

گونه‌هایی از جنس‌های *Nothotylenchus* Thorne, و *Ditylenchus* Filipjev, 1936 در ایران* 1941 (Tylenchomorpha: Anguinidae)

کبری هاشمی^۱، اکبر کارگر بیده^{۱*} و ابراهیم پورجم^۲

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۲/۱۰؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۴/۱۴)

چکیده

به منظور شناسایی نماتودهای جنس‌های *Nothotylenchus* Thorne, 1941 و *Ditylenchus* Filipjev, 1936 طی سال‌های ۱۳۹۲ تا ۱۳۹۵ تعداد ۳۴۱ نمونه بافت گیاهی و خاک از مزارع، باغات و مراتع استان‌های فارس، کهگیلویه و بویراحمد، بوشهر و هرمزگان، همچنین ۳۲ نمونه از استان‌های مازندران، گلستان، همدان، لرستان و ایلام جمع‌آوری گردید. پس از استخراج، کشتن، تثبیت و انتقال نماتودها به گلیسرین خالص، شناسایی گونه‌ها با استفاده از میکروسکوپ نوری مجهز به دوربین دیجیتال و بر اساس ویژگی‌های ریخت‌شناختی و ریخت‌سنجی انجام گرفت. نتایج نشان داد گونه‌های این جنس‌ها در ۵۴/۷ درصد نمونه‌ها وجود داشتند. در این بررسی ۱۲ گونه از جنس *Ditylenchus* و پنج گونه از جنس *Nothotylenchus* شناسایی گردید. گونه‌های *D. myceliophagus* و *D. medicaginis* به ترتیب با ۳۸/۸ و ۳۵/۱ درصد و گونه *N. geraerti* با ۶۰٪ دارای بیشترین فراوانی بودند. سه گونه *N. basiri*، *D. geraerti* و *D. solani* برای اولین بار از ایران گزارش و توصیف می‌شوند. علاوه بر آن شرح کاملی از گونه‌های *N. adasi* و *N. medians* و کلید شناسایی گونه‌های شناخته شده جنس‌های *Nothotylenchus* و *Ditylenchus* در ایران ارائه شده است.

کلیدواژه: تاکسونومی، گزارش جدید، *Nothotylenchus basiri*، *Ditylenchus geraerti*، *Ditylenchus solani*

* بخشی از پایان‌نامه دکتری نگارنده اول، ارائه شده به دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز.

** مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: karegar@shirazu.ac.ir

۱. به ترتیب دانشجوی و استاد بیماری‌شناسی گیاهی بخش گیاه‌پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز.

۲. استاد بیماری‌شناسی بخش بیماری‌شناسی گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس.

Some species of the genera *Ditylenchus* Filipjev 1936 and *Nothotylenchus* Thorne 1941 (Tylenchomorpha: Anguinidae) from Iran*

K. Hashemi¹, A. Karegar^{1**}, and E. Pourjam²

(Received: 20.4.2017; Accepted: 5.7.2017)

Abstract

For identification of nematode species of the genera *Ditylenchus* and *Nothotylenchus*, 341 plant and soil samples from farms, orchards and pastures of Fars, Kohgiluyeh and Boyer-Ahmad, Bushehr and Hormozgan provinces, and 32 samples from Mazandaran, Golestan, Hamadan, Lorestan and Ilam provinces were collected, during 2013-2016. After extraction, killing and fixing, the extracted nematodes were transferred to anhydrous glycerol. Species identification was done using light microscope equipped with digital camera, based on morphometric and morphological characters. The results showed that the genera were existed in 54.7% of the samples. In this study, 12 species of *Ditylenchus* and five species of *Nothotylenchus* were identified. *D. myceliophagus* and *D. medicaginis* with 38.8% and 38.1% frequency, respectively, and *N. geraerti* with 60% frequency were the most common species. The species *N. basiri*, *D. geraert* and *D. solani* are new records and were described for the first time from Iran. Moreover, descriptions of *N. adasi* and *N. medians*, and the identification key for the Iranian species of the genera *Ditylenchus* and *Nothotylenchus* were provided.

Keywords: taxonomy, new record, *Nothotylenchus basiri*, *Ditylenchus geraerti*, *Ditylenchus solani*

* A Part of Ph.D. Thesis of The First Author Submitted to School of Agric., Shiraz Univ., Shiraz, Iran.

**Corresponding author's E-mail: karegar@shirazu.ac.ir

1. Ph.D. Student and Prof. of Plant Pathol., School of Agric., Shiraz Univ., Shiraz, Iran.

2. Prof. of Plant Pathol., College of Agric., Tarbiat Modares Univ., Tehran, Iran.

مقدمه

جنس *Nothotylenchus* Thorne, 1941 گونه‌هایی را در بر دارد که حباب میانی مری آنها ضعیف و نامشخص، غیرماه‌یچه‌ای و بدون دریچه است. هیچ کدام از ۴۵ یا ۴۶ گونه این جنس (Andrássy 2007, Siddiqi 2000) انگل گیاهی نیستند و تاکنون گزارشی از خسارت آنها به گیاهان گزارش نشده است. متنها گونه تپ (*N. acris* Thorne,) (1941) که برای اولین بار از خاک اطراف طوقه یونجه، ریشه‌های شبدر قرمز و چغندرقد از آمریکا جدا گردیده است (Thorne 1941)، به عنوان انگل گیاهی مرتبط با بیماری گیاه توت‌فرنگی در ژاپن و کره از بوته‌های آلوده جدا شده است (Kim et al. 2005, Nishizawa & Iyatomi 1955).

از نظر تاکسونومی *Ditylenchus* یکی از جنس‌های پیچیده و مسأله‌دار است، به طوری که چندین بار موقعیت آن در راسته Tylenchida تغییر کرده و چندین جنس با آن مترادف شده است. نامتودشناسان در باره شاخص‌های شناسایی این جنس نظرات متفاوتی دارند (Sturhan & Brzeski 1991). از این رو برخی افراد جنس‌های متعددی را از *Ditylenchus* جدا و برخی دیگر آن‌ها را مترادف کرده‌اند. به عنوان مثال، جنس *Diptenchus* به دلیل نداشتن کیسه عقبی رحم، *Nothotylenchus* با حباب میانی مری نامشخص و غیرماه‌یچه‌ای، *Safianema* با غدد مری همپوشان نسبت به روده و *Orrina* با غدد مری همپوشان نسبت به روده و حباب میانی فاقد دریچه از *Ditylenchus* جدا شده و گاهی نیز با آن مترادف شده‌اند (Brzeski 1981, Brzeski 1991, Decraemer & Hunt 2006, Fortuner 1982, Fortuner & Maggenti 1987, Siddiqi 2000, Sturhan & Brzeski 1991, Thorne 1941). برزسکی (Brzeski 1991) و اشتورهان و برزسکی (Sturhan & Brzeski 1991) چهار جنس مذکور را با جنس *Ditylenchus* مترادف کرده‌اند. دکرامر و هانت

جنس *Ditylenchus* Filipjev, 1936 یکی از جنس‌های رایج نامتودها است که ۵۷ (Siddiqi 2000) یا بیش از ۶۰ گونه برای آن ذکر کرده‌اند (Duncan & Moens 2013). گونه‌های این جنس اکثراً قارچ‌خوار و تعداد اندکی نیز انگل گیاهی بوده و خسارت‌زا می‌باشند. گونه‌های انگل گیاهی این جنس اغلب به صورت داخلی در بخش‌های هوایی گیاهان یا در استولون، غده و ریزوم زندگی می‌کنند، اما *D. angustus* (Butler, 1913) Filipjev, 1936 به صورت سطحی از بافت گیاه تغذیه می‌کند (Sturhan & Brzeski 1991). در بین گونه‌های انگل گیاهی، *D. angustus* (عامل بیماری *ufra* بر روی برنج)، *D. dipsaci* (Kühn, 1857) Filipjev, 1936 (نماتود ساقه و پیاز)، *D. destructor* Thorne, 1945 (نماتود پوسیدگی سیب‌زمینی)، *D. myceliophagus* Goodey, 1958 (عامل خسارت به ریشه‌های قارچ خوراکی *Agaricus bisporus*)، *D. africanus* Wendt, Swart, Vrain & Webster, 1995 (عامل بیماری بر روی بادام زمینی)، *D. weischeri* Chizhov, Borisov & Subbotin, 2010 (نماتود ساقه خارلته)، *D. gigas* Vovlas, Troccoli, Palomares-Rius, De Luca, Liébanas, Landa, Subbotin & Castillo, 2011 (نماتود ساقه باقلا)، *D. gallaeformans* Oliveira, Santin, Seni, Dietrich, Salazar, Subbotin, Mundo-Ocampo, Goldenberg & Barreto, 2013 (عامل ایجاد گال بر روی علف‌های هرز Melastomataceae) و *D. oncogenus* Vovlas, Troccoli, Palomares-Rius, De Luca, Cantalapiedra-Navarrete, Liébanas, Landa, Subbotin & Castillo, 2015 (نماتود ساقه *sow thistle*) از اهمیت خاصی برخوردار هستند. در بین گونه‌های خسارت‌زا تاکنون گونه‌های *D. angustus*، *D. dipsaci*، *D. destructor*، *D. gigas* و *D. myceliophagus* از ایران گزارش شده است (جدول ۱).

جدول ۱. لیست گونه‌های جنس‌های *Nothotylenchus* و *Ditylenchus* جمع‌آوری شده در این مطالعه و با گزارش شده (اولین گزارش) از مناطق مختلف ایران.
Table 1. List of the species of the genera *Ditylenchus* and *Nothotylenchus*, collected in this study and/or reported (first report) from different localities of Iran.

Nematode species	Vegetation/Host	Locality, province	References
<i>D. acuatius</i> Brzeski, 1991	tomato	North Khorasan	Fadavi Khalajloo <i>et al.</i> 2010
<i>D. archiliposomus</i> (Tajjan, 1958) Fortuner, 1982*	Eucalyptus*, turnip*	Fars*, Kohgiluyeh and Boyer-Ahmad*	Geraert & Kheiri 1970
<i>D. apus</i> Brzeski, 1991	Crops	Sistan and Baluchestan	Seraji <i>et al.</i> 2000
<i>D. destructor</i> Thorne, 1945*	Alfalfa, Bean, citrus, corn, potato*, safflower, sesame, soybean, sunflower, tea, tobacco, tomato, turnip*, wheat*	Alborz, Fars*, Gilan, Hamadan*, Isfahan, Kohgiluyeh and Boyer-Ahmad*	Kheiri 1972
<i>D. dipsaci</i> (Kühn, 1857) Filipjev, 1936*	Alfalfa*, apple*, garlic*, lettuce, tea, vegetables*	Fars*, Gilan, Hamadan*, Kohgiluyeh and Boyer-Ahmad*, Mazandaran*	Kheiri 1972
<i>D. dryadis</i> Anderson & Mulvey, 1980	Tomato	North Khorasan	Fadavi Khalajloo <i>et al.</i> 2010
<i>D. equalis</i> Heyns, 1964*	Grass*, tulip*, vegetables*, wheat*	Fars*, Kohgiluyeh and Boyer-Ahmad	Mirshakeri & Abdollahi 2015
<i>D. exilis</i> Brzeski, 1983	Vegetables	Razavi Khorasan	Pachenari Torghabeh <i>et al.</i> 2012
<i>D. ferepoliter</i> (Kazachenko, 1980) Fortuner & Maggenti, 1987*	garden & forest plants, vegetables*	Fars*, Golestan, Razavi Khorasan	Miraeiz <i>et al.</i> 2014
<i>D. filimus</i> Anderson, 1983	Apple	Kermanshah	Esmaili & Heydari 2016
<i>D. geraerti</i> (Paramonov, 1970) Bello & Geraert, 1972**	Almond*, barley*, pomegranate*, red beet*, tomato*, vegetables*, wheat*	Fars*, Hormozgan*, Kohgiluyeh and Boyer-Ahmad*	Present study
<i>D. gigas</i> Vovlas, Troccoli, Palomares-Rius, De Luca, Liébanas, Landa, Subbotin & Castillo, 2011	Broad bean	Kermanshah, Lorestan	Tanha Maafi <i>et al.</i> 2013
<i>D. longicauda</i> Geraert & Choi, 1988	Sugar beet	West Azerbaijan	Khezri Nejad <i>et al.</i> 2006
<i>D. longimatricalis</i> (Kazachenko, 1975) Brzeski, 1983	Sugar beet	West Azerbaijan	Khezri Nejad <i>et al.</i> 2006
<i>D. medicaginis</i> Wasilewska, 1965*	Alfalfa*, almond*, apple*, barley*, bean, broad bean*, cabbage*, canola*, citrus*, cotton*, figs*, garlic*, grapevine*, grass*, millet*, mint*, okra*, olive*, onion*, pistachio*, pomegranate*, potato, purslane*, red beet*, rice*, sugar beet*, tomato*, tulip*, turnip*, vegetables*, walnut*, wheat*	Alborz, Bushehr*, Fars*, Hamadan*, Hormozgan*, Kohgiluyeh and Boyer-Ahmad*	Kheiri 1972

Table 1. Continued.

Nematode species	Vegetation/Host	Locality, province	References
<i>D. myceliophagus</i> Goodey, 1958*	Alfalfa*, almond*, apple*, barley*, cabbage*, citrus*, corn*, cotton*, eggplant*, garlic*, grapevine, grass*, mille*, okra*, olive*, onion*, pistachio*, pomegranate*, purslane*, red beet*, rice*, sesame*, sugar beet*, tomato*, tulip*, turnip*, vegetables*, walnut*, wheat*	Bushehr*, Fars*, Golestan*, Hamadan*, Hormozgan*, Kohgiluyeh and Boyer-Ahmad*, Lorestan*, Razavi Khorasan*	Karegar <i>et al.</i> 1995
<i>D. nanus</i> Siddiqi, 1963	Walnut	Kermanshah	Esmaceli & Heydari 2016
<i>D. parvus</i> Zell, 1988*	Grapevine, grass*, tulip*, Wheat*	Ardabil, Bushehr*, Fars*, Hamadan*	Karegar <i>et al.</i> 1995
<i>D. solani</i> Husain & Khan, 1976**	Tulip*	Fars*	Present study
<i>D. sturhanni</i> Mirbabaei Karani, Eskandari, Ghaderi, Heydari & Miraez, 2017	Grass	East Azerbaijan	Mirbabaei Karani <i>et al.</i> 2017
<i>D. tenuidens</i> Gritzenko, 1971	Vegetable	Razavi Khorasan	Pachenari Torghabeh <i>et al.</i> 2012
<i>D. trifomis</i> Hirschmann & Sasser, 1955*	Field crops, red beet*, vegetables*	Fars*, Kerman	Ali Ramaji <i>et al.</i> 2006
<i>D. valveus</i> Thome & Malek, 1968*	Alfalfa*, cotton*, garden & forest plants, millet*, purslane*	Fars*, Golestan	Miraeiz <i>et al.</i> 2014
<i>D. virtudesae</i> Tobar Jimenez, 1964	Garden & forest plants	Golestan	Miraeiz <i>et al.</i> 2014
<i>N. acris</i> Thorne, 1941	Alfalfa	Yazd	Shakeri & Tanha Maafi 2006
<i>N. acutus</i> Khan, 1965	Potato, sugar beet	Alborz	Kheiri 1972
<i>N. adasi</i> Sykes, 1980*	Grapevine*, pulse, tulip*, turnip*	Fars*, Kohgiluyeh and Boyer-Ahmad*, North Khorasan	Ahmadi <i>et al.</i> 2014
<i>N. affinis</i> Thorne, 1941	Bean, cabbage, corn, peanut, potato, pumpkin, sesame, soybean, sugar beet, sunflower, tea, tomato, wheat	Alborz, Gilan	Kheiri 1971
<i>N. basiri</i> Khan, 1965**	Shade trees*, tulip*, wheat*	Bushehr*, East Azerbaijan*, Fars*	Present study
<i>N. geraerti</i> Kheiri, 1971	Alfalfa*, okra*, pomegranate*, potato, red beet*, sugar beet*, tomato*, tulip*, vegetables*, wheat*	Alborz, Ardabil, Bushehr*, Fars*, Razavi Khorasan*	Kheiri 1971
<i>N. hexaglyphus</i> Khan & Siddiqi, 1968*	Alfalfa*, almond*, barley*, palm, tomato*, tulip*, wheat*	Fars*, Hormozgan*, Kermanshah, Kohgiluyeh and Boyer-Ahmad*	Esmaceli <i>et al.</i> 2014
<i>N. medians</i> Thorne & Malek, 1968	Siris tree*	Khuzestan*	Ali Ramaji <i>et al.</i> 2010
<i>N. persicus</i> Esmaceli, Heydari, Castillo & Palomares-Rius, 2016	Grapevine	Kermanshah	Esmaceli <i>et al.</i> 2016
<i>N. tuberosus</i> Kheiri, 1971	Potato	Alborz	Kheiri 1971

*: present study, **: first report.

گیاهی و خاک از مزارع، باغات، چمنزارها و علفزارها جمع‌آوری شد. ۲۶۴ نمونه از استان فارس، ۳۲ نمونه از استان بوشهر، ۲۴ نمونه از استان کهگیلویه و بویراحمد و ۲۱ نمونه از استان هرمزگان و همچنین هفت نمونه از استان مازندران، ۱۷ نمونه از استان همدان، پنج نمونه از استان لرستان، یک نمونه از هر کدام از استان‌های گلستان، خراسان رضوی و ایلام برداشته شد. نماتودها با استفاده از روش سینی (Whitehead & Haemming 1965) استخراج و طبق روش تکمیل شده دگریسه (De Grisse 1969) کشته، تثبیت و به گلسیرین خالص منتقل شدند.

علاوه بر نمونه‌های فوق، تعداد ۲۶۴ نمونه موجود در آزمایشگاه نماتودشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز جمع‌آوری شده از استان‌های اصفهان، آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی، بوشهر، تهران، خوزستان، سیستان و بلوچستان، فارس، کردستان، کرمان، کهگیلویه و بویراحمد، لرستان، مازندران، مرکزی، هرمزگان، همدان و یزد نیز مورد بررسی قرار گرفت.

شناسایی گونه‌ها بر اساس مشخصات ریخت‌شناختی و ریخت‌سنجی و با استفاده از میکروسکوپ نوری مجهز به دوربین و برنامه نرم‌افزاری Dino Capture و با استفاده از کلید شناسایی ارائه‌شده توسط برزسکی (Sturhan & Brzeski 1991, Brzeski 1998) صورت گرفت.

نتایج

در این بررسی ۱۲ گونه از جنس *Ditylenchus* و پنج گونه از جنس *Nothotylenchus* شناسایی گردید (جدول ۱). گونه‌های این جنس‌ها در ۵۴/۷ درصد نمونه‌های مورد بررسی وجود داشتند. ۸۶/۲ درصد گونه‌های شناسایی شده متعلق به جنس *Ditylenchus* و ۱۳/۷ درصد مربوط به جنس *Nothotylenchus* بود. گونه‌های *N. basiri Khan*,

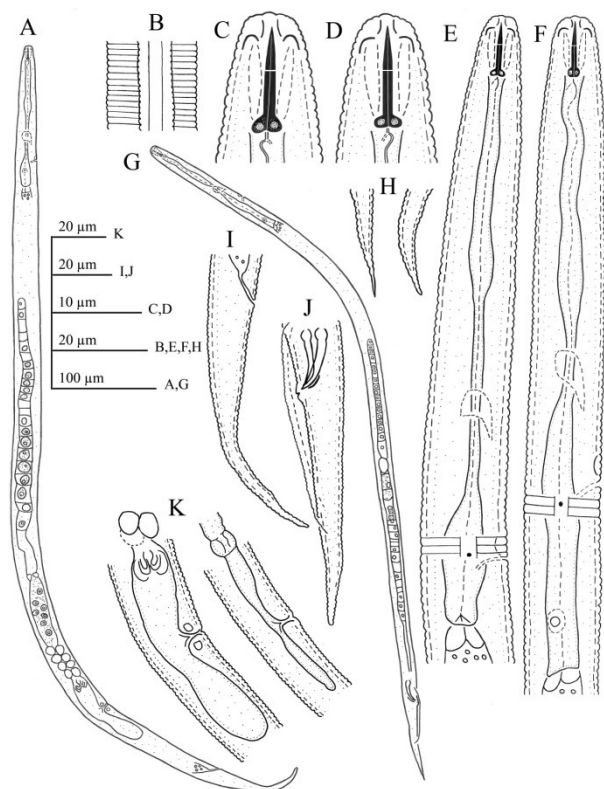
(Decraemer & Hunt 2006) تنها جنس‌های *Ditylenchus* و *Orrina* را معتبر دانسته ولی بعداً جنس‌های *Ditylenchus*, *Nothotylenchus* و *Safianema* را نیز به عنوان جنس‌های معتبر در نظر گرفته‌اند (Decraemer & Hunt 2013).

تاکنون ۲۲ گونه از جنس *Ditylenchus* و نه گونه از جنس *Nothotylenchus* (بعضاً با عنوان *Ditylenchus*) از ایران گزارش شده است که برخی از آنها از پراکندگی بالایی برخوردارند (جدول ۱). مشاهده شده است که پراکندگی و گسترش گونه *N. geraerti* Kheiri 1971 در مزارع لوییای شهرستان خمین (Mohammad Deimi et al. 2008) و *D. myceliophagus* در سطح مزارع کلزای استان اصفهان (Karimipour Fard et al. 2008) به همراه چند جنس دیگر نسبت به سایر گونه‌های انگل گیاهی بیشتر است. گونه‌های *N. geraerti* و *D. dipsaci* به همراه چند جنس دیگر بیشترین فراوانی و پراکندگی را در بین نماتودهای انگل سویا در استان‌های گلستان، مازندران و اردبیل داشته‌اند (Najafpour et al. 2008). همچنین مشاهده شده است که به ترتیب ۱۵/۷ و ۱۹/۷ درصد از نمونه‌های خاک و غده سیب‌زمینی استان اصفهان به نماتود *D. destructor* آلودگی دارند (Karimipour Fard et al. 2012).

از آنجایی که تاکنون بررسی کامل و جامعی در مورد شناسایی و تعیین پراکنش گونه‌های جنس‌های *Ditylenchus* و *Nothotylenchus* در ایران انجام نشده است، لذا پژوهش حاضر با این هدف در تعدادی از استان‌های جنوبی کشور انجام شده است.

مواد و روش‌های بررسی

طی سال‌های ۱۳۹۲-۱۳۹۵ تعداد ۳۴۱ نمونه بافت



شکل ۱. گونه *Nothotylenchus adasi*. A-E, H-I: ماده. K: ماده. F-H & J: نر. A & G: شکل کلی؛ B: سطح جانبی؛ C و D: سر و استایلت؛ E و F: مری؛ H: انتهای دم؛ I و J: دم؛ K: کیسه عقبی رحم.

Fig. 1. *Nothotylenchus adasi*. A-E, H-I & K: Female. F-H & J: Male. A & G: General view; B: Lateral field; C & D: Anterior end; E & F: Oesophagus; H: Tail terminus; I & J: Tails; K: Post-vulval uterine sac.

شکاف تناسلی و روزنه دفعی. دم مخروطی شکل و با انتهای گرد تا نوک تیز.

نر: از نظر شکل ظاهری، استایلت و مری همانند ماده‌ها. اسپیکول خمیده از سطح شکمی، گوبرناکولوم ساده و کمی هلالی شکل، بورس با طول $۳۵/۷-۴۵/۶$ میکرومتر و $۴۶/۵-۵۷/۸$ درصد طول دم است.

بر اساس کلیدهای شناسایی جنس *Ditylenchus* (Sturhan & Brzeski 1991, Brzeski 1998) و ویژگی‌های ریخت‌شناسی و ریخت‌سنجی، جمعیت‌های

D. geraerti (Paramonov, 1970) Bello & 1965
D. solani Husain & Khan, 1976 و Geraert, 1972
 برای اولین بار از ایران گزارش می‌شوند. در این مقاله شرح کاملی از پنج گونه *N. basiri*, *N. adasi* Sykes, 1980
D. geraerti medians Thorne & Malek, 1968 و *D. solani* و همچنین شرح مختصری از گونه *D. solani* و همچنین شرح مختصری از گونه *D. solani* ارائه شده است.

۱- گونه *Nothotylenchus adasi* Sykes, 1980

جدول ۲ و شکل ۱

مشخصات:

ماده‌ها: کرمی شکل، خمیده به سطح شکمی، گاهی مستقیم. حلقه‌های کوتیکول به عرض $۱/۶-۱/۲$ میکرومتر، سطوح جانبی دارای چهار شیار طولی، حاشیه دو شیار بیرونی دنداندار. سر در امتداد بدن، به بلندی $۳/۰-۱/۹$ میکرومتر و عرض پایه $۸/۵-۶/۷$ میکرومتر، دارای سه تا چهار حلقه ظریف، شبکه کوتیکولی سر متوسط. استایلت رشدیافته، قسمت مخروطی $۳۹/۸-۴۷/۸$ درصد طول آن، گره‌ها مشخص با حاشیه گرد یا متمایل به سمت عقب. حباب میانی کشیده و دوکی شکل به عرض $۷/۱-۵/۲$ میکرومتر، فاقد دریچه مشخص، لوله ثانویه باریک‌تر از لوله اولیه. حباب انتهایی مری معمولاً گلابی شکل و با یک باریک‌شدگی در نیمه دوم تا استوانه‌ای، تماس با روده یا دارای همپوشانی بسیار جزئی تا $۳/۳$ میکرومتر (به شکل قرار گرفتن ابتدای دریچه کاردیا درون حباب انتهایی در یک نمونه)، کاردیا مشخص. دارای ساختار دریچه مانند در ابتدای رحم. کیسه عقبی رحم از باریک تا پهن و به طول $۴۸/۵-۲۸/۵$ میکرومتر، $۱/۷$ ($۲/۱-۱/۴$) برابر عرض بدن در محل شکاف تناسلی و $۳۰/۸$ ($۳۷/۷-۲۵/۹$) فاصله بین

جدول ۲. مشخصات ریخت‌سنجی جمعیت‌های ایرانی گونه‌های *Nothotylenchus medians*, *N. adasi* و *N. basiri* (اندازه‌ها بر حسب میکرومتر است).
 Table 2. Morphometric data of the Iranian populations of *Nothotylenchus medians*, *N. adasi* and *N. basiri* (all measurements are in μm).

Species Characters	<i>N. medians</i>		<i>N. adasi</i>		<i>N. basiri</i>	
	Female	Male	Female	Male	Female	Male
n	8	2	7	4	9	1
L	763 ± 44 (684-806)	663 ± 49 (628-698)	829 ± 61 (716-892)	740 ± 31 (710-782)	701 ± 46 (614-781)	528
a	34.3 ± 5.4 (29.2-46.5)	37.3 ± 0.8 (36.7-37.9)	33.5 ± 4.3 (27.6-39.0)	36.2 ± 4.0 (32.7-40.6)	46.1 ± 5.9 (36.7-55.8)	44.0
b	6.3 ± 0.8 (5.5-8.1)	5.1 ± 0.3 (4.9-5.4)	5.9 ± 0.2 (5.7-6.2)	5.2 ± 0.3 (5.0-5.5)	5.3 ± 0.3 (5.0-6.0)	4.4
b'	6.0 ± 0.7 (5.3-7.3)	4.6 ± 0.4 (4.3-4.9)	5.9 ± 0.2 (5.7-6.2)	5.2 ± 0.3 (5.0-5.5)	5.4 ± 0.3 (4.9-6.0)	4.0
c	14.9 ± 2.0 (11.9-17.9)	13.3 ± 0.1 (13.2-13.3)	9.8 ± 0.7 (8.9-10.8)	9.8 ± 0.5 (9.3-10.4)	10.4 ± 0.7 (9.1-11.3)	9.2
c'	3.8 ± 0.9 (2.8-5.8)	3.8 ± 0.1 (3.7-3.9)	5.7 ± 0.9 (4.9-7.1)	5.2 ± 0.4 (4.7-5.7)	6.2 ± 0.5 (5.3-6.9)	5.8
V	83.1 ± 1.1 (81.3-84.3)	-	75.1 ± 1.0 (74.0-76.8)	-	77.8 ± 2.1 (73.1-79.6)	-
V'	89.2 ± 0.5 (88.7-90.4)	-	83.7 ± 1.2 (81.9-85.4)	-	85.9 ± 1.9 (82.1-87.7)	-
Stylet	7.6 ± 0.2 (7.2-7.9)	7.4 ± 0.1 (7.3-7.4)	11.6 ± 0.2 (11.3-12.0)	11.3 ± 0.7 (10.9-12.3)	7.3 ± 0.3 (6.8-7.8)	7.2
Oesophagus	123 ± 13 (98.3-134)	129 ± 1 (129-130)	140 ± 12 (124-157)	141 ± 4 (136-146)	127 ± 7 (113-137)	119
Anterior end to end of glands	128 ± 14 (109-149)	144 ± 3 (142-146)	141 ± 12 (124-157)	141 ± 4 (136-146)	129 ± 7 (118-140)	133
Anterior end to center of median bulb	51.7 ± 6.4 (41.0-59.3)	49.9 ± 0.5 (49.5-50.2)	60.0 ± 6.1 (50.4-67.7)	57.5 ± 2.6 (54.3-59.9)	47.8 ± 4.0 (43.8-55.0)	44.3
MB	43.1 ± 3.0 (38.8-46.9)	38.5 ± 0.7 (38.0-39.1)	42.8 ± 1.9 (40.7-46.2)	40.7 ± 2.4 (38.5-43.3)	37.7 ± 3.8 (33.6-44.0)	37.2
Oesophageal basal bulb length	28.0 ± 8.1 (15.9-41.7)	14.8 ± 1.6 (13.7-15.9)	29.0 ± 4.9 (23.6-37.5)	29.5 ± 3.8 (24.6-33.0)	27.8 ± 5.4 (21.0-38.1)	31.8
Oesophageal basal bulb width	11.3 ± 1.3 (9.0-13.1)	9.4 ± 0.6 (9.0-9.8)	10.1 ± 1.4 (7.8-12.4)	8.9 ± 1.6 (6.6-10.1)	8.1 ± 1.0 (6.3-9.6)	7.7
S. E. pore	106 ± 8 (92.5-119)	96.5 ± 7.0 (91.5-101)	115 ± 7 (100-122)	106 ± 5 (102-112)	102 ± 5 (92.5-111)	84.5
Hemizonid	101 ± 8 (88.9-113)	92.6 ± 6.4 (88.0-97.1)	110 ± 7 (97.4-118)	104 ± 5 (98.2-107)	99.3 ± 5.0 (89.8-108)	81.5
Deirids	106 ± 8 (94.5-119)	114 ± 10 (107-122)	116 ± 7 (103-125)	108 ± 3 (106-111)	104 ± 4 (99.0-109)	87.6
Anterior end to vulva	635 ± 37 (570-679)	-	623 ± 51 (532-685)	-	546 ± 47 (449-622)	-
Anterior end to anus	711 ± 41 (641-761)	613 ± 45 (581-645)	744 ± 53 (650-802)	665 ± 30 (634-701)	634 ± 48 (546-712)	471
Vulva-anus	74.9 ± 3.2 (70.2-80.5)	-	123 ± 7 (110-129)	-	88.8 ± 8.8 (73.1-101)	-
Tail length	52.1 ± 8.1 (42.9-66.8)	50.0 ± 4.1 (47.1-52.9)	84.8 ± 9.8 (66.4-97.3)	75.7 ± 4.1 (71.5-80.9)	67.6 ± 3.3 (62.5-72.2)	57.5
Vulva-anus/Tail	1.5 ± 0.2 (1.1-1.8)	-	1.5 ± 0.2 (1.3-1.8)	-	1.3 ± 0.1 (1.1-1.5)	-
Tail/Vulva-anus	0.7 ± 0.1 (0.6-0.9)	-	0.7 ± 0.1 (0.5-0.8)	-	0.8 ± 0.1 (0.7-0.9)	-
BW	22.7 ± 3.4 (17.1-27.6)	17.8 ± 0.9 (17.1-18.4)	25.1 ± 3.5 (20.4-29.2)	20.7 ± 2.8 (17.5-23.8)	15.4 ± 2.2 (12.7-19.9)	12.0
VBW	20.5 ± 2.7 (16.4-24.9)	-	23.2 ± 3.3 (19.2-27.3)	-	15.0 ± 1.9 (13.2-18.7)	-
ABW	13.9 ± 1.8 (11.5-16.3)	13.0 ± 0.6 (12.6-13.4)	15.0 ± 2.2 (12.6-17.9)	14.7 ± 1.4 (13.4-16.1)	11.0 ± 1.1 (9.9-12.9)	10.0
PUS/ABW	1.8 ± 0.6 (0.9-2.5)	-	2.5 ± 0.4 (2.2-3.2)	-	2.2 ± 0.5 (1.4-3.5)	-
Spicules	-	18.2 ± 0.3 (18.0-18.4)	-	22.3 ± 1.0 (21.2-23.6)	-	14.3
Gubernaculum	-	5.6	-	6.3 ± 0.6 (5.8-6.7)	-	4.1

۲/۱ در برابر ۱/۲) و شکل دم (مخروطی در برابر استوانه‌ای) متمایز می‌گردد.

گونه *N. adasi* اولین بار از انگلستان و از خاک فراریشه چغندر قند در نواحی با رشد ضعیف گیاه، جمع‌آوری و توصیف گردید (Sykes 1980). این گونه اولین بار از ایران از فراریشه نخود از استان خراسان شمالی و بر اساس دو نماتود ماده شناسایی و گزارش شده است (Ahmadi et al. 2014). در این تحقیق سه جمعیت از این گونه از فراریشه مو (جاده شیراز- بیضاء، روستای شیخ عبود) و گل لاله (حومه استهبان) در استان فارس و همچنین فراریشه شلغم (جاده یاسوج- اصفهان، روبروی روستای چنارستان، استان کهگیلویه و بویراحمد) جمع‌آوری و شناسایی گردید.

۲- گونه *Nothotylenchus basiri* Khan, 1965

جدول ۲ و شکل ۲

مشخصات:

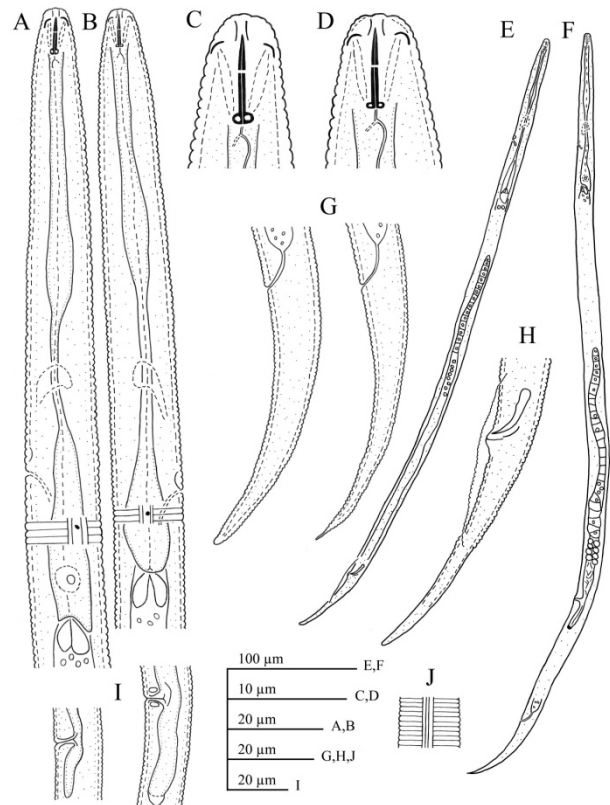
ماده‌ها: کرمی شکل، کمی خمیده به سطح شکمی. حلقه‌های کوتیکول به عرض ۱/۰-۱/۶ میکرومتر، سطوح جانبی دارای چهار شیار طولی. سر در امتداد بدن، به بلندی ۱/۸-۲/۵ میکرومتر و عرض پایه ۵/۳-۶/۶ میکرومتر، دارای سه تا چهار حلقه ظریف. شبکه کوتیکولی سر ضعیف تا متوسط. استایلت ضعیف، قسمت مخروطی ۳۴/۷-۵۱/۵ درصد طول آن، گره‌ها کوچک با حاشیه گرد. حباب میانی کشیده و دوکی شکل به عرض ۴/۴-۶/۲ میکرومتر، فاقد دریچه مشخص. لوله ثانویه باریک‌تر از لوله اولیه. حباب انتهایی مری گلابی شکل تا استوانه‌ای کشیده و باریک، مماس با روده یا دارای همپوشانی جزئی تا ۳/۶ میکرومتر، کاردیا مشخص. لوله تناسلی معمولاً کوتاه و رشد نیافته، در ابتدای رحم ساختار دریچه مانند و

مورد مطالعه، که به تعداد کم از سه نقطه جمع‌آوری گردیده بود، به گونه *N. adasi* تعلق دارد. مشخصات این جمعیت با شرح اصلی (Sykes 1980) مطابقت کامل داشته، منتها دارای شاخص 'c' نسبتاً کم‌تر (۴/۹-۷/۱ در مقابل تقریباً ۷/۵) و شاخص 'v' نسبتاً بیشتر (۷۴/۰-۷۶/۸ در مقابل ۶۸-۷۳) است. در مقایسه با جمعیت برزسکی (Brzeski 1991) جمعیت مورد بررسی دارای نسبت طول کیسه عقبی رحم به فاصله شکاف تناسلی و روزنه دفعی بیشتر (۲۵/۹-۳۷/۷ در مقابل ۱۶-۳۴ درصد)، نسبت طول بورسا به عرض بدن در محل کلوک کم‌تر (۲/۶-۳/۱ در مقابل ۳/۷-۶/۶ برابر) و همچنین نسبت طول بورسا به طول دم بیشتر (۴۶/۵-۵۷/۸ در مقابل ۳۱-۴۳ درصد) است. علاوه بر این انتهای دم باریک شده و در برخی نمونه‌ها نوک تیز است، در حالی که در شرح اصلی و بررسی‌های برزسکی (Brzeski 1991) دم با انتهای ضخیم‌تر توصیف شده است. علاوه بر آن شکل حباب انتهایی در یکی از افراد نر به صورت باریک و استوانه‌ای است و در سایر افراد، مانند جمعیت شرح اصلی (Sykes 1980) و جمعیت‌های برزسکی (Brzeski 1991)، گلابی شکل است.

گونه *N. adasi* با داشتن چهار شیار طولی در سطوح جانبی، حباب میانی فاقد دریچه و استایلت رشدیافته به دو گونه *N. utschini* Gagarin, 1974 و *N. truncatus* Eliashvili & Vacheishvili, 1980 شباهت دارد. از گونه اول به دلیل ضعیف‌تر بودن پایه شبکه کوتیکولی سر (در مقابل مشخص بودن پایه شبکه کوتیکولی)، اسپیکول بلندتر (۲۱/۲-۲۳/۶ در مقابل ۱۳-۱۵ میکرومتر) و از گونه دوم به علت بیشتر بودن شاخص 'v' (۷۴/۰-۷۶/۸ در مقابل ۵۶/۷-۶۶/۴) و همچنین بیشتر بودن نسبت طول کیسه عقبی رحم به عرض بدن در محل شکاف تناسلی (۱/۴-

۲۶/۸ میکرومتر و ۴۶/۶ درصد طول دم است. با استفاده از کلیدهای شناسایی جنس *Ditylenchus* (Brzeski 1998, Sturhan & Brzeski 1991)، ویژگی‌های ریخت‌شناسی و ریخت‌سنجی جمعیت‌های مورد مطالعه، با گونه *N. basiri* بیشترین شباهت را دارد. در مقایسه با شرح اصلی، طول بدن (۶۱۴-۷۸۱ در مقابل ۳۵۰-۵۰۰ میکرومتر)، شاخص a (۳۶/۷-۵۵/۸ در مقابل ۲۳-۲۹) و b (۵/۰-۶/۰ در مقابل ۴/۰-۵/۰) بیشتر و محل روزنه دفعی ترش‌چی از نیمه دوم لوله ثانویه تا نیمه اول حباب انتهایی مری متغیر (حتی در داخل یک جمعیت) در مقابل نیمه دوم لوله ثانویه و نسبت طول کیسه عقبی رحم به فاصله شکاف تناسلی و روزنه دفعی کم‌تر (۱۹/۳-۳۵/۸ در مقابل بیشتر از ۵۰ درصد) است. علاوه بر آن، در شرح اصلی حباب انتهایی گلابی شکل پهن با انتهای مماس ترسیم شده است (Khan 1965)، ولی در برخی افراد مورد مطالعه حباب انتهایی کشیده و استوانه‌ای با همپوشانی جزئی نیز مشاهده گردید. تنوع حباب انتهایی مری در برخی از گونه‌های *Nothotylenchus* از قبیل *N. medians* (Brzeski 1991) نیز گزارش شده است. اکثر افراد تحقیق حاضر دارای دم با انتهای کاملاً گرد و مشابه با جمعیت شرح اصلی بودند، اما در یکی از افراد انتهای دم کاملاً باریک بود. از نظر مشخصات افراد نر نیز تنها تفاوت در شکل انتهای دم است که در شرح اصلی دم با انتهای نسبتاً نوک‌تیز ذکر شده اما در تنها فرد نر در جمعیت حاضر کاملاً گرد مشاهده گردید.

گونه *N. basiri* بیشترین شباهت را با گونه *N. acutus* Khan, 1965 دارد. وجه تمایز سه جمعیت مطالعه حاضر با گونه *N. acutus* در شکل انتهای دم (معمولاً گرد در مقابل نسبتاً نوک‌تیز)، نسبت طول کیسه عقبی رحم به عرض بدن در محل شکاف تناسلی (۱/۰-۲/۳ در مقابل



شکل ۲. گونه *Nothotylenchus basiri*. A-D, F-G, I-J: ماده. E و H: نر. A و B: سر و استایلت؛ C و D: سر و استایلت؛ E و F: شکل کلی؛ G و H: دم؛ I: کیسه عقبی رحم؛ J: سطح جانبی.

Fig. 2. *Nothotylenchus basiri*. A-D, F-G & I-J: Female. E & H: Male. A & B: Oesophagus; C & D: Anterior end; E & F: General view; G & H: Tail; I: Post-vulval uterine sac; J: Lateral field.

گاهی گرد مشاهده می‌گردد. کیسه عقبی رحم به طول ۱۷/۸-۳۶/۳ میکرومتر، ۱/۵ (۱/۱-۲/۳) برابر عرض بدن در محل شکاف تناسلی و ۲۶/۲ (۱۹/۳-۳۵/۸) درصد فاصله بین شکاف تناسلی و روزنه دفعی. دم خمیده به سمت شکمی، مخروطی شکل و نسبتاً ضخیم با انتهای کاملاً گرد و در یک نمونه قسمت انتهای دم باریک‌تر و نسبتاً گرد.

نر: از نظر شکل ظاهری، استایلت و مری همانند ماده‌ها. منتها دارای همپوشانی بلندتر مری نسبت به روده به اندازه ۱۳/۶ میکرومتر. اسپیکول خمیده از سطح شکمی، گوبرناکولوم ساده و کمی هلالی شکل، بورسها به طول

تفاوت چندانی بین این دو گونه نیست. همچنین گونه *N. basiri* به دو گونه *N. cylindricus* Khan & Siddiqi, 1968 و *N. turfus* (Yokoo, 1968) Siddiqi, 1986 نیز شباهت دارد. از گونه اول به دلیل تفاوت در شکل حباب انتهایی مری (گلابی شکل در مقابل استوانه‌ای باریک با انتهای ساقه‌دار) و از گونه دوم با داشتن دم با انتهای گرد تا نسبتاً گرد (در مقابل کاملاً نوک‌تیز) و همچنین بورسای کوتاه‌تر نسبت به طول دم (کمی کم‌تر از نصف تا تقریباً ۱۰۰ درصد) متمایز می‌گردد (Sumenkova 1989).

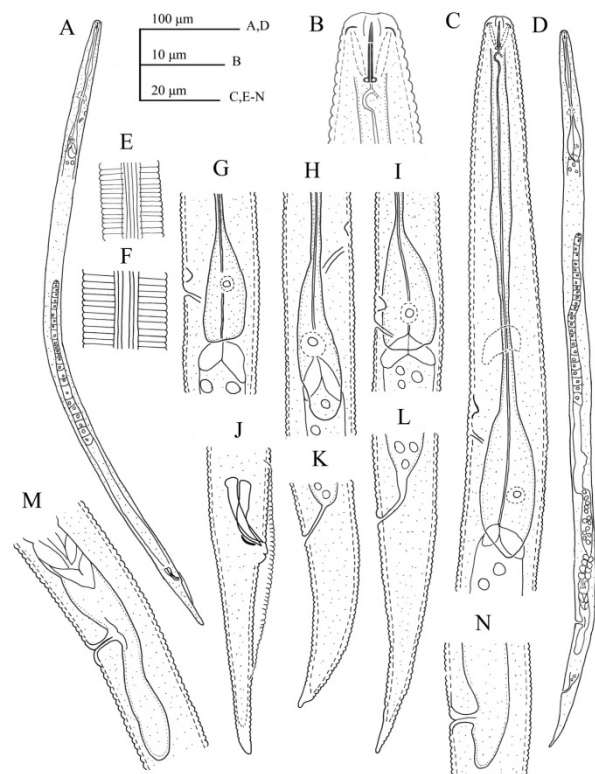
گونه *N. basiri* اولین بار از فراریشه درخت انبه در هندوستان جمع‌آوری و معرفی گردید (Khan 1965). در این بررسی سه جمعیت از این گونه از باغ لاله (حومه استهبان، استان فارس)، مزرعه گندم (کیلومتر ۴۰ جاده بوشهر- بندر گناوه، استان بوشهر) و درختان غیرمثمر (پارک ائل‌گلی، تبریز، استان آذربایجان شرقی) جمع‌آوری و شناسایی گردید و برای اولین بار از ایران گزارش می‌گردد.

۳- گونه *Nothotylenchus medians* Thorne & Malek, 1968

جدول ۲ و شکل ۳

مشخصات:

ماده‌ها: کرمی شکل و قطور، مستقیم تا کمی خمیده به سمت شکمی. حلقه‌های کوتیکول به عرض $1/3-1/7$ میکرومتر، سطوح جانبی دارای شش شیار طولی. سر در امتداد بدن با حاشیه گرد، به بلندی $1/7-2/6$ میکرومتر و عرض پایه $6/3-7/3$ میکرومتر، فاقد حلقه مشخص. شبکه کوتیکولی سر ضعیف تا متوسط. استایلت ظریف، قسمت مخروطی $25/6-43/4$ درصد طول آن، گره‌ها ضعیف و کوچک و با حاشیه گرد. حباب میانی کاملاً کشیده و کمی



شکل ۳. گونه *Nothotylenchus medians*. B-G, I & K-N: ماده. A, H و J: نر. A و D: شکل کلی؛ B: سر و استایلت؛ C: مری؛ E و F: سطح جانبی؛ G-I: حباب انتهایی مری؛ J-L: دم؛ M و N: کیسه عقبی رحم.

Fig. 3. *Nothotylenchus medians*. B-G, I & K-N: Female. A, H & J: Male. A & D: General view; B: Anterior end; C: Oesophagus; E & F: Lateral field; G-I: Oesophageal basal bulb; J-L: Tail; M & N: Post-vulval uterine sac.

کمی بیشتر از $1/5$)، محل روزنه دفعی-ترشجی (از نیمه دوم لوله ثانویه تا نیمه اول حباب انتهایی در مقابل نیمه اول حباب انتهایی) و اندازه بلندتر بورسای نسبت به طول دم (کمی کم‌تر از نصف در مقابل یک سوم) می‌باشد. هرچند، جمعیت‌های *N. acutus*، مورد مطالعه برزسکی (Brzeski 1991) با مشخصات شرح اصلی *N. basiri* دارای همپوشانی است، اما طول استایلت در برزسکی (Brzeski 1998) برای گونه *N. basiri* برابر با ۶-۷ و برای *N. acutus* برابر با ۷-۱۰ میکرومتر آورده شده است و به نظر

همچنین در شرح برزسکی (Brzeski 1998) حلقه‌های کوتیکول نامشخص ذکر شده در حالی که در جمعیت حاضر حلقه‌های بدن کاملاً مشخص هستند.

گونه *N. medians* با داشتن حباب میانی فاقد دریچه، شش شیار طولی در سطح جانبی، استایلت کوتاه و شاخص V بیشتر از ۷۵ به گونه‌های *N. affinis* Thorne, 1941، *N. geraerti* Kheiri, 1971، *N. hexaglyphus*، *N. taylori* Husain & Khan, 1968 و *N. tuberosus* Kheiri, 1971 و 1974 شباهت دارد. گونه *N. hexaglyphus* دارای اسپیکول نسبتاً بلندتر (۱۹-۲۲ در مقابل ۱۸-۱۸/۴ میکرومتر)، گونه *N. taylori* دارای شاخص V کم‌تر (۷۵-۸۰ در مقابل ۸۱/۳-۸۴/۳) و همچنین اسپیکول بلندتر (۲۰ در مقابل ۱۸-۱۸/۴)، گونه *N. tuberosus* دارای رحم بلند (۳-۴ برابر عرض بدن در محل شکاف تناسلی) و گونه *N. affinis* دارای شاخص V نسبتاً کم‌تر (۷۶-۸۰ در مقابل ۸۱/۳-۸۴/۳) می‌باشد. بیشترین شباهت گونه *N. medians* به گونه *N. geraerti* است که در گونه اول سر کوتاه و گره‌های استایلت گرد و در گونه دوم سر بلندتر و گره‌ها متمایل به انتهای بدن است.

گونه *N. medians* اولین بار از مزارع نزدیک پرشو و وینر در ایالات متحده آمریکا جمع‌آوری و گزارش گردید (Thorne & Malek 1968). سپس توسط فورچونر و مجنتی (Fortuner & Maggenti 1987) به جنس *Ditylenchus* انتقال داده شد. این گونه برای اولین بار از ایران توسط علی رمجی و همکاران (Ali Ramaji et al. 2010) شناسایی و به صورت مختصر شرح داده شد. پس از آن از خاک زیتون در گیلان غرب استان کرمانشاه گزارش گردید (Esmaeili & Heydari 2016). علی‌رغم وجود دو گزارش از ایران شرح کاملی از آن در دسترس نیست و لذا

قطرتر از لوله اولیه به عرض ۷/۶-۵/۶ میکرومتر و بدون دریچه مشخص، لوله ثانویه باریک‌تر از لوله اولیه. حباب انتهای مری گلابی شکل پهن یا باریک، مماس با روده یا دارای همپوشانی جزئی تا ۱۸/۲ میکرومتر و گاهی به صورت تورفتگی کاردیا به درون حباب انتهایی، کاردیا مشخص. گاهی لوله تولیدمثلی تا نزدیک حباب انتهایی رشد کرده است، رحم کوتاه و گاهی در ابتدای آن ساختار دریچه ماندی مشاهده می‌گردد. کیسه عقبی رحم باریک تا پهن، به طول ۱۲/۹-۳۱/۱ میکرومتر، ۱/۲ (۱/۸-۰/۶) برابر عرض بدن در محل شکاف تناسلی و ۳۲/۷ (۱۷/۸-۴۲/۱) درصد فاصله بین شکاف تناسلی و روزنه دفعی. فاصله شکاف تناسلی تا انتهای بدن ۷/۸-۱۲/۲ برابر عرض بدن در محل روزنه دفعی. دم کوتاه و پهن، مخروطی شکل و با انتهای معمولاً گرد تا نسبتاً گرد و گاهی در انتها به سمت شکمی برگشتگی دارد.

نر: از نظر شکل ظاهری کمی باریک‌تر از ماده‌ها، استایلت و مری همانند ماده‌ها. اسپیکول دارای خمیدگی جزئی از سطح شکمی، گوبرناکولوم ساده و کاملاً هلالی شکل، بورسا با حاشیه شیاردار و به طول ۲۰/۷-۳۰/۶ میکرومتر و ۴۳/۹-۵۷/۸ درصد طول دم است.

با استفاده از کلیدهای شناسایی جنس *Ditylenchus* (Brzeski 1998, Sturhan & Brzeski 1991)، ویژگی‌های ریخت‌شناسی و ریخت‌سنجی افراد مورد مطالعه با گونه *N. medians* مطابقت دارد. در مقایسه با جمعیت‌های مورد مطالعه برزسکی (Brzeski 1998)، شاخص V در جمعیت حاضر کمی بیشتر (۸۱/۳-۸۴/۳ در مقابل ۷۶-۸۳)، نسبت طول کیسه عقبی رحم به عرض بدن در محل شکاف تناسلی کم‌تر (۱/۸-۰/۶ در مقابل ۱/۳-۲/۶)، نسبت طول کیسه عقبی رحم به فاصله شکاف تناسلی تا روزنه دفعی کم‌تر (۱۷/۸-۴۲/۱ در مقابل ۳۹-۶۵ درصد) است.

گزارش و توصیف گردید (Tarjan 1958). سپس به جنس‌های *Safianema* (Siddiqi 1980) و *Ditylenchus* انتقال داده شد (Fortuner 1982, Brzeski 1991, Brzeski 1998). از ایران توسط گرارت و خیری (Geraert & Kheiri 1970) گزارش و ترسیم شده (جدول ۱) ولی شرح داده نشده است. دو جمعیت موجود از فراریشه شلغم (بخش همایجان شهرستان سپیدان، استان فارس) و اکالیپتوس (۱۵ کیلومتری گچساران در جاده نورآباد، استان کهگیلویه و بویراحمد) جداسازی و شناسایی گردید. تنها تفاوت موجود بین جمعیت اکالیپتوس با جمعیت شلغم در طول استایلت (۸/۲-۹/۲ در مقابل ۷/۵ میکرومتر) بود.

۵- گونه *Ditylenchus geraerti* (Paramonov, 1970) Bello & Geraert, 1972

جدول ۳ و شکل ۴

مشخصات:

ماده‌ها: کرمی شکل، کمی به سطح شکمی خمیده. حلقه‌های کوتیکول به عرض ۱/۷-۰/۹ میکرومتر، سطوح جانبی دارای شش شیار طولی، فاصله دو شیار وسط بیشتر از سایر شیارها. سر در امتداد بدن، با حاشیه‌های گرد، به بلندی ۱/۷-۲/۶ میکرومتر و عرض پایه ۵/۲-۶/۶ میکرومتر، فاقد حلقه‌های مشخص. شبکه کوتیکولی سر ضعیف تا متوسط. استایلت متوسط، قسمت مخروطی ۳۲/۹-۴۴/۳ درصد طول آن، گره‌ها متوسط، با حاشیه معمولاً گرد و گاهی رو به انتها. حباب میانی بیضی شکل به عرض ۴/۹-۸/۴ میکرومتر، دارای دریچه به طول ۰/۸-۲/۱ میکرومتر، لوله ثانویه بلندتر و باریک‌تر از لوله اولیه. حباب انتهایی مری گلابی شکل تا کشیده، معمولاً مماس با روده و گاهی دارای همپوشانی جزئی تا ۷/۶ میکرومتر، کاردیا مشخص. رحم کوتاه، دارای ساختار دریچه مانند در

در این بررسی به صورت کامل توصیف گردید. جمعیت مورد مطالعه از فراریشه درخت ابریشم برهان (کیلومتر ۳۰ جاده اهواز- رامهرمز، استان خوزستان) استخراج و شناسایی گردید.

۴- گونه *Ditylenchus anchilisposomus* (Tarjan, 1958) Fortuner, 1982

جدول ۳

مشخصات:

ماده‌ها: مستقیم تا کمی خمیده به سطح شکمی. حلقه‌های کوتیکول به عرض ۱/۰-۱/۳ میکرومتر، سطوح جانبی دارای شش شیار طولی. سر در امتداد بدن، با حاشیه گرد، به بلندی ۱/۶-۲/۶ میکرومتر و عرض پایه ۵/۱-۵/۸ میکرومتر، دارای دو تا سه حلقه بسیار ظریف. شبکه کوتیکولی سر بسیار ضعیف و نامشخص تا متوسط. استایلت ظریف، گره‌ها کوچک با حاشیه گرد یا رو به انتها. حباب میانی بیضی شکل، دارای دریچه مشخص. حباب انتهایی مری معمولاً کشیده و بلند و به ندرت گلابی شکل، دارای همپوشانی معمولاً بلند نسبت به روده به طول ۷/۱-۴۱/۲ میکرومتر. کیسه عقبی رحم به طول ۲۶/۸-۴۰/۶ میکرومتر، ۲/۰ (۱/۴-۲/۶) برابر عرض بدن در محل شکاف تناسلی و ۴۰/۴ (۲۹/۲-۴۶/۲) درصد فاصله بین شکاف تناسلی و روزنه دفعی. دم به تدریج یا از نیمه به یک‌باره باریک می‌شود، مستقیم یا دارای خمیدگی به سمت شکمی، مخروطی شکل و با انتهای گرد تا نسبتاً گرد. نر: شبیه ماده‌ها. بوسا به طول ۲۴/۰-۳۱/۰ میکرومتر و ۴۷/۶-۵۱/۱ درصد طول دم را فرا گرفته است.

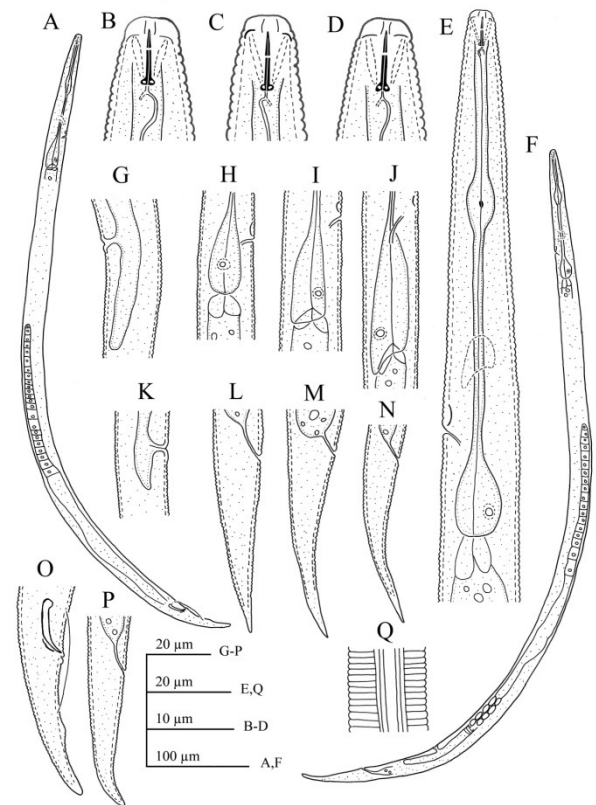
این گونه اولین بار با نام *Pseudhalenchus anchilisposomus* از چمن در کالیفرنیا، ایالات متحده آمریکا و همچنین چندین نمونه از کلکسیون‌های موجود

جدول ۳. مشخصات ریخت‌سنجی جمعیت‌های ایرانی گونه‌های *Ditylenchus anchilispodosomus* و *D. solani* (اندازه‌ها بر حسب میکرومتر است).
Table 3. Morphometric data of the Iranian populations of *Ditylenchus anchilispodosomus*, *D. geraerti* and *D. solani* (all measurements are in μm).

Species	<i>D. anchilispodosomus</i>			<i>D. geraerti</i>			<i>D. solani</i>		
	Female	Male	n	Female	Male	n	Female	Male	n
Characters									
n	7	3	16	7	7	6	3	3	
L	660 ± 38 (615-708)	620 ± 11 (610-632)	715 ± 58 (626-839)	668 ± 81 (516-789)	555 ± 35 (506-604)	528 ± 64 (471-597)			
a	42.1 ± 3.2 (37.3-46.9)	44.5 ± 2.9 (41.5-47.3)	37.7 ± 4.3 (28.5-43.3)	39.8 ± 6.3 (30.1-50.8)	37.2 ± 4.1 (32.7-43.9)	41.1 ± 5.8 (37.2-47.8)			
b	5.7 ± 0.8 (4.4-6.5)	5.7 ± 0.3 (5.4-6.0)	6.1 ± 0.6 (5.1-7.4)	5.4 ± 0.4 (4.7-5.9)	5.2 ± 0.3 (4.9-5.6)	4.9 ± 0.5 (4.4-5.5)			
b'	4.7 ± 0.8 (3.6-6.1)	4.5 ± 0.1 (4.4-4.6)	6.1 ± 0.6 (5.0-7.4)	5.4 ± 0.4 (4.7-5.9)	5.2 ± 0.3 (4.9-5.6)	4.9 ± 0.6 (4.3-5.5)			
c	11.9 ± 1.0 (10.6-13.2)	11.3 ± 1.2 (9.9-12.1)	13.0 ± 1.6 (10.8-16.7)	12.6 ± 1.5 (9.8-13.9)	10.1 ± 0.4 (9.7-10.8)	10.1 ± 0.3 (9.7-10.3)			
c'	5.3 ± 0.4 (4.8-5.7)	5.3 ± 1.1 (4.7-6.6)	4.5 ± 0.5 (3.5-5.5)	4.7 ± 0.9 (3.4-5.8)	5.1 ± 0.5 (4.5-5.7)	4.8 ± 0.6 (4.4-5.5)			
V	80.1 ± 2.0 (77.5-82.6)	-	81.1 ± 1.4 (78.1-83.3)	-	80.8 ± 1.1 (79.3-82.2)	-			
V'	87.5 ± 1.6 (85.3-88.7)	-	87.9 ± 1.5 (85.1-89.9)	-	89.7 ± 1.0 (88.3-91.0)	-			
Stylet	8.4 ± 0.5 (7.5-9.2)	7.8 ± 0.6 (7.1-8.2)	7.1 ± 0.4 (6.5-7.8)	7.3 ± 0.4 (7.0-8.1)	9.9 ± 0.3 (9.5-10.3)	9.3 ± 1.2 (8.0-10.4)			
Oesophagus	117 ± 10 (107-139)	110 ± 6 (103-114)	118 ± 11 (101-146)	123 ± 9 (109-137)	106 ± 3 (102-111)	108 ± 1 (107-110)			
Anterior end to end of glands	144 ± 18 (114-170)	138 ± 2 (135-139)	119 ± 12 (101-148)	123 ± 10 (109-137)	106 ± 3 (102-111)	109 ± 1 (108-110)			
Anterior end to center of median bulb	48.8 ± 3.3 (45.7-54.9)	45.2 ± 1.7 (43.3-46.2)	46.2 ± 3.3 (39.3-51.5)	45.9 ± 3.8 (39.2-50.4)	48.1 ± 1.2 (46.6-49.9)	48.6 ± 0.6 (48.1-49.2)			
MB	42.2 ± 5.5 (32.9-51.3)	41.4 ± 3.1 (38.7-44.7)	39.4 ± 2.4 (35.2-43.3)	37.4 ± 1.2 (36.0-38.9)	45.5 ± 1.8 (43.1-48.0)	44.6 ± 1.0 (43.9-45.2)			
Oesophageal basal bulb length	15.3 ± 5.2 (10.6-23.3)	25.8 ± 13.1 (16.9-40.8)	23.1 ± 3.7 (17.0-29.6)	21.3 ± 4.3 (14.9-28.7)	17.9 ± 2.0 (15.3-20.5)	17.6 ± 2.9 (14.3-19.4)			
Oesophageal basal bulb width	8.4 ± 0.7 (7.8-9.7)	7.1 ± 0.3 (6.9-7.4)	10.4 ± 1.3 (7.8-12.5)	9.6 ± 1.2 (8.4-11.4)	7.5 ± 0.9 (6.0-8.4)	6.6 ± 0.8 (5.7-7.0)			
S. E. pore	101 ± 10 (91.0-122)	89.3 ± 6.2 (84.9-93.6)	99.2 ± 6.8 (84-112)	94.1 ± 8.9 (76.1-100)	89.4 ± 2.2 (86.7-92.0)	82.6 ± 3.9 (78.3-85.7)			
Hemizonid	97.2 ± 10.2 (87.7-119)	86.1 ± 6.6 (81.4-90.7)	96.1 ± 6.6 (81.2-106)	92.6 ± 9.7 (72.8-105)	86.0 ± 1.8 (83.8-89.1)	79.4 ± 3.6 (75.3-82.3)			
Deirids	105 ± 15 (96.0-122)	101	102 ± 10 (89.8-118)	94.3 ± 11.6 (80.9-101)	92.8 ± 1.6 (90.6-94.6)	86.0 ± 3.3 (82.3-88.7)			
Anterior end to vulva	538 ± 37 (498-595)	-	582 ± 56 (489-699)	-	448 ± 28 (416-489)	-			
Anterior end to anus	605 ± 35 (563-654)	565 ± 4 (560-568)	662 ± 59 (569-778)	614 ± 73 (478-727)	500 ± 32 (457-544)	476 ± 59 (422-539)			
Vulva-anus	77.6 ± 13.7 (64.0-100)	-	81.6 ± 9.1 (68.2-97.5)	-	52.9 ± 6.7 (42.1-58.1)	-			
Tail length	55.8 ± 5.6 (51.0-65.6)	55.4 ± 7.2 (50.4-63.7)	55.7 ± 5.4 (45.5-64.4)	54.0 ± 10.5 (37.5-69.8)	55.0 ± 3.9 (49.0-59.8)	52.2 ± 5.0 (48.3-57.9)			
Vulva-anus/Tail	1.4 ± 0.2 (1.2-1.7)	-	1.5 ± 0.3 (1.2-2.1)	-	1.0 ± 0.1 (0.9-1.0)	-			
Tail/Vulva-anus	0.7 ± 0.1 (0.6-0.8)	-	0.7 ± 0.1 (0.5-0.9)	-	1.0 ± 0.1 (1.0-1.2)	-			
BW	16.1 ± 2.0 (13.1-18.7)	14.0 ± 1.0 (12.9-14.9)	19.3 ± 2.6 (15.2-24.0)	17.1 ± 3.1 (13.0-21.8)	15.1 ± 1.9 (12.8-17.3)	12.9 ± 0.9 (12.3-13.9)			
VBW	15.7 ± 1.9 (13.2-18.6)	-	18.2 ± 2.1 (14.6-22.5)	-	13.9 ± 1.4 (12.1-15.8)	-			
ABW	10.7 ± 0.8 (9.8-11.8)	10.5 ± 0.8 (9.7-11.2)	12.6 ± 1.5 (10.7-15.4)	11.6 ± 1.2 (10.6-13.9)	10.8 ± 0.9 (9.5-11.9)	10.8 ± 0.3 (10.5-11.0)			
PUS/ABW	2.9 ± 0.5 (2.3-3.9)	-	2.7 ± 0.8 (1.2-3.6)	-	2.0 ± 0.2 (1.8-2.3)	-			
Spicules	-	15.5 ± 0.4 (15.2-15.9)	-	17.1 ± 1.5 (15.2-18.6)	-	15.9 ± 0.5 (15.6-16.5)			
Gubernaculum	-	5.1	-	5.4 ± 1.1 (4.3-6.5)	-	6.2 ± 0.8 (5.6-6.7)			

با استفاده از کلیدهای شناسایی جنس *Ditylenchus* (Brzeski 1998, Sturhan & Brzeski 1991)، ویژگی‌های ریخت‌شناسی و ریخت‌سنجی جمعیت مورد مطالعه با گونه *D. geraerti* مطابقت دارد. جمعیت‌های این بررسی در مقایسه با شرح اصلی دارای طول بدن بیشتر (۶۲۶-۸۳۹ مقابل ۴۰۰-۴۳۰ میکرومتر)، طول مری بالاتر (۱۰۱-۱۴۶ در مقابل ۸۴-۸۷ میکرومتر)، طول دم بیشتر (۴۵/۵-۶۴/۴ در مقابل ۳۱-۴۰ میکرومتر) و عرض بدن بیشتر (۱۵/۲-۲۴/۰ در مقابل ۱۱-۱۵ میکرومتر) می‌باشند (Bello 1971). جمعیت‌های شناسایی شده گونه *D. geraerti* با داشتن حباب میانی دریچه‌دار، شش شیار طولی در سطح جانبی، استایلت کوتاه (۶/۵-۷/۸ میکرومتر)، شاخص V بالا (۷۸/۱-۸۳/۳) و نسبت طول کیسه عقبی رحم به عرض بدن در محل شکاف تناسلی (۰/۸-۲/۹ برابر) به گونه‌های *D. daunia* Brzeski & Palmisano, 1990، *D. myceliophagus medicaginis* Wasilewska, 1965، *D. valveus* Thorne & *D. silvaticus* Brzeski, 1991، Malek, 1968 شباهت دارد. *D. geraerti* از گونه *daunia* با داشتن استایلت نسبتاً کوتاه‌تر (۶/۵-۷/۸ در مقابل ۸ میکرومتر) و شکل انتهایی دم (معمولاً کاملاً گرد تا نسبتاً گرد در مقابل نسبتاً گرد تا نوک‌تیز و گاهی گرد)، از گونه *medicaginis* با داشتن دم قطور با انتهایی گرد تا نسبتاً گرد در مقابل دم باریک و بلند، از گونه *D. myceliophagus* با ساختار پایه شبکه کوتیکولی سر متفاوت (متوسط و عمود بر بدن در مقابل رشدیافته و حالت کمانی)، از گونه *silvaticus* با داشتن دم با انتهایی گرد در مقابل دم با انتهایی نوک‌تیز و یا زائده‌دار و نهایتاً از گونه *valveus* با داشتن دم قطور در مقابل دم باریک جدا می‌شود.

گونه *D. geraerti* اولین بار از فراریشه درخت موز در

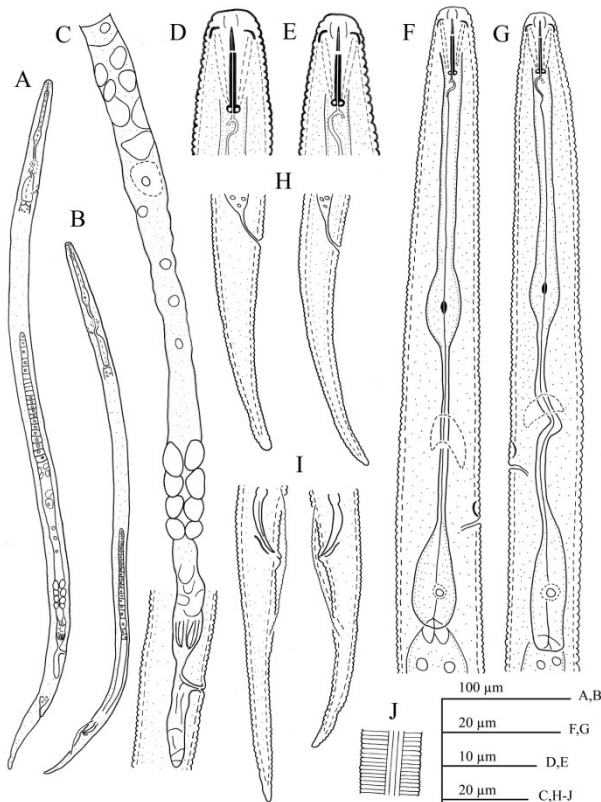


شکل ۴: گونه *Ditylenchus geraerti*. B-H, J-N, P-Q: ماده. A, I & O: نر. A و F: شکل کلی؛ B-D: سر و استایلت؛ E: مری؛ G و K: کیسه عقبی رحم؛ H-J: حباب انتهایی مری؛ L-P: دم؛ Q: سطح جانبی.

Fig. 4. *Ditylenchus geraerti*. B-H, J-N & P-Q: Female. A, I & O: Male. A & F: General view; B-D: Anterior end; E: Oesophagus; G & K: Post-vulval uterine sac; H-J: Oesophageal basal bulb; L-P: Tail; Q: Lateral field.

ابتدای آن. کیسه عقبی رحم به طول ۱۴/۱-۵۱/۷ میکرومتر، ۱/۹ (۰/۸-۲/۹) برابر عرض بدن در محل شکاف تناسلی و ۴۲/۲ (۱۴/۹-۶۹/۸) درصد فاصله بین شکاف تناسلی و روزنه دفعی. دم مخروطی شکل، معمولاً قطور و با انتهایی کاملاً گرد و گاهی نسبتاً گرد.

نر: از نظر شکل ظاهری، استایلت و مری همانند ماده‌ها. اسپیکول خمیده از سطح شکمی، گوبرناکولوم ساده و کمی هلالی شکل، بورسا با حاشیه شیاردار، به طول ۱۶/۰-۴۵/۵ میکرومتر و ۲۲/۹-۷۳/۷ درصد طول دم است.



شکل ۵. گونه *Ditylenchus solani*. A, C-F, H و J: ماده. B, G و I: نر. A و B: شکل کلی؛ C: بخشی از لوله تناسلی؛ D و E: سر و استایلت؛ F و G: مری؛ H و I: دم؛ J: سطح جانبی.

Fig. 5. *Ditylenchus solani*. A, C-F, H & J: Female. B, G & I: Male. A & B: General view; C: Part of gonad; D & E: Anterior end; F & G: Oesophagus; H & I: Tail; J: Lateral field.

حباب میانی به عرض $4/7-5/3$ میکرومتر، دارای دریچه کوچک به طول $0/7-1/7$ میکرومتر، لوله ثانویه باریک‌تر از لوله اولیه. حباب انتهای مری گلابی شکل کوتاه یا کمی کشیده، مماس با روده یا با همپوشانی بسیار جزئی تا $1/5$ میکرومتر، به صورت رشد کاردیا درون حباب انتهایی، کاردیا مشخص. رحم کوتاه و در ابتدای آن ساختار دریچه مانند مشاهده می‌گردد. کیسه عقبی رحم به طول $1/8-1/8-25/1$ میکرومتر، $1/6$ ($1/4-1/8$) برابر عرض بدن در محل شکاف تناسلی و $40/8$ ($38/0-45/8$) درصد فاصله بین شکاف تناسلی و روزنه دفعی. دم مخروطی و از محل

زئیر جمع‌آوری و بر اساس سه نماد ماده شناسایی و به صورت موقت تحت عنوان *D. procerus* Bally & Reydton, 1931 (پارامانوف، Paramonov,) گزارش گردید. این ماده‌ها را *Tylenchus geraerti* نامید، منتها با توجه به مشخصات مجدداً به جنس *Ditylenchus* منتقل گردید (Bello & Geraert 1972). در این بررسی هشت جمعیت از این گونه از فراریشه بادام (جاده شیراز و سروستان، روستای مهارلو کهنه)، انار (۸۰ کیلومتری نیریز از آباده طشک)، جو (کیلومتر ۲۵ جاده قائمیه-شیراز)، گندم (دو نمونه از مزارع دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز) و چغندر لبویی (حومه شهرستان لبویی) در استان فارس، سبزیجات (جاده نورآباد گچساران، روستای دزک، استان کهگیلویه و بویراحمد) و گوجه‌فرنگی (جاده بندرعباس لارستان، پنج کیلومتری کهورستان، استان هرمزگان) جداسازی و شناسایی گردید. این گزارش اولین توصیف نامتود نر این گونه در دنیا و همچنین اولین گزارش گونه از ایران است.

۶- گونه *Ditylenchus solani* Husain & Khan, 1976

جدول ۳ و شکل ۵

مشخصات:

ماده‌ها: کرمی شکل، کمی به سطح شکمی خمیده. حلقه‌های کوتیکول به عرض $1/2-1/4$ میکرومتر، سطوح جانبی دارای چهار شیار طولی. سر در امتداد بدن با حاشیه‌های گرد، به بلندی $1/8-2/1$ میکرومتر و عرض پایه $5/3-6/1$ میکرومتر، دارای یک تا سه حلقه ظریف. شبکه کوتیکولی سر متوسط تا نسبتاً رشدیافته. استایلت باریک و ظریف، قسمت مخروطی $27/1-38/9$ درصد طول آن، گره‌ها ضعیف و کوچک با حاشیه متمایل به سمت عقب.

تا نسبتاً گرد در مقابل کاملاً نوک‌تیز با زائده)، شاخص C کم‌تر (۹/۷-۱۰/۸ در مقابل ۱۸-۲۴)، اندازه بورسا نسبت به طول دم (۳۸/۹-۵۰/۲ در مقابل تقریباً ۱۰۰ درصد)، از گونه *D. sturhani* با استایلت کوتاه‌تر (۸/۰-۱۰/۴ در مقابل ۱۰/۴-۱۱/۶ میکرومتر)، شاخص V بالاتر (۷۹/۳-۸۲/۲ در مقابل ۷۶/۴-۷۸/۲) و از گونه *D. ausafi* با نحوه اتصال سر به بدن (در امتداد در مقابل متمایز)، تا حدی اندازه استایلت (۸/۰-۱۰/۴ در مقابل ۱۰-۱۱ میکرومتر) و شاخص V بالاتر (۷۹/۳-۸۲/۲ در مقابل ۷۵-۷۲) متمایز می‌گردد.

گونه *D. solani* اولین بار از فراریشه سیب‌زمینی در هاپور هندوستان جداسازی و شناسایی گردید (Husain & Khan 1976). در این بررسی از فراریشه گل لاله (حومه استهبان، استان فارس) جداسازی، شناسایی و برای اولین بار از ایران گزارش می‌شود.

بحث

طبق گزارش‌های موجود، از ۲۲ گونه شناسایی شده جنس *Ditylenchus*، گونه‌های *D. myceliophagus*، *D. destructor*، *D. dipsaci*، *D. medicaginis* و *D. destructor*، به ترتیب دارای بیشترین پراکنش در ایران هستند. گونه‌های انگل گیاهی *D. dipsaci* و *D. destructor* به استثنای یک مورد، از استان‌های جنوبی کشور که دارای آب و هوای گرم‌تری هستند گزارش نشده است. در بررسی حاضر از ۱۲ گونه *Ditylenchus*، گونه‌های *D. myceliophagus* و *D. medicaginis* به ترتیب با داشتن ۳۸/۸ و ۳۵/۱ درصد فراوانی، دارای بیشترین پراکنش در استان‌های فارس، کهگیلویه و بویراحمد، بوشهر و هرمزگان بودند. توجه خاص به نماتودهای انگل گیاهی می‌تواند از دلایل گزارش مکرر گونه‌های انگل گیاهی *D. dipsaci* و *D. destructor*

روزنه دفعی به تدریج باریک شده و یا اینکه از دو سوم انتهایی باریک می‌گردد، با انتهای کاملاً گرد.

نر: از نظر شکل ظاهری، استایلت و مری همانند ماده‌ها. اسپیکول خمیده از سطح شکمی، گوبرناکولوم دارای دو خمیدگی ظریف به سمت پشتی و شکمی، بورسا با حاشیه شیاردار، به طول ۱۸/۸-۲۶/۰ میکرومتر و ۳۸/۹-۵۰/۲ درصد طول دم است.

با استفاده از کلیدهای شناسایی جنس *Ditylenchus* (Brzeski 1998, Sturhan & Brzeski 1991) و ویژگی‌های ریخت‌شناسی و ریخت‌سنجی، جمعیت مورد مطالعه با گونه *D. solani* مطابقت دارد. جمعیت‌های مورد مطالعه نسبت به شرح اصلی (Husain & Khan 1976) دارای بدن کوتاه‌تر (۵۰۶-۶۰۴ در مقابل ۷۸۰-۱۱۰۰ میکرومتر)، نسبت طول کیسه عقبی رحم به عرض بدن در محل شکاف تناسلی کم‌تر (۱/۴-۱/۸ در مقابل کمی بیشتر از دو برابر)، شاخص 'c' کم‌تر (۴/۵-۵/۷ در مقابل ۶-۷)، اسپیکول کوتاه‌تر (۱۵/۶-۱۶/۵ در مقابل ۱۸-۲۰ میکرومتر) و همچنین اندازه بورسا نسبت به طول دم (۳۸/۹-۵۰/۲ در مقابل کمتر از ۲۰ درصد) است.

گونه *D. solani* از نظر داشتن حباب میانی با دریچه، چهار شیار طولی در سطح جانبی و تا حدودی طول استایلت و همچنین شاخص V به چهار گونه *D. angustus*، *D. hisariensis* Das & Bajaj, 2005، *D. sturhani* Mirbabaei Karani, Eskandari, Ghaderi, Heydari & Miraez, 2017 و *D. ausafi* Husain & Khan, 1967 شباهت دارد. از گونه *D. hisariensis* با نسبت طول کیسه عقبی رحم به عرض بدن در محل شکاف تناسلی بیشتر (۱/۴-۱/۸ در مقابل ۱/۰) و تفاوت در شکل انتهای دم (گرد تا نسبتاً گرد در مقابل کاملاً نوک‌تیز)، از گونه *D. angustus* در شکل انتهای دم (گرد

از ایران باشد.

تنها تعداد معدودی از ویژگی‌ها دارای ارزش تشخیصی هستند (Fortuner 1982). تمایز بین گونه‌ها به دلیل شباهت ریخت‌شناختی، تعداد معدود ویژگی‌های متمایزکننده گونه‌ها و نیز تنوع درون گونه‌ای دشوار است. ناقص بودن شرح تعدادی از گونه‌ها و تعداد اندک شاخص‌های شناسایی موجب دشواری بررسی این جنس و گردآوری کلیدهای تشخیصی شده است. اکثر گونه‌ها به خوبی مورد مطالعه قرار نگرفته‌اند و قرار گرفتن تعدادی از گونه‌ها در این جنس هنوز مورد بحث است (Sturhan & Brzeski 1991). با توجه به این ابهامات، نیاز به مطالعات بیشتر بر روی نمونه‌های تیپ و جمعیت‌های بیشتر و همچنین تکمیل شرح گونه‌ها به منظور مشخص شدن شاخص‌های متمایزکننده گونه‌ها از یکدیگر وجود دارد.

کلید شناسایی گونه‌های گزارش شده جنس

Nothotylenchus در ایران

- ۱- سطوح جانبی دارای چهار شیار طولی ۲
- سطوح جانبی دارای شش شیار طولی (گاهی بیشتر).... ۵
- ۲- استایلت ۱۰/۵-۱۳ میکرومتر، اسپیکول ۲۲-۲۴ میکرومتر *N. adasi*
- استایلت ۵/۵-۱۰ میکرومتر، اسپیکول کوتاه‌تر از ۲۰ میکرومتر ۳
- ۳- $V = 79-82$ *N. acris**
- استایلت ۷-۱۰ میکرومتر، اسپیکول ۱۴-۲۰ میکرومتر *N. acutus*
- استایلت ۶-۷ میکرومتر، اسپیکول ۱۳-۱۵ میکرومتر *N. basiri*
- ۵- استایلت ۵-۶ میکرومتر، روزنه دفعی-ترش‌حی بعد از مری، دم با انتهای نوک تیز *N. persicus*
- استایلت ۵/۶-۹ میکرومتر، روزنه دفعی-ترش‌حی در

در ارتباط با خسارت نماتودهای انگل گیاهی جنس *Ditylenchus*، تاکنون چندین مطالعه صورت گرفته است. نماتود ساقه یونجه عامل کاهش محصول در مناطقی از استان فارس معرفی و میزان خسارت آن پنج تا ۱۰۰ درصد برآورد شده است (Abivardi & Sharafeh 1973, Mansouri 1983). گونه *D. destructor* در مزارع سیب‌زمینی و گونه *D. dipsaci* در مزارع یونجه و چغندر قند به عنوان مهم‌ترین نماتود انگل گیاهی استان اردبیل معرفی شده‌اند (Barooti 1997). نشان داده شده است که حداقل دو نژاد یونجه و سیر از *D. dipsaci* در ایران وجود دارد (Fasihi et al. 2010). مشاهده شده است که به ترتیب ۱۵/۷ و ۱۹/۷ از نمونه‌های خاک و غده سیب‌زمینی استان اصفهان به نماتود *D. destructor* آلودگی دارند (Karimipour Fard et al. 2012).

در مطالعه حاضر، گونه *D. destructor* از سیب‌زمینی‌های آلوده استان همدان و بسیاری از سیب‌زمینی‌های توزیع شده در شهر شیراز جدا گردید. گونه *D. dipsaci* از برخی مزارع توت‌فرنگی استان مازندران، هم‌چنین یونجه و سیر استان همدان جداسازی و شناسایی گردید. متنها از مزارع گیاهان زراعی از قبیل چغندر قند و ذرت که می‌توانند میزبان باشند جدا نگردید. از نه گونه گزارش شده جنس *Nothotylenchus*، گونه‌های *N. geraerti* و *N. acutus*، به ترتیب دارای بیشترین پراکنش در ایران هستند. در بررسی حاضر نیز گونه *N. geraerti* با ۶۰٪ فراوانی بیشترین پراکنش را دارا بود. تاکنون هیچ گزارشی از خسارت‌زا بودن گونه‌های جنس *Nothotylenchus* وجود ندارد.

جداسازی گونه‌های جنس‌های *Ditylenchus* و *Nothotylenchus* بر اساس داده‌های ریخت‌شناختی است.

- محدوده مری، دم با انتهای گرد یا نسبتاً گرد ۶
- ۶- گره‌های استایلت بسیار ظریف، اسپیکول ۱۹-۲۳ میکرومتر، $V = 82-86$ ، کیسه عقبی رحم $0.5-1/3$ برابر عرض بدن در محل شکاف تناسلی *N. hexaglyphus*
- ۷- گره‌های استایلت مشخص، اسپیکول ۱۴-۱۸/۵ میکرومتر، کیسه عقبی رحم $0.6-3$ برابر عرض بدن در محل شکاف تناسلی ۷
- ۷- طول رحم ۳-۴ برابر، طول کیسه عقبی رحم $2/0-2/4$ برابر عرض بدن در محل شکاف تناسلی *N. tuberosus*
- ۸- طول رحم کم‌تر از سه برابر، طول کیسه عقبی رحم $0.6-2/6$ برابر عرض بدن در محل شکاف تناسلی ۸
- ۸- سر بلند، جهت گره‌های استایلت متمایل به انتها *N. geraerti***
- ۹- سر کوتاه‌تر، گره‌های استایلت گرد ۹
- ۹- طول کیسه عقبی رحم $1/0-1/3$ برابر عرض بدن در محل شکاف تناسلی، استایلت ۸-۹ میکرومتر *N. affinis***
- ۱۰- طول کیسه عقبی رحم $1/3-2/6$ برابر عرض بدن در محل شکاف تناسلی، استایلت $6/5-8/0$ میکرومتر *N. medians*
- *: گونه *N. acris* به دلیل ناقص بودن شرح اصلی (عدم بیان طول استایلت و اسپیکول به عنوان species inquirenda آورده شده (Brzeski 1991) و در لیست گونه‌های برزسکی (Brzeski 1998) هم ذکر نشده است.
- ** : گونه‌های *N. affinis* و *N. geraerti* از نظر ویژگی‌های ریخت‌شناختی و ریخت‌سنجی بسیار مشابه هستند و تمایز آنها بسیار مشکل است.
- کلید شناسایی گونه‌های گزارش شده جنس *Ditylenchus* در ایران
- ۱- سطوح جانبی دارای چهار شیار طولی ۲
- ۱- سطوح جانبی دارای شش (گاهی تا هشت) شیار طولی ۱۰
- ۲- میانگین طول استایلت حداقل $9/5$ میکرومتر ۳
- ۳- میانگین طول استایلت حداکثر ۸ میکرومتر ۶
- ۳- اسپیکول ۱۸-۲۱ میکرومتر ۴
- ۴- اسپیکول ۲۲-۲۸ میکرومتر ۵
- ۴- $V = 79-83$ ، حباب انتهایی معمولاً گلابی شکل، $c' = 3/3$ - $4/5-7/0$ ، کیسه عقبی رحم $2/6$ ($1/2-3/6$) برابر عرض بدن در محل شکاف تناسلی *D. solani*
- ۴- $V = 76-78$ ، حباب انتهایی بلند و استوانه‌ای، $c' = 3/3$ - $4/6$ ، کیسه عقبی رحم $1/4$ ($1/0-1/9$) برابر عرض بدن در محل شکاف تناسلی *D. sturhani*
- ۵- بدن بلند، به طول ۱۵۰۰-۲۳۰۰ و میانگین ۱۷۵۰ میکرومتر *D. gigas*
- ۵- بدن کوتاه‌تر، به طول ۱۰۰۰-۱۷۰۰ و میانگین ۱۲۵۰ میکرومتر *D. dipsaci*
- ۶- اسپیکول ۲۹ میکرومتر، میانگین شاخص V برابر با ۸۳ *D. filimus*
- ۷- اسپیکول کوتاه‌تر از ۲۵ میکرومتر، میانگین شاخص V کم‌تر از ۸۳، انتهای دم گرد، نسبتاً گرد یا نوک‌تیز ۷
- ۷- کیسه عقبی رحم بلند، $1/8-5/1$ برابر عرض بدن در محل شکاف تناسلی (به ندرت ۱ برابر)؛ $V = 66-77$ ۸
- ۷- کیسه عقبی رحم کوتاه‌تر، $0.4-2/1$ برابر عرض بدن در محل شکاف تناسلی، $V = 77-85$ ۹
- ۸- سر بدون شیار مشخص، استایلت $5/5-7$ میکرومتر، $V = 66-73$ *D. longimatrixalis*
- ۸- سر شیاردار، استایلت $6/5-9$ میکرومتر، $V = 71-77$ *D. parvus*
- ۹- کیسه عقبی رحم ۱۵-۵۰ درصد فاصله بین شکاف تناسلی و روزنه دفعی، اسپیکول ۱۴-۲۵ میکرومتر، دم با

۱۵- اسپیکول بلندتر با میانگین ۱۴-۲۰ میکرومتر ۱۵
 ۱۵- دم بلند و باریک، $C = 9/1 = (6/6 - 12/2)$ ، مری گلابی شکل و مماس نسبت به روده *D. longicauda*
 ۱۶- دم کوتاه‌تر، شاخص C کم‌تر از $7/5$ ۱۶
 ۱۶- اسپیکول کوتاه به طول ۱۳-۱۵ میکرومتر، سر متمایز از بدن ۱۷
 ۱۷- اسپیکول بلندتر با میانگین حداقل ۱۶ میکرومتر، سر در امتداد بدن ۱۸
 ۱۷- کیسه عقبی رحم بلند به اندازه ۵۲-۶۷ درصد فاصله بین شکاف تناسلی و مخرج، $V = 81-85$ ، دم کوتاه و قطور ($C = 15/1 - 18/8$ ، $c = 3/6 - 2/9$)، حباب انتهایی مری گلابی شکل *D. nanus**
 ۱۸- کیسه عقبی رحم کوتاه‌تر به اندازه ۲۵-۳۳ درصد فاصله بین شکاف تناسلی و مخرج، $V = 75-82$ ، دم نسبتاً بلندتر ($C = 13/3 - 8/3$ ، $c = 4/4 - 6/2$)، حباب انتهایی مری کشیده *D. triformis*
 ۱۸- حباب انتهایی مری معمولاً دارای همپوشانی نسبت به روده و گاهی مماس، ۱۹
 ۱۹- حباب انتهایی مری معمولاً مماس، در برخی گونه‌ها گاهی با همپوشانی جزئی ۲۰
 ۱۹- پایه شبکه کوتیکولی سر رشديافته و هلالی شکل و با لبه بیرونی کوتاه، استایلت $6/5 - 8/5$ میکرومتر، کیسه عقبی رحم بلند و به اندازه ۳۰-۶۹ درصد فاصله بین شکاف تناسلی و مخرج *D. myceliophagus*
 ۲۰- پایه شبکه کوتیکولی سر ضعیف، استایلت $7/5 - 10/8$ میکرومتر، کیسه عقبی رحم بلند و به اندازه ۲۴-۳۴ درصد فاصله بین شکاف تناسلی و مخرج *D. anchiliosomus*
 ۲۰- کیسه عقبی رحم بلند به اندازه $3/5$ ($2/8 - 4/1$) برابر عرض بدن در محل شکاف تناسلی و ۵۲ ($45 - 59$) درصد

انتهای نسبتاً گرد، گرد یا نوک تیز *D. equalis*
 ۱۰- کیسه عقبی رحم ۱۰-۱۷ درصد فاصله بین شکاف تناسلی و روزنه دفعی، اسپیکول ۱۵-۱۷ میکرومتر، دم با انتهای گرد *D. exilis*
 ۱۰- طول استایلت ۱۰-۱۴ با میانگین $10/5 - 12$ میکرومتر ۱۱
 ۱۰- طول استایلت $5/5 - 11/0$ با میانگین کم‌تر از $9/5$ میکرومتر ۱۲
 ۱۱- سطوح جانبی با شش شیار طولی، استایلت ۱۰-۱۴ میکرومتر، حباب انتهایی مری مماس یا با همپوشانی، دم با انتهای گرد *D. destructor*
 ۱۰- سطوح جانبی با شش تا هشت شیار طولی، استایلت ۱۰-۱۱ میکرومتر، حباب انتهایی مری مماس، دم با انتهای نوک تیز *D. dryadis*
 ۱۲- کیسه عقبی رحم حداکثر $0/4$ برابر عرض بدن در محل شکاف تناسلی یا $9/9$ فاصله بین شکاف تناسلی و روزنه دفعی، حباب انتهایی مری کشیده و با همپوشانی بلند نسبت به روده *D. apus*
 ۱۰- کیسه عقبی رحم حداقل $0/8$ برابر عرض بدن در محل شکاف تناسلی یا $18/18$ فاصله بین شکاف تناسلی و روزنه دفعی ۱۳
 ۱۳- $V = 71/5 = (68 - 75)$ ، اسپیکول کوتاه به طول $11/5$ ($9/0 - 14$) میکرومتر، حباب انتهایی بلند و مماس نسبت به روده، دم مخروطی بلند با انتهای نوک تیز *D. ferepolitor*
 ۱۰- شکاف تناسلی عقب‌تر، میانگین شاخص V بیش از 77 ۱۴
 ۱۴- اسپیکول کوتاه به طول ۱۱ میکرومتر، بورسا تا انتهای دم، طول بدن $370 - 450$ میکرومتر، دم کوتاه و قطور با انتهای گرد *D. virtudesae*

- فاصله بین شکاف تناسلی و مخرج، دم قطور معمولاً با
 انتهایی نوک‌تیز..... *D. acutatus*
 - کیسه عقبی رحم کوتاه‌تر ۲۱
 ۲۱- حباب انتهایی کشیده، روزنه دفعی-ترشچی در مقابل
 وسط لوله ثانویه، کیسه عقبی رحم کوتاه ۱/۳ (۱/۸-۰/۹)
 برابر عرض بدن در محل شکاف تناسلی، دم با انتهای کاملاً
 نوک‌تیز..... *D. tenuidens*
 - مری کوتاه و گلابی شکل، روزنه دفعی-ترشچی
 عقب‌تر ۲۲
 ۲۲- دم نسبتاً کوتاه و قطور با انتهای معمولاً گرد، $c' = ۴/۳$
D. geraerti..... (۵/۰-۳/۵)
- دم باریک‌تر و بلندتر (دو گونه بسیار مشابه)..... ۲۳
 $V' = ۸۲-۷۹ = V - ۲۳$ اسپیکول ۹۲-۸۸ = ۱۶-۲۳
D. valveus $c' = ۸/۸-۵/۳$
 میکرومتر، $V' = ۸۴-۷۲ = V -$ اسپیکول ۹۱-۸۱ = ۱۵-۲۰ میکرومتر،
D. medicaginis $c' = ۸/۶-۴/۵$
- *: گونه *D. nanus* Siddiqi, 1963 به دلیل عدم بیان
 تعداد شیارهای سطح جانبی و شرح بر اساس تعداد اندک
 نمونه در منبع برزسکی (Brzeski 1998) به عنوان species
 inquirenda آورده شده است.

منابع

- Abivardi C. and Sharafeh M. 1973. The alfalfa stem nematode, *Ditylenchus dipsaci* (Kühn, 1857) Filipjev 1936 as an important threat for cultivation of alfalfa in Iran. *Nematologia Mediterranea* 1: 22-27.
- Ahmadi S., Mahdikhani Moghaddam E. and Baghaee Davari S. 2014. Identification of plant parasitic nematode collected from pulse fields in Northern Khorasan province. *Iranian Journal of Pulse Research* 5(2): 111-118. (In Persian with English Summary)
- Ali Ramaji F., Pourjam E. and Karegar A. 2006. Identification of plant parasitic nematodes from order Tylenchida of some field crops in Jiroft and Kahnoj regions. *Proceeding of the 17th Iranian Plant Protection Congress, Volume II: Plant diseases, Karaj, Iran. pp. 485. (Abstract)*
- Ali Ramaji F., Pourjam E. and Karegar A. 2010. Some species of plant parasitic nematode. *Proceeding of the 19th Iranian Plant Protection Congress, Volume II: Plant diseases, Tehran, Iran. P. 641. (Abstract)*
- Anderson R. V. and Mulvey R. H. 1980. Description, relationships, and host symptoms of *Ditylenchus dryadis* n. sp. (Nematoda: Tylenchidae) from the Canadian High Arctic, a transitional species of gall-forming parasite attacking *Dryas integrifolia* M. Vahl. *Canadian Journal of Zoology* 58(3): 363-368.
- Andrássy I. 2007. Free-living nematodes of Hungary, II (Nematoda errantia). *Pedozoologica Hungarica., Hungary. 496 p.*
- Barooti S. 1997. The plant nematode fauna of cultivated soil of East-Azarbaijan and Moghan. *Journal of Applied Entomology and Phytopathology* 66: 32-35 [79-98]. (In Persian with English Summary)
- Bello A. & Geraert E. 1972. Redescription of eight species belonging to the superfamily Tylenchoidea (Nematoda: Tylenchida). *Nematologica* 18: 190-200.
- Brzeski M. W. 1983. Three new species of *Ditylenchus* Filipjev, 1936, and comments on *Basiroides longimatricalis* Kazachenko, 1975 (Nematoda: Anguinidae). *Nematologica* 29(4): 380-389.
- Brzeski M. W. 1991. Review of the genus *Ditylenchus* Filipjev, 1936 (Nematoda: Anguinidae). *Revue de Nématologie* 14:9-59.
- Brzeski M. W. 1998. Nematodes of Tylenchina in Poland and temperate Europe. *Warszawa., Poland. 397 p.*
- Brzeski M. W. and Palmisano A. M. 1990. New soil nematode *Ditylenchus daunia* sp. n. (Nematoda: Anguinidae) from southern Italy. *Redia* 73(2): 487-493.
- Chizhov V. N., Borisov B. A. and Subbotin S. A. 2010. A new stem nematode, *Ditylenchus weischeri* sp. n.

- (Nematoda: Tylenchida), a parasite of *Cirsium arvense* (L.) Scop. in the Central Region of the Non-Chernozem Zone Russia. Russian Journal of Nematology 18(2): 95-102.
- Das D. and Bajaj H. K. 2005. New and known species of *Ditylenchus* Filipjev, 1936 from Haryana, India. Indian Journal of Nematology 35(1): 11-23.
- De Grisse A. 1969. Redescription ou modification de quelques techniques utilisees dans l'etude des nematodes phytoparasitaires. Meded Rijksfaculteit der landbouwetenschappen Gent 34: 351-369.
- Decraemer W. and Hunt D. J. 2006. Structure and Classification, pp. 3-32. In: R. N. Perry and M. Moens (Eds). Plant Nematology. CABI, Wallingford, UK.
- Decraemer W. and Hunt D. J. 2013. Structure and Classification, pp. 2-39. In: R. N. Perry and M. Moens (Eds). Plant Nematology 2nd ed. CABI, Wallingford, UK.
- Duncan L. W. and Moens M. 2013. Migratory endoparasitic nematodes, pp. 144-178. In: R. N. Perry and M. Moens (Eds). Plant Nematology. 2nd ed. CABI, Wallingford, UK.
- Eliashvili T. S. and Vatcheishvili L. A. 1980. [New nematode species *Nothotylenchus truncatus* sp. nov. (Nematoda: Tylenchida) from eastern Georgia]. Bulletin of the Academy of Sciences of the Georgian SSR 98: 177-178.
- Esmaili M. and Heydari R. 2016. New record of three species of *Ditylenchus* Filipjev, 1936 (Nematoda: Anguinidae), with a key to the species reported from Iran. Journal of Crop Protection 5(4): 565-579.
- Esmaili M., Heydari R., Castillo P. and Palomares-Rius J. E. 2016. *Nothotylenchus persicus* n. sp. (Nematoda: Anguinidae) from Kermanshah province, Iran. Nematology 18(1): 29-37.
- Fadavi Khalajloo G., Mahdikhani Moghaddam E. and Rouhani H. 2010. A record of four species of *Ditylenchus* from tomato fields in North Khorasan province. Proceeding of the 19th Iranian Plant Protection Congress, Volume II: Plant diseases, Tehran, Iran. P. 594. (Abstract)
- Fasihi M., Tanha Maafi Z., Karegar A. and Eskandari A. 2010. Host ranges variabilities, multiplication and seed-borne ability of some populations of stem and bulb nematode, *Ditylenchus dipsaci* in Iran. Iranian Journal of Plant Pathology 46(2): 179-185. (in Persian with English Summary)
- Filipjev I. N. 1936. On the classification of the Tylenchinae. Proceedings of the Helminthological Society of Washington 3: 80-82.
- Fortuner R. 1982. On the genus *Ditylenchus* Filipjev, 1936 (Nematoda: Tylenchida). Revue de Nématologie 5: 17-38.
- Fortuner R. and Maggenti A. R. 1987. A reappraisal of Tylenchina (Nemata). 4. The family Anguinidae Nicoll, 1935 (1926). Revue de Nématologie 10: 163-176.
- Geraert É. and Choi Y. E. 1988. *Ditylenchus longicauda* sp. n. a primitive ditylench. Revue de Nématologie 11(3): 289-293.
- Geraert E. and Kheiri A. 1970. The female gonads and the oesophageal structure in the genus *Pseudhalenchus* (Nematoda: Tylenchida). Nematologica 16: 197-202.
- Goodey J. B. 1958. *Ditylenchus myceliophagus* n. sp. (Nematoda: Tylenchidae). Nematologica 3(2): 91-96.
- Gritzenko S. P. 1971. *Ditylenchus tenuidens* sp. n. and *Aphelenchoides curiolis* sp. n. (Nematoda, Tylenchidae, Aphelenchoididae) from Kirgizia. Zoologicheskii Zhurnal 50: 1402-1405. (In Russian with English Summary)
- Heyns J. 1964. *Aphelenchoides helicus* n. sp. and *Ditylenchus equalis* n. sp. two new soil inhabiting nematodes. South African Journal of Agricultural Science 7(1): 147-150.
- Hirschmann H. and Sasser J. N. 1955. On the occurrence of an intersexual form in *Ditylenchus trififormis*, n. sp. (Nematoda, Tylenchida). Proceedings of the Helminthological Society of Washington 22(2): 115-123.
- Husain S. I. and Khan A. M. 1967. A new subfamily and eight new species of nematodes from India belonging to superfamily Tylenchoidea. Proceedings of the Helminthological Society of Washington 34: 175-186.
- Husain S. I. and Khan A. M. 1974. Three new species of neotylenchid nematodes from north India. Indian Journal of Nematology 4: 81-87.
- Husain S. I. and Khan A. M. 1976. Four new Tylenchid nematodes from North India. Indian Journal of Nematology 5: 49-55.
- Karegar A., Geraert É. and Kheiri A. 1995. Tylenchs associated with grapevine in the province of Hamadan, Iran. Mededelingen Faculteit Landbouwkundige. University Gent 60: 1063-1086.
- Karimipour Fard H., Pakniat M. and Almasi H. 2008. Identification of nematodes of Tylenchida order in

- Rapeseed fields in Isfahan province. Proceeding of the 18th Iranian Plant Protection Congress, Hamadan, Iran. pp. 573. (Abstract)
- Karimipour Fard H., Tanha Maafi Z. and Almasi H. 2012. Identification and population density determination of endoparasitic nematodes in potato fields of Isfahan province. Proceeding of the 20th Iranian Plant Protection Congress, Volume II: Plant diseases, Shiraz, Iran. pp. 697. (Abstract)
- Khan A. M. and Siddiqi M. R. 1968. Three new species of *Nothotylenchus* (Nematoda: Neotylenchidae) from north India. *Nematologica* 14(3): 369-376.
- Khan S. H. 1965. *Nothotylenchus acutus* n. sp. and *N. basiri* n. sp. (Nematoda: Nothotylenchinae) from North India. *Proceedings of the Helminthological Society of Washington* 32: 90-93.
- Kheiri A. 1971. Two new species of *Nothotylenchus* Thorne, 1941 from Iran and a redescription of *N. affinis* Thorne, 1941 (Nematoda, Neotylenchidae) with a key to the species of the genus. *Nematologica* 16 (1970): 591-600.
- Kheiri A. 1972. Plant parasitic nematodes (Tylenchida) from Iran. *Biologisch Jaurboek Dodonaea* 40: 224-239.
- Khezri Nejad N., Niknam G. and Ghosta Y. 2006. Record of plant parasitic nematodes from sugar beet fields in West Azarbaijan province. Proceeding 17th Iranian Plant Protection Congress, Volume II: Plant diseases Karaj, Iran. pp. 111. (Abstract)
- Kim D. G., Kim S. H. and Lee J. H. 2005. *Ditylenchus acris* (Thorne, 1941) Fortuner and Maggenti 1987, a new strawberry nematode in Korea. *The Plant Pathology Journal* 21(1): 83-85.
- Mansouri B. 1983. Incidence of alfalfa stem nematode *Ditylenchus dipsaci* (Kuhn 1857) Filipjev 1936 in south east of Iran. Proceeding of the 7th Iranian Plant Protection Congress, Karaj, Iran. pp. 110. (Abstract in Persian)
- Miraeiz E., Heydari R., Tanha Maafi Z. and Atighi M. R. 2014. First report of three species belonging to genus *Ditylenchus* (Anguinidae: Nematoda) from Iran. Proceeding of the 21st Iranian Plant Protection Congress, Orumieh, Iran. pp. 321. (Abstract)
- Mirbabaei Karani H., Eskandari A., Ghaderi R., Heydari R. and Miraeiz E. 2017. Morphological characterisation of a new and two known species of *Ditylenchus* Filipjev, 1936 (Nematoda: Anguinidae) from Iran. *Zootaxa* 4216(4): 355-368.
- Mohammad Deimi A., Ghalandar M. and Barouti S. 2008. Study of plant parasitic Hamadan nematodes on bean in Khomein. Proceeding of the 18th Iranian Plant Protection Congress, Volume II: Plant diseases, Hamadan, Iran. pp. 559. (Abstract)
- Najafpour A., Pourjam E. and Tanha Maafi Z. 2008. Identification of soybean nematode fauna in major cultivation areas. Proceeding of the 18th Iranian Plant Protection Congress, Volume II: Plant diseases Hamadan, Iran. pp. 592. (Abstract)
- Nishizawa T. and Iyatomi K. 1955. *Nothotylenchus acris* Thorne, as a parasitic nematode of strawberry plants. *Japanese Journal of Applied Zoology* 20: 47-55. (in Japanese)
- Oliveira R. D., Santin A. M., Seni D. J., Dietrich A., Salazar L. A., Subbotin S. A., Mundo-Ocampo M., Goldenberg R. and Barreto R. W. 2013. *Ditylenchus gallaeformans* sp. n. (Tylenchida: Anguinidae) a neotropical nematode with biocontrol potential against weedy Melastomataceae. *Nematology* 15(2): 179-196.
- Pachenari Torghabeh M., Mahdikhani Moghadam E. and Rouhani H. 2012. Some species of *Ditylenchus* and *Pratylenchus* found in vegetable fields in Mashhad area. Proceeding of the 20th Iranian Plant Protection Congress, Volume II: Plant diseases, Shiraz, Iran. pp. 684. (Abstract)
- Paramonov A. A. 1970. Principles of Phytonematology III. Taxonomy of Nematodes of the Superfamily Tylenchoidea. Izdatelstvo 'Nauka', Moscow. 253 p. (in Russian)
- Seraji A., Pourjam E. and Kheiri A. 2000. Identification of plant parasitic nematodes of important plant crops in Sistan region. Proceeding of the 14th Iranian Plant Protection Congress, Volume II: Plant diseases and weeds, Isfahan, Iran. pp. 389. (Abstract in Persian)
- Shakeri M. and Tanha Maafi Z. 2006. Identification of plant parasitic nematodes fauna in alfalfa fields in Yazd province. Proceeding of the 17th Iranian Plant Protection Congress, Volume II: Plant diseases, Karaj, Iran. pp. 96. (Abstract)
- Siddiqi M. R. 1963. Four new species in the sub-family Tylenchinae (Nematoda) from North India. *Zeitschrift für Parasitenkunde* 23(4): 397-404.
- Siddiqi M. R. 2000. Tylenchida: Parasites of Plant Insects. 2nd ed., CABI publishing., UK. 848 p.

- Sturhan D. and Brzeski M. W. 1991. Stem and bulb nematodes, *Ditylenchus* spp., pp. 423-464. In: W. R. Nickle (Ed). Manual of Agricultural Nematology. CRC Press, USA.
- Sumenkova N. I. 1989. Nematodes of plants and soils, Neotylenchoidea. E. J. Brill Publishing Company., The Netherland, USA, Canada. 282 p.
- Sykes G. B. 1980. A new species of *Nothotylenchus* (Nematoda: Neotylenchoidea) from England. Systematic Parasitology 1: 237-239.
- Tanha Maafi Z., Majd Taheri Z. and Subbotin S. A. 2013. First report of the giant stem nematode, *Ditylenchus gigas*, from broad bean in Iran. Plant Disease 97(7): 1005.
- Tarjan A. C. 1958. A new genus, *Pseudhalenchus* (Tylenchinae: Nematoda), with descriptions of two new species. Proceedings of the Helminthological Society of Washington 25(1): 20-25.
- Thorne G. 1941. Some nematodes of the family Tylenchidae which do not possess a valvular median oesophageal bulb. Great Basin Naturalist 2: 37-85.
- Thorne G. 1945. *Ditylenchus destructor*, n. sp., the potato rot nematode, and *Ditylenchus dipsaci* (Kühn, 1857) Filipjev, 1936, the teasel nematode (Nematoda: Tylenchidae). Proceedings of the helminthological Helminthological Society of Washington 12(2): 27-34.
- Thorne G. and Malek R. B. 1968. Nematodes of the northern Great Plains. Part I. Tylenchida (Nemata: Secernentea). South Dakota agricultural Experiment Station Technical Bulletin 31: 1-111.
- Tobar-Jiménez, A. 1964. *Ditylenchus virtudesae*, n. sp. (Nematoda: Tylenchidae), habitante de los suelos granadinos. Revista Ibérica de Parasitología 24: 51-56. (In Hungarian with English Summary)
- Vovlas N., Troccoli A., Palomares-Rius J. E., De Luca F., Cantalapedra-Navarrete C., Liébanas G., Landa B. B., Subbotin S. A. and Castillo P. 2015. A new stem nematode, *Ditylenchus oncogenus* n. sp. (Nematoda: Tylenchida), parasitizing sowthistle from Adriatic coast dunes in southern Italy. Journal of helminthology 90:152-165.
- Vovlas N., Troccoli A., Palomares-Rius J. E., De Luca F., Liébanas G., Landa B. B., Subbotin S. A. and Castillo P. 2011. *Ditylenchus gigas* n. sp. parasitizing broad bean: a new stem nematode singled out from the *Ditylenchus dipsaci* species complex using a polyphasic approach with molecular phylogeny. Plant Pathology 60(4): 762-775.
- Wasilewska L. 1965. *Ditylenchus medicaginis* sp. n., a new parasitic nematode from Poland (Nematoda, Tylenchidae). Bulletin de L'Academie polonaise des Sciences. Classe II. Serie des Sciences Biologiques 13(3): 167-170.
- Wendt K. R., Swart A., Vrain T. C. and Webster J. M. 1995. *Ditylenchus africanus* sp. n. from South Africa; a morphological and molecular characterization. Fundamental and Applied Nematology 18(3): 241-250.
- Whitehead A. G. and Haemming J. R. 1965. A comparison of some quantitative methods extracting small vermiform nematodes from the soil. Annals of Applied Biology 55: 25-38.
- Yokoo T. 1968. Nematological studies on the yellow patch of green grass of the Golf Link. II. On the nemic-fauna in the green grass of International Golf Link of Isahaya, Nagasaki Prefecture, with description on new species of *Neotylenchus* (Nematoda: Neotylenchidae). Agricultural Bulletin. Saga University 26: 9-19.
- Zell H. 1988. Nematoden eines Buchenwaldbodens 11. Die Anguiniden (Nematoda, Anguinoidea). Carolea 46: 99-114. (In German)