

نماتدهای فوق بالاخانواده‌ی Tylenchomorpha و خانواده‌ی Longidoridae مرتبط با

گیاهان دارویی شهرستان بویراحمد

سیمین انصاری^۱، حبیب‌اله چاره‌گانی^{۱*}، رضا قادری^۲ و محمد عبدالهی^۱

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۱۰/۱۷؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۱۰/۹)

چکیده

تعداد ۸۴ نمونه‌ی ریشه و خاک فراریشه‌ی گیاهان دارویی شهرستان بویراحمد در طی سال‌های ۱۳۹۴ و ۱۳۹۵ جمع‌آوری گردید. نماتدها با استفاده از الک و سانتریفیوژ از خاک استخراج و بر طبق روش تکمیل شده‌ی دگریسه تثبیت و به گلیسرین انتقال داده شدند. شناسایی نماتدهای درون ریشه‌ها نیز پس از رنگ‌آمیزی ریشه با روش هوپر انجام گرفت. پس از تهیه‌ی اسلایدهای میکروسکوپی دائمی، مشخصات ریخت‌شناختی و ریخت‌سنجی جمعیت‌های جمع‌آوری شده مورد مطالعه قرار گرفت و با استفاده از منابع و کلیدهای معتبر، گونه‌های آنها شناسایی گردید. در این بررسی ۲۸ گونه از ۱۴ جنس به شرح ذیل تشخیص داده شد:

Amplimerlinius globigerus, *Aphelenchoides cyrtus*, *A. haguei*, *A. varicaudatus*, *Helicotylenchus digitiformis*, *H. digonicus*, *H. exallus*, *H. pseudorobustus*, *H. varicaudatus*, *H. vulgaris*, *Longidorus africanus*, *Meloidogyne hapla*, *M. javanica*, *Merlinius brevidens*, *Mesocriconema antipolitanum*, *M. lobellum*, *Nagelus obscurus*, *Pratylenchoides ritteri*, *Pratylenchus cruciferus*, *P. delattrei*, *P. neglectus*, *P. sefaensis*, *P. sudanensis*, *P. thornei*, *Rotylenchus cypriensis*, *Scutylenchus rugosus*, *Xiphinema pachtaicum*, *Zygotylenchus guevarai*.

گونه‌ی *Mesocriconema lobellum* جمع‌آوری شده از فراریشه‌ی گیاه دارویی ختمی و گونه‌ی *P. sudanensis* جمع‌آوری شده از فراریشه‌ی گیاه گندمای کوهی برای اولین بار از ایران گزارش شده و شرح کامل آنها ارائه گردیده است.

کلیدواژه: ریخت‌شناسی، ریخت‌سنجی، *Pratylenchus sudanensis*، *Mesocriconema lobellum*

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

۱. به ترتیب دانش‌آموخته، استادیار و استاد بیماری‌شناسی گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه یاسوج.

۲. استادیار بیماری‌شناسی گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز

Nematodes of the infraorder Tylenchomorpha and family Longidoridae associated with medicinal plants in Boyer-Ahmad region, Iran

S. Ansari¹, H. Charehgani^{1*}, R. Ghaderi², and M. Abdollahi¹

(Received: 7.1.2018; Accepted: 30.12.2018)

Abstract

In order to identify the plant-parasitic nematodes associated with medicinal plants in Boyer-Ahmad region, Iran, 84 soil and root samples were collected during 2015-2016. The nematodes were extracted from soil samples, according to the sieving-centrifugal flotation method, and then fixed and transferred to glycerin according to the modified De Grisse's method. Identification of the nematodes inside the roots was also done with the Hooper's staining technique. After microscopic observations of the permanent slides, the necessary measurements were made. Finally, the extracted nematodes were identified at species level using available diagnostic keys. In this study, 28 species belong to 14 genera were identified as follow:

Amplimerlinius globigerus, *Aphelenchoides cyrtus*, *A. haguei*, *A. varicaudatus*, *Helicotylenchus digitiformis*, *H. digonicus*, *H. exallus*, *H. pseudorobustus*, *H. varicaudatus*, *H. vulgaris*, *Longidorus africanus*, *Meloidogyne hapla*, *M. javanica*, *Merlinius brevidens*, *Mesocriconema antipolitanum*, *M. lobellum*, *Nagelus obscurus*, *Pratylenchoides ritteri*, *Pratylenchus cruciferus*, *P. curvicauda*, *P. delattrei*, *P. neglectus*, *P. sefaensis*, *P. sudanensis*, *P. thornei*, *Rotylenchus cypriensis*, *Scutylenechus rugosus*, *Xiphinema pachtaicum*, *Zygotylenchus guevarai*.

Mesocriconema lobellum and *Pratylenchus sudanensis* were recovered from the rhizosphere of marsh-mallow and horehound plants, respectively and are reported for the first time from Iran here.

Keywords: Morphology, Morphometric, *Mesocriconema lobellum*, *Pratylenchus sudanensis*

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

1. Former MSc. Student, Assis. Prof. and Prof. of Plant Pathology, Respectively, College of Agriculture, Yasouj University, Yasouj, Iran.

2- Assis. Prof. of Plant Protection, School of Agriculture, Shiraz University, Shiraz, Iran.

مقدمه

Gantait 2016) فراریشه‌ی بیش از ۵۵۰ گونه گیاه دارویی را در بنگال غربی بررسی و نماتدهای انگل مربوط به ۱۰ جنس مختلف را در تعداد محدودی از آن‌ها ردیابی کردند. نصر اصفهانی و همکاران (Nasresfahani et al. 2015) با بررسی ۲۵ گیاه دارویی در ایستگاه تحقیقاتی دستگرد اصفهان و ۱۳ گیاه در ایستگاه تحقیقاتی بیابان زدایی کاشان، اکثر این گیاهان را به عنوان میزبان جدید نماتدهای *M. javanica* (Treub, 1885) *Chitwood*, و *incognita* در ایران معرفی کردند. صالحی و همکاران (Salehi et al. 2010) با مطالعه‌ی فون نماتدهای انگل گیاهی مزارع گیاهان دارویی استان های تهران و گلستان، ۲۲ گونه نماتد انگل گیاهی متعلق به ۱۳ جنس را شناسایی نمودند و اعلام کردند پراکندگی و گسترش جنس‌های *Ditylenchus* و *Pratylenchus* Filipjev, 1936. Filipjev, 1936 و *Aphelenchoides* Fischer, 1894 نسبت به سایر جنس‌ها بیش‌تر بوده است. هم‌اکنون ۸۵ هکتار از زمین‌های کشاورزی استان کهگیلویه و بویراحمد زیر کشت گیاهان دارویی است (Dastar et al. 2015). از آنجا که تاکنون هیچ مطالعه‌ای در راستای شناسایی نماتدهای انگل گیاهان دارویی شهرستان بویراحمد صورت نگرفته، لذا پژوهش حاضر با هدف شناسایی دقیق نماتدهای انگل گیاهی مرتبط با گیاهان دارویی مهم منطقه بویراحمد انجام گردید.

مواد و روش‌های بررسی

در این پژوهش از مناطق رویش طبیعی و مزارع تجاری گیاهان دارویی شهرستان بویراحمد، ۸۴ نمونه از خاک اطراف ریشه، طوقه و اندام‌های زیرزمینی این گیاهان جمع‌آوری شد. استخراج نماتدها از خاک با استفاده از الک‌های خاک‌شویی و سانتریفیوژ (De Grisse 1969) صورت گرفت. نماتدهای داخلی مهاجر به روش انکوبه‌ی

گیاهان دارویی از دیرباز در سراسر دنیا نقش مهمی در درمان بیماری‌ها داشته‌اند (Fallah-Hoseini et al. 2006). با توجه به اهمیت و کاربرد گسترده گیاهان دارویی در سطح جهان، بررسی آفات و بیماری‌های خاص این گیاهان، روشی مؤثر در افزایش کمی و کیفی تولیدات گیاهان دارویی محسوب می‌شود (Razzaz Hashemi & Akbarinia 2008). در میان عوامل بیماری‌زای گیاهی، نماتدهای انگل گیاهی توانایی بیماری‌زایی بالایی داشته و میزان خسارت آن‌ها سالانه حدود ۱۰۰ میلیارد دلار برآورد شده است (Oka et al. 2000, Park et al. 2004). بنابراین قبل از کاشت تجاری گیاهان دارویی باید اطلاعاتی درباره‌ی بیمارگرهای خاک‌زی، به‌ویژه نماتدهای انگل گیاهی، به دست آورد (Karl et al. 1997). در سراسر دنیا تحقیقاتی درباره شناسایی نماتدهای انگل و آزادی ریشه و فراریشه‌ی گیاهان دارویی صورت گرفته است. از جمله سیواکومار و وادیولا (Sivakumar & Vadivelu 1997) طی تحقیقاتی نماتد ریشه‌گرهی، *Meloidogyne hapla* Chitwood, 1949 و شش گونه از جنس‌های دیگر را از ۴۶ گیاه دارویی گزارش کردند که جمعیت نماتد ریشه‌گرهی نسبت به شش نماتد دیگر بیش‌تر بود. سلطان و همکاران (Sultan et al. 2010) نماتد ریشه‌گرهی را در ریشه و فراریشه‌ی ۲۶ گیاه دارویی، معطر و ادویه‌ای محلی مشاهده و برای اولین بار از منطقه‌ی پنجاب هندوستان نماتدهای *De Criconemoides insignis* (Siddiqi, 1961) *Xiphinema americanum*, Grisse & Loof, 1965 و *Psilenchus hilarus* Siddiqi, 1963, Cobb, 1913 *Tylenchorhynchus mashhoodi* (Siddiqi & Basir) Sultan, Singh & Sakuja, 1991 را از فراریشه‌ی برخی از این گیاهان گزارش کردند. هالدار و جانتاییت (Haldar &

و شرح داده می‌شوند.

گونه *Mesocriconema lobellum* (Pramodini, Mohilal & Gambhir, 2007) Geraert, 2010

(شکل‌های ۱ و ۲؛ جدول ۲)

ماده: بدن سوسیسی شکل و خمیده، گاهی مستقیم. حلقه‌های کوتیکول به عرض پنج میکرومتر، حاشیه‌ی عقبی حلقه‌های قسمت‌های میانی بدن به حالت مضرس منظم (crenate)، گاه در سه یا چهار قسمت در انتهای بدن دو حلقه‌ی مجاور با هم ادغام شده‌اند (آناستوموز). سر در امتداد طول بدن، دارای دو حلقه، جهت حلقه‌ها رو به طرفین، سایر حلقه‌های بدن رو به انتهای بدن. برجستگی‌های چهارگانه‌ی مجاور میانی کوچک، مشخص و برجسته. استایلت بزرگ و قوی، گره‌های استایلت بزرگ، لنگری شکل و به سمت ابتدای بدن. مری سه‌قسمتی، دریچه‌ی حباب میانی بزرگ و مشخص، لوله‌ی ثانویه کوتاه، حباب انتهایی کوچک، گلابی‌شکل و مماس با روده. دریچه‌ی کاردیا کوچک، گرد و گاه مخروطی شکل. شکاف تناسلی باز، نزدیک به انتهای بدن، لبه‌ی جلویی آن ساده و گاه با شیار سطحی به دو قسمت متصل به هم تقسیم شده است. واژن مستقیم و مورب به سمت ابتدای بدن. تخمدان رشد یافته، بدون برگشتگی. اسپرماتکا خالی، دوکی‌شکل، گاه گرد. مخرج نامشخص. راست روده کمی مشخص. دم مخروط گرد. انتهای آن دو، سه و گاه چهارقسمتی و به‌ندرت یک‌قسمتی.

نر: یافت نشد.

بحث: مشخصات جمعیت‌های مورد مطالعه با مشخصات گونه‌ی *M. lobellum* در کلید‌گرارت (Geraert 2010) مطابقت دارد اما طول بدن و شاخص V

سینی، به روش (Mountain & Patrick 1959)، از بافت گیاه (اعم از ساقه، طوقه، برگ، پیاز و ریشه) استخراج شدند. برای مشاهده و استخراج نماتدهای داخلی ریشه، به‌خصوص انگل‌های داخلی ساکن، ریشه‌ی گیاه با اسید فوشین ۰/۱ درصد به روش (Hooper 1986) رنگ‌آمیزی شد. کشتن، تثبیت و انتقال نماتدها به گلیسرین خالص با روش تکمیل‌شده‌ی دگریسه (De Geisse 1969) و سین‌هورست (Seinhorst 1959) انجام شد. برای انجام مطالعات دقیق‌تر، از نمونه‌های تثبیت‌شده در گلیسرین، اسلایدهای میکروسکوپی دائمی تهیه گردید. پس از استخراج نماتد ماده‌ی بالغ ریشه‌گرهی از ریشه آلوده، به روش هارتمن و ساسر (Hartman & Sasser 1985) از نقوش اثرانگشتی انتهای بدن اسلاید دائمی تهیه شد. برای شمارش تعداد شیارهای طولی بدن برخی از نماتدها، از وسط بدن یک برش عرضی تهیه شد. با استفاده از دوربین دیجیتال دینولایت (Dino-Capture 2.0)، خصوصیات ریخت‌سنجی نماتدها اندازه‌گیری شد و سپس با استفاده از کلیدهای معتبر شناسایی آن‌ها در سطح گونه انجام گرفت.

نتایج و بحث

در این پژوهش ۲۸ گونه از ۱۴ جنس نماتدهای انگل گیاهی یا قارچ‌خوار تشخیص داده شد (جدول ۱). از ۱۴ جنس شناسایی شده، جنس *Helicotylenchus* و از ۲۸ گونه‌ی شناسایی شده، گونه‌ی *Helicotylenchus vulgaris* دارای بیش‌ترین فراوانی بودند. همچنین جنس‌های *Pratylenchus* و *Helicotylenchus* با شش گونه، دارای بیش‌ترین تنوع گونه‌ای در این مطالعه بودند. گونه‌های *Mesocriconema lobellum* (Pramodini, Mohilal & P. *sudanensis* و Gambhir, 2007) Geraert, 2010 و Loof & Yassin, 1971 نیز برای اولین بار از ایران گزارش

جدول ۱. گونه‌های نماتد جمع‌آوری شده از ریشه و فراریشه‌ی گیاهان مهم دارویی شهرستان بویراحمد در طی پژوهش حاضر.

Table 1. Reported nematode species from root and rhizosphere of medicinal plants in Boyer-Ahmad region during present study.

Nematode species	Associated plants	Locality
<i>Amplimerlinius globigerus</i> Siddiqi, 1979	Camelthorn, Chicory, Garden anchusa, Licorice, sage Garden	Kakan and Mazehkharideh villages
<i>Aphelenchoides cyrtus</i> Paesler, 1957	Wormwood	Mahparvize defile
<i>A. haguei</i> Maslen, 1979	Chamomile	Mazehkharideh village
<i>A. varicaudatus</i> Ibrahim & Hooper, 1994	Mountain almond	Kakan village
<i>Helicotylenchus digitiformis</i> Ivanova, 1967	Common plantain, Rosemary	Yasouj city and Nagharehkhaneh village
<i>H. digonicus</i> Perry in Perry, Darling & Thorne, 1959	Hollyhocks	Yasouj city and Kakan village
<i>H. exallus</i> Sher, 1966	Kandale kohi	Malehshooreh village
<i>H. pseudorobustus</i> (Steiner, 1914) Golden, 1956	English plantain	Nagharehkhaneh village
<i>H. varicaudatus</i> Yuen, 1964	Galbanum, Chicory	Mazehkharideh village
<i>H. vulgaris</i> Yuen, 1964	Asafoetida, Lovage, Woundwort, Chamomile, Mountain almond, English plantain, Galbanum, Yarrow, Black nightshade, Russian knapweed, Eryngo, Camelthorn, Hollyhocks, Wormwood, Fennel, Thistle, Sun euphorbia, Chicory, Spear thistle, St John's wort, Garden anchusa, horehound, Goat's-thorn, Garden sage, Cat thyme	Yasouj city, Kakan, Mazehkharideh, Akbarabad, Malehshooreh, Dashteroom villages, Mahparvize and Vezg defile and Dena mountain
<i>Longidorus africanus</i> Merny, 1966	sage Garden	Dena mountain
<i>Meloidogyne hapla</i> Chitwood, 1949	English plantain, Black nightshade, Alkakengy	Yasouj city and Dashteroom village
<i>M. javanica</i> (Treub, 1885) Chitwood, 1949	English plantain	Yasouj city
<i>Merlinius brevidens</i> (Allen, 1955) Siddiqi, 1970	Lovage, Sorrel	Dashteroom village
<i>Mesocriconema antipolitanum</i> (de Guiran, 1963) Loof & De Grisse, 1989	Asafoetida, Woundwort, Kandale kohi, Pennyroyal, Horsemint, Chavil, Eryngo, Wormwood, Fennel, Thistle, Licorice, Sun euphorbia, Spear thistle, St John's wort, Horehound, Goat's-thorn, sage Garden, Cat thyme	Yasouj city, Malehshooreh and Kakan villages, Mahparvize and Vezgdefile and Dena mountain
<i>M. lobellum</i> (Pramodini, Mohilal & Gambhir, 2007) Geraert, 2010	Hollyhocks	Yasouj city
<i>Nagelus obscurus</i> (Allen, 1955) Powers, Baldwin & Bell, 1983	Mountain almond, Wormwood	Kakan village and Mahparvize defile
<i>Pratylenchoides ritteri</i> Sher, 1970	Sun euphorbia	Yasouj city
<i>Pratylenchus cruciferus</i> Bajaj & Bhatti, 1984	Turpentine tree	Dehbaraftab village
<i>P. delattrei</i> Luc, 1958	Cat thyme	Malehshooreh village
<i>P. neglectus</i> (Rensch, 1924) Filipjev & Schuurmans Stekhoven, 1941	Sorrel, Fennel	Yasouj city and Dashteroom village

جدول ۱. ادامه

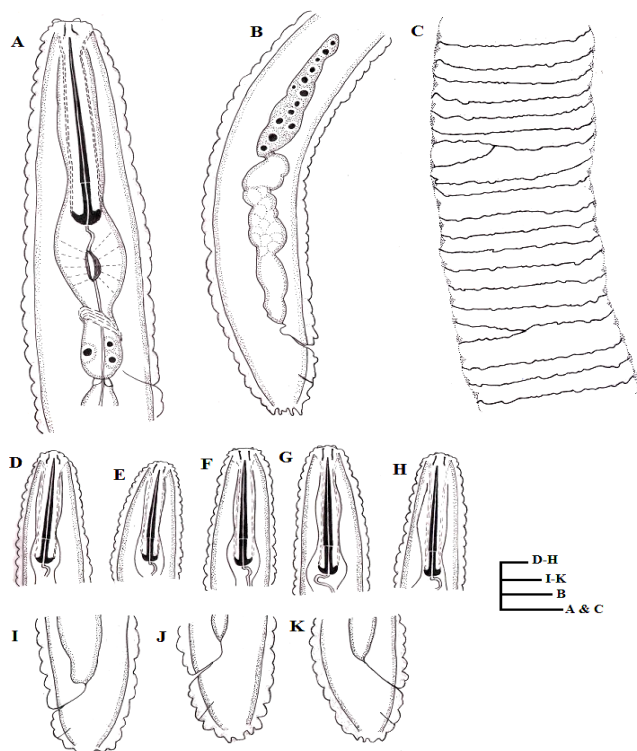
Table 1. Continued.

Nematode species	Vegetation or host plants	Locality
<i>P. sefaensis</i> Fortuner, 1973	Kakuti-e kuhi	Malehshooreh village
<i>P. sudanensis</i> Loof & Yassin, 1971	Horehound	Veze defile
<i>P. thornei</i> Sher & Allen, 1953	Woundwort, Mountain almond, Galbanum, Licorice, Chicory, Spear thistle	Kakan and Mazekhharideh villages and Mahparvize defile
<i>Rotylenchus cypriensis</i> Antoniou, 1981	Garden anchusa, Cat thyme	Yasouj city and Malehshooreh village
<i>Scutylenchus rugosus</i> (Thorne & Malek, 1968) Siddiqi, 1979	Woundwort, Pennyroyal, Russian knapweed, Kolasiman, Wormwood, Sun euphorbia, Spear thistle, St John's wort, Horehound, Cat thyme	Yasouj city, Malehshooreh village and Veze defile
<i>Xiphinema pachtaicum</i> (Tulaganov, 1938) Kirjanova, 1951	Woundwort, Russian knapweed	Yasouj city and Malehshooreh village
<i>Zygotylenchus guevarai</i> (Tobar Jimenez, 1963) Braun & Loof, 1966	Lovage, Dock Sorrel, Camelthorn, Fennel, Chicory	Yasouj city, Dashteroom and Mazekhharideh villages

جدول ۲. مشخصات ریخت‌سنجی جمعیت *Mesocriconema lobellum* در فراریشه‌ی گیاه دارویی ختمی و مقایسه آن با شرح اصلی (اندازه‌ها به میکرومتر).

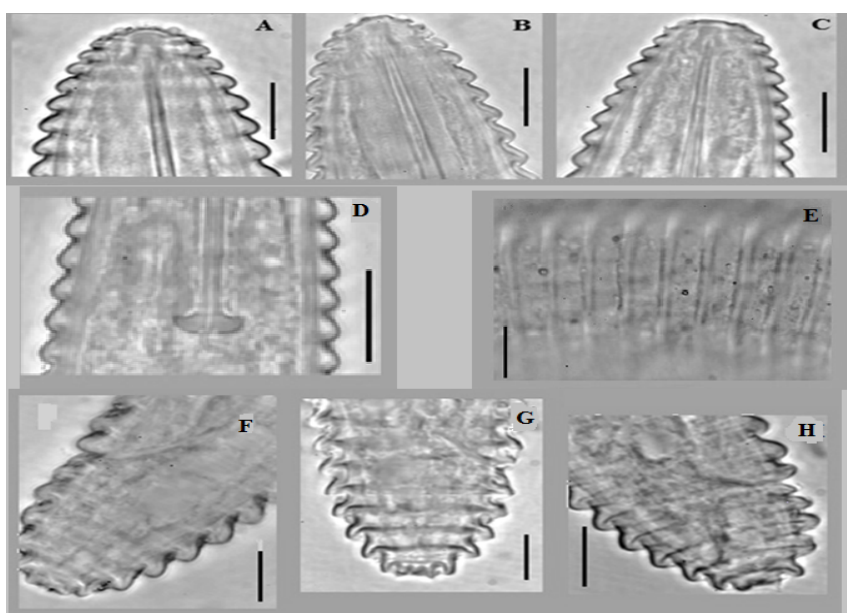
Table 2. Morphometric characters of the *Mesocriconema lobellum* population and its comparison with original description (measurements are in μm).

Characters/Origin	Boyer-Ahmad region		Geraert 2010
n	10♀	CV	?♀
L	390 ± 24.8 (356-430)	6.4	410-530
a	12.3 ± 0.9 (10.6-13.5)	7.3	-
b	3.6 ± 0.2 (3.3-3.9)	5.2	-
V	94.4 ± 0.6 (93.5-95.7)	0.7	92-93
Stylet	53.4 ± 2.6 (49.8-58.4)	4.8	51-60
Conus	40.8 ± 2 (38.1-44.3)	4.9	-
m	76.4 ± 1.4 (74.5-78.6)	1.8	-
Pharynx	108 ± 6.3 (96.9-121)	5.8	-
Head-vulva	368 ± 24 (336-406)	6.5	-
Body width	31.7 ± 3.1 (26.4-37.6)	9.9	-
Annulus width	4.7 ± 0.4 (4-5.5)	8.7	-
Head-anus	373 ± 24.8 (339-412)	6.6	-
Tail length	16.4 ± 1.9 (12.7-18.3)	11.3	-
Vulva-anus	5.4 ± 1.3 (3-6.6)	24.8	-
VL	21.9 ± 3 (16.5-24.9)	13.5	-
VB	24.6 ± 1.1 (22.8-26.9)	4.7	-
VL/VB	0.9 ± 0.1 (0.7-1)	11.7	0.9-1.2
VL/St	0.4 ± 0.1 (0.3-0.5)	12.9	-
R	86 ± 3.9 (81.0-92.0)	4.6	85-92
Rst	13 ± 0.7 (12-14)	5.1	-
Roes	24 ± 1.1 (22-26)	4.6	-
Rex	26 ± 1.3 (24-28)	5	25
Rv	6 ± 0.9 (4-7)	16.6	6-7
Ran	5 ± 0.7 (4-6)	15.1	3-4
Rvan	1 ± 0.4 (0-1)	52.7	2-3
R/st	1.6 ± 0.1 (1.5-1.7)	3.2	-
st/L %	13.7 ± 0.5 (12.8-14.5)	3.5	-



شکل ۱. گونه *Mesocriconema lobellum* ماده (A-K). A: ناحیه مری، B: انتهای بدن و سیستم تناسلی، C: حاشیه‌ی عقبی حلقه‌های عرضی کوتیکول، D-H: تنوع ابتدای بدن و I-K: تنوع دم. (شاخص معادل ده میکرومتر).

Fig. 1. Morphological characters of *Mesocriconema lobellum*: female (A-K). A: Pharyngeal region, B: Posterior end & reproductive system, C: Posterior margins of cuticular transverse annules, D-H: Anterior end variation, I-K: Tail variation (All scale bars = 10·µm)



شکل ۲. *Mesocriconema lobellum* ماده (A-H). A - C: بخش جلویی بدن، D: گره‌های استایلت، E: کوتیکول، F-H: تنوع دم. (شاخص معادل ده میکرومتر).

Fig. 2. *Mesocriconema lobellum*: female (A-H). A- C: Anterior end, D: Stylet knobs, E: Cuticle, F-H: Tail variation. (All scale bars = 10·µm)

Loof & De Grisse, 1989 با استایلت بلندتر (۵۸-۵۰ در برابر ۴۸-۴۰ میکرومتر)، شاخص Rex کمتر (۲۸-۲۴ در برابر ۳۶-۳۵) و ساده بودن لبه‌ی جلویی روزنه‌ی تناسلی

این گونه با گونه‌های زیر جمعیت کمی بیش‌تر است. این گونه‌ها دارای حلقه‌های صاف می‌باشند، تفاوت‌هایی دارد. از گونه‌ی *M. cufeum* (Khan, Chawla & Saha, 1976)

نظر می‌رسد. شیارهای سطوح جانبی در حدود ۲۶ درصد عرض بدن در وسط بدن، بدون ادغام و گاه با ادغام، تا انتهای بدن امتداد یافته‌اند. سر کوتاه، دارای سه و گاه دو حلقه، در جلو تخت، به عرض هشت و ارتفاع سه میکرومتر، شبکه‌ی کوتیکولی سر قوی و گاه پایه‌های آن کمی وارد نیز شده. استایلت متوسط، قسمت مخروطی در حدود نصف طول استایلت، گره‌های استایلت کمی مجزا، گرد و رو به طرفین و گاهی رو به انتهای بدن. فاصله‌ی محل ریزش محتویات غده‌ی پشتی از گره‌های استایلت کم‌تر از سه میکرومتر، حباب میانی متوسط و گرد با دریچه‌ی مشخص، حلقه‌ی عصبی به فاصله‌ی ۷۷ میکرومتر از ابتدای بدن، روزنه‌ی دفعی-ترشحی کمی پس از شروع هم‌پوشانی مری با روده و به فاصله‌ی ۸۹ میکرومتر از ابتدای بدن، هم‌پوشانی غدد مری بر روده به صورت شکمی. تخمدان مستقیم، گاه دارای خمیدگی، رشد یافته و دارای برگشتگی، اسپرماتکا در امتداد لوله‌ی تناسلی، بیضی‌شکل، گاه گرد، کوچک و خالی، واژن مستقیم، عمود بر محور طولی بدن، صاف و در حدود یک‌سوم عرض بدن در وسط بدن، کیسه‌ی عقبی رحم به طول ۲۴ میکرومتر و در حدود یک‌سوم عرض بدن در ناحیه‌ی روزنه‌ی تناسلی. دم نیمه‌استوانه‌ای، با انتهای صاف و تخت، گاه گرد، فاسمیدها مشخص، روی دم، کوچک، روبروی هم و در حدود ۴۷ درصدی طول دم.

نر: مشخصات عمومی مانند نماتد ماده، بورسا انتهایی و شیاردار، دم مخروطی، اسپیکول سه‌قسمتی و خمیده و گوبرناکولوم ساده و خمیده است.

بحث: مشخصات این جمعیت با مشخصات گونه‌ی *P. sudanensis* مطابقت دارد، اما طول بدن کمی بیش‌تر و طول مری کم‌تر از شرح اصلی است. جمعیت حاضر با طول بدن کمتر (۶۷۷-۵۲۹ در برابر ۸۰۰-۶۵۰ میکرومتر)،

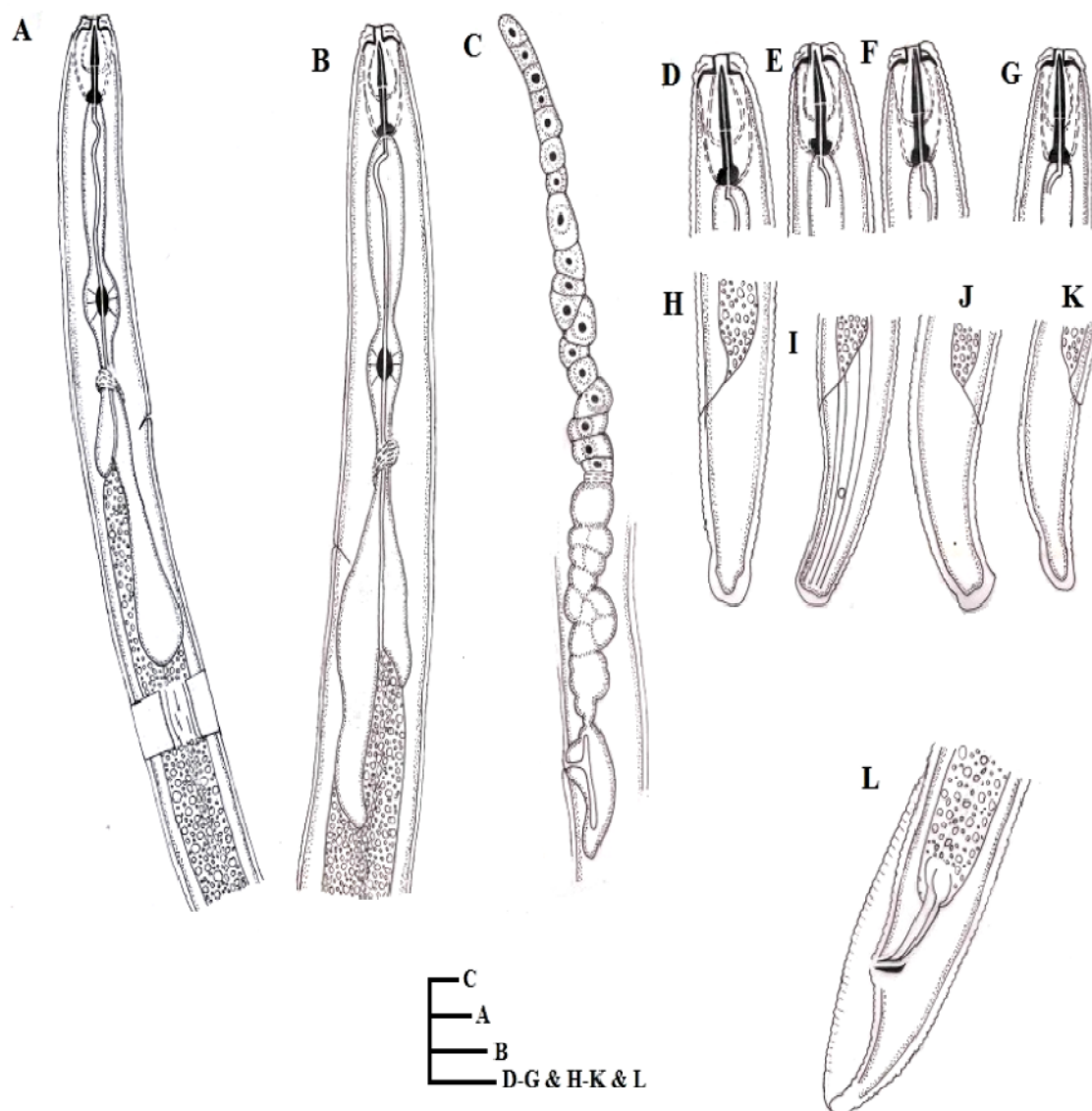
در برابر دو لوبه بودن آن؛ از گونه‌ی *M. curvatum* (Raski, 1952) Loof & de Grisse, 1989 کمتر (۴-۷ در برابر ۵-۱۰)، ساده بودن لبه‌ی جلویی روزنه‌ی تناسلی در برابر دو لوبه بودن آن و فقدان نماتد نر در برابر حضور آن؛ و از گونه‌ی *M. digiticauda* (Eroshenko & Volkova, 1988) Brzeski, Loof & Choi, 2002 با طول بدن کمتر (۳۵۶-۴۳۰ در برابر ۴۸۰-۴۲۰ میکرومتر) و تعداد بیش‌تر حلقه‌های بدن (۸۱-۹۲ در برابر ۷۹-۸۱) متمایز می‌گردد. هم‌چنین با گونه‌های *M. crenatum* (Loof, 1964) Andrassy, 1965 *napoense* (Talavera & Hunt, 1997) Luc & Baujard, 1998 *paraxeste* (Dhanachand & Renubala, 2002) Brzeski, Loof & Choi, 1991 که دارای حلقه‌های کنگره‌دار می‌باشند، با دارا بودن حلقه‌های بیشتر (۸۱-۹۲ در مقابل به ترتیب ۷۳-۸۴، ۷۳-۷۹ و ۶۶-۵۸) و برخی اختلاف‌های دیگر در طول استایلت، فقدان نماتد نر و شاخص‌های V و Rex متمایز می‌گردد.

این گونه اولین بار از هند (Pramodini et al. 2007) توصیف گردید و در ایران برای اولین بار در طی این پژوهش از شهرستان بویراحمد و از فراریشه‌ی گیاه دارویی ختمی واقع در فضای سبز دانشگاه یاسوج گزارش می‌گردد.

گونه *Pratylenchus sudanensis* Loof & Yassin, 1971

(شکل‌های ۳ و ۴؛ جدول ۳)

ماده: بدن مستقیم گاه کمی خمیده. بدن در ناحیه روزنه‌ی تناسلی کمی برجسته، عرض بدن پس از روزنه‌ی تناسلی کاهش می‌یابد. شیارهای عرضی به فاصله‌ی تقریباً یک میکرومتر، سطوح جانبی با چهار شیار مشخص که با وجود چند پاره‌خط در باند عریض‌تر میانی، شش عدد به

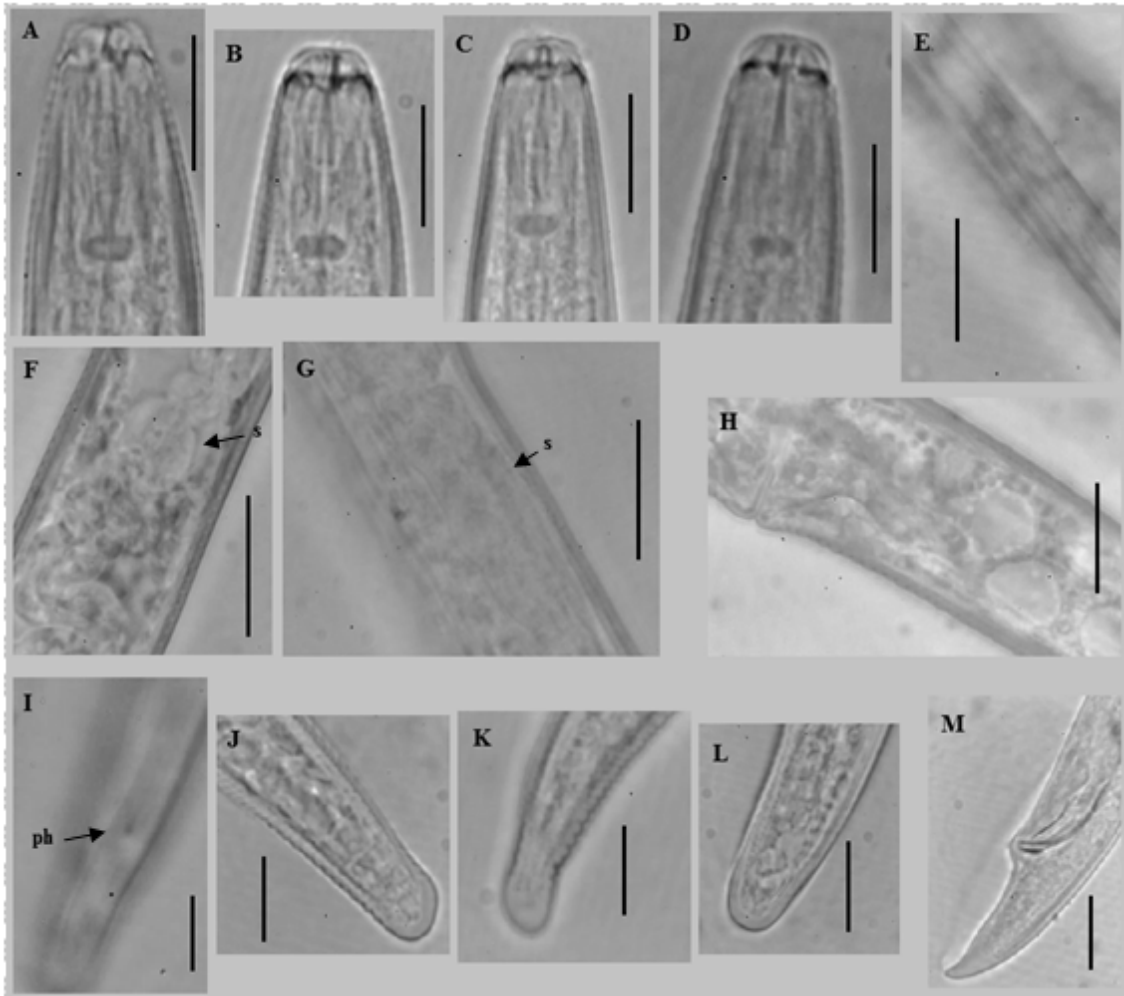


شکل ۳. خصوصیات ریخت‌شناسی گونه *Pratylenchus sudanensis*: ماده (A و C-K). A: ناحیه مری، C: سیستم تناسلی، D-G: تنوع سر، H & J & K: تنوع دم و I: فاسمید. نر (B و L). B: ناحیه مری و L: دم. (شاخص معادل ده میکرومتر).

Fig. 3. Morphology of *Pratylenchus sudanensis*: female (A & C-K). A: Pharyngeal region, C: Reproductive system, D-G: Head region variation, H & J & K: Tail variation and I: Phasmid. Male (B & L). B: Pharyngeal region and L: Tail. (All scale bars = 10 μ m)

P. teres vandenbergae Carta, و Singh, 1975 مری کوتاه‌تر (۷۵-۸۵ در برابر ۹۱-۱۳۱ میکرومتر)، جهت گره‌های استایلت (متمایل به طرفین در مقابل مقعر و متمایل به جلو) و حضور نماتد نر (در برابر فقدان آن) از گونه‌ی *P. cruciferus* Bajaj & Bhatti, 1984 متمایز می‌شود. همچنین از زیرگونه‌های *P. teres teres* Khan &

P. teres vandenbergae Carta, و Singh, 1975 مری کوتاه‌تر (۷۵-۸۵ در برابر ۹۱-۱۳۱ میکرومتر)، جهت گره‌های استایلت (متمایل به طرفین در مقابل مقعر و متمایل به جلو) و حضور نماتد نر (در برابر فقدان آن) از گونه‌ی *P. cruciferus* Bajaj & Bhatti, 1984 متمایز می‌شود. همچنین از زیرگونه‌های *P. teres teres* Khan &



شکل ۴. *Pratylenchus sudanensis*: ماده (A-C و E-L). A-C: بخش جلویی بدن، E: سطوح جانبی، F و G: تنوع اسپرماتکا (s: محل اسپرماتکا)، H: کیسه عقبی رحم، I: فاسمید (ph: محل فاسمید) و J-L: تنوع دم. نر (D و M). D: سر و M: دم (شاخص معادل ده میکرومتر).

Fig. 4. *Pratylenchus sudanensis*: female (A-C & E-L). A-C: Anterior end, E: Lateral field, F & G: Spermatheca variation, H: Post-vulva uterine sac, I: Phasmid and J-L: Tail variation. Male (D & L). D: Head and L: Tail (All scale bars = 10·µm)

بویراحمد و از فراریشه‌ی گیاه دارویی گندنای کوهی واقع در گردنه‌ی وزگ طی پژوهش حاضر گزارش می‌گردد.

سپاسگزاری

نویسندگان از حمایت‌های مالی و معنوی دانشگاه یاسوج به دلیل فراهم آوردن امکانات آزمایشگاهی و گلخانه‌ای و از ریاست محترم و کارشناس ارشد

آن قابل تمایز است. همچنین با داشتن کیسه‌ی عقبی رحم کوتاه‌تر (۱/۶-۱/۲ در مقابل بیش از دو برابر عرض بدن در ناحیه‌ی روزنه‌ی تناسلی) و شکل دم (نیمه‌استوانه‌ای در برابر مخروطی)، از گونه‌ی *P. vulnus* Allen & Jensen, 1951 متمایز می‌گردد.

این گونه اولین بار از سودان (Loof & Yassin 1970) گزارش گردید و در ایران برای اولین بار از شهرستان

جدول ۳. مشخصات ریخت‌سنجی جمعیت *Pratylenchus sudanensis* از فراریشه‌ی گیاه دارویی گندنای کوهی و مقایسه آن با شرح اصلی (اندازه‌ها به میکرومتر).

Table 3. Morphometric characters of the *Pratylenchus sudanensis* population and its comparison with original description (measurements are in μm).

Characters/Origin	Boyer-Ahmad region		Loof & Yassin, 1970	
n	10♀	CV	4♂	46♀ 30♂
L	608 ± 46.6 (529-677)	7.7	495 ± 60 (425-564)	390-590 450-560
a	31.8 ± 2.4 (27.4-36.3)	7.5	27.4 ± 2.0 (25.3-30)	22-31 26-33
b	7.5 ± 0.6 (6.4-8.1)	7.6	6.7 ± 0.6 (5.9-7.2)	4.9-7.2 4.6-6.3
b'	4.7 ± 0.5 (3.9-5.3)	10.4	4.2 ± 0.5 (3.7-4.7)	- -
c	23.3 ± 3.4 (18.8-30.2)	14.6	21.9 ± 3.7 (18.7-26.8)	14-23 15-22
c'	2.2 ± 0.4 (1.7-2.9)	16.3	1.9 ± 0.2 (1.6-2.1)	- 2.3-3.2
V	75.7 ± 2.5 (70.9-78.6)	3.3	-	70-76 -
Stylet	15.9 ± 0.4 (15.3-16.2)	2.4	13.6 ± 0.3 (13.3-13.8)	14-16 13-16
Conus	7.9 ± 0.4 (7.1-8.4)	5.2	6.3 ± 0.2 (5.9-6.4)	- -
m	49.7 ± 2.5 (46.3-53.6)	5.1	45.9 ± 1.5 (44.2-47.7)	- -
Median bulb	54.6 ± 3.3 (49.9-59.6)	6.0	50.6 ± 2 (47.8-52.5)	- -
Pharynx	81.1 ± 3.8 (75.5-84.9)	4.6	73.7 ± 3.1 (71.2-77.9)	- -
Anterior end to end of glands	130 ± 8.6 (119-144)	6.5	119 ± 5.8 (114-127)	- -
Pharyngeal glands overlap	49.8 ± 8.4 (41.6-65)	16.8	45.6 ± 7.1 (41-56.2)	- -
PUS	23.9 ± 1.4 (21.2-26.4)	6.0	-	- -
PUS/VBW	1.3 ± 0.1 (1.2-1.6)	9.8	-	- -
Body width	19.2 ± 1.4 (15.7-20.4)	7.3	18 ± 1.1 (16.8-19.1)	- -
Head-anus	581 ± 46.4 (505-651)	8.0	473 ± 60.0 (402-543)	- -
Anal body width	12.2 ± 0.7 (10.9-13.0)	6.1	12.3 ± 0.4 (11.8-12.8)	- -
Tail length	26.4 ± 3.3 (21.7-31.5)	12.3	22.8 ± 2.6 (21-26.5)	1.7-2.7 -
Tail annuli	23.0 ± 2.9 (19.0-29.0)	12.7	-	18-23 -
Vulva-anus	121 ± 16.2 (90.8-144)	13.4	-	- -
Spicules	-	-	16.7 ± 1.2 (14.8-17.4)	- 17-18
Gubernaculum	-	-	3.9 ± 0.2 (3.7-4.1)	- 5

جنگل‌داری اداره‌ی منابع طبیعی شهرستان بویراحمد، آقایان
دارویی شهرستان قردانی می‌نمایند.
نظری و عبادیان، به دلیل معرفی مناطق رویشی گیاهان

منابع

- Dastar A., Mohamadian KH. M., Bagherizadeh L., Sheikhi K., Namjoo K. and Kazemi M. R. 2015. Geography of governorates. Governoratology of Kohgiluyeh and Boyer-Ahmad. Iran Publicatoin. 4: 90. (In Persian)
- De Grisse A. T. 1969. Redescription ou modification de quelques techniques utilisées dans l'étude des nématodes phytoparasitaires. Medelingen van de Rijksfaculteit Landbow Wetenschappen Gent 34: 351-369.
- Fallah-Hoseini H., Fakhrzadeh H., Larijani B. and Shikhsamani A. H. 2006. Review of anti-diabetic medicinal plant used in traditional medicine. Journal of Medicinal Plants 5: 1-8. (In Persian with English Summary)
- Geraert E. 2013. The Pratylenchidae of the world: Identification of the family Pratylenchidae (Nematoda: Tylenchida). Academia Press, Gent, Belgium. 430 p.
- Haldar K. and Gantait V. V. 2016. Diversity and distribution of plant parasitic nematodes associated with medicinal plants in West Bengal, India. Journal of Environment and Sociobiology 13(1): 75-79.
- Hartman K. M. and Sasser J. N. 1985. Identification of *Meloidogyne* species on the basis of differential host and perineal-pattern morphology, pp. 69-77. In: K. R. Barker., C. C. Carter and J. N. Sasser (Eds.), An advanced treatise on *Meloidogyne*. A Cooperative publication of the department of plant pathology and the United States

- agency for international development. North Carolina State University Graphics, Raleigh, North Carolina, USA.
- Hooper D. J. 1986. Preserving and staining nematodes in plant tissues, pp. 81-85. In: J. F. Southey [Ed.], Laboratory methods for work with plant and soil nematodes. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, Her Majesty's Stationery Office, London, UK.
- Karl A. C., Souza R. M. and Mattos J. K. A. 1997. Patogenicidade de *Meloidogyne javanica* em quatro especies de plantas medicinais. *Horticultura Brasileira* 15(2): 118-121.
- Loof A. A. and Yassin A. M. 1970. Three new plant-parasitic nematodes from the Sudan, with notes on *Xiphinema basiri* Siddiqi, 1959. *Nematologica* 16: 537-546.
- Mountain W. B and Patrick Z. A. 1959. The peach replant problem in Ontario. VII. The pathogenicity of *Pratylenchus penetrans* (Cobb, 1917) Filip & Stek. 1941. *Canadian Journal of Botany* 37: 459-470.
- Nasresfahani M., Mohsenzadeh Kermani A., Zargani M. and Alizadeh M. 2015. Evaluation nematode of some medicinal plant in Isfahan. *Indian Journal of Fundamental and Applied Life Sciences* 5: 2665-2674.
- Oka Y., Kolti H. and Bar-Eyal M. 2000. New strategies for the control of plant parasitic nematodes. *Pest Management Science* 56: 983-988.
- Park S. D., Kim J. C. and Khan Z. 2004. Host status of medicinal plants for *Meloidogyne hapla*. *Nematropica* 34: 39-43.
- Pramodini M., Mohilal N. and Gambhir R. K. 2007. *Criconemella lobella* sp. n. and *Caloosia langolus* sp.n. from lemon plants of Manipur. *Flora and Fauna* 13: 433-438.
- Razzaz Hashemi S. R. and Akbarinia A. 2008. Responses of some medicinal plants to root-knot nematode *Medoidogyne javanica* under greenhouse conditions. 18th Iranian Plant Protection Congress, 24-27 August 2008. Hamadan. P 561.
- Salehi F., Pourjame E., Taheril A. and Jahanshahy Afshar F. 2010. Identification Tylenchida with medicinal plants in Tehran and Golestan Provinces. 19th Iranian Plant Protection Congress, 31 July-3 August 2010. Iranian Research Institute of Plant Protection. P 585.
- Seinhorst J. W. 1959. A rapid method for the transfer of nematodes from fixative to anhydrous glycerin. *Nematologica* 4: 67-69.
- Sivakumar M. and Vadivelu S. 1997. Parasitic nematodes associated with medicinal and aromatic plants. *Indian Journal of Nematology* 27: 58-62.
- Sultan M. S., Sharma S. K. and Dhillon N. K. 2010. Identification of nematode problems in medicinal, aromatic and spice plants in Punjab, India. *Trends in Biosciences* 3(1): 56-57.