

## شناسایی نماتدهای انگل گیاهی خانواده‌های Anguinidae، Hoplolaimidae و Pratylenchidae

مرتبط با درختان میوه در برخی مناطق استان البرز

### Identification of plant parasitic nematodes of Anguinidae, Hoplolaimidae and Pratylenchidae families related to fruit trees in some areas of Alborz province

فرشاد امیری<sup>۱</sup> و رمضان اصغری<sup>۲\*</sup>

پذیرش: ۹۷/۱۱/۲۵

دریافت: ۹۷/۶/۲۵

#### چکیده

به منظور شناسایی فون نماتدهای انگل گیاهی باغات میوه استان البرز، طی سال‌های ۹۶ و ۹۷، تعدادی نمونه خاک، ریشه و اندام‌های هوایی گیاهان از مناطق مورد نظر استان جمع‌آوری گردید. پس از انتقال نمونه‌ها به آزمایشگاه، عملیات شستشوی خاک و ریشه‌ها، استخراج نماتدها، تثبیت و انتقال آن‌ها به گلیسرین خالص انجام گرفت. از نماتدهای جدا شده به تفکیک جنس، اسلایدهای میکروسکوپی دائمی و برش‌های لازم از قسمت‌های مختلف بدن تهیه گردید. پس از مشاهدات میکروسکوپی، با استفاده از منابع و کلیدهای معتبر اقدام به شناسایی گونه‌های استخراج شده، گردید. طی بررسی‌های ریخت‌سنجی و ریخت‌شناسی نمونه‌ها، تعداد ۶ گونه نماتد متعلق به ۵ جنس به شرح زیر شناسایی گردید:

*Ditylenchus triformis*, *Nothotylenchus affinis*, *Nothotylenchus medians*, *Helicotylenchus pseudodigonicus*, *Rotylenchus agnetis*, *Pratylenchus mediterraneus*

در میان نماتدهای شناسایی شده، گونه‌های، *Helicotylenchus pseudodigonicus*، *Nothotylenchus affinis*،

*Rotylenchus agnetis* و *Nothotylenchus medians* برای نخستین بار از استان البرز گزارش شدند.

واژگان کلیدی: استان البرز، نماتد، Anguinidae، Hoplolaimidae، Pratylenchidae

۱- دانشجوی سابق کارشناسی ارشد، گروه بیماری‌شناسی گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ورامین-پیشوا، ورامین، ایران

۲- دانشجوی پسا دکتری، گروه بیماری‌شناسی گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران

نویسنده مسئول مکاتبات: asgharipmr@yahoo.com

## مقدمه

از نماتدها مدارک و شواهد فسیلی کمی وجود دارد. اولین گروه اجداد نماتدهای انگل گیاهی از گروه Aphelenchid بوده‌اند که در ۳۷۰ میلیون سال پیش ظاهر شده‌اند و حدود ۲۲۳ میلیون سال پیش نیز Tylenchida پا به عرصه ظهور گذاشته‌اند (Poinar, 1983). اولین نماتد انگل گیاهی در سال ۱۷۴۳ توسط جان نیدهام از گال گندم گزارش شد که امروزه تحت نام *Anguina tritici* می‌باشد، این نماتد تا سال ۱۸۵۵ تنها نماتد انگل گیاهی شناخته شده بود. در سال‌های بعد، Berkeley (1855)، Kuhn (1857) و Schacht (1859) انواع مختلفی از نماتدهای مهم انگل گیاهی را که خسارات قابل توجهی در گیاهان میزبان خود ایجاد کرده بودند، از سراسر دنیا کشف و گزارش کردند.

نماتدشناسی در کشور ما سابقه چندانی نداشته و طی همین مدت کوتاه متجاوز از ۳۰۰ گونه نماتد انگل گیاهی و چند گونه نماتد آزاد از نقاط مختلف ایران شناسایی و معرفی شده‌اند. سابقه نماتدشناسی در ایران به گزارش نماتد گال دانه گندم با نام سیاه‌دانه توسط عباس دواچی در سال ۱۳۲۸ از مناطق اصفهان و کرمان باز می‌گردد. سپس نماتد مولد گره ریشه *Meloidogyne javanica* برای اولین بار در ایران توسط شریف از روی گوجه‌فرنگی با نام *Heterodera marieni* از استان باختران گزارش شد، اما مطالعات نماتدشناسی در ایران به‌طور عملی از سال ۱۳۴۰ آغاز گردید. خیری لیستی از ۷۰ گونه نماتدهای انگل گیاهی ایران را منتشر کرد که اکثر آن‌ها برای ایران و شش گونه و یک جنس از این تعداد در دنیا جدید بود (Kheiri, 1972).

مهم‌ترین بررسی‌های انجام شده در قالب پروژه‌های تحقیقاتی و پایان‌نامه‌های کارشناسی ارشد و دکتری که منجر به شناسایی تعداد بیش‌تری از نماتدهای ایران شد، توسط افراد ذیل انجام گردیده است: حجت جلالی (۱۳۵۳)، اخیانی و همکاران (۱۳۶۲)، مجتهدی و همکاران (۱۳۶۲)، خیری و باروتی (۱۳۶۳)، تنهامعافی (۱۳۶۷)، کارگر بیده (۱۳۶۸)، لوف و همکاران (۱۳۶۸)، پاک‌نیت چهارمی (۱۳۷۰)، نیکنام (۱۳۷۰)، مهدی‌خانی مقدم (۱۳۷۱)، تیموری و نوری (۱۳۷۲)، Karegar and Geraert (1995)، نوری (۱۳۷۴)، پدramفر (۱۳۷۶)، قنبرنیا (۱۳۷۶)، گیتی (۱۳۷۸)، سراجی (۱۳۷۹)، باروتی و همکاران (۱۳۸۱)، جهانشاهی (۱۳۸۲)، علی رمجی (۱۳۸۴)، قره‌خانی (۱۳۸۶)، شکوهی (۱۳۸۷)، پناهنده سوها (۱۳۹۱)، قربانزاد (۱۳۹۲) و عادل دوست (۱۳۹۳).

در استان البرز تحقیقات مختصری جهت شناسایی نماتدهای مختلف انگل گیاهی انجام شده است. برای مثال حجت جلالی (۱۳۵۳)، ۲۵ گونه نماتدهای انگل گیاهی را از خاک اطراف ریشه درختان میوه کرج گزارش کرد. خیری و همکاران (۱۳۷۷) گونه *Schistonchus caprifici* نماتد انگل انجیر و زنبور *Blastophaga* را از کرج گزارش کردند. استان البرز یکی از مهم‌ترین قطب‌های کشاورزی کشور محسوب می‌شود و با توجه به شرایط جغرافیایی، سطح زیر کشت میوه و عدم انجام تحقیق جدی در زمینه نماتدشناسی در این منطقه، لازم بود به عنوان اولین قدم اساسی، شناسایی و معرفی فون نماتدهای زبان‌آور درختان میوه استان البرز صورت گیرد تا زمینه مطالعات بعدی و تکمیلی را فراهم سازد.

## مواد و روش‌ها

## نمونه‌برداری و تهیه نمونه‌ها

طی دو مرحله نمونه‌برداری از باغات مختلف شهرستان‌های هشتگرد، اشتهارد، طالقان و مهرشهر واقع در استان البرز در سالهای ۱۳۹۶ و ۱۳۹۷، تعداد ۵۰ نمونه خاک و ریشه از پای درختان مختلف میوه، جمع‌آوری شد. نمونه‌برداری‌ها از عمق حدود ۲۰ تا ۵۰ سانتی‌متری از سطح خاک صورت گرفت. نمونه‌ها سریعاً به آزمایشگاه نماتدشناسی گروه بیماری‌شناسی پردیس کشاورزی دانشگاه تهران منتقل و تا زمان استخراج نماتدها، در دمای چهار درجه سلسیوس نگهداری گردید.

جهت استخراج ندها از خاک از دو روش تکمیلی الک و سانتریفیوژ (Jenkins, 1964) و روش تکمیلی سینی (Whitehead and Hemming, 1965) استفاده شد. نمونه‌ها به روش De Grisse (1969) تثبیت شدند. از آن‌جایی‌که برخی از مشخصات ریخت‌شناسی نماتدها در حالت زنده بهتر از حالت تثبیت شده قابل رؤیت است لذا برای بعضی از نماتدهای زنده، اسلاید میکروسکوپی موقت تهیه شد. همچنین اسلایدهای دائمی از نمونه‌ها تهیه گردید.

### اندازه‌گیری و رسم تصاویر

جهت انجام این کار از میکروسکوپ دوچشمی Olympus BH2 مجهز به لوله ترسیم که جهت انجام این کار کالیبره شده بود، استفاده گردید. تعداد افراد اندازه‌گیری شده، بسته به فراوانی جمعیت‌های جمع‌آوری شده متغیر بود. پارامترهایی که برای اندازه‌گیری انتخاب شدند عبارتند از:

L طول بدن به میکرومتر.

a نسبت طول بدن به بزرگ‌ترین عرض بدن

b نسبت طول بدن به طول مری (از سر تا محل اتصال مری به روده)

b' نسبت طول بدن به فاصله سر تا انتهای غده‌های مری (در حالت هم‌پوشانی مری و روده)

c نسبت طول بدن به طول دم (از مخرج تا انتهای بدن)

c' نسبت طول دم به عرض بدن در ناحیه مخرج

V نسبت فاصله بین سر تا شکاف تناسلی به طول بدن برحسب درصد

V' نسبت فاصله بین سر تا شکاف تناسلی به فاصله سر تا مخرج برحسب درصد

T نسبت فاصله بین ابتدای لوله تناسلی نر تا منفذ دفعی - تناسلی، به طول بدن برحسب درصد

spear یا stylet طول استایلت به میکرومتر

m نسبت طول قسمت مخروطی استایلت (conus) به طول استایلت برحسب درصد

o نسبت فاصله بین محل ریزش غده پشتی مری تا زیر گره‌های استایلت به طول استایلت برحسب درصد

MB نسبت فاصله بین سر تا مرکز حباب میانی مری به طول مری برحسب درصد (در حالت Offset)

Tail طول دم به میکرومتر (از مخرج تا انتهای بدن)

Spicules طول آلت تناسلی نر به میکرومتر

Gubernaculum طول گوبرناکولوم به میکرومتر در نرها

علاوه بر مشخصات فوق، موارد زیر نیز بسته به درجه لزوم در برخی گونه‌ها اندازه‌گیری شد:

بلندی سر و عرض آن در قاعده (میکرومتر)، عرض و بلندی گره‌های استایلت (میکرومتر)، طول عرض حباب میانی مری

(میکرومتر)، فاصله دو شیار عرضی بدن از هم (میکرومتر)، نسبت عرض شیارهای سطوح جانبی به عرض بدن، فاصله بین

شکاف تناسلی تا مخرج (میکرومتر)، فاصله منفذ ترشحات از ابتدای سر (میکرومتر)، طول کیسه عقبی رحم (میکرومتر)، طول

کیسه ذخیره اسپرم (میکرومتر) و طول پرده بورس (میکرومتر).

### روش و اساس طبقه‌بندی نماتدها

به منظور طبقه‌بندی و شناسایی نماتدهای جمع‌آوری شده از کلیدهای معتبر ارائه شده توسط Decraemer and Hunt (2006) و (Siddiqi (2000) استفاده گردید.

## نتایج و بحث

در طی این تحقیق تعداد ۶ گونه نماتد متعلق به ۵ جنس از شهرستان‌های مورد بررسی به شرح زیر شناسایی گردید.

### خانواده Anguinidae

#### جنس *Ditylenchus* Filipjev, 1936

در این مطالعه از این جنس یک گونه *D. triformis* Hirschmann and Sasser, 1955 مورد شناسایی قرار گرفت.

#### گونه *Ditylenchus triformis* Hirschmann & Sasser, 1955

با استفاده از کلید و اندازه‌های داده شده برای گونه‌های جنس *Ditylenchus*, توسط Brzeski (1991) نمونه مورد مطالعه بیشترین تطابق را با گونه *D. triformis* نشان داد (جدول ۱).

جدول ۱- مشخصات ریخت‌سنجی گونه *Ditylenchus triformis* (اندازه‌ها برحسب میکرومتر)

Table 1. Morphological characteristics of *Ditylenchus triformis* species (micrometer)

| Origin       | منشأ | Alborz province        |      | Swart <i>et al.</i> (1999) |    |                  |      | Hirschmann and Sasser (1955) |    |           |      |           |    |
|--------------|------|------------------------|------|----------------------------|----|------------------|------|------------------------------|----|-----------|------|-----------|----|
| Characters   | صفت  | Female                 | ماده | Male                       | نر | Female           | ماده | Male                         | نر | Female    | ماده | Male      | نر |
| n            |      | 4                      |      | 5                          |    | 15               |      | 10                           |    | -         |      | -         |    |
| L            |      | 621± 97.2 (528-722)    |      | 444-568                    |    | 610 (473-722)    |      | 569.4 (447-677)              |    | 640-830   |      | 610-710   |    |
| a            |      | 39.5 ± 2.6 (37.7-42.5) |      | 34.2-47.3                  |    | 30.3 (23.7-32.8) |      | 32.2 (29-39)                 |    | 33.5-42.2 |      | 32.8-42.7 |    |
| b            |      | 4.5 ± 0.6 (4.0-5.1)    |      | 3.6-4.5                    |    | 6.3 (4.9-7.4)    |      | 5.8 (4.9-7.4)                |    | 5.2-7.3   |      | 5-6.9     |    |
| c            |      | 8.8 ± 1.0 (7.8-9.6)    |      | 7.9-9.3                    |    | 10.8 (8.6-12.4)  |      | 10.6 (9.5-12.8)              |    | 9.6-11.9  |      | 9.8-11.8  |    |
| c'           |      | 6.0± 0.2 (5.8-6.2)     |      | 5.1-6.5                    |    | 4.3 (3.5-4.9)    |      | 4.3 (3.5-5.1)                |    | 4.4-5.1   |      | -         |    |
| V or T       |      | 74.8 ± 2.8 (71.8-77.3) |      | 35.7-48.6                  |    | 81.6 (77-84.5)   |      | 35.5 (29-48)                 |    | 75-82     |      | -         |    |
| V'           |      | 84.4 ± 1.9 (82.4-86.2) |      | -                          |    | 89.7 (85.4-92)   |      | -                            |    | -         |      | -         |    |
| Stylet       |      | 7.5 ± 0.5 (7.0-8.0)    |      | 7-7                        |    | 8.8 (7.5-9.5)    |      | 8.6 (8-9)                    |    | 7.5-9.5   |      | 7-8.1     |    |
| Ex. Pore     |      | 91.3 ± 5.0 (86-96)     |      | 72-90                      |    | 71-91            |      | -                            |    | -         |      | -         |    |
| Pus          |      | 34 ± 3.0 (31-37)       |      | -                          |    | 21-47            |      | -                            |    | -         |      | -         |    |
| Head-Vulva   |      | 466 ± 89.6 (379-558)   |      | -                          |    | -                |      | -                            |    | -         |      | -         |    |
| Vulva-Anus   |      | 84.7 ± 4.0 (81-89)     |      | -                          |    | 50-67            |      | -                            |    | -         |      | -         |    |
| Tail         |      | 70± 4.4 (67-75)        |      | 56-66                      |    | 55.2 (51-63)     |      | 54.1 (49-58.5)               |    | -         |      | -         |    |
| Spicules     |      | -                      |      | 14-15                      |    | -                |      | 17.8 (17-19)                 |    | -         |      | 12-14.5   |    |
| Gubernaculum |      | -                      |      | 4-5                        |    | -                |      | 3.5-8                        |    | -         |      | 4.2-5.3   |    |

از مشخصات مهم این گونه می‌توان به این موارد اشاره کرد، نماتدهایی باریک بوده که به سمت شکمی خمیده، گاهی به حالت موجی بودند. سطوح جانبی در میانه بدن دارای شش شیار طولی بود. سر کوتاه و گرد بوده، استایلت باریک و به طول ۸-۹ میکرومتر با گره‌های مشخص بود. حباب انتهایی مری کشیده و کمی روی روده حالت هم‌پوشانی داشت. دارای یک لوله تناسلی، کیسه عقبی رحم ۱/۸-۰/۸ برابر عرض بدن در ناحیه شکاف تناسلی و ۴۰-۲۲ درصد فاصله شکاف تناسلی تا مخرج. دم در نر و ماده کشیده با انتهای گرد، پرده بورسا ۵۰-۳۹ درصد دم را در بر می‌گرفت. در ایران اولین بار توسط علی‌رمجی و همکاران (۱۳۸۵) از کرمان گزارش شده است (فاقد اطلاعات ریخت‌سنجی). در این مطالعه نمونه مورد بررسی از فراریشه گیلاس از منطقه هشتگرد جداسازی و مورد شناسایی قرار گرفت.

**جنس *Nothotylenchus* Thorne, 1941**

در این مطالعه از این جنس دو گونه *N. medians* Thorne & Malek, 1968 و *N. affinis* Thorne, 1941 مورد شناسایی قرار گرفتند.

**گونه *Nothotylenchus affinis* Thorne, 1941****Syn: *Ditylenchus affinis* (Thorne, 1941) Fortuner & Maggenti, 1987**

ماده‌ها دارای بدن باریک و کمی خمیده به سمت شکمی بودند. سطوح جانبی دارای شش شیار طولی، سر در امتداد بدن و کوتاه، استایلت ظریف، با گره‌های مشخص و به طول ۹-۸ میکرومتر بود. حباب انتهایی مری تا حدودی گلابی شکل و به حالت مماس با روده قرار داشت. سیستم تناسلی تک تخمدانه بوده، کیسه ذخیره اسپرم بلندتر از عرض بدن در ناحیه شکاف تناسلی و دارای اسپرم بود. کیسه عقبی رحم حدوداً برابر با عرض بدن در ناحیه شکاف تناسلی قرار داشت. فاصله شکاف تناسلی تا مخرج ۱/۳ - ۱/۱ برابر طول دم، دم مخروطی، کشیده و با انتهای گرد بود. نرها مشابه ماده‌ها بوده و پرده بورسا در آن‌ها تا انتهای دم نمی‌رسید (جدول ۲). این گونه را اولین بار خیری از ایران شناسایی نمود و توصیف کرد (Kheiri, 1970). در این تحقیق این گونه از فراریشه درخت سیب و از منطقه اشتهارد جداسازی و مورد شناسایی قرار گرفت.

جدول ۲- مشخصات ریخت‌سنجی گونه *Nothotylenchus affinis* (اندازه‌ها بر حسب میکرومتر)

Table 2. Morphological characteristics of *Nothotylenchus affinis* species (micrometer)

| Origin              | Alborz province |                        | استان البرز |           | Kheiri (1970) |          | Thorne (1941) |         |
|---------------------|-----------------|------------------------|-------------|-----------|---------------|----------|---------------|---------|
|                     | منشأ            | Female                 | ماده        | Male      | نر            | Female   | ماده          | Male    |
| <b>Characters</b>   | صفت             |                        |             |           |               |          |               |         |
| <b>n</b>            |                 | 5                      |             | 4         |               | 8        |               | 3       |
| <b>L</b>            |                 | 573 ± 29.5 (543-611)   |             | 492-513   |               | 490-610  |               | 470-530 |
| <b>a</b>            |                 | 36.8 ± 5.9 (29.9-43.6) |             | 32.8-34.2 |               | 30-38    |               | 34-42   |
| <b>b</b>            |                 | 4.8 ± 0.3 (4.4-5.0)    |             | 4.4-5.1   |               | 4.7-5.7  |               | 4.4-5.3 |
| <b>c</b>            |                 | 9.6 ± 0.4 (9.0-10.0)   |             | 9.5-9.9   |               | 9.8-11.7 |               | 9.8-12  |
| <b>c'</b>           |                 | 6.0 ± 1.0 (5.1-7.6)    |             | 4.8-5.9   |               | 4.7-5.8  |               | -       |
| <b>V or T</b>       |                 | 77.3 ± 1.6 (75.7-79.6) |             | 34.1-40.6 |               | 76-80    |               | 42.5-51 |
| <b>V'</b>           |                 | 86.3 ± 1.6 (84.9-88.7) |             | -         |               | -        |               | -       |
| <b>Stylet</b>       |                 | 7.2 ± 0.3 (7-7.5)      |             | 7-7       |               | 8-9      |               | -       |
| <b>Ex. Pore</b>     |                 | 86.0 ± 9.9 (78-102)    |             | 76-83     |               | 75-90    |               | 100-117 |
| <b>Pharynx</b>      |                 | 120.4 ± 13.0 (108-135) |             | 99-114    |               | 104-116  |               | 100-115 |
| <b>MB</b>           |                 | 41.5 ± 2.8 (37.8-45.5) |             | 41.2-43.1 |               | 36-43    |               | 40-41   |
| <b>Pus</b>          |                 | 18.4 ± 6.3 (13-29)     |             | -         |               | 10-20    |               | 19-27   |
| <b>Head-Vulva</b>   |                 | 442.8 ± 25.5 (416-473) |             | -         |               | -        |               | -       |
| <b>Vulva-Anus</b>   |                 | 70.0 ± 9.3 (60-83)     |             | -         |               | -        |               | -       |
| <b>Tail</b>         |                 | 59.8 ± 2.8 (56-63)     |             | 51-53     |               | 42-63    |               | 45-50   |
| <b>Spicules</b>     |                 | -                      |             | 14-15     |               | -        |               | 17      |
| <b>Gubernaculum</b> |                 | -                      |             | 4-5       |               | -        |               | 5       |

**گونه *Nothotylenchus medians* Thorne & Malek, 1968****Syn: *Ditylenchus medians* (Thorne & Malek, 1968) Fortuner & Maggenti, 1987**

بدن کمی خمیده به سمت شکمی، سطوح جانبی دارای شش شیار طولی، سر کوتاه، گرد، با شیارهای ظریف و به عرض ۶-۷ میکرومتر بود. استایلت با گره‌های گرد و بخش مخروطی کوتاه‌تر از بخش استوانه‌ای بود. حباب انتهایی مری به حالت

مماس با روده و یا کمی روی بخش ابتدایی روده رشد کرده است. کیسه عقبی رحم حدوداً ۲/۶ - ۱/۳ برابر عرض بدن در ناحیه شکاف تناسلی بوده و یا ۳۹-۶۵ درصد فاصله شکاف تناسلی تا مخرج را در برمی گرفت. دم مخروطی شکل و با انتهای گرد بود. نرها مشابه ماده‌ها بوده و پرده بورس در آنها طولی معادل ۴/۷-۱/۸ برابر عرض بدن در ناحیه مخرج داشت و حدود ۸۴-۲۷ درصد دم را می پوشاند (جدول ۳). این گونه را اولین بار تورن و مالک شناسایی کردند (Thorn and Malek, 1968). چند سال بعد Fortuner and Maggenti (1987) این گونه را از روستایی در لهستان و شهر حسکه سوریه، تحت جنس *Ditylenchus* گزارش کردند. علی رمجی و همکاران (۱۳۸۹)، این گونه را برای اولین بار از ایران گزارش کردند. در این تحقیق این نماتد از فراریشه درخت سیب و از شهرستان طالقان جداسازی و مورد شناسایی قرار گرفت.

جدول ۳- مشخصات ریخت‌سنجی گونه *Nothotylenchus medians* (اندازه‌ها برحسب میکرومتر)

Table 3. Morphological characteristics of *Nothotylenchus medians* species (micrometer)

| Origin منشأ         | Alborz province        |      | استان البرز            |    | Fortuner and Maggenti (1987) |      |                  |    |                  |      |                 |    |
|---------------------|------------------------|------|------------------------|----|------------------------------|------|------------------|----|------------------|------|-----------------|----|
|                     |                        |      |                        |    | Poland                       |      | لهستان           |    | Syria            |      | سوریه           |    |
| Characters صفت      | Female                 | ماده | Male                   | نر | Female                       | ماده | Male             | نر | Female           | ماده | Male            | نر |
| <b>n</b>            | 7                      |      | 3                      |    | 13                           |      | 6                |    | 3                |      | 3               |    |
| <b>L</b>            | (541-717) 617.4 ± 67.2 |      | 546 ± 57.3 (504-611)   |    | 734(660-803)                 |      | 643 (613-695)    |    | 680 (620-731)    |      | 612-624         |    |
| <b>a</b>            | 38.2 ± 1.9 (35.9-41.1) |      | 39.0 ± 2.6 (36.0-40.7) |    | 31 (25-36)                   |      | 33 (31-35)       |    | 30-32            |      | 30-32           |    |
| <b>b</b>            | 5.1 ± 0.4 (4.8-6.0)    |      | 4.8 ± 0.3 (4.6-5.1)    |    | 5.6 (5.0-6.0)                |      | 5.0 (4.7-5.2)    |    | 5.2-5.4          |      | 4.7-5.2         |    |
| <b>c</b>            | 10.2 ± 0.8 (9.5-11.8)  |      | 9.5 ± 0.2 (9.3-9.7)    |    | 12.5 (11.4-13.2)             |      | 11.8 (10.9-13.2) |    | 12.4 (10.9-13.7) |      | 13.8(12.6-14.5) |    |
| <b>c'</b>           | 6.2 ± 0.4 (5.5-6.7)    |      | 6.2 ± 0.3 (6.0-6.5)    |    | 4.1 (3.7-4.6)                |      | 4.4 (3.9-5.1)    |    | 4.0 (3.7-4.6)    |      | 3.2-3.5         |    |
| <b>V or T</b>       | 76.5 ± 1.4 (74.3-78.2) |      | 32.8 ± 0.8 (31.9-33.3) |    | 82 (79-83);                  |      | -                |    | 80-83            |      | -               |    |
| <b>V'</b>           | 84.9 ± 1.5 (83.1-87.2) |      | -                      |    | 89 (86-90)                   |      | -                |    | 88-90            |      | -               |    |
| <b>Stylet</b>       | 7.8 ± 0.4 (7-8)        |      | 7-8) 7.7 ± 0.6 (       |    | 7.3 (6.5-8.0)                |      | 7.0-7.5          |    | 7.0              |      | 6.8 (6.0-7.5)   |    |
| <b>Ex. Pore</b>     | 83.7 ± 9.7 (71-95)     |      | 77 ± 8.5 (69-86)       |    | 99 (88-105)                  |      | 95 (91-98)       |    | 94-99            |      | 91-96           |    |
| <b>Pharynx</b>      | 120 ± 8.9 (107-135)    |      | 114 ± 5.6 (109-120)    |    | 131 (111-144)                |      | 130 (124-134)    |    | 128 (117-136)    |      | 124 (119-130)   |    |
| <b>MB</b>           | 39.9 ± 2.2 (36.6-42.7) |      | 38 ± 2.3 (35.4-39.4)   |    | 39 (35-42)                   |      | 40 (36-42)       |    | 36-39            |      | 38-42           |    |
| <b>Pus</b>          | 33 ± 4.7 (30-43)       |      | -                      |    | -                            |      | -                |    | -                |      | -               |    |
| <b>Head-Vulva</b>   | 472.3 ± 54.2 (402-546) |      | -                      |    | -                            |      | -                |    | -                |      | -               |    |
| <b>Vulva-Anus</b>   | 84.4 ± 13.8 (65-110)   |      | -                      |    | -                            |      | -                |    | -                |      | -               |    |
| <b>Tail</b>         | 60.7 ± 3.9 (57-67)     |      | 57.7 ± 6.4 (54-65)     |    | 59 (52-63)                   |      | 55 (53-58)       |    | 54-57            |      | 42-49           |    |
| <b>Spicules</b>     | -                      |      | 15 ± 0.0 (15-15)       |    | -                            |      | 16-18            |    | -                |      | 15-17           |    |
| <b>Gubernaculum</b> | -                      |      | 4.8 ± 0.3 (4.5-5.0)    |    | -                            |      | -                |    | -                |      | -               |    |

### خانواده Hoplolaimidae Filipjev, 1934 (Wieser, 1953)

#### جنس *Helicotylenchus* Steiner, 1945

#### گونه *Helicotylenchus pseudodigonicus* Szczygiel, 1969

با استفاده از کلیدهای شناسایی جنس *Helicotylenchus* که توسط Anderson and Eveleigh (1982) و Fotedar and Kaul (1985)، Krall (1990) و Uzma et al. (2015) ارائه شده است، گونه جداسازی شده *Helicotylenchus pseudodigonicus* تشخیص داده شد. در این گونه، شکل کلی بدن که بعد از مراحل تثبیت از حالت پیچ‌خورده تا حالت C شکل باز، استایلت دارای گره‌هایی که در بخش جلویی مسطح می‌باشند، همیزونید بالاتر از منفذ دفعی- ترشچی، سطوح جانبی دارای چهار شیار طولی که حاشیه شیارهای خارجی در ناحیه پیرامون مری مضرس بود. دم دارای انتهای گرد بود که در ناحیه

پشتی با تحذب بیشتری نسبت به ناحیه شکمی مشاهده گردید. فاسمید دو تا هفت شیار عرضی جلوتر از مخرج، لوله تناسلی در ماده‌ها دارای دو تخمدان کشیده و شکاف تناسلی به صورت یک شکاف عرضی بود. نرها دارای استایلت و مری ضعیف‌تر بوده و فاسمید در آن‌ها هفت تا هشت شیار عرضی جلوتر از منفذ کلوآک قرار داشت (جدول ۴).

این گونه شباهت زیادی به گونه‌های *H. canadiensis* Perry in Perry, Darling and Thorne, ۱۹۵۹ و *H. digonicus* Waseem, 1961 و *H. minzi* Sher, 1966 است. گونه *H. digonicus* به دلیل شکل انتهای دم ثابت، در مقابل تغییرات زیاد در شکل دم و عدم وجود نر در میان جمعیت از گونه *H. pseudodigonicus* متمایز می‌شود و گونه *H. canadiensis* با داشتن استایلت بلندتر (۲۸-۳۳ در مقابل ۲۷-۲۹ میکرومتر) و همچنین عدم وجود نر از گونه مورد مطالعه متمایز می‌شود. گونه *H. minzi* به دلیل وضعیت کیسه ذخیره اسپرم (به صورت اتصالی به محور تخمدان می‌چسبد و در مقابل در گونه مورد بحث در امتداد محور تخمدان قرار می‌گیرد) از گونه *H. pseudodigonicus* متمایز می‌شود. این گونه برای اولین بار در دنیا توسط (Szczygiel (1969 از لهستان شناسایی و معرفی گردیده است. (Kheiri (1972 گونه مذکور را برای اولین بار از ایران گزارش نمود و سپس مهدی‌خانی مقدم و خیری (۱۳۷۴) آن را از فراریشه چغندر قند منطقه مشهد و علی رمجی و همکاران (۱۳۸۵) آن را از فراریشه گیاهان زراعی منطقه جیرفت مورد شناسایی قرار دادند. در این بررسی جمعیت مورد نظر از فرا ریشه درخت انار در منطقه طالقان جمع‌آوری و شناسایی گردید.

جدول ۴- مشخصات ریخت‌سنجی گونه *Helicotylenchus pseudodigonicus* (اندازه‌ها برحسب میکرومتر)

Table 4. Morphological characteristics of *Helicotylenchus pseudodigonicus* species (micrometer)

| Origin       | Alborz Province        |                        |                  |                  | Szczygiel, 1969 |           |        |      |        |
|--------------|------------------------|------------------------|------------------|------------------|-----------------|-----------|--------|------|--------|
|              | منشأ                   | ماده                   | استان البرز      | نر               | علی رمجی (۱۳۸۴) | ماده      | نر     | ماده | نر     |
| Characters   | Female                 | Male                   | Female           | Male             | Female          | Male      | Female | Male | Female |
| n            | 6                      | 3                      | 16               | 11               | -               | -         | -      | -    | -      |
| L            | 735.7 ± 34.8 (688-793) | 746.3 ± 75.8 (667-818) | 758 (603-837)    | 772 (635-896)    | 720-940         | 700-770   | -      | -    | -      |
| a            | 23.7 ± 0.9 (22.5-24.8) | 31.1 ± 1.4 (30.2-32.7) | 25.5 (22.2-31.1) | 32 (26.5-35)     | 21.7-31.2       | 28.1-34.1 | -      | -    | -      |
| b            | 6.6 ± 0.4 (6.1-7.0)    | 5.7 ± 0.0 (5.7-5.7)    | 6.2 (5.5-6.9)    | ?                | -               | -         | -      | -    | -      |
| b'           | 4.7 ± 0.4 (4.2-5.2)    | 4.2 ± 0.4 (3.8-4.4)    | 4.7 (4.0-5.4)    | ?                | -               | -         | -      | -    | -      |
| c            | 45.6 ± 2.6 (42.9-48.8) | 24.0 ± 1.3 (23.0-25.6) | 62.2 (48.4-80.5) | 39.3 (31.8-46.1) | 52.1-65.3       | 32.4-32.8 | -      | -    | -      |
| c'           | 0.9 ± 0.1 (0.8-1.0)    | 1.8 ± 0.0 (1.8-1.8)    | 0.8 (0.6-1.0)    | 1.4 (1.1-1.6)    | -               | -         | -      | -    | -      |
| V            | 60.4 ± 1.5 (58.4-62.3) | -                      | 59.9 (56.9-63.4) | -                | 58-61.8         | -         | -      | -    | -      |
| Stylet       | 28.0 ± 1.1 (27-29)     | 25.3 ± 2.5 (23-28)     | 27.5 (25-29)     | -                | 29.3 (27-30)    | -         | -      | -    | -      |
| m            | 51.1 ± 2.7 (48.1-55.2) | 52.6 ± 0.9 (52.0-53.6) | 47.6 (44.6-50)   | -                | 48.0            | -         | -      | -    | -      |
| O            | 32.3 ± 2.9 (29.6-37.0) | -                      | 31.1 (24.1-37.9) | -                | 29.2-37.3       | -         | -      | -    | -      |
| MB           | 75.6 ± 2.3 (73.1-78.8) | 67.8 ± 2.2 (66.4-70.3) | -                | -                | -               | -         | -      | -    | -      |
| E.Pore       | 107 ± 6.0 (99-117)     | 112.7 ± 5.1 (107-117)  | -                | -                | -               | -         | -      | -    | -      |
| Pharynx      | 111 ± 4.6 (104-117)    | 131.0 ± 12.5 (118-143) | -                | -                | -               | -         | -      | -    | -      |
| Overlapping  | 45.5 ± 11.6 (35-68)    | 45.7 ± 9.9 (39-57)     | 39 (30-49)       | -                | -               | -         | -      | -    | -      |
| Head-Vulva   | 444.7 ± 24.8 (402-469) | -                      | 454 (357-505)    | -                | -               | -         | -      | -    | -      |
| Vulva - Anus | 274.8 ± 16.2 (265-307) | -                      | 291 (234-331)    | -                | -               | -         | -      | -    | -      |
| Tail         | 16.2 ± 1.0 (15-17)     | 31 ± 1.7 (29-32)       | 12 (10-17)       | 20 (17-22)       | -               | -         | -      | -    | -      |
| Tail Annules | 10 (9-11)              | -                      | 9 (6.0-11)       | -                | 8.0-12          | -         | -      | -    | -      |
| Spicules     | -                      | 26.3 ± 0.6 (26-27)     | -                | 27 (25-29)       | -               | 27.27.1   | -      | -    | -      |
| Gubernaculum | -                      | 6.7 ± 0.6 (6-7)        | -                | 7 (6.0-8.0)      | -               | 7.0-7.1   | -      | -    | -      |

جنس *Rotylenchus* Filipjev, 1936

گونه *Rotylenchus agnetis* Szczygiel, 1968

بر اساس کلید، شرح و ترسیم‌های ارائه شده توسط Castillo and Vovlas (2005) جمعیت مورد مطالعه در این بررسی با گونه *R. agnetis* تطابق کامل داشت. در نمونه مورد مطالعه، شکل کلی بدن که بعد از مراحل تثبیت از حالت پیچ‌خورده تا حالت C شکل باز، بود. سر کاملاً مجزا از بدن که دارای ۵-۶ حلقه بود. استایلت به طول ۳۴-۳۶ میکرومتر با گره‌های گرد بود. محل ریزش غده پشتی مری، ۸-۶ میکرومتر پایین‌تر از پایه استایلت بود. همیزونید بلافاصله بعد از منفذ دفعی -ترشچی قرار داشت. سطوح جانبی دارای چهار شیار طولی که حاشیه شیارهای خارجی در ناحیه پیرامون مری مضرس بود. دم مخروطی، نامتقارن و با انتهای صاف و بدون شیار بوده و فاسمید یک تا پنج شیار عرضی جلوتر از مخرج قرار داشت. سیستم تناسلی در ماده‌ها دارای کیسه ذخیره اسپرم گرد یا بیضی شکل که معمولاً حاوی اسپرم می‌باشد و شکاف تناسلی در نیمه دوم بدن و در فاصله ۵۵-۵۸ درصدی طول بدن قرار داشت (جدول ۵). ماده این گونه برای اولین بار توسط Szczygiel (1968) از لهستان شرح داده شد. (Peneva and Nedelchev (1992) به پراکنش و ریخت‌شناسی این گونه در بلغارستان پرداختند. این گونه برای اولین بار در ایران توسط (Geraert and Barooti (1996) از ریزوسفر کاج از مازندران شناسایی و گزارش شد. در طی این تحقیق نیز نمونه‌های نر و ماده این گونه از فراریشه زردآلو در منطقه هشتگرد جمع‌آوری و شناسایی شد.

جدول ۵- مشخصات ریخت‌سنجی گونه *Rotylenchus agnetis* (اندازه‌ها برحسب میکرومتر)

Table 5. Morphological characteristics of *Rotylenchus agnetis* species (micrometer)

| Origin منشأ          | Alborz Province استان البرز |                         | Geraert & Barooti (1996) |               | Szczygiel (1968) |         |
|----------------------|-----------------------------|-------------------------|--------------------------|---------------|------------------|---------|
|                      | Female ماده                 | Male نر                 | Female ماده              | Male نر       | Female ماده      | Male نر |
| n                    | 5                           | 5                       | 10                       | 4             | 8                |         |
| L                    | 980 ± 87.5 (844-1085)       | 737.2 ± 43.6 (696- 806) | 960 (870- 1070)          | 885(870 -900) | 840 (660-960)    |         |
| a                    | 27.2 ± 3.0 (22.8-30.6)      | 25.2 ± 1.0 (23.6- 26.0) | 23 (20-26)               | 25 (24- 27)   | 25.8 (23-27)     |         |
| b                    | 8.2 ± 0.6 (7.4-9.1)         | 6.2 ± 0.3 (5.8- 6.6)    | 8 (6-9)                  | 6 (5-7)       | -                |         |
| b'                   | 6.8 ± 0.6 (6.2-7.8)         | 5.2 ± 0.4 (4.6- 5.5)    | 6 (5-7)                  | -             | 6.0 (5.1-6.8)    |         |
| c                    | 71.6 ± 5.7 (61.9-76.7)      | 32.4 ± 2.0 (29.5- 35.0) | 74 (55-117)              | -             | 54.6 (46-64)     |         |
| c'                   | 0.6 ± 0.1 (0.5-0.6)         | 1.4 ± 0.2 (1.2-1.6)     | 0.5 (0.3-0.7)            | -             | -                |         |
| V                    | 56.1 ± 1.1 (54.8-57.6)      | -                       | 57 (55-59)               | -             | 57.6 (52-59)     |         |
| Stylet               | 36.4 ± 1.5 (34.0-38.0)      | 33.4 ± 0.5 (33- 34)     | 36 (35- 38)              | 33 (32- 34)   | 33 (32-35)       |         |
| o                    | 18.7 ± 3.6 (15.8-23.5)      | 20.7± 1.5 (18.2- 22.1)  | 18 (13-29)               | -             | 21.9 (18-24)     |         |
| MB                   | 68.7 ± 2.6 (64.3-70.7)      | 65.3 ± 3.0 (61.5- 68.8) | -                        | -             | -                |         |
| Excretory Pore       | 130.4 ± 8.5 (123-144)       | 112.4± 8.2 (99- 121)    | -                        | -             | -                |         |
| Pharynx              | 120.6 ± 11.6 (111-140)      | 118.4 ± 5.9 (109- 124)  | -                        | -             | -                |         |
| Overlapping          | 23.4 ± 4.0 (18-29)          | 24 ± 5.8 (15- 30)       | -                        | -             | -                |         |
| Head-Vulva           | 549.8 ± 42.0 (486-604)      | -                       | -                        | -             | -                |         |
| Vulva-Anus           | 416.8 ± 45.2 (347-466)      | -                       | -                        | -             | -                |         |
| Tail                 | 13.8 ± 1.9 (11-16)          | 22.8± 1.1 (21- 24)      | -                        | -             | -                |         |
| Tail annules         | 6.8 ± 0.8 (6-8)             | -                       | -                        | -             | -                |         |
| Phasmid-Anus annules | 4.8 ± 0.5 (4- 5)            | -                       | -                        | -             | -                |         |
| Spicule              | -                           | 33.3 ± 1.5 (32- 35)     | -                        | 32 (30- 34)   | -                |         |
| Gubernaculum         | -                           | 15.0 ± 1.4 (14- 17)     | -                        | -             | -                |         |



خانواده *Pratylenchidae* Thorne, 1949 (Raski, 1962)جنس *Pratylenchus* Filipjev, 1936گونه *Pratylenchus mediterraneus* Corbett, 1983

با استفاده از کلید شناسایی و شرح ارائه شده توسط Castillo and Vovlas (2007) و بررسی خصوصیات مورد اشاره، نمونه مورد مطالعه، *P. mediterraneus* تشخیص داده شد. مهم‌ترین صفات تفکیکی این گونه از گونه‌های مشابه داشتن سه حلقه سر است که گاهی اوقات اولین حلقه نامشخص بوده و ظاهراً دارای دو حلقه دیده می‌شد، کیسه ذخیره اسپرم گرد یا کروی و حاوی اسپرم، کیسه عقبی رحم ۲۵-۱۸ میکرومتر و تقریباً برابر عرض بدن، شکاف تناسلی در فاصله ۸۰-۷۷ درصدی طول بدن و دم با شیارهای درشت و انتهای گرد و فاقد شیار، بود (جدول ۶).

جدول ۶- مشخصات ریخت‌سنجی گونه *Pratylenchus mediterraneus* (اندازه‌ها برحسب میکرومتر)

Table 6. Morphological characteristics of *Pratylenchus mediterraneus* species (micrometer)

| Origin منشأ    | Alborz Province         |      | استان البرز             |    | Corbett (1983) |      |                |    |
|----------------|-------------------------|------|-------------------------|----|----------------|------|----------------|----|
| Characters صفت | Female                  | ماده | Male                    | نر | Female         | ماده | Male           | نر |
| n              | 7                       |      | 5                       |    | 10             |      | 5              |    |
| L              | 469 ± 57.7 (373-545)    |      | 441.4 ± 11.1 (426- 457) |    | 510 (430-580)  |      | 480 (430- 540) |    |
| a              | 28.1 ± 2.2 (24.9-30.3)  |      | 30.4 ± 2.0 (27.6- 32.8) |    | 27 (24-31)     |      | 31 (27-35)     |    |
| b              | 6.5 ± 0.7 (5.6-7.7)     |      | 6.2 ± 0.3 (6.0- 6.6)    |    | 6.4 (5.2-7.6)  |      | 6.0 (5.6-6.3)  |    |
| b'             | 4.0 ± 0.3 (3.5-4.3)     |      | 4.0 ± 0.4 (3.6- 4.6)    |    | 4.3 (3.9-4.7)  |      | 4.4 (4.1-4.6)  |    |
| c              | 26.0 ± 3.6 (22.8-32.1)  |      | 13.2 ± 0.5 (12.5- 13.9) |    | 21 (17-25)     |      | 20 (18-22)     |    |
| c'             | 1.9 ± 0.2 (1.7-2.1)     |      | 2.5 ± 0.1 (2.4- 2.7)    |    | -              |      | -              |    |
| V or T         | 78.0 ± 0.9 (77.0-79.1)  |      | 34.0 ± 7.8 (22.5-41.3)  |    | 79 (77-80)     |      | 40 (34-42)     |    |
| Stylet         | 13.7 ± 1.0 (12-15)      |      | 13.8 ± 0.4 (13.0-14.0)  |    | 15 (14-16)     |      | 14 (13-15)     |    |
| Excretory Pore | 72 ± 7.9 (59-79)        |      | 67.4 ± 4.4 (62- 74)     |    | -              |      | -              |    |
| Pharynx        | 71.8 ± 2.7 (67-75)      |      | 71.6 ± 2.4 (69- 74)     |    | -              |      | -              |    |
| Overlapping    | 46.5 ± 7.4 (38- 56)     |      | 40.0 ± 7.1 (30- 50)     |    | -              |      | -              |    |
| MB             | 69.6 ± 3.4 (67.1- 76.1) |      | 65.6 ± 1.2 (63.8- 67.1) |    | -              |      | -              |    |
| Head-Vulva     | 365.3 ± 42.9 (294- 424) |      | -                       |    | -              |      | -              |    |
| Vulva-Anus     | 85.5 ± 14.5 (63- 104)   |      | -                       |    | -              |      | -              |    |
| Pus            | 18.7 ± 4.5 (11- 24)     |      | -                       |    | -              |      | -              |    |
| Pus /BW        | 1.1 ± 0.3 (0.7- 1.5)    |      | -                       |    | -              |      | -              |    |
| Tail           | 18.2 ± 2.2 (16- 21)     |      | 33.6 ± 1.5 (32- 35)     |    | -              |      | -              |    |
| Spicule        | -                       |      | 15.6 ± 1.1 (14- 17)     |    | -              |      | 17 (16-18)     |    |
| Gubernaculum   | -                       |      | 5.8 ± 0.4 (5.5-6.0)     |    | -              |      | 5 (4.5-5.5)    |    |

این گونه اولین بار توسط Corbett (1983) از خاک اطراف ریشه‌های گیاه شبدر از اسرائیل جدا گردید. همچنین آن را از فرا ریشه گیاه نخود در ترکیه (Di Vito et al., 1994)، فرا ریشه گیاه نخود و عدس در سوریه (Greco et al., 1992)، فرا ریشه گیاه گندم در شمال صحرای نقب اسرائیل (Orion and Shlevin, 1989) جداسازی کرده‌اند. در ایران نخستین بار توسط باروتی (۱۳۸۵) از فرا ریشه گردو، در شمال و مرکز ایران گزارش شد. در این تحقیق نماتدهای نر و ماده گونه مذکور از فرا ریشه سیب در مهرشهر جداسازی و شناسایی گردید.

منابع

References

- اخیانی، ا.، مجتهدی، ح. و نادری، ا. ۱۳۶۲. گونه‌ها و نژادهای فیزیولوژیک نماتدهای مولد غده ریشه در ایران. مجله بیماری‌های گیاهی ۲۰: ۷۰-۷۵.
- باروتی، ش. ۱۳۸۵. شناسایی فون نماتدهای انگل و شکاری درختان گردو در شمال و مرکز ایران. خلاصه مقالات هفدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران، جلد دوم، بیماری‌های گیاهی و علف‌های هرز، کرج. صفحه ۳۲۰.
- باروتی، ش.، تنهامعافی، ز.، خیری، ا. و گل محمدزاده خیابان، ن. ۱۳۸۱. فون نماتدهای انگل گیاهی جنوب بلوچستان. خلاصه مقالات پانزدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران. صفحه ۳۰۴.
- پاک‌نیت جهرمی، م. ۱۳۷۰. بررسی و شناسایی فون نماتدهای زیان‌آور موستان‌های آبی در استان فارس. پایان نامه کارشناسی ارشد بیماری‌شناسی گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران. ۱۷۱ صفحه.
- پدرام فر، ح. ۱۳۷۶. شناسایی فون نماتدهای پارازیت گیاهی از راسته Tylenchida در مزارع برنج استان گیلان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد بیماری‌شناسی گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس. ۱۰۰ صفحه.
- پناهنده‌سوها، ی. ۱۳۹۱. شناسایی نماتدهای انگل مراتع گیاهی سبلان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد بیماری‌شناسی گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس. ۱۶۰ صفحه.
- تنهامعافی، ز. ۱۳۶۷. شناسایی نماتدهای انگل گیاهی محصولات عمده کشاورزی (صیفی-جالیز و مرکبات) در استان هرمزگان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد بیماری‌شناسی گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران. ۱۴۸ صفحه.
- تیموری، ف. و نوری، پ. ۱۳۷۲. معرفی تعدادی از نماتدهای پارازیت گیاهی استان باختران. خلاصه مقالات یازدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران. صفحه ۲۲۲.
- جهانشاهی، ا. ۱۳۸۲. شناسایی فون نماتدهای راسته Tylenchida درختان میوه منطقه جیرفت، استان کرمان. پایان نامه کارشناسی ارشد بیماری‌شناسی گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس. ۲۰۰ صفحه.
- حجت‌جلالی، ع. ۱۳۵۳. مورفولوژی و تاکسونومی نماتدهای Tylenchida در باغات کرج. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران. ۱۴۰ صفحه.
- خیری، ا. و باروتی، ش. ۱۳۶۳. Dorylaimoidea و گونه‌هایی از این بالاخانواده در ایران. مجله بیماری‌های گیاهی ۲۰: ۲۸-۲۱.
- سراجی، ع. ۱۳۷۹. شناسایی نماتدهای انگل گیاهی (Tylenchida) گیاهان مهم زراعی منطقه سیستان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد بیماری‌شناسی گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس. ۱۶۹ صفحه.
- شکوهی، ا. ۱۳۸۷. شناسایی فون نماتدهای راسته Rhabditida در استان تهران. رساله دکتری نماتدشناسی گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران. ۲۵۴ صفحه.
- عادل‌دوست، ی. ۱۳۹۳. مطالعه فون نماتدهای انگل گیاهی باغ‌های استان فارس. پایان نامه کارشناسی ارشد بیماری‌شناسی گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران. ۱۵۱ صفحه.
- علی رمجی، ف. ۱۳۸۴. شناسایی فون نماتدهای راسته Tylenchida گیاهان زراعی منطقه جیرفت و کهنوج، استان کرمان. پایان نامه کارشناسی ارشد بیماری‌شناسی گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس. ۲۰۰ صفحه.
- علی رمجی، ف.، پورجم، ا. و کارگر بیده، ا. ۱۳۸۵. شناسایی نماتدهای انگل گیاهی از راسته Tylenchida در برخی از گیاهان زراعی مناطق جیرفت و کهنوج. خلاصه مقالات هفدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران، جلد دوم، بیماری‌های گیاهی و علف‌های هرز، کرج. صفحه ۴۸۵.

- علی رمجی، ف.، پورجم، ا. و کارگر بیده، ا. ۱۳۸۹. معرفی چند گونه نماتد انگل گیاهی. خلاصه مقالات نوزدهمین کنگره گیاه پزشکی ایران، جلد دوم، بیماری های گیاهی، موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور. صفحه ۶۴۱.
- قربان زاد، ه. ۱۳۹۲. مطالعه فون نماتدهای انگل گیاهی در باغ های استان آذربایجان غربی. پایان نامه کارشناسی ارشد بیماری شناسی گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران، ۱۸۳ صفحه.
- قره خانی، ا. ۱۳۸۶. شناسایی نماتدهای انگل گیاهی استان کرمان. پایان نامه کارشناسی ارشد بیماری شناسی گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس. ۲۱۷ صفحه.
- قنبرنیا، ک. ۱۳۷۶. شناسایی فون نماتدهای انگل گیاهی از راسته Tylenchida در مزارع پنبه دشت گرگان- گنبد و ورامین. پایان نامه کارشناسی ارشد بیماری شناسی گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس. ۱۰۲ صفحه.
- کارگر بیده، ا. ۱۳۶۸. بررسی فون نماتدهای زیان آور درختان میوه انار (انار، پسته و بادام) در استان یزد. پایان نامه کارشناسی ارشد بیماری شناسی گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس. ۱۸۴ صفحه.
- گیتی، م. ۱۳۷۸. بررسی فون نماتدهای زیان آور گیاهی در مزارع سیب زمینی ایستگاه تحقیقات کشاورزی تحرک همدان. پایان نامه کارشناسی ارشد، بیماری شناسی گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز. ۱۱۸ صفحه.
- لوف، پ. ا.، باروتی، ش. و خیری، ا. ۱۳۶۸. نماتدهای شکارگر ایران از زیر راسته Mononchina مجله آفات و بیماری های گیاهی ۵۷: ۹۹-۱۱۴.
- مجتهدی، ح؛ بلالی دهکردی، غ؛ اخیانی، ا؛ باروتی، ش؛ و نادری، ا. ۱۳۶۲. نماتدهای خانواده Tylenchorhynchidae در ایران. بیماری های گیاهی ۱۹: ۳۶ تا ۵۶.
- مهدی خانی مقدم، ع. ۱۳۷۱. شناسایی فون نماتدهای انگل گیاهی (Tylenchida) مزارع چغندر منطقه مشهد. پایان نامه کارشناسی ارشد بیماری شناسی گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران. ۱۹۲ صفحه.
- مهدی خانی مقدم، ع. و خیری، ا. ۱۳۷۴. معرفی چند نماتد انگل گیاهی (از راسته Tylenchida) در مزارع چغندر قند منطقه مشهد. مجله بیماری های گیاهی ۳۱: ۵۸-۶۸.
- نوری، ع. ۱۳۷۴. شناسایی فون نماتدهای انگل گیاهی (Tylenchida) مزارع سبزی منطقه کرج. پایان نامه کارشناسی ارشد بیماری شناسی گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران. ۹۳ صفحه.
- نیکنام، غ. ۱۳۷۰. بررسی فون نماتدهای انگل گیاهی (Tylenchida) مزارع کشت و صنعت و دامپروری مغان. پایان نامه کارشناسی ارشد بیماری شناسی گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس. ۱۸۳ صفحه.
- Anderson, R. V. and Eveleigh, E. S. 1982.** Description of *Helicotylenchus amplius* n.sp. and a key to the Canadian species of the genus (Nematoda: Haplolaimidae). Canadian Journal of Zoology 60: 318-321.
- Andrássy, I. 2007.** Free-living nematodes of Hungary (Nematoda, Errantia), II. In: C. Csuzdi and S. Mahunka (Eds.), Pedozoologica Hungarica No. 4. Hungarian Natural History Museum. Budapest, Hungary. 496 pp.
- Berkeley, M. J. 1855.** Vibrios forming cysts on the roots of cucumbers. Gdnr's Chron 14: 220.
- Brzeski, M. W. 1991.** Review of the genus *Ditylenchus* Filipjev, 1936 (Nematoda: Anguinidae). Revue de Nematology 14: 9-59.
- Brzeski, M. W. 1981.** The genera of Anguinidae (Nematoda, Tylenchida). Revue de Nématologie 4: 23-34.
- Castillo, P. and Vovlas, N. 2005.** Bionomics and identification of the genus *Rotylenchus* (Nematoda: Haplolaimidae). Nematology Monographs and Perspectives 3 (Series editors: Hunt, D. J. and Perry, R.N.). Leiden, The Netherlands, Brill Academic Publishers. 377pp.
- Castillo, P. and Vovlas, N. 2007.** *Pratylenchus* (Nematoda: Pratylenchidae): Diagnosis, Biology, Pathogenicity and Management. Nematology Monographs and Perspectives 6: 529.
- Corbett, D. C. M. 1983.** Three new species of *Pratylenchus* with a redescription of *P. andinus* Lordello, Zamith & Boock, 1961 (Nematoda: Pratylenchidae). Nematologica 29: 390-403.

- De Grisse, A. T. 1969.** Redescription ou modification de quelques techniques dans L'étude des nematodes phytoparasitaires. Meded Rijksfak LandbWet Gent 34: 351-369.
- Decraemer, W. and Hunt, D. J. 2006.** Structure and classification. Pp. 3-32. In: Perry, R. N. and Moens, M. (eds.) Plant Nematology. Biddles Ltd, King's Lynn, CABI Publishing.
- Di Vito, M., Greco, N., Oreste, G., Saxena, M. C., Singh, K. B. and Kusmenoglu, I. 1994.** Plant parastic nematodes of legumes in Turkey. Nematologia Mediterranea 22: 245-251.
- 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.
- Fotedar, D. N. and Kaul, V. 1985.** A revised key to the species of the genus *Helicotylenchus* Steiner, 1945 (Nematoda: Rotylenchinae). Indian Journal of Nematology 15: 138-147.
- Geraert, E. and Barooti, SH. 1996.** Four *Rotylenchus* from Iran, with a key to the species. Nematologica 2: 503-520.
- Greco, N., Di Vito, M. and Saxena, M. C. 1992.** Plant parasitic nematodes of cool season food legumes in Syria. Nematologia Mediterranea 20: 37-46.
- Hirschmann, H. and Sasser, J. N. 1955.** On the occurrence of an intersexual from the *Ditylenchus triformis*. sp. n. (Nematoda: Tylenchida). Proceedings of the Helminthological Society of Washington 22: 115-123.
- Jenkins, W. 1964.** A rapid centrifugal-flotation technique for separating nematodes from soil. Plant disease Reporter 48(9): 692.
- Karegar, A. and Geraert, E. 1995.** The genus *Filenchus* andrassy, 1954 (Nemata: Tylenchidae) from Iran. Belgian Journal of Zoology 125(2): 363-382.
- Kheiri, A. 1970.** 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: 591-600.
- Kheiri, A. 1972.** Plant parasitic nematodes (Tylenchida) from Iran. Biol. Jb. Dodoneae 40: 224-239.
- Krall, E. L. 1990.** Root Parasitic Nematodes (Family: Hoplolaimidae). Paules Press, New Delhi. 580 pp.
- Kuhn, J. 1857.** Uber das Vorkommen von Anguillulen in erkrankten Blauhenkopfen von *Dipsacus fullonum* L. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie 9: 129-137.
- Luc, M. 1987.** A reappraisal of Tylenchina (Nemata). 7. The family Pratylenchidae Thorne, 1949. Revue de Nématologie 10(2): 203-218.
- Orion, D. and Shlevin, E. 1989.** Nematicide seed dressing for cyst and lesion nematode control in wheat. Journal of Nematology 21: 629-631.
- Peneva, V. and Nedelchev, S. 1992.** On the morphology and distribution of *Rotylenchus agnetis* Szczygiel, 1968 (Nemata: Hoplolaimidae) in Bulgaria. Fundamental and applied Nematology 15(1): 91-96.
- Poinar, G. O. 1983.** The Natural History of Nematodes. Prentice-Hall, Inc. Englewood cliffs New Jersey USA, 323pp.
- Schacht, H. 1859.** Ueber einige feinde und krankheiten der zuckerrube. Zeitschrift des Vereins fur die Rubenzuckerindustrie im Zollverein 9:389-392.
- Siddiqi, M. R. 2000.** Tylenchida: Parasites of Plants and Insects. 2nd edition. CABI Publishing. 833 pp.
- Szczygiel, A. 1968.** *Rotylenchus agnetis* sp. n. (Nematoda, Hoplolaiminae) from Poland. Bulletin de l' Academie Polonaise des Sciences. Class II. Serie de Biologie 16(9): 573-575.
- Thorne, G. 1941.** Some nematodes of family Tylenchidae which do not possess a valvular median oesophageal bulb. The Great Basin Naturalist 2: 37-85.
- Szczygiel, A. 1969.** *Tylenchorhynchus polonicus* sp. n. and *Helicotylenchus pseudodigonicus* sp. n. (Nematoda, Tylenchoidea) from Poland. Bulletin de l'Academie polonaise des Sciences. Classe II. Serie des Sciences Biologie 17: 685-690.
- Uzma, I., Nasira, K., Firoza, K. and Shahina, F. 2015.** Review of the genus *Helicotylenchus* Steiner, 1945 (Nematoda: Hoplolaimidae) with updated diagnostic compendium. Pakistan Journal of Nematology 33(2): 115-160.
- Whitehead, A. G. and Hemming, J. R. 1965.** A comparison of some quantitative methods of extracting small vermiform nematodes from soil. Annual Applied Biology 55: 25-38.

## Identification of plant parasitic nematodes of Anguinidae, Hoplolaimidae and Pratylenchidae families related to fruit trees in some areas of Alborz province

F. Amiri<sup>1</sup> and R. Asghari<sup>2\*</sup>

Received: 16 Sep., 2018

Accepted: 14 Feb., 2019

### ABSTRACT

In order to identify the plant parasitic nematodes in Alborz Province, some soil and root tissues of plants samples were collected from different crops in various regions of the Province during 2017 and 2018. After transferring the samples to the laboratory, soil and root washing operations, nematode extraction, transferring and fixing in pure glycerin were performed. Permanent microscopic slides and incisions were made from different parts of the body of some species. After microscopic observations, the extracted species were identified using different keys. During the survey and morphological studies, 6 nematode species belonging to 5 genera were identified as follows:

*Ditylenchus triformis*, *Nothotylenchus affinis*, *Nothotylenchus medians*, *Helicotylenchus pseudodigonicus*, *Rotylenchus agnetis*, *Pratylenchus mediterraneus*

Among the identified nematodes, species *Helicotylenchus pseudodigonicus*, *Nothotylenchus affinis*, *Nothotylenchus medians* and *Rotylenchus agnetis* were reported for the first time in Alborz province.

**Keywords:** Alborz Province, Nematoda, Anguinidae, Hoplolaimidae, Pratylenchidae

---

1. Former MSc. Student, Department of Plant Pathology, College of Agriculture, Varamin-Pishva Branch, Islamic Azad University, Varamin, Iran.

2. Post-Doctoral Student, Department of Plant Pathology, College of Agriculture, Zanjan University, Zanjan, Iran.

**Corresponding author:** asgharipmr@yahoo.com