

نماتدهای انگل خانواده‌های Dolichodoridae و Pratylenchidae در فضای سبز شهر شیراز

فاطمه کریمی^۱، محمد عبدالهی^{۲*}، اکبر کارگر بیده^۳ و حبیب‌الله چاره‌گانی^۴

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۶/۳۱؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۲/۲۹)

چکیده

به منظور شناسایی فون نماتدهای خانواده‌های Dolichodoridae و Pratylenchidae در فضای سبز شهر شیراز، طی سال‌های ۱۳۹۳-۱۳۹۴ تعداد ۶۷ نمونه‌ی خاک و ریشه‌ی گیاهان از مناطق مختلف فضای سبز شهر شیراز جمع‌آوری گردید. پس از استخراج و انتقال نمونه‌ها به گلیسرین، اسلایدهای میکروسکوپی دائمی تهیه شده و با استفاده از میکروسکوپ نوری مجهز به دوربین دیجیتال و لوله‌ی ترسیم، اندازه‌گیری‌های لازم انجام و تصاویر آن‌ها رسم گردید. در این بررسی تعداد ۱۵ گونه شامل *Trophurus*، *Amplimerlinius globigerus*، *Pratylenchus pakendorfi*، *Merlinius brevidens*، *Tylenchorhynchus clarus*، *T. dubius*، *T. teeni*، *T. iphilus*، *T. mashhoodi*، *Rotylenchus buxophilus* و *H. pseudorobustus* جداسازی و شناسایی شدند. گونه‌های *P. pakendorfi*، *T. iphilus* و *P. ekrami* برای اولین بار از ایران گزارش و به همراه گونه‌ی *P. unzenensis* که قبلاً از ایران گزارش شده است، شرح داده می‌شوند.

کلیدواژه: ریخت‌سنجی، ریخت‌شناسی، استان فارس، فون

* مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: abdollahi@yu.ac.ir

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد نماتدشناسی
۲. استاد بیماری‌شناسی گیاهی، دانشکده‌ی کشاورزی، دانشگاه یاسوج
۳. استاد بیماری‌شناسی گیاهی، دانشکده‌ی کشاورزی، دانشگاه شیراز
۴. استادیار بیماری‌شناسی گیاهی، دانشکده‌ی کشاورزی، دانشگاه یاسوج

Parasitic nematodes of the families Dolichodoridae and Pratylenchidae from green space of Shiraz

F. Karimi¹, M. Abdollahi^{2*}, A. Karegar³, and H. Charehgani⁴

(Received: 22.9.2015; Accepted: 18.5.2016)

Abstract

In order to identify the plant parasitic nematodes of the families Dolichodoridae and Pratylenchidae (Nematoda: Tylenchomorpha) collected from green space and gardens in Shiraz, Iran, 67 soil and root samples were collected from different localities of the region during 2014-2015. The nematodes were extracted, fixed and transferred to glycerin according to the De Grisse method. The permanent slides were prepared from the extracted nematodes and studied by light microscope. In this study 15 species namely *Amplimerlinius globigerus*, *Merlinius brevidens*, *Trophurus pakendorfi*, *Tylenchorhynchus clarus*, *T. dubius*, *T. iphilus*, *T. mashhoodi*, *T. teeni*, *Pratylenchus ekrami*, *P. thornei*, *P. unzenensis*, *Zygotylenchus guevarai*, *Helicotylenchus digonicus*, *H. pseudorobustus* and *Rotylenchus buxophilus* were identified. The species *T. pakendorfi*, *T. iphilus* and *P. ekrami* as new records of Iranian nematode fauna, along with *P. unzenensis* are redescribed.

Keywords: Distribution, Fars province, fauna, morphologic, morphometric

* Corresponding author's E-mail: abdollahi@yu.ac.ir

1. MSc. Student of Nematology, Department of Plant Protection, College of Agriculture, Yasouj University

2. Professor of Plant Pathology, Department of Plant Protection, College of Agriculture, Yasouj University

3. Professor of Plant Pathology, Department of Plant Protection, College of Agriculture, Shiraz University

4. Assistant Professor of Plant Pathology, Department of Plant Protection, College of Agriculture, Yasouj University

۱۰۰۰ عدد از این نماتد به نهال زیتون بعد از ۶ ماه باعث کاهش ۷۸ درصد رشد می‌شود (Diab & El Eraki 1968). گونه‌ی *Hoplolaimus galeatus* (Cobb 1913) Thorne در ایالات متحده‌ی آمریکا بیشتر روی چمن و درختان ایجاد خسارت می‌کند و در درختان کاج و چنار باعث ضعیف شدن درخت می‌شود (Fassuliotis 1974). گلدن (Golden 1956) نشان داد که اگر ۲۵۰ نماتد *Rotylenchus buxophilus* Golden 1956 به ریشه‌ی درخت شمشاد انگلیسی مایه‌زنی شود، بعد از حدود ۸ ماه تعداد آن‌ها به ۷۳۰۰ نماتد می‌رسد که باعث توقف رشد گیاه شده و ریشه را از بین می‌برد. با شناسایی عوامل بیماری‌زا و همچنین مطالعه‌ی زیست‌شناسی و بوم‌شناسی این عوامل، می‌توان روش‌های مدیریتی مؤثری را برای کاهش خسارت آن‌ها ارائه داد. از این رو که تاکنون پژوهش به خصوصی در رابطه با نماتدهای فضای سبز شهر شیراز صورت نگرفته است، لذا انجام پژوهشی در این زمینه ضروری به نظر می‌رسید. از جمله اهداف پژوهش مورد نظر شناسایی و تعیین تنوع نماتدها در فضای سبز شهر شیراز بود.

مواد و روش‌ها

جهت شناسایی فون نماتدهای خانواده‌های *Dolichodoridae* و *Pratylenchidae* در فضای سبز شهر شیراز، طی سال‌های ۱۳۹۴-۱۳۹۳، تعداد ۶۷ نمونه‌ی خاک و ریشه جمع‌آوری گردید. نماتدها با استفاده از سینی الک و به روش سین‌هورست (Seinhorst 1962) استخراج شده و تثبیت و انتقال آن‌ها به گلیسرین با استفاده از روش تکمیل شده‌ی دگریسه (De Grisse 1969) انجام شد. پس از تهیه‌ی اسلایدهای دائمی با استفاده از میکروسکوپ نوری مجهز به دوربین دیجیتال و لوله‌ی ترسیم

تاکنون بیش از ۵۰ گونه از نماتدهای خانواده‌های *Pratylenchidae* و *Dolichodoridae* Chitwood 1950 Thorne 1949 از گیاهان مرتبط با فضای سبز از نقاط مختلف کشور گزارش شده است (Ghaderi et al. 2012). در مطالعه‌ای که به منظور شناسایی نماتدهای انگل گیاهی در فضای سبز شهر شیراز صورت گرفت، سه گونه‌ی جدید برای نخستین بار از ایران شناسایی گردید که در مطالعه‌ی حاضر به همراه گونه‌ی *P. unzenensis* Mizukubo 1992 که قبلاً توسط مهاجری و همکاران (Mohajeri et al. 2014) گزارش شده است، شرح داده می‌شود. از خانواده‌ی *Belonolaimidae* Whitehead 1959 جنس *Belonolaimus* Steiner 1949 که معمولاً به عنوان نماتد نیش شناخته می‌شود (Jenkins & Taylor 1967)، مخرب‌ترین آفت برای چمن شناخته شده است (Giblin et al 1992). افزایش تراکم این نماتد در خاک‌های شنی ۸۰ درصد و در خاک‌های رسی کم‌تر از ۱۰ درصد می‌باشد و چون در زمین‌های گلف بیشتر از خاک‌های شنی استفاده می‌شود، شیوع این نماتد زیاد است (Robbins & Barker 1974). این نماتد بومی جنوب شرقی ایالات متحده‌ی آمریکا بوده و مشکل جدی برای چمن‌های گلف ایجاد کرده است و حمله‌ی بیش از اندازه‌ی این نماتدها تقریباً باعث نابود کردن ریشه و در نتیجه کاهش جذب آب و مواد غذایی، کاهش رشد، پژمردگی زودرس، زردی برگ و در برخی موارد مرگ گیاه می‌شود (Giblin Davis et al 1992). گونه‌ی *Tylenchorhynchus mexicanus* Knobloch & Laughlin 1973 به کاکتوس حمله می‌کند و باعث ایجاد خسارت می‌شود (Siddiqi 1961). نماتد *Helicotylenchus dihystera* (Cobb 1893) Sher 1961 گونه‌ی جهانی و همه چیزخوار این جنس است که مایه‌زنی

اندکی خمیده از سمت شکمی تا c شکل. سطوح جانبی دارای چهار شیار طولی، به عرض $9/6-5/5$ میکرومتر، حدود $25/3-38/2$ درصد عرض بدن، با فاصله‌ی یکسان از یکدیگر که تا انتهای دم ادامه نمی‌یابد. حلقه‌های عرضی بدن ظریف و به عرض $1/3-1$ میکرومتر. سر بلند، در امتداد بدن، به ارتفاع $2/7-3/9$ میکرومتر و عرض $5/4-6/1$ میکرومتر، به شکل مخروطی با انتهای گرد، فاقد حلقه یا به سختی یک شیار دیده می‌شود، حفره‌ی پیش‌دهانی مشخص، شبکه‌ی کورتیکولی سر ضعیف. استایلت ضعیف، قسمت مخروطی استایلت به طول $5/5-6/7$ میکرومتر، با گره‌های کوچک و گرد، به عرض $1/5-2$ میکرومتر. فاصله‌ی محل ریزش غده‌ی پشتی مری از گره‌های استایلت $2/2-2/5$ میکرومتر. حباب میانی گرد با دریچه‌ی مشخص، به طول $13/4-17/1$ میکرومتر و عرض $11/1-8/3$ میکرومتر، فاصله‌ی دریچه‌ی حباب میانی از ابتدای بدن $68/9-74/6$ میکرومتر. فاصله‌ی حلقه‌ی عصبی تا ابتدای بدن $80/4-96/8$ میکرومتر. روزنه‌ی دفعی-ترشچی در ناحیه‌ی لوله‌ی ثانویه و اندکی قبل از شروع حباب انتهایی. همی‌زونید هم‌سطح یا حداکثر یک حلقه قبل از روزنه‌ی دفعی-ترشچی. حباب انتهایی گلابی شکل، در برخی نمونه‌ها دو قسمتی، به طول $19/9-27/4$ میکرومتر و عرض $8/9-14/5$ میکرومتر و نسبت به روده به حالت مماس. کاردیا تقریباً بزرگ و گرد. روده دارای دستجات ماهیچه‌ای مشخص که تا بعد از رکتوم ادامه می‌یابد. دارای یک لوله‌ی تناسلی. تخمدان مستقیم و بدون برگشت. کیسه‌ی ذخیره‌ی اسپرم کروی، حاوی اسپرم‌های کروی، در امتداد لوله‌ی تناسلی. روزنه‌ی تناسلی کاملاً در امتداد بدن و اندکی بعد از میانه‌ی بدن. واژن مستقیم و عمود بر محور طولی بدن. کیسه‌ی عقبی رحم به طول $8/8-18/5$ میکرومتر. دم استوانه‌ای، با انتهای گرد و صاف، دارای

اندازه‌گیری‌های لازم انجام شده و تصاویر نماتدها ترسیم گردید. سپس با استفاده از منابع علمی (Siddiqi 1972; Loof 1991; Ryss 1993; Geraert & Barooti 1996; Castillo & Vovlas 2005; Geraert 2011 & 2013) و مقایسه‌ی مستقیم با شرح‌های اصلی به شناسایی نماتدها اقدام گردید.

نتایج و بحث

در این پژوهش از سه خانواده‌ی مورد مطالعه تعداد ۱۵ گونه از هشت جنس شامل *Amplimerlinius globigerus* Siddiqi, 1979 *Trophurus pakendorfi* De Waele & Bolton, 1988 *Merlinius brevidens* (Allen, 1955) Siddiqi, 1970 *Tylenchorhynchus clarus* Allen, 1955 *T. dubius* (Bütschli, 1873) Filipjev, 1936. 1955 *T. iphilus* (Minagawa, 1995) Hashim, 1984 *T. mashhoodi* Siddiqi & Brzeski & Dolinski, 1998 *Pratylenchus ekrami* Bajaj & Bhatti, Basir, 1959 *P. unzenensis* *P. thornei* Sher & Allen, 1953. 1984 *Helicotylenchus digonicus* Perry, Mizukubo, 1992 *H. pseudorobustus* (Steiner, 1914) Golden, 1959 *Rotylenchus buxophilus* Golden, 1956 و 1956 شناسایی گردید گونه‌های *T. pakendorfi*، *T. iphilus* و *P. ekrami* برای اولین بار از ایران گزارش می‌گردند که به همراه گونه‌ی *P. unzenensis* که قبلاً از ایران توسط مهاجری و همکاران (Mohajeri et al. 2014)، گزارش شده است، شرح داده می‌شوند.

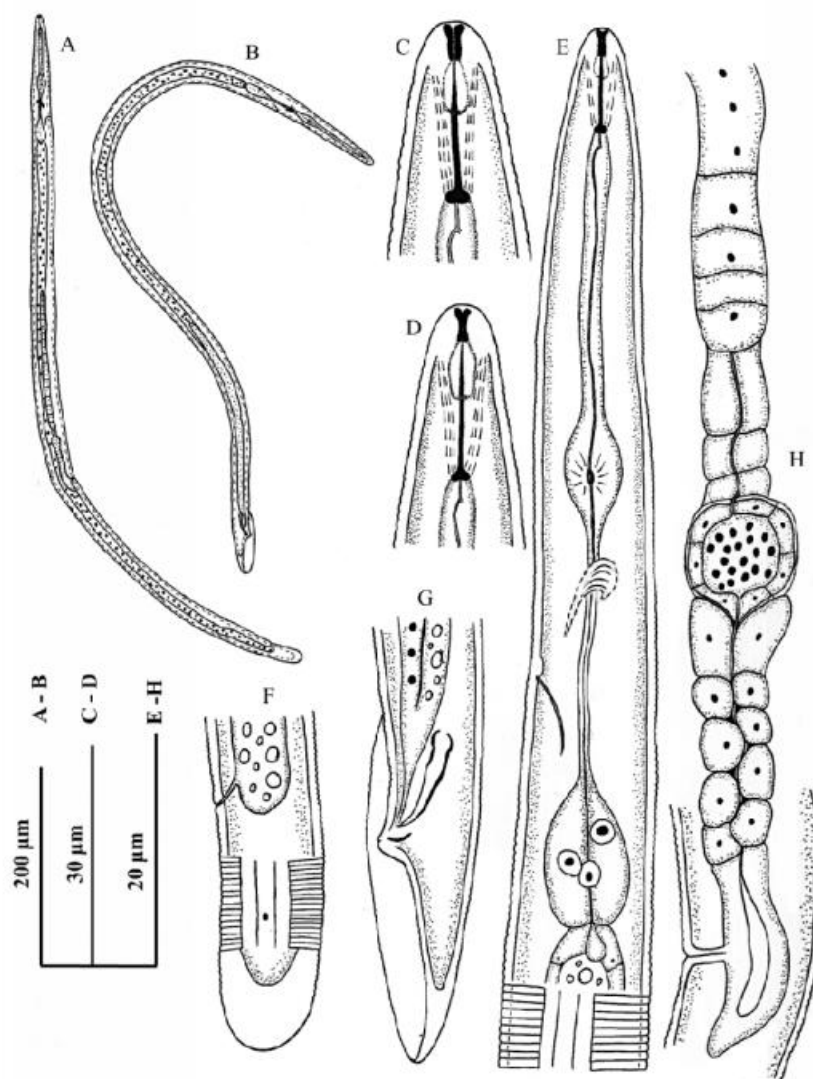
***Trophurus pakendorfi* De Waele & Bolton, 1988**

(جدول ۱؛ شکل ۱)

ماده‌ها: نماتدی با اندازه‌ی کوچک تا متوسط. بدن

جدول ۱. مشخصات ریخت‌سنجی گونه‌های *Tylenchorhynchus iphilus* و *Trophurus pakendorff* جمع‌آوری شده از ایران (اندازه‌ها بر حسب میکرومتر).
 Table 1. Morphometric characters of *Trophurus pakendorff* and *Tylenchorhynchus iphilus* collected from Iran (measurements in μm).

Characters	<i>T. pakendorff</i> (Female)		CV%	<i>T. pakendorff</i> (Male)		<i>T. iphilus</i> (Female)		<i>Bitylenchus iphilus</i> (Female)	
	Present study	De Waele & Bolton, 1988		Present study	De Waele & Bolton, 1988	Present study	Minagawa, 1995	Present study	Minagawa, 1995
n	15	-	-	2	7	20	-	-	
L	770 ± 48.5 (677-848)	774	6.3	678,726	776	687 ± 55.1 (9554-799)	611 ± 59.2 (547-683)	687 ± 55.1 (9554-799)	
a	33.3 ± 2.7 (29.4-39.1)	43.0	8.1	37.4,37.5	45.6	34.7 ± 3.20 (29.5-43.5)	30.6 ± 3.7 (27.6-38.5)	34.7 ± 3.20 (29.5-43.5)	
b	5.7 ± 0.4 (5.0-6.6)	6.1	6.8	4.9,5.7	6.2	5.9 ± 0.3 (5.3-6.4)	5.0 ± 0.4 (4.4-5.5)	5.9 ± 0.3 (5.3-6.4)	
c	22.6 ± 2.2 (18.7-27.0)	29.8	9.9	17.5,18.3	26.8	16.2 ± 1.2 (13.7-18.4)	13.1 ± 1.2 (10.9-14.4)	16.2 ± 1.2 (13.7-18.4)	
c'	2.2 ± 0.2 (1.8-2.5)	-	8.9	2.5,2.6	-	3.7 ± 0.8 (2.7-6.3)	3.2 ± 0.3 (2.7-3.7)	3.7 ± 0.8 (2.7-6.3)	
V	58.6 ± 1.3 (56.6-61.2)	58.1	2.2	-	-	57.2 ± 1.7 (53-59.7)	55.5 ± 1.0 (54.3-56.9)	57.2 ± 1.7 (53-59.7)	
Stylet	13.4 ± 0.5 (12.4-14.2)	13.0	3.5	12.8,13.0	15.5	18.5 ± 0.8 (16.7-20.2)	16.7 ± 0.5 (16.1-17.7)	18.5 ± 0.8 (16.7-20.2)	
Pharynx	136 ± 3.4 (133-142)	126	2.5	127,138	125	117 ± 6.9 (103-128)	122 ± 8.6 (111-135)	117 ± 6.9 (103-128)	
MB	52.0 ± 1.4 (50.3-55.8)	-	2.7	51.1,51.9	-	-	49.0 ± 1.5 (46.1-50.4)	-	
excretory pore	98.4 ± 2.9 (95.1-105)	90.0	3.0	95,98.6	89.0	-	95.8 ± 5.6 (84.9-101)	93.0 ± 5.3 (81.8-106)	
Head-vulva	451 ± 27.4 (407-502)	-	6.1	-	-	-	339 ± 31.2 (300-371)	393 ± 23.6 (331-452)	
Head-anus	736 ± 47.5 (645-812)	-	6.5	641,685	-	-	564 ± 56.7 (500-630)	-	
Vulva-anus	248 ± 23.8 (231-315)	-	8.4	-	-	-	225 ± 26.9 (187-259)	-	
Tail/Vulva-anus	0.1 ± 0.0 (0.1-0.2)	-	12.7	-	-	-	0.2 ± 0.0 (0.2-0.3)	-	
Body width	23.2 ± 1.4 (20.6-25.3)	18.0	6.0	18.2,19.4	17.0	19.9 ± 2.4 (16.2-26.3)	20 ± 1.8 (17.7-22.6)	19.9 ± 2.4 (16.2-26.3)	
Vulval body width	20.9 ± 1.1 (19.5-23.0)	-	5.2	-	-	-	19.5 ± 1.6 (17.7-21.6)	-	
Vagina	8.9 ± 0.6 (7.2-9.7)	-	7.1	-	-	-	8.0 ± 1.2 (6.3-9.2)	-	
Post vulva uterine sac	12.9 ± 2.5 (8.8-18.5)	-	19.1	-	-	-	-	-	
Anal body width	15.8 ± 0.8 (14.7-17.0)	-	4.9	14.6,15.9	-	-	14.7 ± 1.5 (12.3-16.5)	11.7 ± 1.9 (8.1-16.2)	
Tail length	34.3 ± 3.4 (28.8-41.4)	26.0	9.9	37,41.5	-	-	46.9 ± 4.8 (39.4-52.7)	42.6 ± 3.2 (37.4-51.0)	
Tail annuli	25.9 ± 4.8 (18.0-34.0)	-	18.4	-	-	-	44.4 ± 6.2 (39.0-56.0)	31.2 ± 4.2 (24-41)	
Phasmid/tail	35.9 ± 3.3 (29.0-39.7)	-	9.2	35.5,40.9	-	-	35.8 ± 5.0 (29.1-44.2)	27.3 ± 3.0 (21.2-33.3)	
Hyaline	10.6 ± 1.0 (9.3-12.5)	-	9.2	-	-	-	6.1 ± 1.3 (5.1-8.7)	8.0 ± 1.1 (6.6-10.6)	
Spicule	-	-	-	16.7,17.5	17.5	-	-	-	
Gubernaculum	-	-	-	5.5,5.9	5.0	-	-	-	



شکل ۱. *Trophurus pakendorfi* (A, C, D, E, H, F) نماتد ماده و (B, G) نماتد نر؛ A و B: نمای کلی بدن، C و D: سر و استایلت، E: ناحیه‌ی مری، F: دم ماده، G: دم نر، H: سیستم تولیدمثل.

Fig 1. *Trophurus pakendorfi* (A, C, D, E, H, F female and B, G male); A & B: General view, C & D: Anterior end, E: Pharyngeal region, F: Tail of female, G: Tail of male, H: Reproductive system.

گوبرناکولوم کوچک و خمیده. بورسا انتهایی و اندکی شیاردار.

بحث: مشخصات ریخت‌سنجی و ریخت‌شناسی جمعیت مورد مطالعه با شرح گونه‌ی *T. pakendorfi* تطابق دارد (Geraert 2011). در مقایسه با شرح اصلی شاخص a کم‌تر (۲۹-۴۶ در مقابل ۴۲-۴۶) و شاخص‌های c (۲۷-۱۸/۷ در مقابل ۳۰-۳۴)، c' (۱/۸-۲/۵ در مقابل ۱/۵-۱/۷)

هیالین مشخص که ۲۶/۲-۳۶/۳ درصد از طول دم را در بر گرفته است و روده بعد از مخرج امتداد یافته است. نسبت طول دم به فاصله‌ی روزنه‌ی تناسلی تا مخرج ۰/۱-۰/۲ برابر. فاصله‌ی ۹-۱۶/۵ میکرومتر بعد از مخرج و عرض بدن در این ناحیه ۱۳/۵-۱۶/۷ میکرومتر است. نر: مشخصات عمومی همانند ماده. اسپیکول سه قسمتی و خمیده، با ابتدای اسکلروتیزه شده و انتهای نوک‌تیز.

عرض ۴/۶-۶/۳ میکرومتر، حدود ۲۳/۳-۳۲/۶ درصد عرض بدن، دارای سه شیار طولی بعد از فاسمید، شیارهای بیرونی دارای کنگره، در تمام قسمت‌های بدن شیارهای عرضی به داخل شیارهای طولی سطوح جانبی وارد شده و یک حالت کنگره دار ایجاد می‌کند (areolation)، پهنای باند وسط بیشتر. حلقه‌های عرضی در میانه‌ی بدن به عرض ۱-۰/۶ میکرومتر، در ناحیه‌ی مری و دم عریض‌تر. سر نیم‌کروی، دارای فشردگی در پایه‌ی سر، به ارتفاع ۲/۲-۳/۵ میکرومتر، عرض ۶/۴-۷/۳ میکرومتر، دارای پنج تا شش حلقه، اولین حلقه بلندتر، شبکه‌ی کوتیکولی سر ضعیف تا متوسط. استایلت متوسط، باریک، قسمت مخروطی استایلت به طول ۷/۸-۹/۴ میکرومتر، با گره‌های کوچک، گرد، جهت گره‌ها اندکی متمایل به سمت جلوی بدن، در ناحیه‌ی جلو اندکی فرورفته، به عرض ۳/۲-۳/۹ میکرومتر. فاصله‌ی محل ریزش غده‌ی پشتی مری از گره‌های استایلت ۲-۲/۸ میکرومتر. حباب میانی رشدیافته، گرد تا تخم‌مرغی شکل، با دریچه‌ی مشخص، به فاصله‌ی ۱۲/۴-۱۶/۱ میکرومتر و عرض ۸/۵-۱۱/۶ میکرومتر، در این ناحیه ۱۴/۱-۱۷/۴ میکرومتر. حلقه‌ی عصبی به فاصله‌ی ۷۲/۹-۸۶/۵ میکرومتر از ابتدای بدن. روزنه‌ی دفعی-ترشحي قبل از حباب انتهایی. همی‌زونید دو تا سه حلقه قبل از روزنه‌ی دفعی-ترشحي در فاصله‌ی ۹۶/۴-۸۱/۸ میکرومتری ابتدای بدن. حباب انتهایی گلابی شکل، نسبت به روده مماس، به طول ۲۲-۲۹/۸ میکرومتر و عرض ۹/۵-۱۴/۳ میکرومتر. روده دارای دستجات ماهیچه‌ای کاملاً مشخص که تا انتهای دم ادامه می‌یابد. روزنه‌ی تناسلی اندکی فرورفته، دارای اپیتلیگما. واژن عمود بر محور طولی بدن. تخمدان‌ها مستقیم. کیسه‌ی ذخیره‌ی اسپرم کوچک، کروی، پر از اسپرم‌های درشت

و طول دم ۲۸/۸-۴۱/۴ میکرومتر در مقابل ۲۳-۲۶ میکرومتر) بیشتر بوده است.

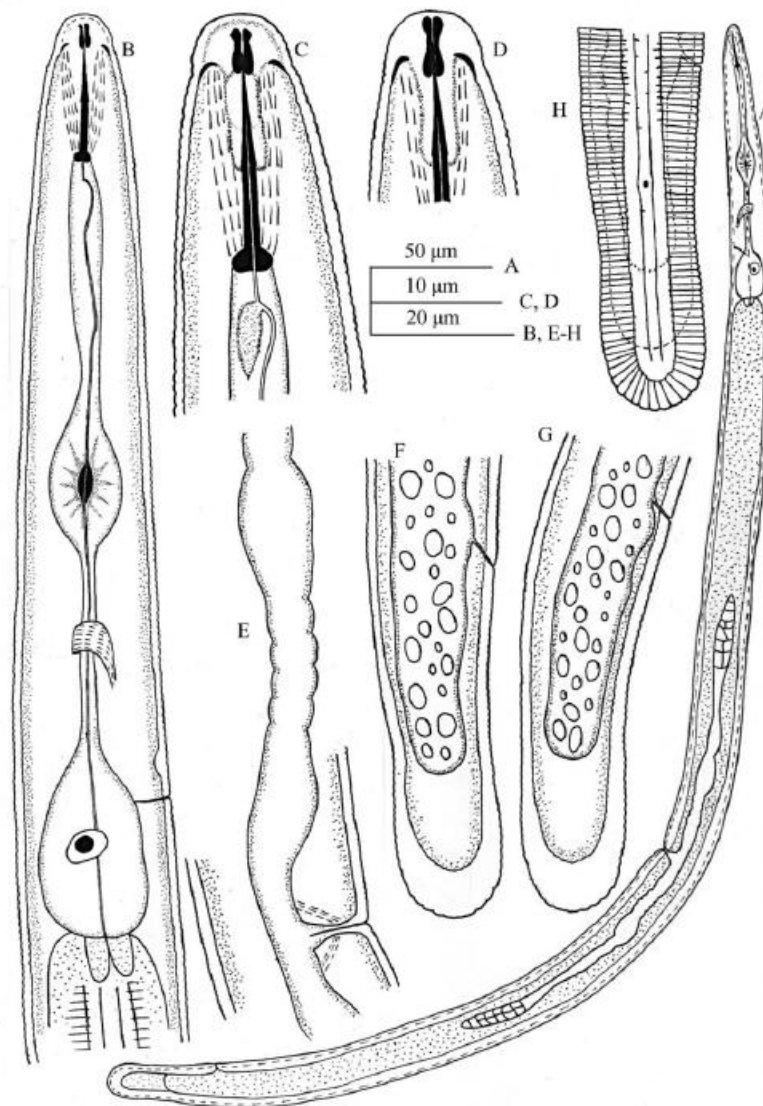
گونه‌ی *Trophurus ussuriensis* Eroshenko 1981 داشتن شاخص c کم‌تر (۱۶-۱۹ در مقابل ۲۷-۱۸/۷)، واژن به شدت اسکروتیزه (در مقابل واژن غیراسکروتیزه)، شکل دم ماده (چماقی در مقابل استوانه‌ای) و همچنین شکل دم در نر (دارای زائده انتهایی در مقابل بدون زائده در انتهای دم)؛ گونه‌ی *T. mimnesotensis* (Caveness 1959) با داشتن استایلت بلندتر (۱۴-۱۵ میکرومتر در مقابل ۱۲/۴-۱۳/۷ میکرومتر) و ظریف‌تر نسبت به گونه‌ی مورد مطالعه، میانگین شاخص c' بیشتر (۳/۵ در مقابل ۲/۲)، کیسه‌ی عقبی رحم بلندتر، روده دارای کیسه‌ی پس‌مخرجی بلندتر، میانگین طول اسپیکول بیشتر (۲۰ میکرومتر در مقابل ۱۷/۱ میکرومتر) و میانگین طول گوبرناکولوم بیشتر (۹ میکرومتر در مقابل ۵/۷ میکرومتر)؛ گونه‌ی *T. impar* Ganguly & Khan 1983 با داشتن طول بدن بیشتر (۸۰۰-۹۳۰ میکرومتر در مقابل ۶۷۷-۸۴۸ میکرومتر)، شاخص a بیشتر (۵۲-۵۸ در مقابل ۳۹-۲۹/۴)، مری دارای اندکی هم‌پوشانی نسبت به روده در مقابل مری مماس و کاردیای دو شاخه در مقابل کاردیای گرد از گونه‌ی مورد مطالعه قابل تمایز می‌باشند.

این گونه اولین بار از آفریقای جنوبی توصیف گردیده است (Geraert 2011). در مطالعه‌ی حاضر برای اولین بار از ایران از فراریشه‌ی گیاه رزماری در استان فارس گزارش می‌گردد.

***Tylenchorhynchus iphilus* (Minagawa, 1995) Brzeski & Dolinski, 1998**

(جدول ۱؛ شکل ۲)

ماده: نماتدی با اندازه‌ی متوسط. بدن خمیده از سمت شکمی تا c شکل. سطوح جانبی دارای چهار شیار طولی به



شکل ۲. *Tylenchorhynchus iphilus*، ماده: A: نمای کلی بدن، B: ناحیه‌ی مری، C و D: سر و استایلت، E: سیستم تناسلی، F-H: شکل دم.

Fig 2. *Tylenchorhynchus iphilus*, female; A: General view, B: Pharyngeal region, C & D: Anterior end, E: Reproductive system, F-H: Shape of tail.

بعد از مخرج و عرض بدن در این ناحیه ۱۴/۵-۱۱/۴ میکرومتر.

نر: یافت نشد.

بحث: مشخصات ریخت‌سنجی و ریخت‌شناسی جمعیت مورد مطالعه با شرح گونه‌ی *T. iphilus* تطابق دارد (Geraert 2011). در جمعیت مورد مطالعه

و کشیده، در امتداد لوله‌ی تناسلی دم مستقیم یا اندکی خمیده از سمت شکمی، استوانه‌ای تا چماقی، با انتهای گرد و شیاردار، دارای هیالین مشخص که ۹/۸-۱۹ درصد از طول دم را به خود اختصاص داده است. روده دارای کیسه‌ی پس‌مخرجی بلندتر از یک برابر عرض بدن در ناحیه‌ی مخرج. فاصله‌ی ۲۳/۳-۱۳/۴ میکرومتر

شاخص c بیشتر (۲۴-۱۸ در مقابل ۱۴/۴-۱۰/۹)، شاخص e کم‌تر (۲/۳-۱/۷ در مقابل ۳/۷-۲/۷)، شیارهای سطوح جانبی صاف در مقابل کنگره‌دار و عدم وجود کیسه‌ی پس‌مخرجی یا وجود کیسه‌ی پس‌مخرجی بسیار کوچک در مقابل وجود آن از گونه‌ی مورد مطالعه قابل جدا شدن می‌باشند.

این گونه اولین بار از ژاپن توصیف گردیده است (Geraert 2011). در مطالعه‌ی حاضر برای اولین بار از ایران از فراریشه‌ی گیاه رزماری در استان فارس گزارش می‌گردد.

Pratylenchus ekrami Bajaj & Bhatti, 1984

(جدول ۲؛ شکل ۳)

ماده: بدن کرمی شکل، مستقیم تا خمیده از سمت شکمی. شیارهای عرضی در میانه‌ی بدن به عرض ۱/۳-۱ میکرومتر. سطوح جانبی دارای چهار شیار طولی، به عرض ۵/۸-۶/۸ میکرومتر که تا انتهای بدن امتداد یافته است، حدود ۴۰-۲۹/۴ درصد عرض بدن، شیارهای بیرونی کنگره‌دار. سر تخت، در امتداد بدن، فاقد فشردگی در پایه‌ی سر، به ارتفاع ۲/۷-۲/۴ میکرومتر و عرض ۸/۳-۶/۳ میکرومتر، دارای سه حلقه، شبکه‌ی کوتیکولی سر قوی، پایه‌ی سر به اندازه‌ی یک تا دو حلقه به داخل بدن کشیده شده است. استایلت قوی، قسمت مخروطی استایلت به طول ۷/۴-۶/۵ میکرومتر، گره‌های استایلت کاملاً گرد و به سمت طرفین بدن، به عرض ۳/۵-۲/۸ میکرومتر. فاصله‌ی محل ریزش غده‌ی پشتی مری از گره‌های استایلت ۳/۲-۲/۵ میکرومتر. حباب میانی رشدیافته، گرد تا تخم‌مرغی شکل، با دریچه‌ی مشخص، به فاصله‌ی ۶۳-۵۱/۷ میکرومتر از ابتدای بدن، عرض حباب میانی ۱۰/۲-۹/۱ میکرومتر، عرض بدن در این ناحیه ۱۶/۳-۱۳/۷ میکرومتر. حلقه‌ی عصبی به

شاخص‌های c (۱۴/۴-۱۰/۹ در مقابل ۱۴-۱۸) و e (۳/۷-۲/۷ در مقابل ۶/۳-۲/۷) نسبت به اندازه‌های ارائه شده در کلید گراert (Geraert 2011) کم‌تر می‌باشند.

گونه‌ی *T. malinus* Lin 1992 با داشتن استایلت بلندتر (۱۹/۵-۲۰/۵ میکرومتر در مقابل ۱۶/۱-۱۷/۷ میکرومتر)، گونه‌ی *T. musae* Kumar 1981 با داشتن تعداد حلقه‌های سر کم‌تر (سه تا چهار حلقه در مقابل پنج تا شش حلقه)، شیارهای سطوح جانبی صاف در مقابل شیارهای کنگره‌دار، انتهای دم صاف در مقابل انتهای دم شیاردار و تعداد حلقه‌های دم کم‌تر (۲۰-۱۶ در مقابل ۵۶-۳۹)؛ گونه‌ی *T. neoclavicaudatus* Mathur, Sanwal & Lal, 1979 با داشتن تعداد حلقه‌های سر کم‌تر (دو تا سه حلقه در مقابل پنج تا شش حلقه)، استایلت بلندتر (۲۳-۲۰ میکرومتر در مقابل ۱۶/۱-۱۷/۷ میکرومتر) و انتهای دم صاف در مقابل انتهای دم شیاردار؛ گونه‌ی *T. nudus* Allen 1955 با داشتن تعداد حلقه‌های سر کم‌تر (دو تا سه حلقه در مقابل پنج تا شش حلقه)، استایلت بلندتر (۲۴-۱۷ میکرومتر در مقابل ۱۶/۱-۱۷/۷) و انتهای دم صاف در مقابل شیاردار؛ گونه‌ی *Paratrophurus acristylus* Siddiqi & Siddiqui 1983 با داشتن استایلت بلندتر (۲۲-۱۸ میکرومتر در مقابل ۱۶/۱-۱۷/۷)، شیارهای سطوح جانبی صاف در مقابل شیارهای کنگره‌دار و حباب انتهایی کوچک در مقابل بزرگ؛ گونه‌ی *P. spenceri* Edward & Thames 1979 با داشتن شبکه‌ی کوتیکولی سر قوی در مقابل ضعیف تا متوسط، شیارهای سطوح جانبی صاف کنگره‌دار، انتهای دم صاف در مقابل شیاردار و عدم وجود کیسه‌ی پس‌مخرجی در مقابل وجود آن و گونه‌ی *P. striatus* Castillo, Siddiqi & Gomez-Barcina 1989 با داشتن شبکه‌ی کوتیکولی سر قوی در مقابل ضعیف تا متوسط، استایلت بلندتر (۲۲-۲۰ میکرومتر در مقابل ۱۶/۱-۱۷/۷ میکرومتر)،

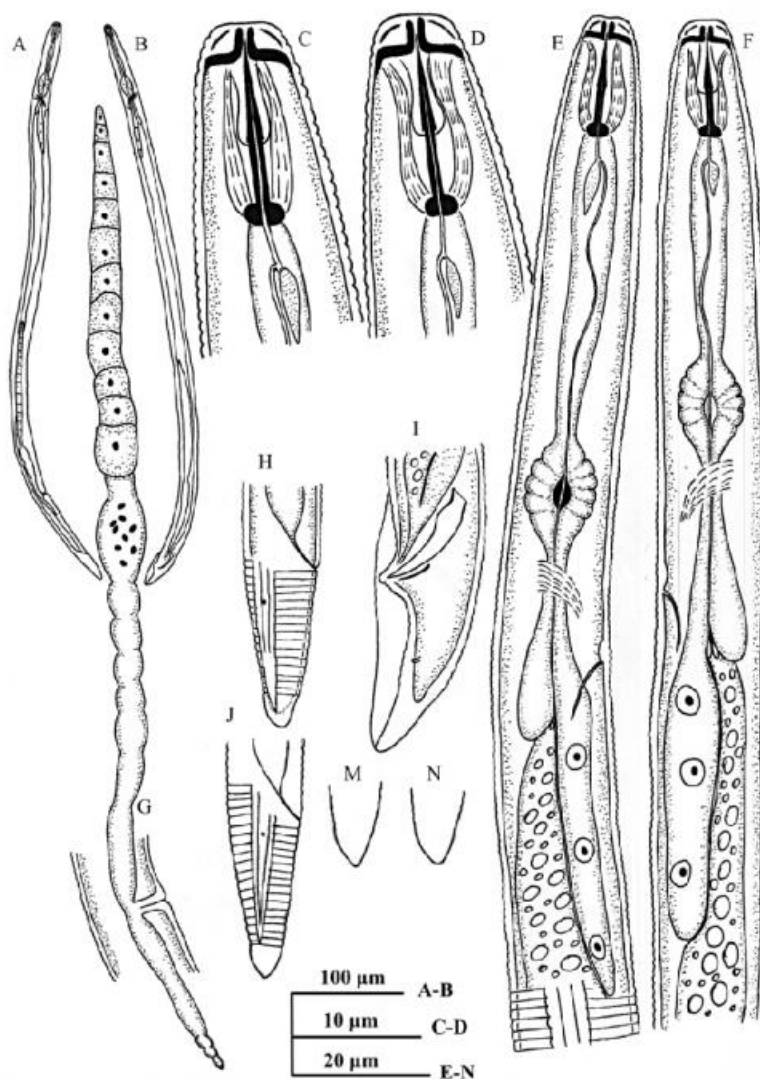
جدول ۲. مشخصات ریخت‌سنجی *Pratylenchus ekrami* و *Pratylenchus unzenensis* جمع‌آوری شده از ایران (اندازه‌ها بر حسب میکرومتر).
Table 2. Morphometric characters of *Pratylenchus ekrami* and *P. unzenensis* collected from Iran (measurements in μm).

Characters	<i>P. ekrami</i> (Female)		<i>P. ekrami</i> (Male)		<i>P. unzenensis</i> (Female)		<i>P. unzenensis</i> (Male)	
	Present study	CV%	Bajaj & Bhatti, 1984	Present study	CV%	Present study	Present study	Mizukubo 1992
n	11	-	22	5	12	12	3	2
L	536 ± 57.3 (440-616)	10.7	533 ± 52.0 (429-632)	536 ± 23.0 (509-561)	547 ± 55.1 (449-636)	416 ± 31.1 (368-470)	482 ± 58.3 (422-538)	366,395
a	31.2 ± 1.6 (29.8-35.4)	5.2	29.0 ± 4.3 (20.0-39.0)	33.0 ± 3.0 (30.0-38.0)	29.3 ± 2.5 (25.2-32.8)	25.8 ± 2.0 (21.9-28.5)	27.2 ± 4.1 (23.8-31.7)	29.2,30.0
b	5.9 ± 0.8 (4.4-6.9)	13.0	6.5 ± 0.55 (5.0-7.8)	6.0 ± 1.0 (6.0-7.0)	5.7 ± 0.9 (3.7-6.6)	5.5 ± 0.5 (4.9-6.1)	5.1 ± 0.3 (4.8-5.3)	4.9,5.2
b'	4.1 ± 0.4 (3.5-4.6)	8.8	4.5 ± 0.36 (3.6-5.0)	4.0 ± 1.0 (4.0-5.0)	4.1 ± 0.4 (3.3-4.5)	3.4 ± 0.3 (2.9-4.1)	4 ± 0.4 (3.6-4.2)	3.1,3.4
c	22.3 ± 1.6 (19.1-25)	7.4	21.0 ± 2.9 (17.0-30.0)	21.0 ± 1.0 (19.0-23.0)	19.0 ± 1.5 (16.6-21.3)	13.7 ± 1.3 (11.6-16.6)	15.4 ± 1.0 (14.3-16.3)	14.2,17.1
c'	2.2 ± 0.2 (2-2.4)	7.6	-	2.0 ± 0.0 (2.0-2.0)	2.6 ± 0.2 (2.2-3.0)	2.9 ± 0.3 (2.4-3.5)	2.9 ± 0.2 (2.8-3.1)	2.2,2.8
V	78.7 ± 2.1 (75.5-82.4)	2.7	80.0 ± 1.3 (79.0-83.0)	44.0 ± 5.0 (39.0-51.0)	78.1 ± 1.4 (75.6-80.5)	76.9 ± 1.0 (75.2-78.9)	36.9 ± 1.4 (35.9-37.9)	-
Stylet	13.6 ± 0.6 (12.0-14.0)	4.6	12.0 ± 0.53 (11.0-13.0)	14.0 ± 0.0 (14.0-15.0)	15.3 ± 0.5 (14.5-16.1)	14.9 ± 0.3 (14.5-15.5)	14.4 ± 0.7 (14.0-15.2)	13.9,14.2
Pharynx	87.3 ± 5.6 (80-97.6)	6.5	-	85 ± 8.0 (73.0-93.0)	94.1 ± 5.9 (77.8-99.7)	76.0 ± 5.3 (65-82)	94.2 ± 10.2 (87.0-102)	75.0,77.0
MB	64.7 ± 6.7 (48.6-71.4)	10.4	-	67.0 ± 5.0 (63.0-76.0)	60.3 ± 7.7 (38.9-69.2)	-	58.4 ± 1.0 (57.7-59.1)	-
excretory pore	85.8 ± 4.6 (79.2-92.8)	5.4	-	79.0 ± 5.0 (71.0-84.0)	84.6 ± 5.4 (77.7-92.6)	72.0 ± 2.3 (67.0-75.0)	82.1 ± 3.5 (78.0-84.3)	73.0
Head-vulva	421 ± 44.2 (346-484)	10.5	-	-	427 ± 40.3 (347-498)	-	-	-
Head-anus	500 ± 62 (422-588)	12.4	-	510 ± 23.0 (485-537)	518 ± 53.6 (423-606)	-	451 ± 55.2 (395-505)	-
Vulva-anus	87.7 ± 17 (60.4-109)	19.4	-	-	91.2 ± 15.4 (66.4-117)	66.0 ± 8.0 (55.0-87.0)	-	-
Tail/Vulva-anus	0.3 ± 0.0 (0.2-0.4)	15.6	-	-	0.3 ± 0.1 (0.3-0.4)	-	-	-

ادامه جدول ۲

Table 2. Continued.

Characters	<i>P. ekrami</i> (Female) Present study	<i>P. ekrami</i> (Female) Bajaj & Bhatti, 1984	<i>P. ekrami</i> (Male) Present study	<i>P. unzenensis</i> (Female) Present study	CV%	<i>P. unzenensis</i> (Female) Mizukubo 1992	<i>P. unzenensis</i> (Male) Present study	<i>P. unzenensis</i> (Male) Mizukubo 1992
	CV%	CV%	CV%	CV%	CV%	CV%	CV%	CV%
Body width	17.2 ± 1.5 (14.8-19.2)	18 ± 2.5 (15.0-24.0)	16.0 ± 1.0 (15.0-18.0)	18.7 ± 1.8 (15.2-22.2)	14.2	-	18.1 ± 4.1 (13.3-20.5)	-
Vulval body width	16.2 ± 1.6 (13.3-18.5)	-	-	17.4 ± 1.7 (14.5-20.9)	9.6	-	-	-
Vagina	6.3 ± 0.6 (5.2-7.5)	-	-	6.4 ± 0.6 (5.2-7.5)	9.6	-	-	-
Post vulva uterine sac	30.3 ± 5.6 (23.0-36.2)	32.0 ± 3.0 (30.0-37.0)	-	17.7 ± 3.2 (14.0-23.7)	9.2	23.0 ± 4.6 (15.0-30.0)	-	-
Anal body width	10.8 ± 1.1 (8.6-12.3)	-	11.0 ± 1.0 (11.0-12.0)	11.3 ± 0.8 (9.6-12.4)	7.4	-	10.7 ± 1.1 (9.5-11.7)	-
Tail length	24.2 ± 2.7 (18.7-27.9)	25.0 ± 2.7 (16.0-27.0)	25.0 ± 1.0 (24.0-27.0)	28.9 ± 2.2 (25.5-32.0)	10.8	31.0 ± 2.6 (26.0-34.0)	31.3 ± 3.8 (27.0-34.0)	23.0, 26.0
Tail annuli	21.9 ± 3.2 (18.0-27.0)	32.0 ± 3.5 (26.0-40.0)	-	23.1 ± 3.0 (18.0-28.0)	10.9	26.0 ± 3.6 (21.0-32.0)	-	-
Phasmid/tail	50.0 ± 2.5 (45.8-52.9)	-	47.0 ± 3.0 (43.0-49.0)	46.8 ± 4.5 (38.0-52.9)	5.1	-	69.3 ± 16.5 (57.6-88.2)	-
Spicule	-	-	16.0 ± 1.0 (15.0-17.0)	-	-	-	13.8 ± 0.3 (13.5-14.0)	13.2, 13.5
Gubernaculum	-	-	5.0 ± 0.0 (4.0-5.0)	-	-	-	4.6 ± 0.4 (4.3-5.0)	4.3, 5.0



شکل ۳. *Pratylenchus ekrami* (A, C, D, E, F, G, H, M, N) نماتد ماده و (B, I) نماتد نر؛ A و B: نمای کلی بدن، C و D: سر و استایلت، E و F: ناحیه مری، G: سیستم تناسلی، H، J، M، N: دم ماده، I: دم نر.

Fig 3. *Pratylenchus ekrami* (A, C, D, E, F, G, H, M, N female and B, I male); A & B: General view, C & D: Anterior end, E & F: Pharyngeal region, G: Reproductive system, H, J, M, N: Tail of female, I: Tail of male.

کیسه‌ی ذخیره‌ی اسپرم بیضی شکل و پر از اسپرم‌های بسیار درشت با هسته‌های مشخص، در امتداد لوله‌ی تناسلی. کیسه‌ی عقبی رحم در انتها باریک، با ۳-۴ سلول متمایز، ۱/۴-۲/۳ برابر عرض بدن در ناحیه‌ی روزنه‌ی تناسلی. دم مخروطی با انتهای تیز تا نیمه‌کروی و صاف. فاسمید در میانه‌ی دم، به فاصله‌ی ۹/۳-۱۳/۲ میکرومتر بعد از مخرج و عرض بدن در این ناحیه ۷-۹/۵ میکرومتر.

فاصله‌ی ۶۷/۲-۷۶/۸ میکرومتر از ابتدای بدن. همی‌زونید یک حلقه قبل از روزنه‌ی دفعی-ترشچی، به فاصله‌ی ۷۶/۲-۸۵/۲ میکرومتر از ابتدای بدن. روزنه‌ی دفعی-ترشچی هم‌سطح یا کمی بعد از انتهای مری. مری دارای هم‌پرشانی شکمی بلند بر روی روده به طول ۳۱/۵-۴۹/۷ میکرومتر، حدود ۱/۹-۳/۱ برابر عرض بدن. روزنه‌ی تناسلی در امتداد بدن. واژن عمود بر محور طولی بدن.

Pratylenchus unzenensis Mizukubo, 1992

(جدول ۲: شکل ۴)

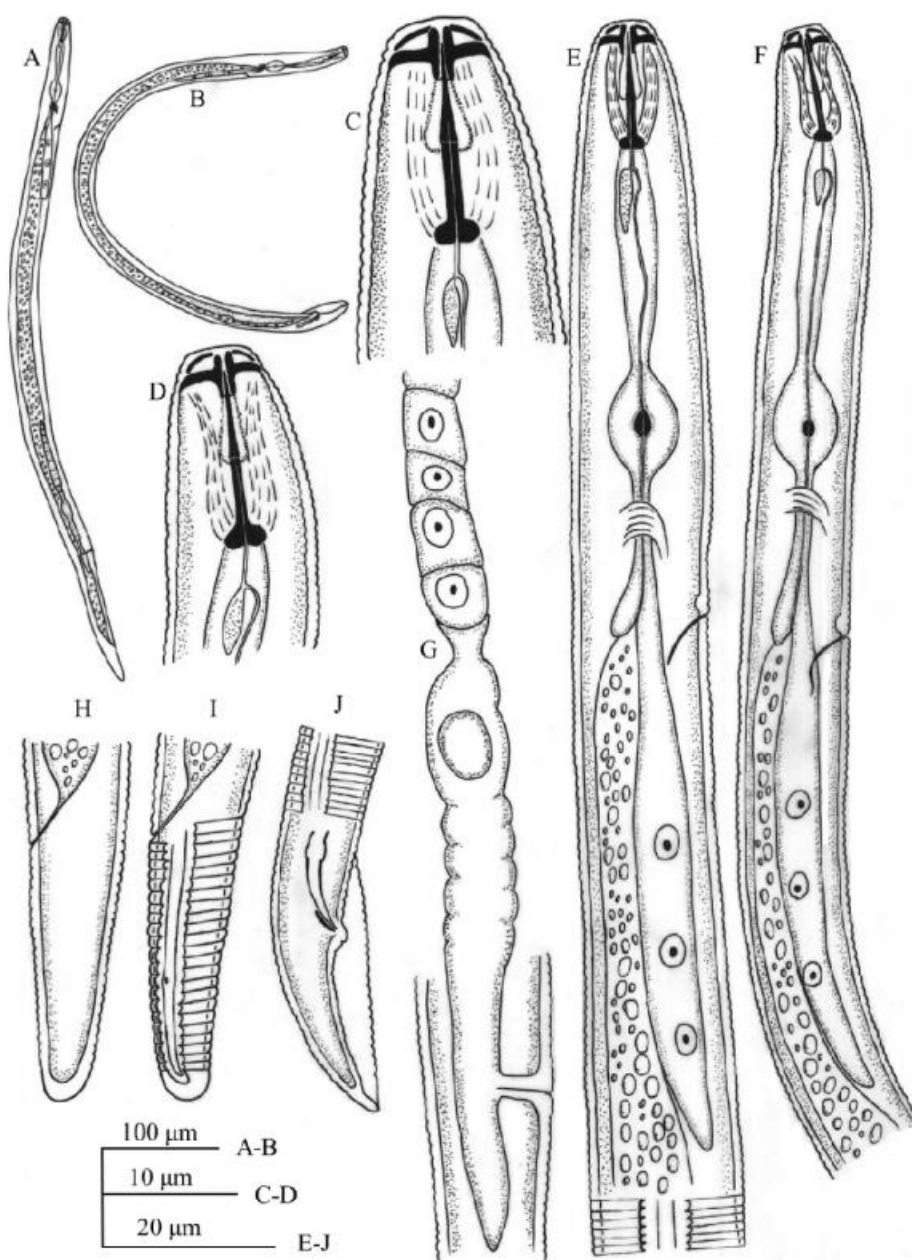
ماده: بدن اندکی خمیده از سمت شکمی. شیارهای عرضی در میانه‌ی بدن به عرض $1/5-1$ میکرومتر. سطوح جانبی دارای چهار شیار طولی، به عرض $4/5-7/4$ میکرومتر که تا انتهای بدن امتداد یافته است، حدود $39/2-25/3$ درصد عرض بدن. شیارهای بیرونی کنگره‌دار، شیارهای عرضی در قسمت‌هایی از میانه‌ی بدن و دم به داخل شیارهای طولی سطوح جانبی وارد شده و یک حالت کنگره‌دار ایجاد می‌کند (areolation). سر نسبتاً کوتاه، در امتداد بدن، به ارتفاع $3-2/5$ میکرومتر و عرض $8/8-7/2$ میکرومتر، دارای سه حلقه، شبکه‌ی کوتیکولی سر نسبتاً رشدیافته، پایه‌ی سر به اندازه‌ی یک حلقه به سمت انتهای بدن کشیده شده است. استایلت قوی، قسمت مخروطی استایلت به طول $9/9-6/7$ میکرومتر، گره‌های استایلت گرد و یا اندکی متمایل به سمت جلو، به عرض $4/6-3/4$ میکرومتر. فاصله‌ی محل ریزش غده‌ی پشتی مری از گره‌های استایلت $2/8-2/2$ میکرومتر. حباب میانی تخم‌مرغی شکل، به فاصله‌ی $63-53/3$ میکرومتر از ابتدای بدن، عرض حباب میانی $12-8/8$ میکرومتر و عرض بدن در این ناحیه $18/7-15/2$ میکرومتر. غدد مری دارای هم‌پوشانی از سمت شکمی به طول $46-33/6$ میکرومتر، هسته‌های غدد مری در یک راستا. حلقه‌ی عصبی به فاصله‌ی $81/8-67$ میکرومتر از ابتدای بدن. همی‌زونید به فاصله‌ی $90/5-74/7$ میکرومتر از ابتدای بدن. روزنه‌ی تناسلی در امتداد بدن. واژن با دیواره‌ی نازک، عمود بر محور طولی بدن. کیسه‌ی ذخیره‌ی اسپرم کروی تا بیضی شکل، حاوی اسپرم. کیسه‌ی عقبی رحم $1/3-0/7$ برابر عرض بدن در ناحیه‌ی روزنه‌ی تناسلی. دم مخروطی پهن با انتهای گرد و صاف. فاسمید به فاصله‌ی $11-15/8$

نر: مشخصات عمومی مانند ماده. اسپیکول سه قسمتی، باریک و کشیده. گوبرناکولوم کوتاه. فاسمید به داخل بورس کشیده شده. بورس تا انتها و دارای شیارهای بسیار ظریف.

بحث: مشخصات ریخت‌سنجی و ریخت‌شناسی جمعیت مورد مطالعه با شرح گونه‌ی *P. ekrami* تطابق دارد (Geraert 2011).

گونه‌ی *P. artemisiae* Zheng & Chen 1994 با داشتن تعداد حلقه‌های سر کم‌تر (دو حلقه در مقابل سه حلقه)؛ گونه‌ی *P. angulatus* Siddiqi 1994 با داشتن طول بدن کم‌تر ($410-310$ میکرومتر در مقابل $616-440$ میکرومتر)، تعداد حلقه‌های سر کم‌تر (دو حلقه در مقابل سه حلقه)، کیسه‌ی عقبی رحم کوتاه‌تر (حدود یک برابر عرض بدن در ناحیه‌ی روزنه‌ی تناسلی در مقابل $2-1/5$ برابر) و کیسه‌ی ذخیره‌ی اسپرم خالی و نبود نر در مقابل کیسه‌ی ذخیره‌ی اسپرم پر و وجود نر؛ گونه‌ی *P. microstylus* Bajaj & Bhatti 1984 با داشتن طول بدن کم‌تر ($460-330$ میکرومتر در مقابل $616-440$ میکرومتر)، کیسه‌ی عقبی رحم کم‌تر از یک برابر عرض بدن در ناحیه‌ی روزنه‌ی تناسلی در مقابل $2-1/5$ برابر و وجود کیسه‌ی پس‌مخرجی بسیار کوچک در مقابل عدم وجود آن و گونه‌ی *P. vulnus* Allen & Jensen 1951 با داشتن استایلت بلندتر ($19-13$ میکرومتر در مقابل $14-12$ میکرومتر) از گونه‌ی *P. ekrami* Bajaj & Bhatti 1984 قابل تمایز می‌باشند.

گونه‌ی مورد مطالعه اولین بار از هند توصیف گردیده است (Geraert 2013). در مطالعه‌ی حاضر برای اولین بار از ایران از فراریشه‌ی گیاه سرو شیرازی در استان فارس گزارش می‌گردد.



شکل ۴. *Pratylenchus unzenensis* (A, C, D, E, F, G, H, I) ماده و (B, J) نماتد نر): A و B: نمای کلی بدن، C و D: سر و استایلت، E و F: ناحیه مری، G: سیستم تناسلی، H: دم ماده، I: فاسمید، J: دم نر.

Fig 4. *Pratylenchus unzenensis* (A, C, D, E, F, G, H, I female and B, J male); A & B: General view, C & D: Anterior end, E & F: Pharyngeal region, G: Reproductive system, H: Tail of female, I: Phasmid, J: Tail of male.

کوچک‌تر از ماده، به عرض $3/2-3/4$ میکرومتر. اسپیکول قوسی شکل. گوبرناکلوم هلالی شکل. بورس انتهایی و شیاردار.

میکرومتر بعد از مخرج و عرض بدن در این ناحیه $8-9/2$ میکرومتر. نر: مشخصات عمومی شبیه ماده. گره‌های استایلت

۷/۵-۸۰/۶) از گونه‌ی مذکور قابل تمایز می‌باشند. گونه‌ی مورد مطالعه اولین بار از ژاپن توصیف گردیده است (Geraert 2013). در ایران اولین بار توسط مهاجری و همکاران (Mohajeri et al. 2014) از استان آذربایجان غربی از فراریشه‌ی گیاه انگور گزارش گردیده است. در مطالعه‌ی حاضر برای اولین بار از استان فارس گزارش می‌گردد.

سپاسگزاری

این پژوهش به عنوان بخشی از پایان‌نامه نگارنده اول با راهنمایی نگارندگان دوم و سوم و مشاوره نگارنده چهارم در دانشگاه یاسوج انجام شد. نگارندگان از حمایت‌های مالی و معنوی دانشگاه به دلیل فراهم آوردن امکانات آزمایشگاهی و گلخانه‌ای قدردانی می‌نمایند. هم‌چنین نگارنده اول از جناب آقای مهندس ابازر سعیدی دانشجوی کارشناسی ارشد نبات‌شناسی دانشگاه یاسوج به پاس کمک‌های بی‌شائبه‌شان قدردانی و سپاس‌گزاری می‌کند.

بحث: مشخصات ریخت‌سنجی و ریخت‌شناسی جمعیت مورد مطالعه با شرح گونه‌ی *P. unzenensis* تطابق دارد (Geraert 2011). در مقایسه با شرح اصلی، جمعیت مورد مطالعه دارای شاخص c (۲۱/۳-۱۶/۶ در مقابل ۱۷-۱۲) بزرگ‌تری بوده است.

گونه‌ی *P. pseudopratenensis* Seinhorst 1968 با داشتن شاخص c' کم‌تر (۲/۵-۱/۵ در مقابل ۳-۲/۲)؛ گونه‌ی *P. loofi* Singh & Jain 1984 با داشتن شاخص c' کم‌تر (۲/۱-۱/۶ در مقابل ۳-۲/۲) و اسپیکول بلندتر (۲۰-۱۸ میکرومتر در مقابل ۱۴-۱۳/۵ میکرومتر)؛ گونه‌ی *P. gongjuensis* Choi, Lee, Park, Han & Choi 2006 با داشتن کیسه‌ی عقبی رحم بلندتر (۴/۲-۱/۷ برابر عرض بدن در ناحیه‌ی روزنه‌ی تناسلی در مقابل ۱/۳-۰/۷ برابر) و اسپیکول بلندتر (۲۱-۱۸ میکرومتر در مقابل ۱۴-۱۳/۵ میکرومتر) و گونه‌ی *P. exilis* Das & Sultana 1979 با داشتن استایلت بلندتر (۱۸-۱۷ میکرومتر در مقابل ۱۶/۱-۱۴/۵ میکرومتر) و شاخص V کم‌تر (۷۶-۷۳ در مقابل

منابع

- Bajaj H. K. and Bhatti D. S. 1984. New and known species of *Pratylenchus* Filipjev, 1936 (Nematoda: Pratylenchidae) from Haryana, India, with remarks on intraspecific variations. *Journal of Nematology* 16 (4): 360-367.
- Castillo P. and Vovlas N. 2005. Bionomics and identification of the genus *Rotylenchus* (Nematoda: Hoplolaimidae). Leiden, The Netherlands, Brill Academic Publishers, 206 p.
- De Grisse A. T. 1969. Redescription ou modification de quelques techniques dans l'étude des nematodes phytoparasitaires. *Mededelingen faculteit landbouwkundige en toegepaste biologische wetenschappen, University of Gent* 34: 351-369.
- Decramer W. and Hunt D. J. 2006. Structure and classification. Pp. 3-32. In: R. N. Perry & M. Moens (Eds). *Plant Nematology*. Biddles Ltd, King's Lynn, CABI Publishing.
- Diab K. A. and El-Eraki S. 1968. Plant-parasitic nematodes associated with olive decline in the United Arab Republic. *Plant Disease Reporter* 52: 150-154.
- Fassuliotis G. 1974. Host range of the Columbia lance nematode, *Hoplolaimus columbus*. *Plant Disease Reporter* 58: 1000-1002.
- Gaugler R. and Bilgrami A. L. 2004. Introduction and review. Pp. xi-xxiv In: R. Gaugler and A. L. Bilgrami (Eds). *Nematode Behavior*, CABI Publishing, USA. 419 p.
- Geraert E. 2011. The Dolichodoridae of the World, Identification of the family Dolichodoridae (Nematoda: Tylenchida). 520 p.

- Geraert E. 2013. The Pratylenchidae of the World, Identification of the family Pratylenchidae (Nematoda: Tylenchida). 430 p.
- Geraert E. and Barooti S. 1966. Four Rotylenchus from Iran, with a key to the species. Nematologica 42 (1996): 503-520.
- Ghaderi R., Kashi L. and Karegar A. 2012. The nematodes of Iran. Education and Promotion of Agriculture. 371 p.
- Giblin-Davis R. M., Cisar J. L. Bilz F. G. and Williams K. E. 1992. Host status of different bermudagrasses (*Cynodon* spp.) for the sting nematode, *Belonolaimus longicaudatus*. Supplement to Journal of Nematology 24:749-756.
- Golden A. M. 1956. Taxonomy of the spiral nematodes (*Rotylenchus* and *Helicotylenchus*), and the developmental stages and host-parasite relationships of *R. buxophilus*, n.sp., attacking boxwood. Bulletin of the Maryland Agricultural Experiment Station A-85, 28 pp.
- Jenkins W. R. and Taylor D. P. 1967. Awl Nematodes: *Dolichodorus* and Sting Nematodes: *Belonolaimus*. In: Plant Nematology. Reinhold Pub. Corp., New York. 270 pp.
- Loof P. A. A. 1991. The family Pratylenchidae Thorne, 1946. In: W. R. Nickle (Eds). Manual of Agricultural Nematology. CAB International Marcel Dekker Inc. New York. Pp. 363-423.
- Minagawa N. 1995. *Bitylenchus iphilus* sp. n. and *Tylenchorhynchus kegasawai* sp. n. (Nematoda: Tylenchida) from Japan. Afro-Asian Journal of Nematology 5 (2): 151-160.
- Mizukubo T. 1992. *Pratylenchus unzenensis* n. sp. from *Artemisia* sp. in Japan (Nematoda: Pratylenchidae). Applied Entomology and Zoology 27 (4): 533-540.
- Mohajeri A., Panjehkeh N. Ghorbani M. and Khezri Nezhad N. 2014. Identification of plant parasitic nematodes fauna from family Pratylenchidae in the vineyards of south of Azerbaijan Gharbi province. First Electronical Congress of New Results in Environment and Agricultural Ecosystems, Pp. 7.
- Ryss A. Y. 1993. Phylogeny of the order Tylenchida (Nematoda). Russian Journal of Nematology 1: 74-95.
- Robbins R.T. and Barker K. R. 1974. The effects of soil type, particle size, temperature, and moisture on reproduction of *Belonolaimus longicaudatus*. Journal of Nematology 6: 1-6.
- Seinhorst J. W. 1962. A rapid method for the transfer of nematodes from fixative to anhydrous glycerin. Nematologica 4: 67-69.
- Siddiqi M. R. 1961. Studies on *Tylenchorhynchus* spp. (Nematoda: Tylenchida) from India. Zeitschrift für Parasitenkunde 21: 46-64.
- Siddiqi M.R. 1972. On the genus *Helicotylenchus* Steiner, 1945 (Nematoda: Tylenchida), with descriptions of nine new species. Nematologica 18: 74-91.
- Stirling G., Nicol J. and Reay F. 2002. Advisory services for nematode pests-operational guidelines. Rural Industries Research and Development Corporation, Australia. 119 p.
- Waele D. E and Bolton C. 1988. *Trophurus pakendorfii* n. sp. from sunflower in South Africa (Nemata: Telotylenchinae). Phytophylactica 20: 153-155.