

## شناسایی بوم‌نمادهای انگل گیاهی جنگلهای ارس استان قزوین

سید رضا رزاز هاشمی<sup>۱</sup> و احمد خیری

### چکیده

درخت ارس یکی از سوزنی برگان با ارزش ایران و جنگلهای استان قزوین است. عمده جنگلهای ارس استان در مناطق رودبار الموت، رودبار شهرستان، طارم سفلی و آبیگ بوده و گونه *Juniperus excelsa subsp. polycarpus* همین شده است. طی سالهای مطالعه با مراجعه به جنگلهای ارس استان از خاک اطراف ریشه و ریشه درختان ارس مشکوک به آلودگی نماتد اقدام به نمونه برداری شد. نمونه از انتقال به آزمایشگاه شستشو داده شد و نماتدها از خاک استخراج شده ثابت شده و ن خالص منتقل گردید. رنگ آمیزی ریشه‌های آلوده با محلول اسید فوشین لاکتوفنل انجام شده و یا بدون رنگ آمیزی مورد بررسی قرار گرفت. در نهایت با اندازه گیری و بررسی خصوصیات مورفولوژیکی نمونه‌های جمع آوری شده ق به ۸ جنس از راسته Tylenchida به شرح زیر شناسایی شدند:

- |  |   |
|--|---|
| 1 – <i>Boleodorus thylactus</i>          | 7 – <i>Helictylenchus pseudodigonicus</i> |
| 2 – <i>Criconema mutabile</i>            | 8 – <i>Meloidogyne javanica</i>           |
| 3 – <i>Criconemella antipolitana</i>     | 9 – <i>Pratylenchus neglectus</i>         |
| 4 – <i>Criconemella xenoplax</i>         | 10 – <i>Pratylenchus thoreni</i>          |
| 5 – <i>Cacopaurus pestis</i>             | 11 – <i>Tylenchorhynchus latus</i>        |
| 6 – <i>Helicotylenchus microcephalus</i> |   |

۱- عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام استان قزوین، ص.ب. ۶۱۸-۳۴۱۸۵ (مکاتبه کننده)

۲- عضو هیأت علمی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران- کرج، ص.ب.

تاریخ پذیرش: شهریور

تاریخ دریافت: اردیبهشت

## واژه‌های کلیدی: نماتد، پارازیت ارس، فون

نماتدها یکی از فراوانترین انواع جانوران می‌باشند. به طوری که در مکعب از خاکهای زراعی و باغها حدود ۵۰۰-۴۰۰۰ از انواع آنها وجود دارند که مسلماً میزان جمعیت و تنوع آنها بستگی زیادی به شرایط محیطی خاک و میزان دارند. خسارت نماتدها در جمعیت‌های کم بسیار ناچیز است، ولی در جمعیت‌های زیاد باعث ایجاد صدمات شدیدی به میزان خودده و یا موجب از بین رفتن میزان می‌گردند. برخی از نماتدها مقاومت گیاه را در برابرهای قارچی کاهش می‌دهند که در این صورت خسارت ترکیبی یا مضاعف ایجاد می‌کنند. تعدادی از نماتدها نیز ناقل بعضی از ویروسهای بیماریزای گیاهی هستند و از این جهت نیز باعث خسارت و ایجاد بیماری در گیاهان می‌شوند (رزاز هاشمی).

در سال ۱۹۷۹ در ژاپن بیش از ۸ میلیون درخت کاج در اثر خسارت نماتد از بین رفت، به علاوه اینکه ت مبارزه با آن نیز بالغ بر ۳۵ میلیون دلار هزینه در برداشت. در آمریکا میزان خسارتی که نماتدها به محصولات سی و باغی در هر سال وارد می‌کنند، حدود ۱۴ درصد کل محصول تخمین زده شده است (باروتی و علوی). بنابراین با توجه به اهمیت نماتدها از جنبه‌های مختلف مانند تنوع زیاد آنها، تولید مثل بالا در شرایط مساعد، خسارت اقتصادی به گیاهان در جمعیت‌های بالا، انتقال بیماریهای گیاهی، تشدید خسارت سایر عوامل بیماری زا در روی گیاهان و با در نظر گرفتن

مطالعات کم و محدود ام شده به ویژه در عرصه جنگلها و مراتع در زمین در ایران، می‌توان هدف اصلی از اجرای این تحقیق را شناسایی و مشخص نمودن فون نندهای انگلی گیاهان جنگلی و استفاده از نتایج آن در مدیریتهای بعدی کنترل عوامل

مخرب و بیماری‌زا جستجو نمود که در نهایت در راستای اهداف کلی حفظ گیاهان بومی منطقه و توسعه آنها در جهت احیای منابع طبیعی است.

تحقیق و مطالعه در مورد فون نماتدهای جنگلها و مراتع در ایران به صورت اختصاصی به میزان کمی انجام گرفته است و فقط می‌توان به چند مورد محدود اشاره کرد. برای مثال باروتی نماتد *Bursaphelenchus barootii* را که توسط سوسک برگخوار نارون انتقال می‌یابد، گزارش نمود (باروتی ۱۳۶۶). در سال ۱۳۷۲ یارمند مقاله‌ای در مورد نماتد چوب درختان کاج را *Xiphinema index* د. روی درختان چنار، بلوط و سرو خمره‌ای از ایران جداسازی و گزارش شده است. نماتدهای *Merlinus affinis*، *M. brevidens* از روی درختان نارون و سرو خمره‌ای جداسازی و گزارش شده است. *Hemicycliophora* sp. از روی چنار، *Meloidogyne javanica* از روی ارغوان و زبان گنجشک *Tylenchorhynchus clarus* از روی افرا، *Tylenchus davanei* از روی نارون و *Trophurus sculptus* از روی سرو خمره‌ای جداسازی و گزارش شده‌اند (باروتی). نین جداسازی و اثبات بیماری‌زایی نماتد *Pratylenchus vulnus* از روی افرا پلت و شیردار توسط برهانی و همکاران از جنگلهای شمال کشور گزارش شد (برهانی و همکاران). یکی از مهمترین نماتدهایی که در عرصه جنگلی از روی درختان کاج گزارش شده نماتد چوب درختان کاج *Bursaphelenchus xylophilus* می‌باشد که برای اولین بار در سال ۱۹۱۳ روی درخت کاج قرمز ژاپنی و درخت کاج سیاه ژاپنی مشاهده و گزارش گردیده است. گونه دیگری از این جنس به نام *B. mucronatus* در سال روی درخت کاج سیاه ژاپنی گزارش گردید. خسارت این نماتد در سال تنهایی در ژاپن باعث نابودی ۸ میلیون درخت کاج بوده است، تا به حال در حدود گونه دیگر از جنس فوق در دنیا گزارش شده است (جعفرپور و همکاران).

نماتد درختان جنگلی با نام علمی *Cacopaurus pestis* اولین بار در سال وسیله Thorne از کالیفرنیا آمریکا از روی گردوی ایرانی و بعدها از فرانسه، ایتالیا و اسپانیا نیز گزارش شده است. این نماتد برای اولین بار در سال ۱۹۷۷ توسط اشتورهان از روی تبریزی و صنوبر از ایران گزارش گردید (باروتی و علوی).

*Xiphinema americanum* از روی تمشک، کاج، صنوبر، نارون از آمریکا، استرالیا، سریلانکا، پاکستان و چند کشور اروپائی گزارش شده است.

*Longidorus elongatus* نیز از روی تمشک و چند درخت جنگلی از اروپا، روسیه، یونان، هندوستان، افریقای جنوبی و نیوزلند گزارش شد (باروتی و علوی).

تحقیقات انجام شده درباره نماتدهای موجود در جنگلها و مراتع بسیار کمتر از گیاهان زراعی و باغی می باشد. به جز چند نماتد که به صورت اپیدمی خسارات قابل توجهی به بعضی از مناطق جنگلی در کشورهای مختلف وارد ساخته بقیه کارها و گزارشها از وجود نماتدها روی درختان جنگلی به صورت موردی

## مواد و روشها

**نمونه برداری:** در این بررسی از خاک اطراف ریشه و ریشه های مشکوک به آلودگی نماتدها، نمونه برداری شد. بدین منظور با شناسایی و مراجعه به رویشگاههای طبیعی این گیاهان در سطح استان نمونه برداری از عمق ۶۰-۲۰ سانتیمتری خاک اطراف ریشه های آلوده انجام شد. پس از ثبت مشخصات کامل نمونه ها، جهت بررسی به آزمایشگاه حمل و قبل از انجام عملیات استخراج، در دمای حدود ۴ درجه سانتیگراد یخچال، نگهداری

**اندازه گیری های مهم اعضای بدن نماتدها:**

L= طول بدن به میکرون.

- a = نسبت طول بدن به عریض ترین قسمت 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 غدد مری.
- 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 ابتدای بدن (ناحیه سر) تا فرج به طول بدن بر حسب درصد.
- V = نسبت بین فاصله ابتدای بدن تا فرج به فاصله ابتدای بدن تا مخرج (درصد).
- T = نسبت فاصله بین ابتدای لوله تناسلی نر تا منفذ دفعی به طول بدن (درصد).
- Sp.- St. = (Spear)-(Stylet) طول استایلت به میکرون.
- m = نسبت طول قسمت مخروطی استایلت به طول کل استایلت بر حسب درصد.
- o = فاصله بین محل ریزش دهانه مجرای غده پشتی مری تا زیر گره های استایلت به طول کل استایلت بر حسب درصد.
- MB = نسبت فاصله بین ابتدای بدن (سر) تا مرکز حباب میانی مری به طول مری (درصد) (در حالتی که نحوه اتصال مری به روده به حالت Offset یا اتصالی باشد).
- Tail = طول دم به میکرون (از مخرج تا انتهای بدن).
- Spicules = طول آلت تناسلی نر به میکرون.
- Guberna Culum = طول هادی آلت تناسلی نر به میکرون.
- G<sub>1</sub> = نسبت طول تخمدان جلویی به طول بدن بر حسب درصد.
- G<sub>2</sub> = نسبت طول تخمدان عقبی به طول بدن بر حسب درصد.
- R = تعداد حلقه یا شیارهای عرضی در کل بدن.
- Rose = تعداد حلقه های بدن در ناحیه مری.
- Rex = تعداد حلقه های بین ابتدای بدن و روزنه.
- RV = تعداد حلقه های بدن بین فرج تا انتهای بدن.

Ran = تعداد حلقه‌های بدن در ناحیه دم.

Rvan = تعداد حلقه‌های بین فرج تا مخرج.

Clear tail length = طول قسمت شفاف انتهای دم (Hyaline) به میکرون.

Clear tail length/Spear = نسبت طول بخش شفاف انتهای دم به طول استایلت.

VL/VB = نسبت فاصله فرج تا انتهای دم به عرض بدن در ناحیه فرج.

**استخراج و تثبیت نماتدها:** استخراج نماتدها از خاک و تثبیت آنها با استفاده از روش های معمول انجام و پس از انتقال به گلیسرین خالص، از آنها اسلایدهای میکروسکوپی دائمی تهیه گردید.

**روش رنگ آمیزی ریشه‌های آلوده:** به منظور مشاهده نماتدها و تخم‌های آنها در داخل بافت گیاه، ریشه‌های آلوده حاوی نماتد بعد از شستشو، به مدت یک دقیقه در محلول لاکتوفنل اسپین یا بلوکاتن لاکتوفنل در حال جوش قرار داده . بلافاصله ریشه‌ها را خارج کرده و بعد از شستشو در جریان آرام آب در لاکتوفنل تنها به مدت ۲۴ ساعت قرار داده شد. بعد از این مدت بافتها آماده بررسی و مشاهده بودند. روش تهیه مقطع از انتهای بدن ماده‌های بالغ نماتد مولد گره ریشه طبق روش ( Jepson 1987 و اشتیاقی ۱۳۷۱) انجام شد. بعد از اندازه‌گیری قسمتهای مختلف بدن نماتدهای استخراج شده و مطابقت با کلیده‌ایچ و تشخیص گونه‌ها، با استفاده از میکروسکوپ دو چشمی مجهز به لوله ترسیم اقدام به رسم تصاویر و یا در بعضی موارد گرفتن عکس میکروسکوپی از بدن ن

## نتایج و بحث

در طی این بررسی ۱۱ گونه نماتد انگل گیاهی از روی ریشه درختان ارس جنگلهای استان جداسازی و شناسایی شدند که عبارتند از :

1- *Boleodorus thylactus*

7- *Helicotylenchus pesudodignicus*

- |   |                                   |
|---|-----------------------------------|
| 2- <i>Criconema mutabile</i>            | 8- <i>Meloidogyne javanica</i>    |
| 3- <i>Criconemella antipolitana</i>     | 9- <i>Pratylenchus neglectus</i>  |
| 4- <i>Criconemella xenoplax</i>         | 10- <i>Pratylenchus thoreni</i>   |
| 5- <i>Cacopaurus pestis</i>             | 11- <i>Tylenchorhynchus latus</i> |
| 6- <i>Helicotylenchus microcephalus</i> |                                   |

*Boleodorus thylactus* Thorne, 1941

- شرح

L=550 (510-630), a=30.3 (24.8-32), b=5.1 (4.9-5.3)  
 C=7.5 (6.6-9.8), C'=6.4 (5.2-7.2), v=64.5 (62-66)  
 S= 12 (11.5-13)  $\mu$ , G=24 (19.29)

( ) عدد

b=5 (4.5-5.5), a=41 (38-44 ), L=575 (550-600),  
 T=34.5 (30-39), C=6.3 (6.2-6.5) C'= 7.1 (6.4-7.9),  
 Guber=3.5  $\mu$ , Spicule=14.3  $\mu$ , St= 9-11  $\mu$

سطوح جانبی بدن ماده‌ها دارای چهار شیار طولی، سرنسبت به بدن همپتراز و به شکل مخروط ناقص، بدون شیار و در قسمت وقانی دارای فرورفتگی جزئی، طول سر به طور متوسط حدود ۳/۵ میکرون و عرض آن در قاعده ۵-۶ میکرون، شبکه کوتیکولی سرضعیف، آمفیدها به شکل یک فرو رفتگی تخم غی بلافاصله پس از لبها قرار دارند و از دید جانبی به صورت یک فرو رفتگی مشخص درری قاعده سر دیده می‌شوند. استایلت باریک به طول ۱۲ میکرون، گره‌ها متمایل به عقب بدن، محل ریزش دهانه مجرای غده پشتی مری به مجرای مری به فاصله دو میکرون از قاعده استایلت قرار می‌گیرد.

لوله اولیه مری سیلندری، ولی در نزدیک حباب میانی باریکتر می‌شود، حباب میانی مری دوکی شکل، کشیده و بدون دریچه، لوله ثانویه مری باریک، همبند به طول دو شیار بدن و بلافاصله در جلوی منفذ ترشعی است، حباب انتهای مری گلابی شکل و به صورت اتصالی با روده، دریچه بین مری و روده مشخص و کروی شکل، فرج به شکل شکاف عرضی و در نیمه دوم بدن، واژن افقی و دارای یک تخمدان کشیده به طرف جلوی بدن، کیسه عقبی رحم کوتاه و کمتر از عرض بدن در ناحیه فرج، تخمکها

در چند ردیف قرار دارند. دم به شکل مخروطی بلند با انتهای باریک و گرد، قلاب مانند و برگشته، دم در نرها بلندتر از ماده‌ها و معمولاً حالت قلابی و عصایی نداشته، بلکه مستقیم و مخروطی است. آلت تناسلی نرها باریک، خمیده از نوع Tylenchoid گوبرناکولوم کوچک، خمیده، پرده بوسا در حاشیه دندان‌دار و محدود به ناحیه دفعی تناسلی (Fortuner 1985).

خصوصیات مورفولوژیکی نماتد *Boleodorus thylactus* با داشتن دم قلابی شکل، فرم سر و آمفیدها و همچنین اندازه‌گیریهای انجام شده کاملاً با شرح اصلی گونه *B. thylactus* Thorne 1941 مطابقت داشت.

- شرح *Criconema mutabile* (Taylor, 1936) Raski and Iuc, 1985

ماده ( ) عدد

L= 410 (360-505),	a= 12.5 (10.6-16.6),	b= 4.4 (4-4.9)
C= 18 (14-21),	C'= 1 (0.93-1),	V= 92 (90.5-95)
St= 52 (50-54),	R= 103-144,	Rst= 13-18
Roe= 25-28,	Rex= 28-31,	Rv= 9-11,
Rvan= 0-2,	Ran= 6-9,	VI/Vb= 1.2-1.4,
VL/St = 0.53-0.73	St %L= 10-15,	St % oes= 46-60

شیارهای بدن به فاصله ۵-۷ میکرون از یکدیگر قرار دارند. حاشیه شیارها تا

نزدیکی منفذ ترشحي گرد و ازا به بعد انتهای حلقه‌ها به طرف پایین کج

سر با دو شیار عرضی به طوری که شیار اول به طرف بالا و شیار دوم به طرف پایین و بین این شیار حلقه گردن وجود دارد. شبکه کوتیکولی سر مشخص، استایلت قوی، با گره‌های رشد کرده و به طرف جلوی بدن، دندان‌دار، قسمت مخروطی استایلت بلند، مری از نوع Crconematoid. حباب میانی مری بزرگ، تقریباً کروی و دارای دریچه، لوله ثانویه مری بسیار کوتاه و باریک، حلقه عصبی در اطراف آن قرار دارد، حباب انتهای مری کوچک گرد تا گلابی شکل و در قاعده چسبیده به رودو دریچه بین رودو

و مجرای مری نیز مشخص می‌باشد، منفذ ترشحي از ابتدای بدن به فاصله -



میکرون. فرج بسته و به صورت شکاف عرضی از انتهای بدن با فاصله ۸-۱۱ شیار، در بعضی از افراد دهانه آن باز، لبه بالایی آن متمایل به طرف عقب بدن و بزرگتر از لبه پایینی است. دارای یک تخمدان که به طرف جلوی بدن کشیده شده، واژن به اندازه یمی از عرض بدن در ناحیه آلت تناسلی و به طرف شکم خمیده است (Raski 1984). نر گونه مذکور مشاهده نشد.

نماتد *Criconema mutabile* نیز از نظر شکل دم و وضعیت سر با گونه *C. duplioivesticum* شباهت دارد، ولی از نظر تعداد حلقه‌های بدن و طول استایلت با گونه فوق تفاوت دارد. بنابراین نماتد شناسایی شده و مشخصات آن با شرح اصلی

*C. mutabile* Luc and Raski, 1985 مطابقت دارد.

۳- شرح گونه *Criocnemella antipolitana* (De Guiran, 1963) Luc and Raski, 1981

ماده (۸) عدد

$L = 525 (485-610) \mu$ ,	$a = 11.5 (11.2-13.5)$ ,	$b = 3.8 (3.5-4.2)$ ,
$C = 20.5 (14.5-24)$ ,	$C' = 0.78 (0.56-0.96)$ ,	$v = 95 (94-96)$ ,
$St. = 73.2 (68-78) \mu$ ,	$R = 82 (76-87)$ ,	$Rst = 12-16$ ,
$Roe = 22-24$ ,	$Rex = 24-26$ ,	$Rv = 5-7$ ,
$Ran = 4-5$ ,	$Rvan = 0-1$ ,	$VL/St = 0.38-0.5$
$VL/VB = 0.83 (0.78-0.95)$ ,	$St \% L = 13.5- 16$ ,	$St \% oes = 52-55$ ,

پوست بدن دارای شیارهای عرضی درشت، فاصله شیارهای عرضی در وسط بدن ۵/۵-۷/۷ میکرون، حاشیه شیارها صاف یا زیر، لبه آنها به طرف عقب بدن برگشته و این برگستگی در بعضی از افراد در ناحیه مری کمتر و به تدریج به طرف انتهای بدن بیشتر شده است. سر همطراز بدن، با دو شیار عرضی صاف و گرد، شیار اول کوچکتر از شیارهای بدن، دارای چهار زائده لب مانند بزرگ و مشخص، استایلت قوی، نسبتا بلند با گره‌های بزرگ و رشد کرده و به طرف جلوی بدن، عرض گره ۱ میکرون. مری از نوع *Criconematoid*، لوله اولیه مری با حباب میانی مری درهم ادغام شده و حباب میانی بزرگی را تشکیل داده و در مرکز آن دریچه هلالی بزرگی دیده می‌شود.

لوله ثانویه مری بسیار کوتاه و باریک بوده و به سیله حلقه عصبی احاطه شده است. حباب انتهای مری گلابی شکل و کوچک، در قاعده چسبیده به روده و دریچ مجرای مری و روده مشخص است. منفذ ترشحاتی در قاعده حباب انتهای مری و یا یک تا دو شیار عقب تر از آن قرار گرفته است. فرج شکافی شکل و باز، واژن کوتاهتر از عرض بدن در ناحیه فرج و به طرف جلو تمایل دارد. منخرج بلافاصله بعد از فرج و فاصله آن به اندازه یک شیار بدن است. دم کوتاه با انتهای استوانه‌ای شکل و تقریباً برابر عرض بدن در ناحیه منخرج و یا کمتر از آن است (Geraert and Raski 1987). در ونه‌های جمع‌آوری شده نر و لارو مشاهده نشد.

- شرح : *Criconemella xenoplax* (Raski, 1962) Luc and Raski, 1981.

ماده (۱۲) عدد

L = 600 (540-710)  $\mu$ ,      a = 10.52 (9.92-12.12),      b = 4.5 (3.8-5.5),  
C = 24.5 (18.2-27.9),      v = 95.5 (94.2-98.7),      R = 100 (95-106),  
Rst = 14-16,      Roe = 23-27,      Rex = 26-31,  
Rv = 6-8,      Rvan = 0-1,      Ran = 5-7,  
st = 72 (70-76)  $\mu$ ,

سر پهن و هم‌تراز بدن و دارای دو حلقه مانند سایر حلقه‌های بدن، دیسکهای لب (labial plates)، به تعداد چهار عدد مشخص و با فاصله از یکدیگر و به صورت یک در میان با زوائد لب مانند قرار دارند. آمفیدها به شکل شکاری کوتاه و به تعداد دو عدد روی دیسک لبها و در طرفین دهان قرار دارند. استایلت قوی با گره‌های مشخص و نمایان به طرف جلوی بدن و در سطوح جلویی دارای آنه هستند. سری از تیپ Criconematoids ثانویه کوتاه می‌باشد. ماده‌ها دارای یک تخمدان و نصف طول بدن را فرا گرفته، کیسه ذخیره اسپرم رشد نکرده و فاقد اسپرم است. فرج باز، منخرج نامشخص و با یک تا دو حلقه پایین تر از آلت تناسلی قرار دارد. انتهای دم گرد و حلقه‌های آن کم کم باریکتر می‌شوند. در نمونه‌های جمع‌آوری شده نر و لارو گونه مزبور مشاهده نشد.

دو *Criconemella antipolitana* و *Criconemella xenoplax* نیز با شرح اصلی گونه مطابقت دارند. این گونه از جنس *Criconemella* دارای شباهتها و تفاوتهایی با یکدیگر هستند که در شرح هر یک از گونه ها ذکر گردید (خیری و باروتی).

۵- شرح گونه *Cacopaurus pestis* Thorne, 1943

ماده (۱۰) عدد

$L = 268 (262-281) \mu$ ,  $a = 6.5 (6.3-6.8)$ ,  $b = 2.6 (2.4-2.7)$ ,  
 $C = 51 (50-52)$ ,  $V = 92 (90-93)$ ,  $tail\ length = 5 (5-5.7) \mu$ ,  
 $Sp = 90 (87-93)$ ,

بدن ماده کرمی شکل، متورم تا سیلندری، حلقه‌های بدن ماده دارای تزئینات نقطه یا غده مانند و به صورت ردیفی، سر صاف و بدون زوائد مو ضعیف، استایلت تقریباً به اندازه یک سوم طول بدن، گره‌های استایلت مشخص، دهانه مجرای غده پستی مری در قسمت جلوی مری در زیر استایلت باز می‌شود. مری سه قسمتی، قسمت اول و دوم مری متورم و درهم ادغام شده، حباب وسطی مج دریاچه اسکروتینی، حباب انتهایی مری گرد تا گلابی شکل، فرج بزرگ و نزدیک به انتهای دم قرار دارد و بدون پرده است، دارای یک نخمدان یک ردیفه بوده، دم کوتاه و تقریباً کمتر از شش پلر بدن در ناحیه مخرج است (جعفرپور و مهدیخانی Zuckerman and Rohde 1981). در نمونه‌های جمع‌آوری شده نر و لاور گونه مزبور مشاهده نشد.

نماتد گونه *Cacopaurus pestis* یا نماتد غیر مهاجر ایرانی نیز با شرح اصلی گونه توسط Thorne, 1943 مطابقت داشت و نماتد مزبور به علت ساکن بودن روی ریشه بیشتر از روی ریشه جمع‌آوری می‌شود و از خاک کمتر می‌توان آن را استخراج کرد.

۶- شرح گونه *Helicotylenchus microcephalus* Sher, 1966

ماده‌ها (۸) عدد

$L = 710 (640-720) \mu$ ,  $a = 27 (22-29)$ ,  $b = 5.8 (5-6.1)$

B = 4.2 (4-4.5),	c = 49 (43-53),	c' = 0.95 (0.9-1)
V = 61 (57-62),	st. = 26 (24-30) μ,	G1 = 24 (22-33)
G2 = 20 (16-30)		

سطوح جانبی دارای چهار شیار طولی صاف، سر به شکل مخروط ناقص و همپتراز

بدن، شبکه کونیکولی آن متوسط، شیارهای عرضی سر نامشخص و بلندی سر -

میکرون و عرض آن در قاعده حدود ۹ میکرون، استایلت قوی، قسمت مخروطی آن کوتاهتر از قسمت استوانه‌ای استایلت است، گره‌های استایلت گرد و سطح جلویی آن تخت یا کمی به طرف جلوی بدن و دنداندار است.

حباب میانی مری بیضوی، دارای دریچه مشخص، حلقه سی در ابتدای لولا

مری، غده‌های انتهایی مری ابتدای روده را از سمت شکمی و تاحدی شکمی

می‌پوشاند. فرج به شکل شکافی و کمی عقب‌تر از نیمه بدن واقع شده، تخمکها در یک

ردیف قرار دارند. دم مخروطی تا استوانه‌ای شکل و کمی خمیدگی به طرف شکم دارد،

انتهای دم از طرف شکمی دارای زائده، فاسمیدها جلوی مخرج یا جلوتر از آن به اندازه

۱-۴ شیار بدن، قرار دارند (حجت جلالی ۱ و Fortuner 1987). در نمونه‌های

جمع‌آوری شده نر مشاهده نشد.

۷- شرح گونه: *Helicotylenchus pseudodigonicus* Szczygiel, 1970

ماده‌ها (۸) عدد

L = 790 (780-810) μ,	a = 25.2 (21.4-26),	b = 6.5 (6.1-6.8)
b' = 4.6 (4.4- 4.8),	C = 5 (49.5-57.5),	C' = 0.75 (0.73-0.81)
V = 61.5 (61-62),	St. = 28 (27-29) μ,	G1 = 27.2 (26-29.8)
G2 = 23.5 (22.5)		

پوست دارای شیارهای عرضی درشت، سطوح جانبی دارای چهار شیار عرضی

صاف و به عرض حدود ۷ میکرون، سر همپتراز بدن و به شکل مخروطی، انتهای آن

گرد تا کمی تخت، دارای ۵ شیار عرضی، بلندی آن ۶-۵ میکرون و عرض آن در قاعده

۹ میکرون، شبکه کونیکولی سر متوسط، استایلت قوی، قسمت مخروطی آن کوتاهتر از

نصف طول استایلت، گره‌ها گرد و متمایل به جلو، فاصله محل ریزش غده پشتی مری از زیر استایلت حدود ۸ میکرون، همیزونید به اندازه یک شیار بدن و به فاصله نیم شیار جلوتر از منفذ ترشچی، همیزونید به اندازه نیم شیار بدن و ۲۰ میکرون عقب تر از منفذ ترشچی می‌باشد. لوله اولیه مری استوانه‌ای شکل، حباب میانی مری تخم مرغی تا بیضوی شکل، دارای درجه مشخص و محل آن در نیمه دوم مری است، لوله ثانویه مری باریک و حلقه عصبی در وسط آن قرار دارد. غده‌های انتهایی مری از طرف شکمی و جانبی ابتدای روده را می‌پوشانند. فرج شکافی، واژن افقی، دارای دو تخمدان که در طرفین بدن امتداد دارند. کیسه ذخیره اسپرم گرد، در امتداد محور تخمدان، حاوی اسپرم‌های کروی، تخمکها در یک ردیف قرار گرفته‌اند، دم کوتاه، خمیده به طرف شکم، انتهایی آن گرد تا نیمه کروی، فاسمیدها مشخص و در ۱-۴ شیار بدن جلوتر از مخرج قرار دارند (فورتنر ۱۹۸۷). نر گونه مزبور مشاهده نشد.

۸- شرح گونه: *Meloidogyne javanica* (Tureub, 1885) Chitwood, 1949.

ماده‌ها (۱۵) عدد

L = 592 (458-645)  $\mu$ , Width = 320 (280-460)  
St. = 15 (13-16.5)  $\mu$ , DGO = 4.5  $\mu$

ها (۵) عدد

L = 240 (400-200), St = 20 (13-22)  $\mu$ , DGO = 3  $\mu$   
لاروسن دو (۱۰) عدد

L = 420 (410-470)  $\mu$ , C = 8.5 (7.5-8.9), C' = 6.3 (5.5-7.2) 0  
St = 12 (11.5-12.5)  $\mu$ , Tail = 50 (46-52)  $\mu$ , DGO = 3.5  $\mu$   
Hyaline tail terminus length = 13 (10-15)  $\mu$

ماده‌ها گلابی شکل با گردنی کوتاه و برآمده و به رنگ سفید تا شیری، فرج و

مخرج نزدیک به هم و در انتهایی بدن هم‌سطح با بقیه بدن یا کمی برجسته است. سر

هم‌مطراز بدن با کلاهک مشخص، استایلت و گره‌های آن نسبتاً خوب رشد کرده، محل

ریزش دهانه مجرای غده پشتی مری به مجرای مری ۴/۵ میکرون از قاعده استایلت و

منفذ ترشحي نزدیک به آن قرار دارد. دارای دو تخمدان در هم پیچیده که به طرف جلوی بدن کشیده شده است. مقطع انتهای بدن (شبهه کوتیکولی انتی بدن) به اشکال گرد تا بیضوی، قوس پستی آن گرد تا پهن، کمی بلند، خطوط آن صاف تا کمی موجدار، سطوح جانبی بدن با دو خط کاملاً مشخص که خطوط شبکه کوتیکولی را قطع و آن را به دو بخش پستی و شکمی تقسیم می کند. فاسمیدها به شکل ته سنجاقی و در بین خطوط سطوح جانبی به ناصله هم عرض فرج و یا کمتر دیده

لاروها دارای بدن کوچک، باریک، پوست با شیارهای عرضی ظریف. در ناحیه دم درشت تر، سطوح جانبی با چهار شیار طولی، سر همطراز بدن، استایلت باریک با گره های گرد، محل ریزش دهانه مجرای غده پستی مری به فاصله ۳/۵ میکرون از قاعده استایلت قرار دارد. دم در انتهای بدن باریک و در انتها گرد تا کمی نوک تیز، دارای قسمت شفاف در انتهای دم. نرها کرمی شکل، کلاهک سر بلند، گرد شده، جدا شده از حدود سر، میله استایلت معمولاً استوانه ای، مخروط استایلت نوک دار یا مخروط راست، محل ریزش دهانه مجرای غده پستی مری به فاصله ۳ میکرون از قاعده استایلت قرار دارد. آلت تناسلی نر باریک، دم گرد، فاقد بورسا

گونه فوق با توجه به فرم و شکل نقش مقطع کوتیکولی انتی بدن ماده های بالغ که با داشتن دو خط موازی یکدیگر در سطوح جانبی مقطع کوتیکولی مشخص می شوند و

سایر خصوصیات مورفولوژیکی ماده های بالغ، لاروهای سن دو و نرها

Susan B. Jepson, 1987 بین گونه شد (رزاز هاشمی ۱۱ او 1987). (Jepson 1987).

۹- شرح گونه Filipjev and Stekhoven, 1941 *Pratylenchus neglectus* (Rensh, 1924)

ماده ها (۱۰) عدد

L = 455 (420-510) $\mu$ ,	a = 25.5 (21.5-28.5),	b = 6.2 (5-7.3)
b' = 4.2 (3.8-4.7),	C = 21 (17-22),	C' = 2.1 (2-2.7)
V = 82 (81-84),	St = 16-18 $\mu$ ,	G = 41 (38-48)

این نماتدها کرمی شکل هستند. بدن آنها پس از تثبیت شدن به طرف شکم خمیده می‌شوند. سطوح جانبی دارای چهار شیار طولی و در میان دو شیار میانی خطوط موربی دیده می‌شود. فاقد دایرید هستند.

سر نسبت به بدن همپراز، بعضی مواقع با فرو رفتگی جزئی از بدن منبسط می‌گردد. سر کوتاه و در قسمت جلو تخت، دارای دو شیار که شیار اول پهن تر از شیار دوم است. ارتفاع سر ۲ میکرون، عرض سر در قاعده ۹ میکرون، شبکه کوتیکولی سر قوی، استایلت مشخص و از یک طرف به گره‌های استایلت و از طرف دیگر در نزدیکی شبکه کوتیکولی در قاعده سر متصل است. طول قسمت مخروطی استایلت کمی سر از نصف طول استایلت است، حلقه‌های استایلت در قسمت استوانه ای استایلت دیده می‌شود. لوله اولیه مری بلندتر و عریض تر از لوله ثانویه می‌باشد. حباب میانی کروی و ماهیچه ای با دریچه مس، حلقه عصبی در ابتدای لوله ثانویه قرار دارد. غده حباب انتهایی دارای هسته‌های مشخص و از قسمت شکمی یا شکمی جانبی بر روی روده افتاده و آن را می‌پوشانند. هسته غده پستی مری درشت تر از دو هسته دیگر است و در ابتدای آب انتهایی قرار دارد به طوری که این سه هسته در یک خط قرار نمی‌گیرند. دریچه مری و روده مشخص، همبند به طول دو شیار بدن جلوتر از منفذ ترشحات در بالای دارد. فرج شکافی شکل و در نیمه دوم بدن قرار دارد، واژن افقی، دارای یک تخمدان به طرف جلوی بدن کشیده شده است. کیسه ذخیره اسپرم کروی تا بیضی شکل و بدون اسپرم و در امتداد محور تخمدان قرار گرفته، طول کیسه عقبی رحم کمتر از عرض بدن در ناحیه فرج و یا مساوی آن است. تخمدان در یک ردیف قرار دارد، دم مخروطی با انتهای گرد و صاف است (Handoo and Golden 1989).

(Townshend and Anderson 1976).

۱۰- شرح گونه *Pratylenchus thoreni* Sher and Allen, 1953

ماده (۱۰) عدد

$L = 610 (570-620) \mu$ ,	$a = 34 (32.5-37.6)$ ,	$b = 6.9 (5.8-7.9)$
$b' = 4.4 (4.2-5.2)$ ,	$c = 19.1 (17.5-20.5)$ ,	$c' = 2.8 (2.6-3.2)$
$G = 26 (22.5-30.5)$ ,	$V = 77.5 (74.5-80.5)$ ,	$St = 16 (15.5-16.5) \mu$

نمادهای کرمی شکلی هستند که بعد از تثبیت شدن از طرف شکم کمی پیدا کرده و یا به شکل حرف C انگلیسی در می آیند. شیارهای عرضی پوست ظریف، سطوح جانبی دارای ۴ شیار طولی، شیارهای داخلی صاف ولی شیارهای کناری دارای فرو رفتگیهایی به طرف داخل بدن می باشند که این فرو رفتگیها کم کم به طرف انتهای بدن صاف می شوند. سر نسبتاً بلند، همپراز با سطوح بدن دارای سه شیار عرضی، بلندی آن ۳ و عرض آن در قاعده ۸ میکرون می باشد، شبکه کوتیکولی سر قوی و معمولاً سطح خارجی آن به اندازه یک یا دو شیار بدن به طرف جلوی بدن کشیده شده است. استایلت قوی، با گره های گرد و مشخص، کمی مایل به طرف جلوی بدن، محل ریزش دهانه مجرای غده پشتی مری به مجرای مری به فاصله ۲-۳ میکرون از قاعده استایلت قرار دارد. لوله اولیه مری دوکی که در محل اتصال به حباب میانی باریک می شود، حباب میانی مری بیضوی تا تخم مرغی شکل، دارای ریچه هلالی شکل و مشخص، لوله ثانویه مری باریک و استوانه ای شکل، حلقه عصبی در نیمه اول آن قرار دارد، همیزونید به طول ۳ شیار بدن و به فاصله یک تا دو شیار جلوتر از منفذ ترشچی قرار دارد. غده های انتهای مری ابتدای روده را از سمت شکمی می پوشانند. فرج به شکل شکاف عرضی و در نیمه دوم بدن به صورت برجسته دیده می شود. واژن افقی دارای یک تخمدان کشیده به طرف جلوی بدن، کیسه ذخیره اسپرم بیضوی، بدون اسپرم و در امتداد محور تخمدان به سختی متبلده می شود. دم نیمه استوانه ای با انتهای گرد و صاف، فاقد ضخامت کوتیکولی، کمی خمیده به طرف ته سنجاقی و در نیمه دوم دم قرار دارند (Fortuner 1977 و Luc 1987). در نمونه های مورد بررسی نر گونه مزبور مشاهده نشد.



گونه‌های شناسایی شده از جنس *Pratylenchus* نیز با استفاده از کلیدهای *P. thoreni* و *P. neglectus* (Handoo and Golden, 1989) بررسی و دو شناسایی شدند. این نماتدها به نماتدهای مولد زخم ریشه معروفند که روی سطح ریشه فعالیت نموده و در اثر فرو کردن استایلت خود به درون ریشه باعث ایجاد زخم روی ریشه‌های میزبان خود

۱۱- شرح گونه *Tylenchorhynchus latus* Allen, 1965

ماده‌ها (۸) عدد

L = 650 (600-700)  $\mu$ , a = 38 (33-45), b = 5 (4.5-5.5),  
 C' = 2.4 (2.2-2.8), V = 56.5 (55-57), C = 20 (19-25),  
 G1 = 23.5 (21.5-25.5), G2 = 24 (22-26), St. = 18.5 (18-19)  $\mu$

نرهای (۵) عدد

L = 610 (570-640)  $\mu$ , a = 33.5 (32.5-35.5), b = 5.5 (5-6.5)  
 C = 16 (15-17), C' = 2.5 (2-2.7), T = 33 (46-60)  
 St = 18 (17.5-18.5)  $\mu$ , spicules = 19.5 (19-20)  $\mu$ ,  
 Gubernaculum = 9.7 (7.5-10)  $\mu$

پوست دارای شیارهای عرضی نسبتاً درشت، فاصله دو شیار عرضی در وسط بدن حدود ۲/۵ میکرون است. سطوح جانبی دارای ۴ شیار طولی، به طوری که دو شیار کناری آنها به طرف داخل و رفتگی دارند. سر گرد و کمی فرو رفته نسبت به بدن، دارای ۶ شیار عرضی، شبکه کوتیکولی ضعیف، استایلت قوی، قسمت مخروطی سوزنی شکل، طول قسمت مخروطی نصف طول کل استایلت می‌باشد. گره‌های استایلت گرد و متمایل به سمت جلوی بدن، فاصله محل ریزش غده پشتی مری از اعادة استنا

میکرون است. طول منفذ ترشحي از سر ۹۰-۱۰۵ میکرون، همیزونید به طول یک شیار بدن و به فاصله ۲-۱ شیار جلوتر از منفذ ترشحي قرار دارد. لوله اولیه مری استوانه‌ای شکل، حباب میانی مری بیضی شکل و دارای دریچه، لوله ثانویه مری استوانه‌ای و حلقه عصبی در وسط آن قرار دارد. حباب انتهایی مری گلابی شکل، حجیم و به

حالت اتصالی با روده قرار دارد. دریچه بین روده و مری مشخص، فرج در نیمه دوم بدن، شکافی شکل است. واژن افقی، دارای دو تخمدان که در طرفین شکاف تناسلی امتداد دارند. کیسه ذخیره اسپرم در امتداد محور تخمدان، کروی شکل و دارای اسپرمهای گرد می‌باشد، دم مخروطی با انتهای گرد و اندازه آن سه برابر عرض بدن در ناحیه مخرج است. دارای ۱۶-۱۱ شیار عرضی، فاسمیدها در وسط دم قرار دارند. نرها کوچکتر از ماده‌ها و قسمت جلوی بدن آنها شبیه ماده‌ها است، آلت تناسلی از طرف شکمی دارای انحنا، گوبرناکولوم میله ای و خمیده، پرده بورسا تا انتهای دم امتداد داشته و شیار دار است. دم در نرها مخروطی، انتهای آن صاف و نوک تیز است (Allen 1955).

. گونه *Tylenchorhynchus latus* که به نماتد کوتولگی معروف است باعث

اختلال در ریشه گیاهان میزبان و در نتیجه کوتنگی آنها می‌شود. گونه مزبور با استفاده

از کلید Allen (1955) شناسایی و تعیین

نماتدها تقریباً در اکثر محیطها و عرضهای جغرافیایی که از حداقل شرایط زیست

محیطی برخوردار باشند حضور دارند. این جانوران در شرایط سخت قادر به حفظ

حیات و ادامه زندگی خود هستند و در شرایط محیطی مناسب و مساعد به ویژه از

لحاظ درجه حرارت، رطوبت میزبان مناسب، قادر به تکثیر سریع و بالا رفتن افراد

جمعیت بوده و در صورتی که جزء نماتدهای انگل گیاهی باشند باعث ایجاد خسارات

جبران ناپذیری می‌باشند. با اجرای طرحهای شناسایی فون نماتدها در عرصه‌های

مختلف طبیعی می‌توانند به عنوان اطلاعات پایه برای سایر طرحهای مدیریتی و کنترل

عوامل آف و بیماریها مانند مبارزه بیولوژیکی، طرحهای بررسی بیولوژی و

اپیدمیولوژی، ارقام مقاوم و غیره مورد استفاده قرار گیرد.

لازم به ذکر است که بعضی نماتدها ممکن است به تنهایی برای گیاه خطری نداشته

باشند، ولی باعث تشدید فعالیت و حمله یک سری از پاتوژنهای دیگر گیاهی شده و یا

راه نفوذ سایر عوامل خاکریزی در روی ریشه‌های گیاهان را فراهم آورند. بعضی از نماتدها نیز ممکن است ناقل بعضی از ویروسهای گیاهی بوده و از این طریق باعث بیماری و خسارت به گیاهان شوند (Dropkin 1989). بنابراین با توجه به اهمیت خسارت نماتدها از جنبه‌های مختلف فوق الذکر و کار محدودی که از این جهت در عرصه‌های منابع طبیعی در کشور انجام به، نتایج حاصل می‌تواند، در تحقیقات تکمیلی آنی در این منطقه و مناطق مشابه مورد استفاده قرار گیرد.

### سپاسگزاری

در اینجا لازم است از راهنمایان و زحمات بی دریغ آقایان دکتر حسن اشتیاقی، مهندس حمید یارمند، آقای مهندس لطفی پور، خانم راحله مرتضوی، خانم آریتا دانائی و همچنین از مساعدتهای مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع مخصوصاً بخش تحقیقات حمایت و حفاظت برای انجام تحقیق حاضر تشکر و قدردانی

### منابع مورد استفاده

- ۱- اشتیاقی، ح.، ۱۳۷۱. روشهای تهیه نمونه‌های میکروسکوپی از نماتدها. انتشارات دانشکده کشاورزی کرج.
- ۲- باروتی، ش.، ۱۳۶۶. لیست نماتدهای انگل گیاهی ایران تا سال تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی وزارت کشاورزی،
- ۳- باروتی ش. و علوی، ا.، نماتد شناسی گیاهی (اصول و نماتدهای انگل و قرنطینه ایران). موسسه تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی.
- ۴- برهانی ع.، خیری، ا. و پورجم، ا.، ۱۳۷۹. افرایلت و شیر دار دو میزبان جدید *Pratylenchus vulnus* چهاردهمین کنگره گیاهی پزشکی ایران
- جعفرپور، ب. و مهدیخانی مقدم، ع.، ۱۳۷۵. مقدمه‌ای بر نماتدشناسی گیاهی. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، ترجمه.
- ۶- حجت جلالی، ع.، ۱۳۵۳. بررسی شکل شناسی و طبقه بندی نماتدهای راسته *Tylenchida* درختان میوه کرج. پایان نامه فوق لیسانس، دانشگاه کشاورزی دانشگاه تهران.
- خیری، ا. و باروتی، ش.، ۱۳۶۲. شناسایی گونه‌هایی از نماتدهای خانواده *Criconeematidae* از ایران. مجله بیماریهای گیاهی، جلد نوزدهم، شماره : -
- ۸- رزاز هاشمی، ز.، ۱۳۷۲. بررسی میزان مقاومت ارقامی از گوجه فرنگی به نماتد لد گره ریشه *Meloidogyne sp.* پایان نامه فوق لیسانس، دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران.
- ۹ - یارمند، ح.، ۱۳۷۲. نماتد چوب درختان کاج. مجله پژوهش و سازندگی. شماره :

- 10- Allen, M. W., 1955. A review of the nematode genus *Tylenchorhynchus*. Univ. Calif. Publ. Zool. 61, 129 - 165.
- 11- Baldwin, J.G., Luc, M. and Bell, A.H., 1983. Contribution to the study of the genus *Pratylenchoides* Winslow (Nematoda: Tylenchidae). *Revue Nematology*, 6(1): 111-125.
- 12- Dropkin, V. H., 1989. Introduction to plant nematology. Second edition, John Wiley and Sons, New York, 303 pp.
- 13- Fortuner, R., 1977. *Pratylenchus thornei*. C. I. H Descriptions of plant parasitic nematodes. Set 7, No. 93.
- 14- Fortuner, R., 1985. C. I. H Descriptions of plant parasitic nematodes. set 8. NO. 109.
- 15- Fortuner, R., 1987. A reappraisal of Tylenchina. The family Hoplolaimidae Filipjev. *Revue Nematology*, 10(2): 219 - 232.
- 16- Geraert, E. and Raski, D. J., 1987. A reappraisal of Tylenchina. The family Tylenchina. *Revue Nematology*, 10(2): 143-161.
- 17- Handoo, Z.A., and Golden, A.M. 1989. A key and diagnostic compendium to the species of the genus *Pratylenchus* filipjev. (Lesion nematods). *Journal of Nematology*, 21(2): 202-218.
- 18- Jepson, B., 1987. Identification of Root-Knot nematodes (*Meloidogyne* species). C. A. B interanational, Walingford, 108 DE, U.K.
- 19- Luc, M. 1987. A reappraisal of Tylenchina. The family Pratylenchidae Thorne. *Revue Nematology*, 10(2): 203- 218.
- 20- Maggenti, A., Riuc., Raski, M. D., Fortuner, R. and Getraert, R., 1988. A reappraisal of Tylenchina. List of generic and super generic taxa, with their junior synonym. *Revue Nematology*, 11(2): 177-188.
- 21- Raski, D. J., 1984. A reappraisal of the genus *Criconema*. *Revue Nematology*, 7(4). 324-334.
- 22- Townshend, J. L. and Anderson, R. V., 1976. *Pratylenchus neglactus* C. I. H Descriptions of plant parasitic nematodes. set 6. No, 82.
- 23- Zuckerman, B. U. and Rohde, R. A., 1981. Plant parasitic nematodes. Vol. 111, Academic Press, New York and London, 508 PP.