/۲$ (۲/۵ – ۳)	c'
–	(۴۷ – ۵۰)	(۳۶ و ۳۶)	$۴۷/۶ \pm ۲/۲$ (۴۵ – ۴۹/۵)	V/T
–	–	(۶ و ۶)	$۶/۵ \pm ۰/۳۶$ (۶ – ۷)	Odontostyle
–	–	–	۲۵ ± ۴ (۲۲ – ۲۹)	Pre- rectum
–	–	(۳۵ و ۳۷/۵)	$۳۶/۷ \pm ۱$ (۳۵/۵ – ۳۷/۵)	Tail



شکل ۳. گونه *Thornia parathermophila*: A: بخش جلویی بدن، B: سر و آمفید از دید سطحی، C: بخش عریض مری و دریچه بین مری و روده، D: سامانه تولیدمثلی ماده، E: انتهای بدن ماده، F: انتهای بدن نر.

بحث و نتیجه‌گیری

شناسایی گونه *Mesodorylaimus potus* با استفاده از کلیدهای (Andrassy, 1986; 1988; 2009) و تطبیق مشخصات ریخت‌شناختی و داده‌های ریخت‌سنجی انجام گرفت. در مقایسه با توصیف اصلی ارائه‌شده توسط (Heyns, 1963) تفاوت‌هایی مانند طول بدن بیش‌تر ($1/8$ تا دو در برابر $1/28$ تا $1/4$ میلی‌متر در ماده‌ها و $1/5$ تا $1/7$ در برابر $1/11$ میلی‌متر در نرها)، ضریب a بیش‌تر (38 تا 54 در مقابل 31 تا 38) و در مقایسه با آندراسی (۱۹۸۸) اختلافاتی مانند طول بدن بیش‌تر ($1/8$ تا دو میلی‌متر در برابر $1/3$ تا $1/6$ میلی‌متر در ماده‌ها و $1/5$ تا $1/7$ در برابر $1/1$ تا $1/4$ میلی‌متر در نرها)، کم‌تر بودن ضریب b در افراد نر (4 تا $4/5$ در برابر 5 تا $6/2$) و طول دم بلندتر (271 تا 352 در مقابل 158 تا 211 میکرومتر) مشاهده گردید. گونه *M. potus* با دو گونه *M. Bastianoides* و *M. lissus* مشابه است. اما به لحاظ قطر بیش‌تر ادونتواستایل (دو برابر ضخامت پوست هم‌سطح در مقابل مساوی ضخامت پوست هم‌سطح)، تعداد کم‌تر پاپیل‌های جنسی (14 تا 15 در برابر 20)، طول بدن بیش‌تر ($1/8$ تا 2 میلی‌متر در برابر $1/6$ میلی‌متر)، ضریب a بالاتر (38 تا 54 در برابر 32) و عقب‌تر بودن فرج (44 تا $48/5$ درصد در برابر 42 درصد) از گونه *M. lissus* و به لحاظ بیش‌تر بودن ضریب a (38 تا 54 در برابر 24 تا 31)، کم‌تر بودن ضریب c (5 تا 7 در برابر $9/4$ تا $12/7$) و پاپیل‌های جنسی (14 تا 15 در برابر 18 تا 21) از گونه *M. bastianoides* متمایز می‌شود.

شناسایی گونه‌های *Thornia propinqua* و *T. parathermophila* با استفاده از کلیدهای تهیه‌شده توسط Andrassy (1987, 2009) و تطبیق مشخصات ریخت‌شناختی و داده‌های ریخت‌سنجی با کلیدهای مذکور و توصیف‌های ارائه‌شده در منابع مذکور انجام گرفت، گونه *T. propinqua* از نظر برخی صفات مثل

طول ادنتواستایل با گونه‌های *T. rhopalocercoides*، *T. juvenilis* و *T. steatopyga* شبیه است. از گونه *T. rhopalocercoides* به لحاظ طول بیش‌تر بدن ($1/1$ تا $1/3$ در برابر $0/84$ میلی‌متر)، ضریب a بیش‌تر (36 تا $40/5$ در برابر 30)، ضریب V بیش‌تر (47 تا 52 در برابر 45 درصد) و ضریب c' کمتر ($1/5$ تا 2 در برابر 3 تا $3/5$) قابل تفکیک می‌باشد. از گونه *T. juvenilis* به‌دلیل طول بیش‌تر بدن ($1/1$ تا $1/3$ میلی‌متر در برابر $0/8$ میلی‌متر)، ضریب a بیش‌تر (36 تا $40/5$ در برابر 27) و ضریب c کمتر (28 تا 34 در مقابل 36) متمایز می‌شود. از گونه *T. steatopyga* به‌علت دم متورم در افراد ماده در برابر دم غیرمتورم و طول کم‌تر ادنتواستایل ($12/5$ تا 13 در برابر 15 میکرومتر) قابل تشخیص است. گونه *T. parathermophila* با گونه *T. thermophila* به‌دلیل کوتاه بودن ادنتواستایل دارای شباهت است، اما از نظر بیش‌تر بودن ضریب c' ($2/5$ تا 3 در برابر $1/4$ تا $1/5$)، بلندتر بودن طول بدن ($0/7$ تا $0/75$ در برابر $0/55$ تا $0/65$ میلی‌متر)، بیش‌تر بودن ضریب a (32 تا $37/5$ در مقابل 21 تا 26)، کم‌تر بودن ضریب c (20 تا 21 در برابر 25 تا 32) و بیش‌تر بودن طول آلت نرینه (13 تا 15 در برابر 12 تا 13 میکرومتر) از *T. thermophila* متمایز می‌شود.

طبق منابع در دسترس، تاکنون گزارشی از وجود گونه *M. potus*، هم‌چنین جنس *Thornia* در ایران ارائه نشده است و در این مطالعه برای اولین بار گزارش می‌شوند.

سپاسگزاری

این مقاله به‌عنوان بخشی از پایان‌نامه کارشناسی ارشد نگارنده اول تحت راهنمایی نگارنده دوم ارائه شده است. لازم است از مسئولین دانشگاه تبریز به لحاظ فراهم ساختن امکانات مالی و پژوهشی، تشکر و قدردانی گردد.

REFERENCES

- Andrassy, I.; (1987). The superfamily Dorylaimoidea (Nematoda)- A review, Families Thornidae and Thornenematidae. Acta Zoologica Hungarica; 33(3- 4): 227-315.
- Andrassy, I.; (1988). The superfamily Dorylaimoidea (Nematoda) – a review. Family Dorylaimidae. Opuscula Zoologica Instituti Zoosystematici Universitatis Budapestinensis; 23: 3-63.
- Andrassy, I.; (2009). Free-living Nematodes of Hungary (Nematoda errantia). III. Pedozoologica Hungarica, 5. Budapest; pp. 608.
- Andrassy, I.; (1986). The genus *Mesodorylaimus* Andrassy, 1959 and its relatives (Nematoda: Dorylaimidae). Acta Zoologica Hungarica; 32 (3-4): 207-261.
- Ciobanu, M.; Popovici, I.; Guerrero, P.; Pena- Santiago, R.; (2010). Nematodes of the order Dorylaimida from Romania. The genus *Enchodelus* Thorne, 1939. 2. Species with rounded tail and medium- sized odontostyle. Nematology; 12(3): 381- 397.
- De Grisse, A.T.; (1969). Redescription ou modification de quelques techniques utilisées dans l'étude des Nématodes phytoparasitaires. Meded, Rijksfaculteti der Landbouwen, Gent; 34: 351- 369.
- Guerrero, P.; Liebanas, G.; Pena-Santiago, R.; (2008). Nematodes of the order Dorylaimida from Andalusia Oriental, Spain. The genus *Enchodelus* Thorne, 1939. 3. Description of two new and one known species with rounded tail and medium-sized odontostyle. Nematology; 10 (5): 711- 733.
- Heyns, J.; (1963). New species of the superfamily Dorylaimoidea (Nemata) from south African soils, with a description of a new genus *Kochinema*. South African Journal of Agriculture Science; 6: 289-302.
- Jenkins, W. R.; (1964). A rapid centrifugal-flotation technique for separating nematodes from soil. Plant Disease Reporter; 48: 692.
- Pena- Santiago, R.; Niknam, G.; Alvarez-Ortega, S.; Jabbari, H.; (2014). *Metaxonchium persicum* sp. n. from Iran (Nematoda, Dorylaimida, Belondiridae), with an update taxonomy of the genus. Zootaxa; 3785 (4): 501-517.
- Popovici, I.; (1995). New species of *Tubixaba* and *Enchodelus* (Nematoda: Dorylaimida) from Romania. Nematologica; 41: 435-448.
- Safari Senjani, A. A.; (2003). Biology and Biochemistry of soil. Bu Ali Sina University, Hamadan, Iran; pp. 383.