معرفی تعدادی از نماتود های انگل گیاهی بالاخانواده Criconematoidea و خانواده Longidoridae از باغهای استان کر مان* Some plant parasitic nematodes (Criconematoidea and Longidoridae) in Kerman province orchards آزاده قره خاني، ابراهيم پورجم **، اکبر کارگربيده گروه بیماریشناسی گیاهی دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس گروه بیماریشناسی گیاهی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز دریافت ۸۶/۱/۲۹ پذیرش ۱۳۸۷/۳/۱

ده	کي	ج

به منظور شناسایی نماتودهای انگل گیاهی بالاخانواده Criconematoidea و خانواده Longidoridae در درختان مثمر و غیر مثمر استان کرمان، طی سال های ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ تعداد ۹۴ نمونه خاک و ریشه از مناطق مختلف استان جمع آوری گردیده و پس از شستشو و استخراج نماتودها از خاک و ریشهها، تثبیت و انتقال آنها به گلیسیرین خالص انجام پذیرفت. سپس از نماتودهای جدا شده به تفکیک جنس، لامهای میکروسکپی دائمی تهیه و پس از بررسیهای میکروسکوپی و انجام اندازهگیریها و رسم تصاویر مورد نیاز، با استفاده از منابع و کلیدهای موجود به شناسایی گونههای جدا شده اقدام گردید. با بررسیهای ریختشناسی و ریختسنجی که بر روی گونهها انجام گرفت، سه گونه از خانواده Longidoridae و هشت گونه از بالاخانواده Criconematoidea شناسایی شد. در بین آنها، جنس Trophotylenchulus Raski 1957 و گونه T. asoensis Minagawa 1983 و گونه گزارش گزارش می شود، *قسمتی از پایاننامه کارشناسی ارشد نگارنده اول ارائه شده به دانشگاه تربیت مدرس **مسئول مكاتبه

گونه های Cacopaurus pestis Thorne 1943 و Longidorus orientalis Loof 1983 نیز برای اولین بار از استان کرمان گزارش می شوند. واژه های کلیدی: نماتود انگل گیاهی، کرمان، ایران، Criconematoidea، Criconematoidea

Longidoridae

مقدمه

نماتودهای خانواده Longidoridae انگلهای خارجی و پلیفاژ ریشه گیاهان هستند. این نماتودها بسیار بلند بوده و اندازه آنها از یک و نیم میلیمتر (در بعضی گونههای Xiphinema) تا بیش از دوازده میلیمتر (در برخی از گونههای Paralongidorus) متغیر است. جنس Xiphinema برای و جنسهای مشابه بیشتر از ریشه گیاهان علفی تغذیه میکنند، در حالیکه Xiphinema برای تغذیه بیشتر با ریشه گیاهان چوبی سازگار شده است (Hunt 1993).

اعضای بالاخانواده Criconematoidea، انگل اجباری گیاهان، اکثراً دارای استایلت قوی و بلند بوده و به غیر از اعضای خانواده Tylenchulidae و برخی از اعضای خانواده Paratylenchidae، سر قوی و شبکه کوتیکولی سر آنها رشد یافته است. در اعضای این بالاخانواده دو شکلی جنسی به صورت تحلیل رفتن مری در نرها به چشم میخورد، همچنین نرها و برخی از لاروها فاقد استایلت و یا دارای استایلت تحلیل رفته میباشند. اعضای این بالاخانواده خاکزی بوده و مادهها و اغلب لاروها انگل اجباری و خارجی ریشه میباشند و ندرتا برخی از مادههای Tylenchulidae ممکن است انگل داخلی ساکن باشند (Siddiqi 2000).

استان کرمان به عنوان یکی از قطبهای کشاورزی کشور محسوب می شود. به لحاظ گسترش باغها و مزارع مختلف در این استان و همچنین به منظور افزایش میزان عملکرد محصولات از طریق کاهش خسارات ناشی از عوامل بیماریزا تحقیقاتی در زمینه شناسایی نماتودهای انگل گیاهی این استان صورت گرفته است (حسینی پور ۱۹۹۱، جهانشاهی افشار ۲۰۰۳، علی رمجی ۲۰۰۵). منتهی با توجه به وسعت زمینهای کشاورزی و تحقیقات اندک انجام شده در این زمینه لازم است این تحقیقات ادامه یابد. در این بخش نتایج مربوط به اعضای بالاخانواده Criconematoidea و خانواده عوامان دامه یابد.

کلمات اختصاری به کار رفته در متن:

GR= فاصله سر تا حلقه هادی به میکرومتر؛ EP = نسبت فاصله بین سر تا منفذ دفعی-ترشحی به طول بدن برحسب درصد؛ SEP = فاصله بین سر تا منفذ دفعی-ترشحی به میکرومتر؛ WW = عرض بدن در محل روزنه تناسلی به میکرومتر؛ ABW = عرض بدن در محل مخرج به میکرومتر؛ St = طول استایلت به میکرومتر؛ LV = فاصله بین روزنه تناسلی ماده تا انتهای بدن و VB = عرض بدن در ناحیه روزنه تناسلی.

روش بررسی

طی سالهای ۸۴–۸۵ جمعاً تعداد ۹۴ نمونه خاک و ریشه از عمق ۳۰ تا ۶۰ سانتیمتری، درختان از باغهای استان کرمان به صورت تصادفی جمع آوری گردید. نمونههای مربوط به هر محصول در هر محل با هم مخلوط و یک نمونه یک کیلوگرمی از آن به عنوان نمونه اصلی انتخاب گردیده و در یک کیسه پلاستیکی ریخته شد. نمونهها به آزمایشگاه منتقل و تا زمان بررسی درون یخچال با دمای تقریبی چهار درجه سانتیگراد نگهداری گردید. شستشوی خاک و استخراج نماتودهای آن به روش جنکینز (Jenkins 1964) انجام و نماتودهای استخراج شده طبق روش دگریسه (De Grisse 1969)، تثیبت و به گلیسرین انتقال داده شد. سپس از نماتودهای حاصل به تفکیک جنس لامها میکروسکپی دائمی تهیه و با استفاده از میکروسکوپ نوری مجهز به لوله ترسیم از لحاظ خصوصیات ریختشناسی و ریختسنجی مورد بررسی قرار گرفتند. نماتودهای اندازه گیری شده با استفاده از منابع و کلیدهای شناسایی مربوطه که در متن به آنها اشاره شده است، شناسایی و تعیین گونه گردیدند.

نتيجه

در این تحقیق گونههای Lorientalis Longidorus africanus و Xiphinema index از خانواده Longidoridae گونههای Criconema mutabile ، Cacopaurus pestis Mesocriconema xenoplex Hemicriconemoides mangiferae ، Criconemoides informis و Trophotylenchulus asoensis از بالا خانواده Trophotylenchulus شناسایی گردید. از میان گونههای شناسایی شده جنس Trophotylenchulus و گونه T. asoensis برای اولین بار از ایران و گونههای C. pestis و L. orientalis برای اولین بار از استان کرمان گزارش می شوند. در این مقاله همراه با شرح کامل گونههای T. asoensis و C. pestis و L. orientalis مرفومتری گونههایی که قبلاً از ایران شرح داده شدهاند نیز ارائه می گردد.

۱) گونه Longidorus africanus Merny, 1966

(جدول ۱)

این گونه برای اولین بار در ایران از خاک اطراف ریشه پسته (رفسنجان) و انار (بهبهان) گزارش گردید (خیری و باروتی ۱۹۸۴). سپس از ریشه پسته (رفسنجان و اردکان یزد) جمع آوری و شرح داده شد (*فدایی و خیری* ۲۰۰۵). در این مطالعه جمعیتی از اطراف ریشه پسته از شهربابک جمع آوری و با استفاده از کلیدهای شناسایی جنس Longidorus (Chen et al. 1997, Loof & Chen 1999) *Longidorus* شکل فرج، طول بدن، وضعیت سر نسبت به بدن و شکل آمفید Merny 1966)، و دیگر جمعیتهای تشخیص داده شد. این جمعیت با شرح اصلی گونه (Merny 1966)، و دیگر جمعیتهای

۲) گونه Longidorus orientalis Loof, 1983 (۲

(جدول ۱؛ شکل ۱)

مشخصات

ماده: بدن بعد از تثبیت، تا حدودی از قسمت شکمی خمیده می شود و در بعضی از جمعیتها به صورت مارپیچی در می آید (شکل ۱، E). بدن در بیشتر طول خود استوانه ای شکل بوده و عرض بدن در ناحیه روزنه تناسلی ۲۸۳–۱۷۷ برابر عرض بدن در ناحیه مخرج می باشد. ضخامت کوتیکول در وسط بدن سه میکرومتر، در قسمت جلویی گردن چهار میکرومتر، در ناحیه دم شش میکرومتر و در ناحیه انتهایی دم ۹–۱۲ میکرومتر بوده و در آن ها لایه خارجی کوتیکول مشخص است و در ناحیه انتهای دم فقط لایه داخلی ضخیم شده است. شیار عرض سطح زیرین تقریباً نامحسوس و در روی دم تا حدودی قابل مشاهده بوده و در آنجا به صورت شعاعی دیده می شوند. تقریباً نه منفذ جانبی در ناحیه مری، ۳۵–۴۰ منفذ در فاصله بین انتهای مری و روزنه تناسلی، ۴۰–۴۵ منفذ بین روزنه تناسلی و مخرج و دو تا منفذ هم بر روی دم وجود داشته و تعداد کل منافذ موجود در یک طرف بدن تقریباً ۱۰۰ عدد می باشد. منافذ موجود در قسمت پایه مری تا بخش ابتدایی پروکتوم به صورت نسبتا منظمی آرایش یافتهاند. ادونتواستایل تیپیک جنس، و ادونتوفور ساده است. سر گرد به عرض ۸–۱۰ میکرومتر و در همه افراد گونه از بدن متمایز است. آمفیدها با دو لوب مساوی که تقریباً دو سوم فاصله سر تا حلقه هادی را به خود اختصاص دادهاند، ولی دریچه آمفید دیده نمی شود. حباب مری به طول ۲۰۵–۱۲۲ میکرومتر است. محل قرار گرفتن هستههای غدد تر شحی مری و محل ریزش مجاری آنها به مجرای مری نسبت به طول مری بر حسب درصد به صورت زیر می باشد:

SO = 75-83.6, DN = 38.5-42.5, DO = 11-17.3, LSV = 59-66.3, RSV = 58-66 دو حلقه عصبی وجود دارد: یکی از آنها بسیار باریک بوده و تنها در قسمت ابتدای پایه ادونتوفور قرار گرفته است و حلقه عصبی دوم پهن تر بوده و ۳۰ تا ۳۵ میکرومتر پس از حلقه اول قرار گرفته است (شکل ۱، C و D). دریچه بین مری و روده نسبتاً بزرگ و مستطیلی شکل میباشد. شکاف عرضی روزنه تناسلی به طول ۱۵ میکرومتر و ضخامت واژن تقریباً به اندازه نصف عرض بدن است. لوله های تناسلی به دو طرف بدن کشیده شده و دارای برگشتگی میباشند. رحم غیر متمایز و بدون اسپرم است. طول مجرای عبور تخمک بسیار متغیر که گاهی به بخش بزرگی از سلول تخم متصل میشود. دم خیلی کوتاه، نیمه کروی که کوتیکول داخلی شکمی. شکمی.

بحث

با استفاده از کلیدهای شناسایی جنس (Chen et al. 1997, Loof & Chen 1999) Longidorus و نیز مقایسه با شرح اصلی گونه (Loof 1983)، نماتود مورد مطالعه، L. ortentalis تشخیص داده شد.

Table 1. Morphometric characters of *Xiphinema index*, *Longidorus africanus & L orientalis* from Kerman Province (measurements in μ m)

X. index		L. africanus	L. orientalis			
Origin Characters	(Kerman) &Zar	(Kerman) Shahr Babak	Kerman Province	Saudi Arabia (Loof 1983)	Iraq (Loof 1983)	
n	7	8	8	10	6	
L	3246 ± 85 (3368-3538)	(2936-4249) 3516 ± 398	5614 ± 852 (4541- 6640)	4040-5030	4240-6120	
a	60.6 ± 7.3 (56-69)	(68.3-94) 86 ± 8.2	(79-114.5) 97.2 ± 11	82-105	79-114	
b	$7.2 \pm 0.5 \ (6.6-7.5)$	(8.3-10.9) 10.1 ± 0.8	$(10.8-15.7)$ 12.8 ± 1.6	9.3-13.5	9.9-12.5	
c	81.7 ± 7.1 (76.7-89.8)	(70-91.6) 80.9 ± 7.2	(144-209) 190 ± 20.5	150-183	141-192	
c´	$1.1 \pm 0.1 (1.1-1.2)$	1.7 ± 0.1 (1.5-1.8)	$(0.7-0.9) \ 0.8 \pm 0.1$	0.7-0.9	0.7-0.9	
V	41.4 ± 1.2 (40.6-42.8)	48.3 ± 2 (43.7-50)	(48-56) 52 ± 2.6	45-54	48-54	
Odontostyle	127.5 ± 3 (128-133)	76.8 ± 2 (73-80)	(97-111) 104.3 ± 4	99-104	96-113	
Odontophore	79.1 ± 2.6 (78-83)	37 ± 2.9 (34-40)	45.6 ± 5.4 (37-52)	59-78	56-62	
Stylet	206.6 ± 4.3 (207-215)	113.6 ± 4 (107-118)	149.7 ± 6 (142-161)	163-182	153-171	
GR	110.7 ± 10.4 (99-119)	$28.5 \pm 0.7 (27-29)$	33.4 ± 0.7 (32-34)	27-33	30-32	
Oesophagus	(448-523) 471 ± 37.6	(303-407) 348 ± 33.8	438 ± 33.7 (394-500)	-	-	
Head-Vulva	(1400-1450) 1399 ± 26.5	1698 ± 208 (1441-2068)	2903 ± 428 (2325- 3490)	-	-	
Vagina length	22.8 ± 1.1 (22.5-24)	(16-20) 18.3 ± 1.7	23.5 ± 1.4 (22-25)	-	-	
Body diameter at lip region	13.8 ± 1.8 (12.5-16)	11.4 ± 0.8 (10.5-13.0)	9 ± 0.9 (8-10)	10-11	-	
Body diameter at mid body	52.8 ± 6.6 (50-62.5)	18.3 ± 1.7 (16-20)	58 ± 7.6 (50-70)	-	-	
diameter at anus	34.3 ± 4.6 (34-42.5)	41 ± 3.9 (36-47)	39 ± 3.2 (36-45)	-	-	
Tail	39 ± 3 (38-44)	26 ± 1.5 (24-28)	29.6 ± 3.5 (25-35)	-	-	

 $\gamma\gamma\gamma\gamma$



Fig 1. *Longidorus orientalis:* Female (A-F). A: Reproductive system; A: Oesophageal region; C: Anterior body; D: Head to oesophagus; E: Entire body & F: Tail.

انتهای دم ضخیم شده است، همچنین دو جفت پاپیل دمی وجود دارد: نیمه پشتی و نیمه شکمی. **نر**: مشاهده نشد.

بحث

با استفاده از کلیدهای شناسایی جنس Longidorus (Chen et al. 1997, Loof & Chen 1999)، و نیز مقایسه با شرح اصلی گونه (Loof 1983)، نماتود مورد مطالعه، L. orientalis تشخیص داده شد.

این جمعیت به گونههای L. iranicus Sturhan & L. conicaudatus Khan, 1987 ونههای Barooti 1983 و Barooti 1983 و Barooti 1983 زیر دیده می شود:

در L. conicaudatus عرض ناحیه سر بیشتر (۱۲ تا ۱۵ در مقابل ۸ تا ۱۰ میکرومتر)، انتهای دم کاملا گرد (در مقابل نیمه کروی) و شاخص ^۲ بیشتر (۱ تا ۱/۵ در مقابل ۱/۷ تا (۱۰۹) است (Loof, 1982).

گونه L. iranicus بدنی بلندتر (۵/۲ تا ۷/۱ در مقابل ۴/۴ تا ۶/۶ میلیمتر) داشته، طول بخش اول استایلت (odontostyle) نسبتاً کوتاهتر (۱۰۶ تا ۱۱۸ در مقابل ۹۷ تا ۱۱۱) است و فاصله حلقه هادی از سر کمتر میباشد (۳۲–۳۴ در مقابل ۳۳/۵–۳۶/۵ میکرومتر). (Sturhan & Barooti 1983).

گونه L. fasciatus بدنی بلندتر (۶/۶ تا ۸/۱ در مقابل ۴/۴ تا ۶/۶ میلیمتر) داشته و دو قسمت حفره آمفیدی (fovea) نامساوی (در مقابل مساوی) است.

مقایسه ویژگیهای مرفومتریک و مرفولوژیک جمعیت مورد مطالعه با شرح اصلی (Loof 1983)، تفاوت چندانی نشان نمیدهد. ولی از نظر طول بخش دوم استایلت (odontophore) اختلاف وجود دارد، طول ادونتوفور در شرح اصلی گونه در نمونه جمع آوری شده از عربستان ۵۹ تا ۷۸ و در نمونه جمع آوری شده از عراق ۵۶ تا ۶۲ میکرومتر است در حالیکه در نمونه جمع آوری شده از استان کرمان طول ادونتوفور ۳۷ تا ۵۲ میکرومتر است. بخش دوم استایلت در شکل موجود در شرح اصلی در حدود ۴۵ میکرومتر کشیده شده است از طرف دیگر تشخیص دقیق طول بخش دوم استایلت در تمامی اعضای جنس Longidorus مشکل می باشد، لذا بهتر است برای تشخیص گونه های این جنس بیشتر به طول بخش اول استایلت استناد شود(Chen et al. 1997).

۳۸۰

این نماتود برای اولین بار از خاک اطراف ریشه نخلهای بیست ساله شهر ریاض (عربستان صعودی) و همچنین از خاک اطراف ریشه انگور از عراق (مناطق بصره، میسان، کربلا، ابوسخار، نجف، تارمیا و بغداد) جمع آوری و شرح داده شده است (Loof 1983). این گونه در ایران در سال ۱۳۷۹ از خاک اطراف ریشه خرما و انجیر در خرمشهر و اهواز استان خوزستان (نوروزی و باروتی ۲۰۰۰) گزارش ولی شرح داده نشده است. ظاهرا در نمونه جمع آوری شده از استان خوزستان علاوه بر نماتود ماده، نماتود نر نیز وجود داشته که طول آلت نرینه آنها ۴۶ میکرومتر بیان شده است. در این بررسی گونه مذکور اولین بار از استان کرمان از خاک اطراف ریشه نخل در منطقه بافت جمع آوری و شناسایی گردید. در نمونه جمع آوری شده از استان کرمان مشابه شرح اصلی گونه (Loof 1983) نماتود نر وجود نداشت.

Xiphinema index Thorne & Allen, 1951 (٣

(جدول ۱)

این گونه ابتدا توسط مجتهدی و همکاران (۱۹۸۰) از ایران گزارش شده، ولی خصوصیات مرفومتریک آن ذکر نشده و فقط میزان شیوع و پراکندگی آن مورد بررسی قرار گرفته است. سپس توسط فدایی و همکاران (۲۰۰۳) به صورت کامل شرح داده شده است. در این بررسی گونه فوق از اطراف ریشه درخت توت در منطقه زرند استان کرمان جمع آوری شده است.

۴) گونه Criconema mutabile (Taylor, 1936) Raski & Luc, 1958

(جدول ۲)

این گونه در ایران برای اولین بار از خاک اطراف ریشه انجیر، پرتقال، پیاز، چغندرقتد. علفهای هرز تیره گرامینه و نخل زینتی از مناطق بم، بهبهان، تنکابن، تهران، زابل، مشهد، کرمان و مغان گزارش شده است (*باروتی* ۱۹۸۱). در این بررسی گونه فوق از اطراف ریشه درخت پرتقال در مسیر اورزوئیه به حسینآباد (از توابع شهرستان بافت) استان کرمان جمع آوری شده

ست.

۵) گونهٔ Criconemoides informis (Micoletzky, 1922) Taylor, 1936

(جدول ۲)

این گونه اولین بار از ایران توسط لوف و باروتی (Loof & Barooti 1991) از خاک اطراف ریشهٔ کاهو و یونجه از زنجان، زردآلو از جلفا، گردو از طارم، پرتقال از شهداد و Punica از خوزستان و همچنین از خاکهای شنی در بندر انزلی گزارش و شرح داده شد. گونه مورد بحث از رایزوسفر پسته در مسیر زبیده به سمت موری آباد جداسازی و شناسایی گردید.

Mesocriconema xenoplax (Raski, 1952) Loof & De Grisse, 1989 كونه (۶

(جدول ۲)

جدول ۲- خصوصیات ریختسنجی مادههای جمعیتهای Criconema mutabile، و Hemicriconemoides mangifera ،Criconemoides informis

Mesocriconema xenoplex از استان کرمان (اندازهها به میکرومتر)

Table 2. Morphometric characters of the females of *Criconema mutabile*, *Criconemoides informis*, *Hemicriconemoides mangifera* & *Mesocriconema xenoplex* from Kerman province (measurements in μm)

Character	C. mutabile	C. informis	H. mangiferae	M. xenoplax
n	9	10	7	
L	± 36.9 (335-456) 378	589 ± 37 (530-645)	549 ± 47 (464-610)	498 ± 46 (421-563)
a	11.8 ± 1.6 (9.5-15.2)	11.2 ± 0.8 (9.6-12.3)	20 ± 1.9 (18.3-23.7)	12.5 ± 2.3 (10.5-16)
b	4 ± 0.3 (3.6-4.6)	$3.8 \pm 0.2 (3.5 - 4.1)$	4.7 ± 0.5 (4.1-5.3)	4 ± 0.1 (3.8-4.1)
c	20.2 ± 2.4 (16-22.8)	23 ± 1.8 (20.9-26.2)	$19.4 \pm 1.0 (18.2-21)$	26 ± 3.5 (20-31)
c'	1 ± 0.1 (0.9-1.2)	$1.1 \pm 0.2 (0.9-1.5)$	$1.6 \pm 0.1 \ (1.5 - 1.9)$	$0.7 \pm 0.1 \ (0.6-0.8)$
V	91.6 ± 0.8 (90.7-93)	91.7 ± 1.2 (90.3-93)	89.8 ± 1.2 (88-91.5)	94.6 ± 0.6 (93-95)
Stylet	50.6 ± 1.9 (49-55)	75.8 ± 3 (70-80)	74 ± 5.6 (63-79)	71 ± 4.6 (64-77)
m	81 ± 3.4 (74.5-85)	77 ± 1.7 (74.3-79)	84 ± 3.8 (79.5-88.6)	80 ± 2.4 (76-82.8)

۳۸۱

	Table 2. (continued)		- (ادامه)	جدول ۲-			
Oesophagus	95.4 ± 4.7 (85-101)	139 ± 4.8 (131-148)	118 ± 5.5 (111-124)	125 ± 9.9 (109-139)			
SEP	94 ± 10.7 (79-109)	156.2 ± 8 (144-171)	118 ± 8.0 (105-129)	128 ± 12 (114-149)			
BW	32.3 ± 2.7 (29-37)	53 ± 5.1 (47-62)	27.6 ± 3.7 (24-33)	41 ± 7.9 (31-52)			
ABW	18.8 ± 1.9 (17-22)	23 ± 3.6 (17-27)	17.3 ± 2.1 (14-19)	26 ± 3.1 (23-30)			
R	108 ± 3.0 (104-114)	79 ± 3.4 (73-84)	128 ± 5.8 (119-137)	103 ± 3.6 (99-109)			
Rst	15.6 ± 1.9 (12-18)	$12 \pm 0.8 (11-13)$	21.7 ± 1.4 (20-24)	17.5 ± 1 (16-19)			
Roes	19.7 ± 1.3 (17-21)	19.5 ± 1.4 (17-21)	31.6 ± 2.6 (28-36)	28 ± 1.2 (26-29)			
Rex	27.8 ± 0.7 (27-29)	22.2 ± 0.9 (21-24)	31.6 ± 1.7 (30-34)	28 ± 1 (27-30)			
Rv	$10.4 \pm 0.5 (10-11)$	8.2 ± 0.4 (8-9)	14 ± 2.6 (10-17)	7.3 ± 0.8 (6-8)			
Ran	6.8 ± 0.8 (6-8)	5.5 ± 0.5 (5-6)	8.9 ± 1.9 (6-12)	5 ± 0.6 (4-6)			
Rvan	$3.7 \pm 0.5 (3-4)$	2.7 ± 0.5 (2-3)	5.1 ± 1.1 (4-7)	2.3 ± 0.5 (2-3)			
Tail	18.9 ± 1.8 (17-22)	25.6 ± 2.1 (23-30)	28.3 ± 2.3 (24-31)	19 ± 3.1 (16-25)			
VL/VB	$1 \pm 0.1 \ (0.9-1.1)$	$0.9 \pm 0.1 \ (0.8-1.1)$	2 ± 0.3 (1.6-2.4)	$0.7 \pm 0.2 \ (0.5 - 0.9)$			
VL/St	0.6 (0.6-0.7)	$0.6 \pm 0.1 \ (0.5 - 0.8)$	$0.8 \pm 0.1 \ (0.6-0.9)$	$0.4 \pm 0.1 \ (0.3 - 0.5)$			
St/L	13.5 ± 1.4 (11-15)	13 ± 0.8 (11.5-14)	$13.5 \pm 0.6 (13-15)$	14 ± 0.8 (13.5-15)			
St/Oeso	53 ± 3.6 (49.5-59)	48.6 ± 2.2 (45-52)	62 ± 5.2 (56-70)	57 ± 1.4 (55-59)			

قرهخانی و همکاران: معرفی تعدادی از نماتود های انگل گیاهی بالاخانواده ...

۳۸۲

سر پهن با برجستگی های چهارگانه رشد یافته، واژن S شکل، پهن و زایده دار بودن دم در ماده ها، همچنین دندانهدار بودن حاشیه عقبی حلقههای عرضی بدن در لاروها از مشخصات خاص گونه *M. xenoplax* میباشد. این گونه اولین بار توسط *راسکی* (Raski 1952) تحت عنوان *Criconemella xenoplax* شرح داده و معرفی گردید. در ایران گونهی مذکور برای اولین بار از شهریار و بندر انزلی گزارش گردید (1991 Loof & Baroot)، در این بررسی گونه مذکور از خاک اطراف ریشه زردآلو در مسیر کرمان به ماهان جمع آوری و مورد شناسایی قرار گرفت.

∀ گونه Hemicriconemoides mangiferae Siddiqi, 1961

(جدول ۲)

این گونه اولین بار از خاک اطراف ریشهٔ درخت انبه (Mangifera indica) جمع آوری و معرفی شده است (Siddiqi 1961)، و در ایران از خاک اطراف ریشه مرکبات شهداد (کرمان) گزارش شده است (*خیری و باروتی* ۱۹۸۲). در این مطالعه گونه فوق از اطراف ریشه نخل در اسلام آباد جمع آوری و مورد شناسایی قرار گرفت.

۸) گونه Paratylenchus coronatus Colbran, 1965

(جدول ۳)

این گونه اولین بار از روی ریشه برخی از درختان جنگلی و پرتقال والنسیا جمع آوری و شرح داده شد (Colbran 1965) و در ایران برای اولین بار از خاک اطراف ریشههای انار، انجیر، بیدمشک، زردآلو و گیلاس در منطقه جیرفت جداسازی و مورد شناسایی قرار گرفت (جهانشاهی افشار و همکاران ۲۰۰۶). در این بررسی گونه مورد بحث از رایزوسفر درختان انار و انگور در مسیر یزد به کرمان و راین به درب بهشت جداسازی و شناسایی گردید.

۹) گونه Paratylenchus nainianus Edward & Misra, 1963 کونه

(جدول ۴)

ادوارد و میسرا (Edward & Misra 1963) برای اولین بار در دنیا این نماتود را از خاک اطراف ریشهٔ مرکبات و گواوا در اللهآباد هندوستان جمع آوری و بعنوان گونهٔ جدید گزارش کردند، و در ایران این گونه برای اولین بار از خاک اطراف ریشهٔ مو در استان همدان گزارش شد (Karegar *et al.* 1995). در این بررسی گونه مورد مطالعه از خاک اطراف ریشه پسته در مسیر شهربابک به هرات جمع آوری و شناسایی گردید.

۲۰) گونه Trophotylenchulus asoensis (Minagawa, 1983) Siddiqi, 1999 گونه ۱۰

مشخصات

ماده: بدن عریض از سطح شکمی خمیده و به حالت پیچیده در می آید. سر نیمه کروی، صاف، همطراز با بدن و شبکه کوتیکولی سر متوسط است. گره های انتهایی استایلت گرد و به خوبی رشد یافته بوده و محل ریزش غده پشتی مری به فاصله ۳-۶ میکرومتر در زیر گره های استایلت است. لوله اولیه مری کشیده و استوانهای شکل با مجرای کوتیکولی شده، بخش اول مری بیضی شکل و ماهیچهای، دارای دریچه بزرگ، لوله

جدول ۳- خصوصیات ریختسنجی جمعیتهای Paratylenchus coronatus و P. nainianus از استان کرمان (اندازهها به میکرومتر)

Table 3. Morphometric characters of *Paratylenchus coronatus & P. nainianus* from Kerman province (measurements in µm)

Origin	P. coror	iatus	P. nainianus			
Characte rs	Female	Male	Female	Male		
n	9	4	14	5		
L	341 ± 30.9 (302-400)	303 ± 51 (240-358)	294 ± 26 (225-325)	(210-298) 262 ± 37		
а	28 ± 2.1 (23.3-30.8)	31 ± 4.1 (26.7-35.8)	19.4 ± 2 (17-25.5)	$23.3 \pm 1.6 (21-25)$		
b	$3.6 \pm 0.4 (3.1-4.3)$	-	$4 \pm 0.3 (3.4-4.5)$	-		
c	14.1 ± 1.7 (12.1-17.3)	12.7 ± 1 (11.4-13.8)	21 ± 3 (16.2-25.5)	19 ± 1.3 (17.5-21)		
c'	$3.4 \pm 0.4 \ (2.8-3.9)$	3.4 ± 0.8 (2.6-4.4)	$2.2 \pm 0.2 (1.9-2.4)$	$1.7 \pm 0.3 (1.4-2.1)$		
V	81.2 ± 0.9 (80-82.7)		81.5 ± 1.4 (79-84)	-		
G	32.9 ± 3.4 (29-38)	31.9 ± 3.4 (28.2-35)	45.3 ± 6.1 (31-52)	30 ± 3.7 (24.6-34)		
Stylet	31.4 ± 1.8 (28-34)	-	27.4 ± 3.3 (23-31)	-		
m	67 ± 2.9 (63.6-71.9)	-	$68 \pm 2.9 \ (61.5-74)$	-		
MB	56.9 ± 3 (54.2-63.7)	-	$60 \pm 2.5 (56-65)$	-		
0	13.8 ± 1.2 (12.5-15.6)	-	13 ± 1.3 (11-16)	-		
Oesopha gus	95.9 ± 4.3 (91-103)	-	73 ± 6.6 (62-85)	-		
SEP	73.3 ± 7 (65-87)	-	68 ± 7 (55-84)	$57 \pm 4.2 (54-60)$		
BW	12.8 ± 0.7 (11-13)	$9.8 \pm 0.5 (9-10)$	15.4 ± 2 (12-19)	$11.2 \pm 0.8 (10-12)$		
ABW	7.2 ± 1 (6-9)	7.3 ± 1.7 (5-9)	$6.5 \pm 0.9 (5.5-8)$	8.2 ± 0.8 (7-9)		
H-V	277 ± 26.1 (243-324)	-	$239 \pm 22 (186-269)$	-		
V-A	40 ± 5.7 (34-51)	-	40 ± 5.2 (29-47)	-		
Tail	24.3 ± 2.6 (20-28)	23.8 ± 2.6 (21-26)	14 ± 2.3 (12-19)	13.8 ± 2.8 (10-17)		
Ta/V-A	$0.6 \pm 0.1 \ (0.5 - 0.8)$		$0.4 \pm 0.1 \ (0.3-0.5)$	-		
Spicule	-	18.8 ± 3.2 (16-22)	-	$16 \pm 0.7 (15-17)$		
Guber.	-	$3.5 \pm 0.6 (3-4)$	-	$3.3 \pm 0.4 (3-3.5)$		

ثانویه مری کشیده و استوانهای شکل، حباب انتهایی تخم مرغی شکل و دریچه بین مری و روده مشخص میباشد. مجرای سیستم دفعی-ترشحی به خوبی مشخص و در وسط بدن قرار گرفته است. تخمدان منفرد، کشیده یا با یک یا دو بار برگشتگی همراه است. کیسه ذخیره اسپرم گرد و پر از اسپرم است. کوتیکول در ناحیه مخرج ضخیم تر میشود. دم دارای خمیدگی به طرف شکم و انتهای دم به یکباره باریک و تیز میشود.

نر: بدن باریک و پس از تثبیت به مقدار جزئی به سمت شکم خمیده می شود. سر صاف، مخروطی، به طول ۳ و عرض ۴/۷ میکرومتر، شبکه کوتیکولی سر ضعیف، استایلت و مری تحلیل رفتهاند، استایلت تحلیل رفته قابل مشاهده است که در آن مخروط، محور و گره از هم قابل تفکیک نیستند. منفذ دفعی⁻ترشحی به فاصله ۹۰ تا ۹۸ میکرومتر از سر قرار گرفته و همیزونید بلافاصله پس از آن قرار دارد. هسته غده ترشحی و باندهای جانبی نا مشخص است. بیضه منفرد و کشیده، روزنه کلواک در روی یک برجستگی مخروطی مشخص قرار گرفته است.

لارو سن دوم: سر صاف، مخروطی، همطراز با بدن، به طول ۲/۷ تا ۳/۳ و عرض ۵ تا ۷ میکرومتر. استایلت نسبتاً قوی با سه گره انتهایی مشخص به طول ۱/۷ تا ۲ و عرض ۳ تا ۳/۷ میکرومتر میباشند. لوله اولیه و ثانویه مری کشیده و استوانهای شکل، حباب میانی بیضوی و حباب انتهایی در ناحیه خود کل عرض بدن را اشغال کرده است. منفذ دفعی⁻ترشحی به فاصله ۷۶ تا ۸۱ میکرومتر از سر قرار گرفته و بلافاصله پس از آن همیزونید قرار دارد. هسته بزرگ غده دفعی-ترشحی پس از محل اتصال مری به روده قزار گرفته است. دایریدها به فاصله کمی پس از منفذ دفعی-ترشحی مشاهده میشوند. دو تا چهار سلول ابتدایی تشکیل دهنده دستگاه تولید مثلی به طول ۱۰ تا ۱۲ و عرض ۵ تا ۸/۷ میکرومتر بوده و در فاصله ۱۷۵ باند و انتهای آن به یکباره باریک می شود.

بحث

راسکی در سال ۱۹۵۷ دو جنس Trophotylenchulus و Trophonema را معرفی کرد، این دو جنس شبیه همدیگر بودند و مهمترین اختلافشان در فاصله منفذ دفعی– ترشحی از سر و تا حدودی شکل بدن بود اما Siddiqi در سال ۱۹۹۹ گونه Trophotylenchulus cunctus را توصیف کرد که انحنای بدن آن شبیه جنس Trophotylenchulus، اما منفذ دفعی – ترشحی آن در ناحیه مری قرار گرفته و مشابه جنس Trophonema بود. او فاصله منفذ دفعی– ترشحی از سر را به عنوان یک شاخص متغیر در جنس بیان کرد و بر همین اساس جنس در مقاله 1957 Raski بر را با جنس در مقاله 1957 همنام کرد، هر دو جنس در مقاله 1957 شرح داده شده بودند، اما در آن مقاله شرح جنس Trophotylenchulus معتبرتر می باشد. لذا امروزه تمام گونههای این دو جنس با نام Siddiqi 2000 خوانده می شوند (Siddiqi 2000).

با استفاده از کلیدهای Dolinski et al. 1996 و Hashim 1984 Minagawa 1983 و Dolinski et al. 1996 و با مقایسه شرح تمام گونههای شناخته شده جنس Trophotylenchulus (۱۴ گونه)، نماتود جدا شده از استان کرمان Trophotylenchulus asoensis تشخیص داده شد.

سه گونه Trophonema نامگذاری شده بودند، بسیار شبیه هم بودند تا اینکه در سال ۱۹۹۰ گومز – بارسینا و کاستیلو (Gomez – Barcina & Castilo 1990) در مطالعه خود چنین استنباط کردند که بارسینا و کاستیلو (Gomez – Barcina & Castilo 1990) در مطالعه خود چنین استنباط کردند که این سه گونه از نظر مرفولوژی و شکل مادههای متورم، لاروها و بسیاری از شاخصهای مرفومتری شبیه هم بوده و تنها به دلیل اختلاف شکل دم در مادههای متورم از هم تفکیک شده اند. (انتهای دم در گونه زنها به دلیل اختلاف شکل دم در مادههای متورم از هم تفکیک شده اند. (انتهای دم در گونه دیگر نوک تیز است، در مقابل دم در گونه isoensis T. بلندتر از مرفومتری شریه می باشد). لذا آنها دو گونه جدیدتر یعنی T. okamatoi و انتهای آن گرد است، در قدیمی تر، سیمانی دم در دو گونه دیگر نوک تیز است، در مقابل دم در گونه isoensis دو گونه دیگر می باشد). لذا آنها دو گونه جدیدتر یعنی T. okamatoi و X. مونه اینده در می باشد). لذا آنها دو گونه جدیدتر یعنی T. okamatoi و X. ماده در اینهای آن نظریه فوق را نپذیرفتند، آنها اذعان داشتند علی رغم بحث قوی گومز – بارسینا و کاستیلو مبنی نظریه فوق را نپذیرفتند، آنها اذعان داشتند علی رغم بحث قوی گومز – بارسینا و کاستیلو مبنی نکرده اند لذا همنام سازی آنها قابل قبول نیست و تا زمانیکه اطلاعات کافی در مورد مورفولوژی توپوتیپهای معام تر داشته باشیم، سه گونه فوق همچنان معتبر باقی مورفولوژی توپوتیپهای اساس صدیقی نیز این سه گونه را معتبر داسته است (Sidiqi 2000). با توجه به مطالب گفته شده گونه جمع آوری شده از استان کرمان به گونه T. asoensis نزدیکتر میباشد.

T. okamatoi *T. arenarium* Raski, 1957 و گونههای T. okamatoi *T. arenarium* Raski, 1957 و T. piperis Moh&as, Ramana & Raski 1985 *M*inagawa 1983 & T. hraensis Muthukrishna & Sharif 1985 گردید:

افراد نر گونه *T. arenariun* فاقد استایلت هستند (Raski 1956)، در حالیکه در گونه جدا شده از استان کرمان پنج فرد نر مشاهده شد که همه آنها دارای استایلت تحلیل رفته ولی قابل اندازه گیری بوده و مقدار تحلیل رفتگی از ۸/۵ تا ۱۰ میکرومتر متغیر بود که از این نظر تقریبا مشابه افراد نر گونه *T. asoensis می*باشد، که در آنها بخش مخروط استایلت به طول ۶ میکرومتر قابل مشاهده بوده است.

جدول ٤- خصوصیات ریخت سنجی گونه Trophotylenchulus asoensis (اندازهها به میکرومتر)

Table 4. Morphometric cha	aracters of Trophotylenchuli	is asoensis population (measurements
in µm)		

Origin		K	erman province			Min	agawa 1983	
Charact ers	Female		Male	J2		Female	Male	J2
n	20	CV*	5	20	CV	10	4	10
L	435 ± 57.5 (316-552)	13.2	490 ± 28 (453- 518)	338 ± 16.1 (298-364)	4.8	461 (429-546)	403-513	273-313
a	$11.1 \pm 1.5 (8.9-14.7)$	13.2	34 ± 1.8 (32.4-36)	25.5 ± 2.5 (21.1-28.3)	9.7	10.8-16.1	28.7-34	19.4-22.4
b	$3.8 \pm 0.6 (2.8-4.9)$	16.4	$4.3 \pm 0.4 (3.9-4.9)$	$3.2 \pm 0.2 \ (2.7-3.7)$	7.8	3.7-5	4.4-4.8	2.7-3.2
c	12.9 ± 1.5 (10.2-15.6)	11.5	10 ± 0.6 (9.2- 10.6)	9.5 ± 1.1 (7.7-10.8)	11.6	8.8-13.8	7.8-10.1	6.3-8.1
c'	$3.2 \pm 0.4 \ (2.6-4.2)$	13.3	$4.5 \pm 0.4 (3.9-4.8)$	$4.8 \pm 0.4 \ (4.4-5.5)$	7.5	-	3.9-5.4	4.8-6.2
V/T	76.9 ± 2.2 (73.1-81.7)	2.9	26.4 ± 4.2 (20-31)	_	_	69.9-79.5	18-22.1	-
Stylet	13.2 ± 1.2 (11-15)	9	9.2 ± 1 (8-10.5)	13.8 ± 0.8 (13-15)	6	12-14	6 = Conus	12.7-13.3
m	53.8 ± 4.6 (45.5-59)	8.6	-	47.9 ± 1.8 (46.2-50)	3.8	-	-	-

	ل گیاهی بالاخانواده	ل تعدادی از نماتود های انگا	قرهخانی و همکاران: معرفی
--	---------------------	-----------------------------	--------------------------

	Tabl	e 4. (con	tinued)		(a.	جدول ۴- (ادام		
DGO	4.4 ± 0.7 (3-6)	16.9	-	2.8 ± 0.4 (2-3)	14.8	4.2-6	-	3-4.3
Oesoph agus	121.2 ± 24.6 (91-149)	20.3	-	106.2 ± 7.6 (91-123)	7.2	-	-	-
EP	21.3 ± 1.5 (17.5-24.2)	7.2	$19.2 \pm 0.7 (18.3-20)$	23.1 ± 2.1 (19.8-28.8)	9.3	16.4-21.7	18-20	20.8-23.3
BW	40.2 ± 8.7 (24-55)	21.7	14.5 ± 1.2 (13-16)	13.3 ± 1.3 (12-16)	10	50	-	-
H-V	335 ± 48.8 (241-446)	14.6	-	-	-	-	-	-
V-A	67 ± 9.3 (49-83)	13.9	-	-	-	-	-	-
Tail	34 ± 5.2 (23-42)	15.4	48.6 ± 3.5 (43-52)	35.6 ± 3.6 (32-42)	10.2	26.8-61.6	42-65.3	37.3-45.3
Spicule	-	-	20 ± 1.6 (18-22)		- ,	-	20	-
Gubern aculum	-	-	4.5 ± 0.5 (4-5)	-	7.	-	6-6.3	-

* ضريب تغيير

TAA

Coefficient of variability

انتهای دم لاروهای گونه T. okamatoi گرد بوده و به کندی باریک میشود و به هیچ وجه نوک تیز و دارای زایده انتهای دم نیستند، در حالیکه انتهای دم لاروهای گونه جدا شده از استان کرمان کاملاً نوک تیز و در برخی از آنها زایده ای به طول ۲ تا ۳ میکرومتر مشاهده میشود.

همین وضعیت در مورد افراد بالغ نر و ماده نیز به چشم میخورد. در افراد گونه همین وضعیت در مورد افراد بالغ نر و ماده نیز به چشم میخورد. در افراد گونه *T. asoensis T. ا*نتهای دم به یکباره باریک میشود و این وضعیت در گونه جدا شده از استان کرمان کاملاً مشهود است.در مقایسه *T. piperis ب*ا جمعیّت کرمان، طول بدن ماده کوتاهتر (۲۸۳ تا ۲۵۳ در مقابل ۲۱۶ تا ۵۵۲ میکرومتر)، موقعیت منفذ دفعی-ترشحی نسبت به طول بدن یا P3 بیشتر می باشد (۳۲ تا ۴۵ در مقابل ۱۷/۵ تا ۲۴/۲)، همچنین طول اسپیکول هم کوتاهتر است (۳۱ تا ۱۶ در مقابل ۱۸ تا ۲۲ میکرومتر). علاوه بر آن جمعیت جدا شده از کرمان با *I بوابت به گر*ه استایلت است (۳۱ تا ۱۶ در مقابل ۱۸ تا ۲۲ میکرومتر). علاوه بر آن جمعیت جدا شده از کرمان با است (۳۱ تا ۱۶ در مقابل ۲۰ تا ۲۲ میکرومتر). علاوه بر آن جمعیت مری نسبت به گره استایلت است (۳۱ تا ۱۶ در مقابل ۲۰ تا ۲۲ میکرومتر). علاوه بر آن جمعیت بدا شده از کرمان با است (۱۵ تا ۱۶ در مقابل ۱۸ تا ۲۲ میکرومتر). علاوه بر آن جمعیت مری نسبت به گره استایلت دارای در متوسط است که از قسمت جلوی حباب میانی شروع می شود، همچنین سر متمایز از بدن گنبدی شکل، صاف و بدون شیار عرضی است در حالیکه در نمونه کرمان بدن عریض



شکل ۲ A :Cacopaurus pestis – ۲ و C :Trophotylenchulus asoensis ؛B و C : نمای کلی بدن ماده (بزرگنمایی ۲۰۰۰۲). Fig. 2. A & B: Cacopaurus pestis; C: Trophotylenchulus asoensis. A,B & C: Entire body of female (×1000).

و پیچیده و دارای تورم زیاد بوده، سر نیمه کروی، صاف و همطراز با بدن است. فاصله محل ریزش غده پشتی مری نسبت به گره استایلت در T. piperis و در نمونه کرمان ۳ تا ۶ میکرومتر است و در نهایت بیشتر بودن موقعیت منفذ دفعی-ترشحی نسبت به طول بدن (EP) در مقابل ۱۷/۵ تا ۲۲ در مقابل ۱۷/۵ تا ۲۲)،



Variation of tail terminus.



391

Anterior body; & G: Tail.

بیشتر بودن DGO (۶ تا ۶/۵ در مقابل ۳ تا ۶ میکرومتر در نمونه کرمان) و کوتاهتر بودن استایلت (۹ تا ۱۳ در مقابل ۱۱ تا ۱۵ میکرومتر در نمونه کرمان) باعث تفکیک گونه T. andhraensis از گونه جدا شده از کرمان می شود.

گونه جدا شده از استان کرمان از نظر طول بدن لارو اندکی با گونه T. asoensis اختلاف نشان می دهد، طول بدن لارو در گونه جدا شده از استان کرمان (۲۰ (n= ۲۰) ۲۹۸ تا ۲۹۴ میکرومتر و در گونه T. (n= ۱۰) ۲۰ تا ۳۱۳ میکرومتر می باشد هر چند این شاخص در کلیدهای شناسایی برای تفکیک گونه ها از یکدیگر استفاده شده است، اما به نظر می رسد شاخص مناسبی در تفکیک گونه ها نیست. همچنین طول گوبرناکولوم نیز در گونه جدا شده از استان کرمان ۴/۵ میکرومتر، در حالیکه طول گوبرناکولوم در شرح اصلی گونه است.

در این بررسی گونه فوق از خاک اطراف ریشه چنار در مسیر رابر به سمت بزنجان جمع آوری و برای اولین بار از ایران گزارش می شود.

(۱۰) گونه Cacopaurus pestis Thorne 1943

(جدول ۵ شکل ۵)

مشخصات

ماده: نماتودهای کوچک، متورم و غیرمتحرک هستند. بدن پس از تثبیت اغلب به صورت خمیده، تاخورده یا پیچیده و گاهی اوقات به شکل مستقیم در می آید. کوتیکول با شیارهای عرضی ظریف که متوسط هر حلقه در وسط بدن یک میکرومتر است. حلقهها با عناصر تقسیم شده ریز یا با بر آمدگی های دکمه ای شکل آرایش یافتهاند. بخش جانبی بدن با سه شیار که از نزدیک وسط گردن تا انتهای دم گسترش یافته، مشخص می شود. هر شیار شامل دو ردیف از عناصر کوتیکولی دکمهای شکل است. بخش جانبی در نزدیک دم به صورت یک بخش بیضوی عریض در می آید، چون در این ناحیه عناصر کوتیکولی به طور نامنظم آرایش یافتهاند. این بخش در نزدیک مخرج به صورت یک اندام دایره ای شکل مشابه اسکوتلوم جنس این بخش در نزدیک مخرج به صورت یک اندام دایره ای شکل مشابه اسکوتلوم جنس



G: Entire body & E: Cuticular pattern in posterior region, juvenile (D& F). D: Anterior body & F: Entire body.

شش لب بسیار کوچک در ناحیه لبها مشاهده می شود و برجستگیهای لب مانند^۱ تنها از دید روبرو قابل مشاهدهاند. سر در محل اتصال با بدن دارای فرورفتگی اندک بوده و به طول ۲ تا ۲/۵ و عرض ۳ تا ۴/۵ میکرومتر است. شبکه کوتیکولی سر بسیار ضعیف، استایلت بسیار باریک و بلند با گره های انتهایی مشخص به عرض ۲ تا ۲/۵ میکرومتر و بخش مخروط استایلت بیش از دو سوم طول استایلت را به خود اختصاص داده است (۸/۸۸–۸۶ =m). استایلت به دلیل بلند بودن (خصوصاً زمانیکه استایلت به داخل جمع شده) بین لوله اولیه مری و حباب میانی بسیار می پیچید. حباب میانی با دریچه قوی، لوله ثانویه مری و حباب انتهایی بافت ماهیچهای ضعیف و ساده دارند. حلقه عصبی در نیمه دوم لوله ثانوی مری و نزدیک به حباب انتهایی قرار گرفته است.

شکاف تناسلی فشره شده و واژن که بلافاصله پشت سر آن قرار گرفته به صورت یک ناحیه وسیع با دیواره ضخیم مشاهده می شود. مجرای هدایت کننده تخمک از قسمت شکمی به تخمدان چسبیده و شامل چندین سلول بزرگ است، پس از آن اسپرماتکا قرار دارد که دارای دیواره ضخیم بوده و اسپرماتوروآ را در برمی گیرد. تخمدان با دو بار برگشتگی و بخش انتهایی آن به قسمت جلویی بدن متمایل شده و در دو طرف استایلت قرار می گیرد. رکتوم و مخرج عملاً در بسیاری از نمونهها غیر قابل مشاهدهاند.

نر: بدن بسیار باریک، کوتاه و کاملاً استوانهای که از لاروها متمایز است. کوتیکول با حلقههای نسبتاً درشت که مثل افراد ماده با اجسام دکمهی شکل تزئین نمی شود. ناحیه جانبی بدن با سه شیار باریک از بدن متمایز می شود. دایریدها مشخص و تقریباً در مقابل هم و در قسمت جلوئی روده قرار گرفتهاند. اسپیکولها کشیده و پرانتزی شکلند، گوبرناکولوم باریک، کمی خمیده و دارای خاصیت ارتجاعی است. بورسا ظریف و باریک که ظاهرا توسط برآمدگیهای نیمه میانی – شکمی کوتیکول بوجود آمده و تا انتهای بخش شکمی بدن گسترش نمی یابد، بنابر این به راحتی در دید جانبی نادیده گرفته می شود. این بیرون آمدگیهای کوتیکولی از دید شکمی به شکل یک بیرونآمدگی کم عمق بیضوی شکل احاطه کننده روزنه دفعی مشاهده می شود. **لارو:** بدن پس از تثبیت به شکل مستقیم یا با انحنای جزئی به سمت

392

¹ Submedian lob

جدول ۵- خصوصیات ریختسنجی گونه Cacoparua pestis (اندازهها به میکرومتر)

Table 5. Morphometric characters of *Cacoparua pestis* (measurements in μ m)

	Kerman province		I	Raski 1962	ſ	Thorne 1943		Barooti
Female	Male	J2	Female	J2	Female	Male	J2	Female (Marar
4	7	20	1	7		-	-	-
186 ± 3.2 (183-190)	246 ± 16 (227-274)	225 ± 20 (185-253)	210	270 (240-300)	200-260	250-290	200-250	271 (265-280
11.3 ± 1 (10.2-12.7)	30.5 ± 4 (25.7-36.3)	21 ± 1 (19.5-23)	6.9	25.7 (23.2-30)	-	30	-	6.7 (6.6-6.9)
$1.6 \pm 0.1 (1.5 - 1.7)$	3 ± 0.3 (2.7-3.5)	$2.7 \pm 0.2 (2.5 - 3.2)$	2.2	3.2 (3-3.5)	Y -	3.5	-	2.6 (2.5-2.7)
-	11.5 ± 1 (10.3-12.9)	-	?	· · ·)	-	11	-	52 (51-53)
89.6 ± 1.3 (88.5-91)	35.3 ± 4 (30.3-39.4)	-	93		-	37	-	92 (91-93)
81.3 ± 5.2 (78-89)	-	42.1 ± 3.4 (34-47)	92	42 (39-45)	40-110	-	40-65	91 (88-94)
$3.6 \pm 0.6 (3-4.5)$	-	2.7 ± 0.4 (2-3)	-		-	-	-	
114.5 ± 5 (110-121)	-	$61.6 \pm 6.4 (46-70)$	-		-	-	-	
67 ± 4.1 (61-70)	$59 \pm 6.2 (47-64)$	84.4 ± 8.2 (60-94)		-	-	-	-	
16.5 ± 1.5 (14.5-18)	8.1 ± 0.7 (7-9)	10.7 ± 0.9 (9-12)	V .	-	35-43	-	10-13	
166.8 ± 5 (162-172)	-	-	-	-	-	-	-	
15.3 ± 1 (14.0-16)	-		-	-	-	-	-	
-	21.6 ± 1.5 (19-24)	-	-	-	-	-	-	5 (5-6)
-	15.7 ± 1.5 (13-17)		-	-	-	-	-	
-	3.8 ± 0.5 (3.0-4.5)	· ·	-	-	-	-	-	

شکم میخوابد. لاروها در سنین مختلف لاروی دارای اندازههای متفاوتی هستند، هر چه سن لاروی بیشتر میشود طول بدن نیز کاهش و عرض آن افزایش مییابد. در تمام سنین لاروی بیشترین عرض بدن نزدیک به انتهای گردن است. باندها و شیارهای جانبی نامشخصند. استایلت باریک و کشیده با گره انتهایی کوچک و گرد که در تمام سنین لاروی مشاهده میشود (برخلاف لاروهای جنس Paratylenchus)، استایلت حتی در جوانترین لاروها نیز مشاهده میشود. روده با گرانولهایی با اندازههای مختلف مشخص میشود. دم مخروطی با انتهای باریک و رکتوم و مخرج قابل مشاهده نیستند.

بحث

دو جنس Cacopaurus و Paratylenchus نببت به سایر اعضای زیر خانواده Tylenchulinae بیشتر به هم شباهت دارند. نرها از نظر خصوصیاتی مانند نداشتن استایلت و از دست رفتن آن طی پوست اندازی قبلی و داشتن اسپیکول، گوبرناکولوم و بیضههای یکسان، شبیه به هم هستند (Thorne 1943). لاروهای جوان Paratylenchus که به وفور در خاک یافت می شوند، استایلت رشد یافتهای ندارند در حالیکه در لاروهای جوان Cacopaurus استایلت به خوبی رشد یافته است. شباهت قابل ملاحظهای بین مادههای بسیار جوان دو جنس وجود دارد اما ویژگی متورم بودن مادههای جوان Cacopaurus که اختلاف زیادی را نسبت به لاروها نشان می دهد، مادههای بسیار جوان دو جنس را از هم تفکیک می کند. طول استایلت در طی زیادی ندارند، آنها از لحظهای که شروع به تغذیه میکنند تا زمانیکه به ماده متورم تبدیل میشوند، غیر متحرکند. در طی رشد دم باریکتر و انتهای آن گردتر، نوارها و شیارهای جانبی ماه مشاهده و برجستگی های ریز کوتیکولی در سطح بدن مشاهده می شود (1943).

نماتود Cacopaurus pestis برای اولین بار از خاک اطراف ریشه گردوی ایرانی از کالیفرنیا گزارش شده است (Thorne 1943). این نماتود باعث آسیب مستقیم بر روی درختان می شود، علائم اولیه با کاهش اندازه و تعداد برگها، جوانهها و میوههای درخت همراه است. سپس و در کمتر از چند سال، زوال و مرگ کل درخت را در پی دارد. این نماتود در ایران برای اولین بار از خاک اطراف ریشه صنوبر (Populus niger) از تبریز گزارش ولی شرح داده نشده است

۳۹٦

(Sturhan 1977)، سپس از درختان غیرمثمر و گردو، فندق و گلابی از استانهای گیلان، مازندران، زنجان و آذربایجانشرقی گزارش شد (Barooti 1992, Baroot & Alavi 2001). در طی این تحقیق گونه مذکور از خاک اطراف ریشه گردو از استان کرمان (مسیر درب بهشت به رابر) جداسازی و شناسایی گردید.

> **منابع** جهت ملاحظه به صفحات (139-135) متن انگلیسی مراجعه شود.

نشانی نگارندگان: آزاده قره خانی، ابراهیم پورجم، اکبر کارگربیده گروه بیماریشناسی گیاهی دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس گروه بیماریشناسی گیاهی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز