

شناسایی نماتدهای انگل گیاهی خاک‌های پوشش گیاهی منطقه کهق، شمال شهرستان مراغه در استان آذربایجان شرقی

ابراهیم کاظمی^{۱*} و غلامرضا نیکنام^۲

۱- * نویسنده مسوول: دانشجوی سابق کارشناسی ارشد بیماری‌شناسی گیاهی، گروه گیاه‌پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران (Kazemiebrahim90@yahoo.com)

۲- استاد گروه گیاه‌پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۰۷/۰۴

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۱۰/۰۸

چکیده

به منظور شناسایی فون نماتدهای منطقه کهق واقع در شمال شهرستان مراغه، طی فصول بهار، تابستان و پاییز سال‌های ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ تعداد ۷۰ نمونه خاک از این منطقه 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 دگریس به گلیسرین خالص انتقال داده شدند. از نماتدها اسلایدهای میکروسکوپی دائمی تهیه گردید. سپس به وسیله 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 *Ogma cobbi*، *Mesocriconema antipolitanum*، *Criconemoides informis*، *Amplimerlinius globigerus*، *X. pyrenaicum*، *Xiphinema index*، *Pratylenchoides erzurumensis*، *P. thornei*، *Pratylenchus neglectus*، *Zygotylenchus guevarai* و *Xiphinema sp.* از نماتدهای انگل گیاهی تشخیص داده شد.

کلید واژه‌ها: نماتد، ریخت‌شناسی، ریخت‌سنجی، *Xiphinema*

مقدمه

نماتدهای انگل گیاهی از بیمارگرهایی هستند که در همه خاک‌های کشاورزی پراکنده‌اند. نماتدها به تنهایی یا در برهم کنش با سایر عوامل بیماری‌زا از جمله قارچ‌ها، باکتری‌ها و ویروس‌ها خسارت می‌زنند. برای بررسی زیست‌شناسی، کنترل و سایر موارد مربوط به نماتدهای انگل گیاهی، همانند دیگر عوامل بیماری‌زای گیاهی، شناسایی دقیق نماتدها دارای اهمیت است. منطقه کهق واقع در ۱۲ کیلومتری شهرستان مراغه، استان آذربایجان شرقی دارای انواعی از باغ‌های درختان میوه از قبیل گردو، بادام، آلوچه، سیب، به، گلابی و هم‌چنین محصولات زراعی شامل گندم، نخود، جو و نیز درختان غیرمثمر مانند صنوبر و بید، مراتع و گیاهان علفی

می‌باشد. این محل، یک منطقه قدیمی و دارای بخش‌های تقریباً دست نخورده بوده و درختان میوه آن از جمله گردو قدمت چند ده ساله دارند. با توجه به نبود بررسی قبلی، 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 موردنظر ۷۰ نمونه خاک از فراریشه گیاهان مثمر، غیرمثمر و مراتع جمع‌آوری شد. به این منظور ابتدا پنج سانتی‌متر از خاک سطحی را کنار زده سپس از عمق ۱۰ تا ۴۰ سانتی‌متری اطراف ریشه،

Pratylenchus neglectus (Rensch, 1924) Filipjev
P. thornei and Schuurmans Stekhoven, 1941
Pratylenchoides erzurumensis (Sher and Allen, 1953
Xiphinema index Thorne and Yuksel, 1977
X. pyrenaicum Dalmasso, 1969, Allen, 1950
Zygotylenchus guevarai و *Xiphinema* sp.
 (Tobar Jimenez, 1963) Braun and Loof, 1966
 از نماتدهای انگل گیاهی شناسایی گردیدند. مشخصات دو
 گونه مهم انگل گیاهی شناسایی شده در این تحقیق به شرح
 زیر است:

***Ogma cobbi* (Micoletzky, 1925) Siddiqi, 1986**

مشخصات: جدول ۱، شکل‌های ۱ و ۲.

ماده: بدن بعد از تثبیت با خمیدگی جزئی به سمت
 شکم. پوست ضخیم و به عرض سه میکرومتر در وسط
 بدن، عرض شیارهای پوست هفت تا نه میکرومتر، شامل
 ۱۲ تا ۱۳ ردیف خار با نوک نسبتاً تیز و متمایل به سمت
 عقب بدن، خارها تیز با دندانه‌های ظریف در دم، در
 چهار حلقه جلویی و انتهای عقبی بدن دارای آرایش
 نامنظم. سر شامل دو حلقه، به عرض ۱۴ تا ۱۹ میکرومتر،
 حلقه جلویی متمایل به سمت جلو با حاشیه ناهموار یا
 کنگره‌دار، حلقه دوم ممکن است کوچک‌تر، مساوی یا
 کمی عریض‌تر از اولین حلقه باشد. استایلت باریک،
 انعطاف‌پذیر، گره‌ها متمایل به سمت عقب، مجموع
 عرض آن‌ها هفت تا هشت میکرومتر. مری به طول ۱۲۲
 تا ۱۴۱ میکرومتر، حباب میانی بزرگ، با دریچه مشخص،
 لوله ثانویه مری خیلی کوتاه، حباب انتهایی کوچک و
 تقریباً گرد تا اندکی کشیده. منفذ ترش‌حی-دفعی روی
 حلقه ۲۰ تا ۲۲ یا به فاصله ۱۳۲ میکرومتر از سر. سیستم
 تولیدمثل شامل یک لوله جنسی جلویی، تخمدان نسبتاً
 بلند، کیسه ذخیره اسپرم معمولاً پر از اسپرم، شکاف
 تناسلی بسته و لبه‌های آن به خوبی توسعه یافته و واقع در
 روی حلقه یازدهم از انتهای دم. دم مخروطی.

نر: مشاهده نشد.

لاروها: تیغ‌ها آرایش یافته در هشت ردیف که از
 حلقه اول پوست بدن شروع می‌شود، هر خار مثلی و در

نمونه‌های خاک برداشته شدند. نمونه‌برداری خاک
 به صورت تصادفی و برحسب تفاوت پوشش گیاهی انجام
 گرفت؛ ابتدا شش تا ۱۰ زیرنمونه (subsample)
 برداشته شده و بعد از اختلاط کامل یک تا دو کیلوگرم
 از آن 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 در شرایط دمایی پائین نگهداری شدند
 تا عملیات بعدی روی آن‌ها صورت گیرد. استخراج
 نماتدها از خاک با استفاده از روش تلفیق الک و
 سانتریفیوژ Jenkins (1964) انجام گرفت و نماتدهای
 استخراج شده با روش 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 شد. 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 متصل شده به میکروسکوپ نوری
 مدل Olympus BX 41 استفاده شد. عکس‌ها به
 نرم‌افزار فتوشاپ منتقل و وضوح تصاویر ارتقا داده شد،
 سپس ترسیم تصاویر دیجیتالی گرفته شده با استفاده
 از نرم‌افزار Corel draw X7 انجام گردید. برای
 شناسایی گونه *Ogma cobbi* از کلید ارائه شده توسط
 Geraert (2010) و برای شناسایی *Xiphinema* sp.
 از کلید ارائه شده توسط Loof and Luc (1990) و
 Lamberti et al. (2000) استفاده شد.

نتایج و بحث

گونه‌های *Amplimerlinius globigerus* Siddiqi, 1979
Criconemoides informis (Micoletzky, 1925)
Mesocriconema antipolitanum Taylor, 1936
 (De Guiran, 1963) Loof and De Grisse, 1989
 و *Ogma cobbi* (Micoletzky, 1925) Siddiqi, 1986

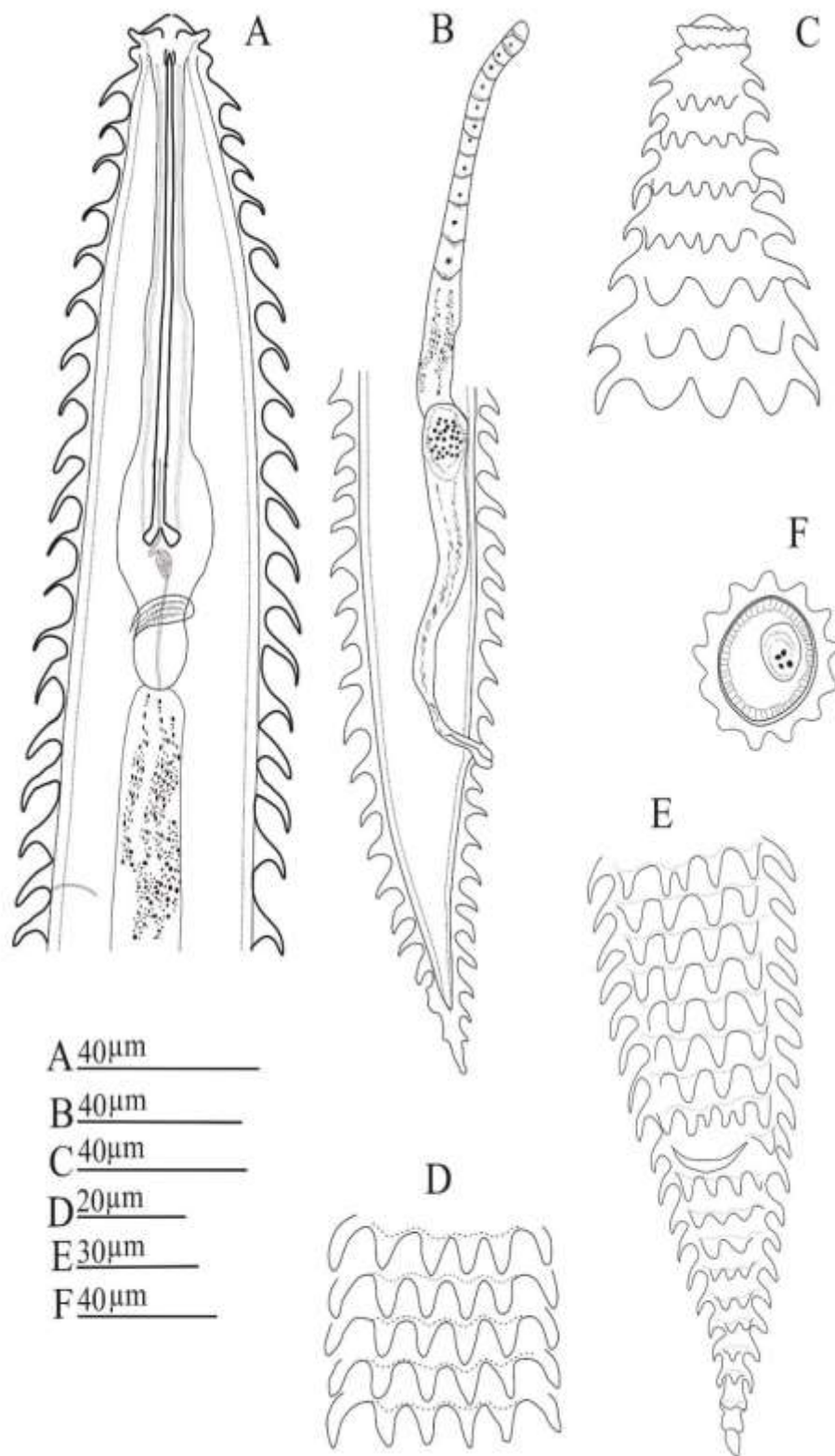
است. اما گونه *O. nemorosus* به لحاظ کم‌تر بودن تعداد حلقه‌های بدن (۴۵ تا ۵۴ در برابر ۵۸ تا ۶۱)، شکل خارها در میانه بدن (مثلثی با انتهای گرد در مقابل نسبتاً نوک‌تیز)، کیسه ذخیره اسپرم خالی (در برابر پر از اسپرم) و وجود خارهای کوچک در بین ردیف‌های طولی به‌ویژه در نیمه عقبی بدن در مقابل فقدان آن‌ها با گونه مورد بررسی، متفاوت است. این گونه اولین بار توسط Micoletzky (1925) توصیف شد. Castillo et al. (1990) آن را از اسپانیا گزارش نموده‌اند. گونه مزبور توسط Barooti et al. (2000) برای اولین بار از فراریشه فندق از استان گیلان گزارش شد که این گزارش از گونه *O. cobbi* به‌صورت خلاصه مقاله در چهاردهمین کنگره گیاه‌پزشکی ایران ارائه شده است و اطلاعات کافی درباره مشخصات ریخت‌شناسی و داده‌های ریخت‌سنجی آن داده نشده است. در این بررسی نیز این گونه از خاک فراریشه درختان غیرمثمر روستای کهک (شهرستان مراغه) جمع‌آوری و شناسایی شد.

انتها تقریباً تیز و متمایل به سمت عقب بدن. بحث: جمعیت موردنظر بر اساس کلید ارائه شده توسط Geraert (2010) بررسی گردید. تطبیق داده‌های ریخت‌سنجی و مشخصات ریخت‌شناختی نمونه با کلید و توصیف ارائه شده در آن نشان داد که جمعیت مورد بررسی *Ogma cobbi* می‌باشد. Geraert (2010) داده‌های Andrassy (2007) را عیناً ارائه داده است و تنها اختلاف در طول استایلت (۸۹ تا ۱۰۱ در برابر ۹۸ تا ۱۱۳ میکرومتر) مشاهده گردید. در مقایسه با مشخصات ارائه شده توسط Castillo et al. (1990) تفاوت‌هایی مانند ضریب c' بیشتر (دو تا ۳ در برابر ۱/۶ تا ۱/۷)، کمتر بودن تعداد حلقه‌ها در طول بدن (۵۸ تا ۶۱ در برابر ۶۲ تا ۶۶)، کمتر بودن تعداد حلقه‌ها از ابتدای بدن تا انتهای مری (۱۶ تا ۱۸ در برابر ۲۰ تا ۲۲) و کمتر بودن تعداد حلقه‌ها از ابتدای بدن تا انتهای استایلت (۱۱ تا ۱۵ در مقابل ۱۶ تا ۱۸) به‌دست آمد. این گونه به‌دلیل تشابه، با گونه *Ogma nemorosus* Minagawa, 1993 قابل مقایسه

جدول ۱- داده‌های ریخت‌سنجی گونه *Ogma cobbi* (اندازه‌ها بر حسب میکرومتر و به فرم $(\text{mean} \pm \text{s.d. (range)})$)
Table 1. Morphometrics of the species *Ogma cobbi*. All measurements are in μm and in the form: $\text{mean} \pm \text{s.d. (range)}$

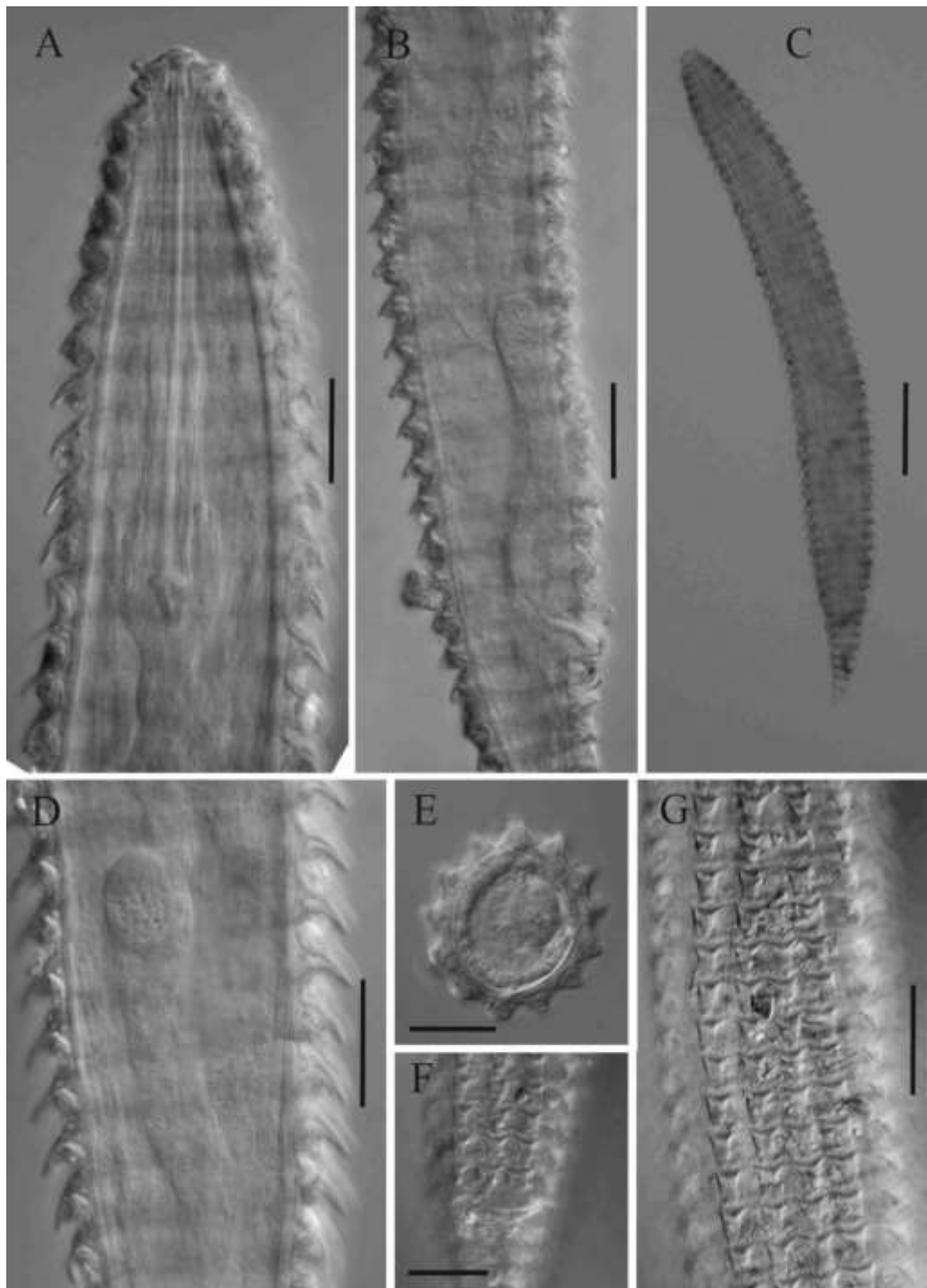
Character	Maragheh (Kahaq)	Geraert (2010)	Castillo et al. (1990)
	Female	Female	Female
n	7	-	-
L	474 \pm 26.2 (440-512)	370-540	430-510
a	11.5 \pm 1.88 (9-14)	-	10.2-12.6
b	3.6 \pm 0.22 (3-4)	-	3-3.7
c	9.1 \pm 1.74 (8-13)	-	10.2-10.8
c'	2.35 \pm 0.41 (2-3)	-	1.6-1.7
V	84 \pm 0.73 (83-85)	80-86	85-87
Stylet	95 \pm 4 (89-101)	98-113	103-108
R	60 \pm 1.2 (58-61)	56-66	62-66
RV	(11)	10-14	10-12
Rex	20 \pm 0.8 (20-22)	19-23	-
RVan	2.3 \pm 0.8 (2-4)	3-5	3-4
Roes	17 \pm 0.8 (16-18)	-	20 - 22
Rst	13.5 \pm 1.3 (11-15)	-	16-18

n = number of females; L = the total body length expressed in μm ; a = the relative thickness of the body: the body length is divided by the greatest body width; b = the relative length of the oesophagus: the body length is divided by the distance between the anterior end and the posterior margin of the oesophagus; c = the relative length of the tail: the body length is divided by the tail length; c' = the relative length of the tail: the tail length is divided by the anal width of the body; V = the position of the vulva: the distance from the end to the vulva as a percentage of the entire length of the body; Stylet = the stylet length expressed in μm ; R = total number of body annules; RV = number of annules between posterior end of body and vulva; Rex = number of annules between anterior end of body and excretory pore; RVan = number of annules between vulva and anus; Roes = number of annules in oesophageal region; Rst = number of annules between body anterior end and stylet knob (Siddiqi, 2000).



شکل ۱- ویژگی‌های ریخت‌شناسی جمعیت ایرانی نماتد ماده *Ogma cobbi*: A: بخش جلویی بدن؛ B: سیستم تولیدمثلی؛ C، D و E: آرایش زواید روی حلقه‌های پوست در قسمت‌های مختلف بدن؛ F: برش عرضی بدن

Figure 1. Line drawings of Iranian population of the species *Ogma cobbi* A: Anterior region; B: Female reproductive system; C-E: Spines ornamentation on body annuli; F: Cross section of female mid-body



شکل ۲- تصاویر میکروسکوپ نوری جمعیت ایرانی گونه *Ogma cobbi*: A: بخش جلویی بدن؛ B: بخشی از سیستم تولیدمثلی ماده؛ C: شکل کلی بدن ماده؛ D: کیسه ذخیره اسپرم پر از اسپرم؛ E: برش عرضی بدن؛ F: شکاف تناسلی ماده از دید شکمی و آرایش شیارهای عرضی پوست در آن ناحیه؛ G: آرایش شیارهای عرضی پوست در قسمت میانی بدن. (خطوط مقیاس: A, B, D, E, F, G= 20 μ m؛ C= 50 μ m)

Figure 2. Light microphotographs of Iranian population of *Ogma cobbi* A: Anterior region; B: Part of female reproductive system; C: Female entire body; D: Spermatheca with sperm; E: Cross section of female mid-body; F: Vulva in ventral view and annuli ornamentation at that region; G: Ornamentation of annuli at mid-body. (Scale bars: A, B, D, E, F, G= 20 μ m; C= 50 μ m)

Xiphinema sp.

مشخصات: جدول ۲، شکل‌های ۳ و ۴.

ماده: بدن استوانه‌ای و پس از تثبیت به شکل C بسته یا مارپیچ باز که به سمت هر دو انتها باریک می‌شود. پوست با دو لایه مشخص، لایه خارجی ضخیم‌تر از داخلی، هر دو لایه در انتهای دم غیرقابل تشخیص، ضخامت پوست در وسط بدن تقریباً ۲/۵ میکرومتر و در انتهای دم بین هفت تا ۱۰ میکرومتر. سر دارای فرورفتگی تقریباً عمیق نسبت به بدن و به عرض نه تا ۱۰ میکرومتر. آنفید رکابی شکل با دهانه شکاف مانند درست در عقب ناحیه لب‌ها و دو سوم عرض بدن در همان محل. ادنتواستایل ۷/۷ تا ۸/۵ برابر عرض سر، ادنتوفور به طول ۴۴ تا ۴۹ میکرومتر و دارای تورم پیازی شکل در انتها. فاصله حلقه هادی استایل ۵۵ تا ۷۱ میکرومتر از ابتدای سر. حلقه عصبی نزدیک به انتهای ادنتوفور و محل آن ۱۵۸ تا ۱۶۲ میکرومتر پایین‌تر از سر. فاصله بین سر و انتهای مری ۲۱۴ تا ۳۲۲ میکرومتر. مری شامل دو بخش، بخش باریک جلویی و حباب انتهایی به طول ۶۲/۵ تا ۸۰ میکرومتر و به عرض ۱۲/۵ تا ۱۵ میکرومتر. کاردیا تقریباً

گرد. سیستم تولیدمثلی دارای دو لوله جنسی کامل و تقریباً هم‌اندازه، تخمدان دارای برگشتگی، مجرای عبور تخم به وسیله یک اسفنکتر متمایز از رحم نسبتاً بلند، رحم فاقد هر گونه تمایز یافتگی (خار، عناصر گل مانند و ...)، واژن عمود بر محور بدن و به طول ۱۵ تا ۱۷ میکرومتر، شکاف تناسلی عرضی و عقب‌تر از وسط بدن. تخم به ابعاد ۲۶ × ۱۴۸ میکرومتر در رحم یکی از افراد ماده مشاهده شد. پیش‌راست‌رونده نامشخص، طول راست‌رونده برابر عرض بدن در محل مخرج یا اندکی بیش‌تر از آن. دم مخروطی شکل، کوتاه اما طول آن بیش‌تر از یک برابر عرض بدن در محل مخرج، دارای تحدب در سمت پشتی، در سمت شکمی تقریباً مستقیم، انتهای دم تقریباً گرد.

نر: یافت نشد.

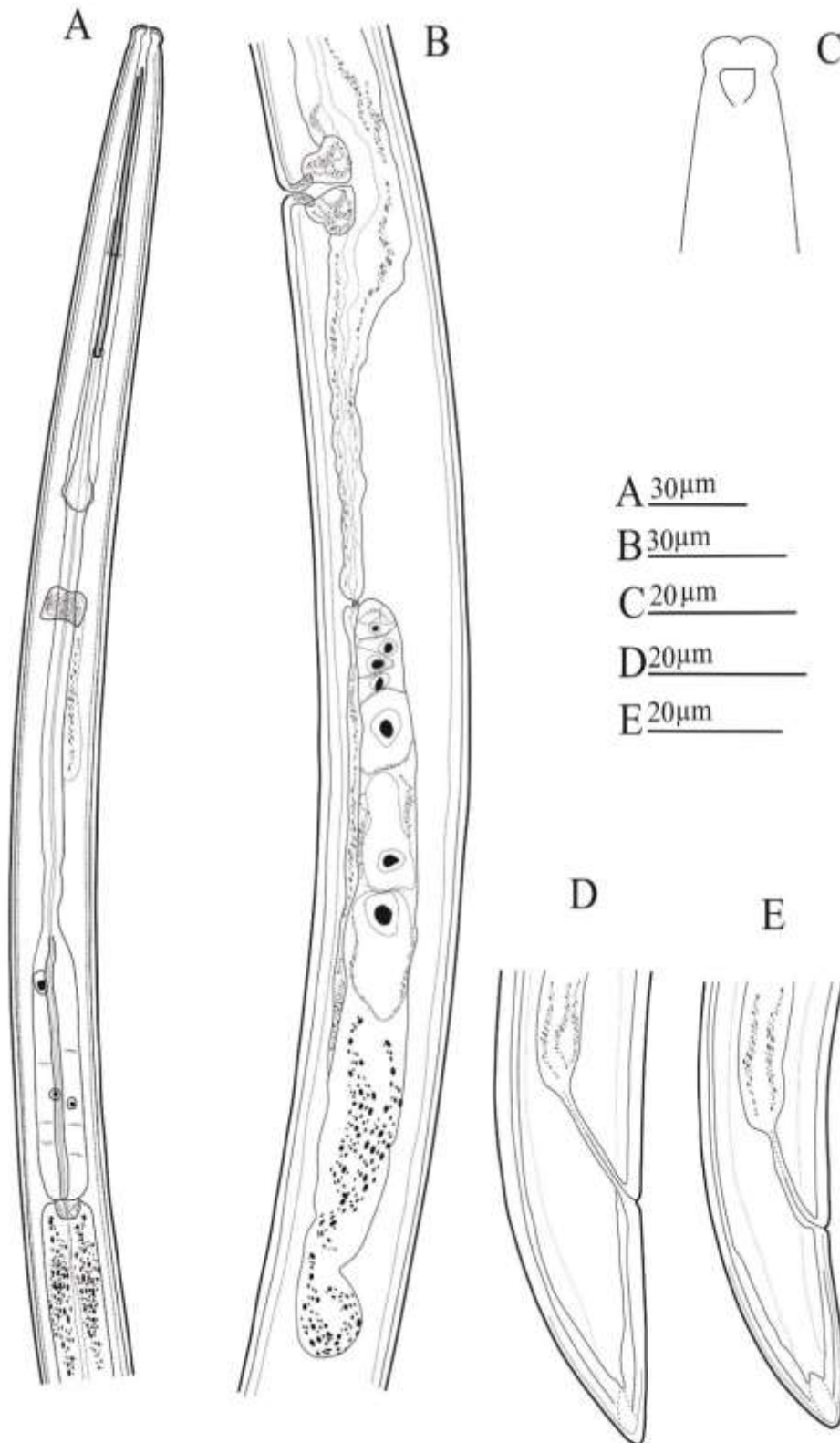
بحث: جمعیت موردنظر با استفاده از کلیدهای ارائه شده توسط Loof and Luc (1990) و Lamberti et al. (2000) بررسی گردید. مقایسه مشخصات ریخت‌شناسی و داده‌های ریخت‌سنجی با داده‌ها و مشخصات ارائه شده در کلیدهای فوق، نشان داد که این جمعیت از نماتدهای

جدول ۲- داده‌های ریخت‌سنجی گونه *Xiphinema sp.* (اندازه‌ها بر حسب میکرومتر و به فرم $(\text{mean} \pm \text{s.d. (range)})$)

Table 1. Morphometrics of *Xiphinema sp.* All measurements are in μm and in the form: $\text{mean} \pm \text{s.d. (range)}$

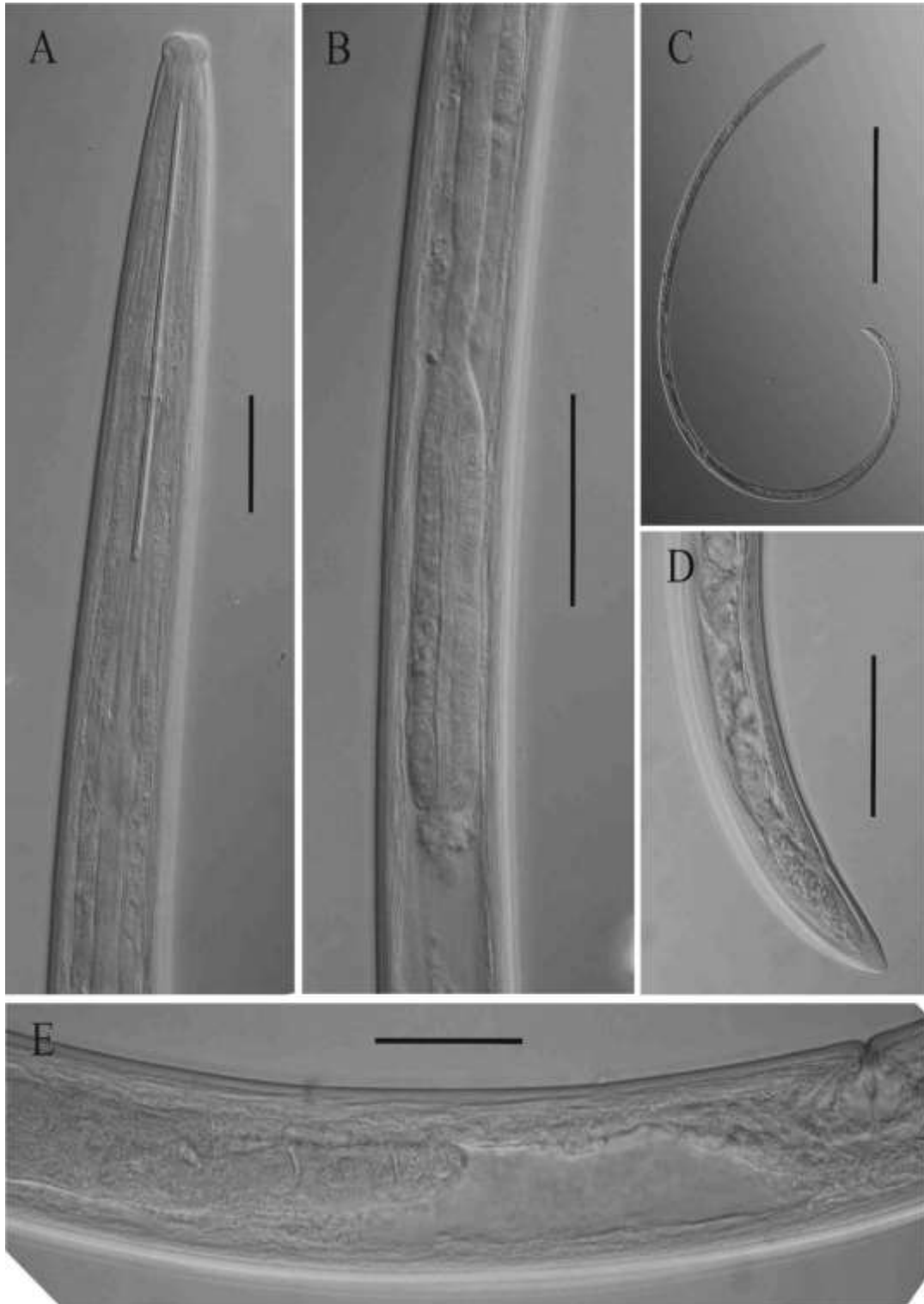
Character	Maragheh (Kahaq)
	Female
n	4
L	1830 \pm 156.2 (1630-2012)
a	59 \pm 5.79 (53-67)
b	6.7 \pm 1.23 (6-8.5)
c	63 \pm 6.3 (54-69)
c'	1.7 \pm 0.1 (1.5- 1.8)
V	57 \pm 0.94 (56.5-59)
Odontostyle	81 \pm 3.6 (77-86)
Diam. at neck base	27 \pm 1.4 (26-29)
Diam. at mid- body	31 \pm 0.8 (30-32)
Diam. at Anus	17 \pm 1.4 (16-19)
Tail	29 \pm 1.7 (27-31)

n = number of females; L = the total body length expressed in μm ; a = the relative thickness of the body: the body length is divided by the greatest body width; b = the relative length of the oesophagus: the body length is divided by the distance between the anterior end and the posterior margin of the oesophagus; c = the relative length of the tail: the body length is divided by the tail length; c' = the relative length of the tail: the tail length is divided by the anal width of the body; V = the position of the vulva: the distance from the end to the vulva as a percentage of the entire length of the body; Odontostyle = the odontostyle length expressed in μm ; Tail = tail length expressed in μm (Andrassy, 2005).



شکل ۳- ویژگی‌های ریخت‌شناسی جمعیت ایرانی گونه *Xiphinema* sp. A: بخش جلویی بدن؛ B: بخشی از سیستم تولیدمثلی ماده؛ C: سر و آمفید؛ D و E: دم در افراد ماده

Figure 3. Line drawings of Iranian population of the species *Xiphinema* sp. A: Anterior region; B: Part of female reproductive system; C: Head and amphid; D and E: Tail of females



شکل ۴- تصاویر میکروسکوپ نوری جمعیت ایرانی گونه *Xiphinema* sp. A: بخش جلویی بدن؛ B: بخش عرض مری؛ C: شکل کلی بدن ماده؛ D: انتهای بدن ماده؛ E: بخشی از سیستم تولیدمثلی ماده (خطوط مقیاس: A = 20 μ m؛ B, E = 30 μ m؛ C = 300 μ m؛ D = 35 μ m)

Figure 4. Light microphotographs of Iranian population of *Xiphinema* sp. A: Anterior region; B: Oesophagus expanded part; C: Female entire body; D: Female posterior end; E: Part of female reproductive system (Scale bars: A = 20 μ m; B, E = 30 μ m; C = 300 μ m; D = 35 μ m)

۲/۲ تا ۳/۱)، ادنتواستایل بلندتر (۷۷ تا ۸۶ در برابر ۵۷ تا ۶۵) و طول دم کوتاه (۲۷ تا ۳۱ در برابر ۳۵ تا ۴۷) از گونه *X. brevisicum* متمایز می‌شود.

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 قدردانی گردد. هم‌چنین از مساعدت‌های آقای دکتر احمد خیری و خانم دکتر حبیبه جباری قدردانی می‌گردد.

Xiphinema americanum-group می‌باشد. این نمونه به لحاظ داده‌های ریخت‌سنجی و مشخصات ریخت‌شناسی به گونه *Xiphinema pachydermum* Sturhan, 1983 بسیار نزدیک است و اختلافات اندکی از جمله طول بدن کمتر (۱/۶ تا دو در برابر دو تا ۲/۴۴ میلی‌متر) مشاهده شد اما به دلیل تعداد افراد کم نمونه موردنظر به صورت *Xiphinema* sp. گزارش می‌گردد. هم‌چنین این جمعیت به لحاظ شباهت با *X. brevisicum* (Lamberti et al., 1994) قابل مقایسه است اما به دلیل ضریب a کمتر (۵۳ تا ۶۷ در برابر ۷۲/۵ تا ۹۸)، ضریب c کم‌تر (۱/۵ تا دو در برابر

REFERENCES

- Andrassy, I. 2005. Free-living nematode of Hungary (Nematoda errantia). I. Hungarian Natural History Museum, Budapest. P. 518.
- Andrassy, I. 2007. Free-Living Nematodes of Hungary (Nematoda errantia). II. Hungarian Natural History Museum, Budapest. P. 496.
- Barooti, S., Kheiri, A., and Babakhani, G. 2000. Record of three new species of plant parasitic nematodes for Iran nematode fauna from order Tylenchida. Proceedings of the 14th Iranian Plant Protection Congress. Esphahan, Iran. P. 390. (In Farsi).
- Braun, A.L., and Loof, P.A.A. 1966. *Pratylenchoides laticauda* n.sp., a new endoparasitic phytonematode. Netherlands Journal of Plant Pathology, 72: 241-245.
- Castillo, P., Vovlas, N., and Gomez-Barcina, A. 1990. Morphometrics and SEM illustration of three species of *Ogma* Southern, 1914 (Nematoda: Criconematidae) from Spain. Journal of Nematology, 22(4): 560-566.
- Dalmasso, A. 1969. Etude anatomique et taxonomique des genres *Xiphinema*, *Longidorus* et *Paralongidorus* (Nematoda: Dorylaimida). Memoires du Museum National d'Histoire Naturelle, Nouvelle Serie, A. Zoologie, 61: 34-82.
- De Grisse, A.T. 1969. Redescription ou modification de quelques techniques utilisées dans L; etude des Nematode phytoparasitaires. Meded, Rijksfaculteti der Landbouveten, Gent, 34: 351-369.
- Filipjev, I.N., and Schuurman Stekhoven, J.H. 1941. A Manual of agricultural helminthology. In E.J. Brill (ed.). Lieden, Netherlands. P. 878.
- Geraert, E. 2010. The Criconematidae of the world-identification of the family Criconematidae (Nematoda). Gent, Academia Press. P. 615.
- Jenkins, W.R. 1964. A rapid centrifugal-flotation technique for separating nematodes from soil. Plant Disease Reporter, 48: 692.

- Lamberti, F., Bravo, M.A., Agostinelli, A., and Lemos, R.M. 1994. The *Xiphinema americanum*-group in Portugal with descriptions of four new species (Nematoda, Dorylaimida). *Nematologia Mediterranea*, 22: 189-218.
- Lamberti, F., Molinari, S., Moens, M., and Brown, D.J.F. 2000. The *Xiphinema americanum*-group. I. Putative species, their geographical occurrence and distribution, and regional polytomus identification keys for the group. *Russian Journal of Nematology*, 8(1): 65- 84.
- Loof, P.A.A., and De Grisse, A. 1989. Taxonomic and nomenclatorial observations on the genus *Criconemella* De Grisse & Loof, 1965 sensu Luc & Raski, 1981. *Mededelingen Faculteit Landbouwwetenschappen Rijksuniversiteit Gen*, 54: 53-74.
- Loof, P.A.A., and Luc, M. 1990. A revised polytomus key for the identification of species of the genus *Xiphinema* Cobb, 1913 (Nematoda: Longidoridae) with exclusion of *X. americanum*- group. *Systematic Parasitology*, 16: 35-66.
- Micoletzky, H. 1925. Die freilebenden Susswasser-und Moomematoden Danemarks. *Det Kongelige Danske Videnskabelige Selskab Skrifter. Naturvidenskabelige og Mathematiske Afdeling*, 8: 57-310.
- Minagawa, N. 1993. Taxonomic studies of Criconematidae (Nematoda: Tylenchida) of Japan. IV. *Ogma*: Part 2. *Bulletin National Agro-Environmental Science*, 9: 53-152.
- Sher, S.A., and Allen, M.W. 1953. Revision of the genus *Pratylenchus* (Nematoda: Tylenchidae). *University of California Publications in Zoology*, 57: 441-447.
- Siddiqi, M.R. 1979. Taxonomy of the plant nematode subfamily Merlininae Siddiqi, 1970, with description of *Merlinius processus* n. sp., *M. loofi* n. sp. and *Amplimerlinius globigerus* n. sp. from Euroup. *Systematic Parasitology*, 1(1): 43-60.
- Siddiqi, M.R. 1986. Tylenchida, parasites of plants and insect. St. Albans, UK, Commonwealth Institute of Parasitology. P. 645.
- Siddiqi, M.R. 2000. Tylenchida Parasites of Plant and Insects (2nd Edition). CAB International Publishing. P. 833.
- Sturhan, D. 1983. Description of two new *Xiphinema* species from Portugal, with notes on *X. pachtaicum* and *X. opisthohysterum* (Nematoda: Longidoridae). *Nematologica*, 29: 270-283.
- Taylor, A.L. 1936. The genera and species of the Criconematinae, a subfamily of the Anguilluliniidae (Nematoda). *Transaction of the American Microscopy Society*, 55: 391-421.
- Thorne, G., and Allen, M.W. 1950. *Paratylenchus hamatus* n. sp. and *Xiphinema index* n. sp., two nematodes associated with fig roots, with a note on *Paratylenchus anceps* Cobb. *Proceedings of the Helminthological Society of Washington*, 17: 27-35.
- Yuksel, H.S. 1977. *Pratylenchoides alkani* sp. n. and *P. erzurumensis* sp. n. (Nematoda: Tylenchoidea) from soil in Turkey. *Proceedings of the Helminthological Society of Washington*, 44:185-188.

Identification of plant parasitic nematodes in rhizosphere soils of Kahaq area, north of Maragheh, East Azarbaijan province (Iran)

E. Kazemi^{1*} and Gh. Niknam²

1. ***Corresponding Author:** Former M.Sc. student of Plant Pathology, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Tabriz, Iran (Kazemiebrahim90@yahoo.com)
2. Professor, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Tabriz, Iran

Received: 28 December 2016

Accepted: 26 September 2017

Abstract

Background and Objectives

Plant parasitic nematodes are distributed in all agricultural soils and attack nearly all crops, damage and cause disease. In studying biology, management and other aspects of plant parasitic nematodes, their precise identification should be carried out up to species level. Kahaq region, Maragheh, East Azarbaijan province, is a natural ecosystem and under cultivation of agricultural crops as well. Fruit trees such as walnut, almond, apple, quince and crops like wheat, barley, chickpea and fruitless trees as spruce and willow are grown in the region. Due to the paucity of previous studies the current study set out for the identification of nematode fauna in soils of this region.

Materials and Methods

In order to identify plant parasitic nematodes, 70 soil samples were collected from the rhizosphere of different vegetations in Kahaq region, Maragheh, East Azarbaijan province during 2014 and 2015. The samples were transferred to laboratory and nematodes extracted by centrifugal flotation technique were transferred to anhydrous glycerin according to the modified De Grisse (1969) method. Permanent slides were prepared from the extracted nematodes and some cross sections were also made from different parts of some nematode bodies if needed. The nematodes were studied under light microscope. The morphometric data were taken using a drawing tube attached to the microscope. Drawings were done using Corel DRAW X7 software. Pictures were taken using DP50 digital camera attached to the microscope.

Results

The results of this study led to the identification of *Amplimerlinius globigerus*, *Criconemoides informis*, *Mesocriconema antipolitanum*, *Ogma cobbi*, *Pratylenchus neglectus*, *P. thornei*, *Pratylenchoides erzurumensis*, *Xiphinema index*, *X. pyrenaicum*, *Xiphinema* sp. and *Zygotylenchus guevarai*.

Discussion

Morphological and morphometric characteristics of two plant parasitic nematodes out of 11 identified species were described in details. *Ogma cobbi* shows much similarity with *O. nemorosus*, but the latter differs from the former species because of fewer number of body annuli (45-54 vs 58-61), shape of scales in mid-body (triangular, with rounded tip vs rather acute), empty spermatheca vs full of sperm, occasional presence of smaller scales between rows, especially on posterior half of body (vs not). *Xiphinema* sp. becomes more similar to *X. brevisicum*, but is separated from it by lower *a* value (53-67 vs 72.5-98), *c'* value (1.5-2 vs 2.2-3.1), greater odontostyle length (77-86 vs 57-65 µm) and shorter tail length (27-31 vs 35-47 µm). It also differs from other species of the genus and, hence, considered as an undescribed species.

Keywords: Nematode, Morphology, Morphometrics, *Xiphinema*