

نماتدهای شکارگر و پارازیت گیاهی استان هرمزگان

Predatory and plant parasitic nematodes from Hormozgan province

رقیه نوروزی و شاپور باروتی

موسسه تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی

چکیده

نظر به اهمیت نماتدهای شکارگر به لحاظ نقش موثر آنها در کنترل بیولوژیکی نماتدهای پارازیت گیاهی جهت بررسی نماتدهای شکارگر از زیر راسته Mononchina، از استان هرمزگان نمونه برداری شد. بدین منظور تعداد ۶۱ نمونه خاک از اطراف ریشه درختان باغات و بوته‌های جالیزی از ۱۹ منطقه زراعی استان جمع‌آوری گردید. سپس نماتدهای هر نمونه خاک به روش جنکینز (Jenkins 1964) استخراج و به روش دگریسه (De. Grisse 1965) کشته و ثابت شدند و جمعیت هر یک به تفکیک جنس با اسلاید شمارش (Counting slide) شمارش گردید. مجموعاً ۱۹ جنس نماتد تعیین شد که ۳ گونه آن متعلق به یک جنس نماتد شکارگر بود که عبارت بودند از:

Mylonchullus minor (Cobb 1893), Cobb 1916 با جمعیت ۵۰-۱۰ عدد در هر ۵۰۰ گرم

خاک.

Mylonchullus sigmaturus (Cobb 1917) Altherr, 1953 با جمعیت ۲۰-۱۰ عدد در هر ۵۰۰ گرم

خاک.

Mylonchullus signaturellus (Mulvey, 1961) که برای اولین بار است از جنوب ایران گزارش

میشود.

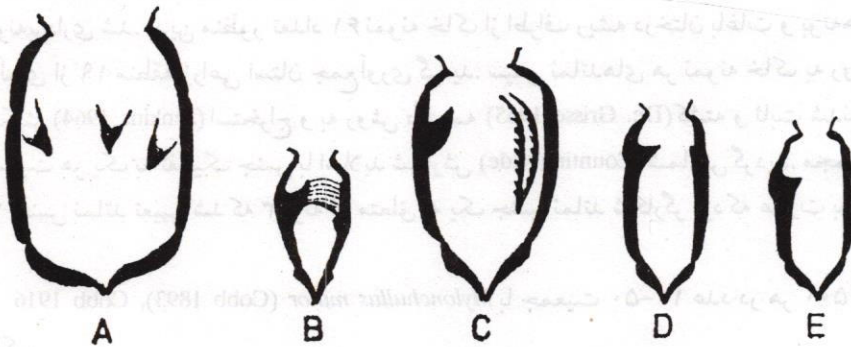
در مجموع نتایج حاصل از این بررسی نشان داد گونه *M. minor* در منطقه حالت غالب داشته و اساساً این گونه مختص مناطق گرمسیری از جمله برزیل میباشد. ضمناً بررسی جمعیت نماتدها نشان داد که میزان جمعیت نماتدها در هر ۵۰۰ گرم خاک در سطح پائینی قرار دارد. فقط نماتدهای خاک اطراف ریشه پرتقال و نارنگی از بندرعباس دارای تراکم بیشتری بوده، بطوریکه میزان جمعیت آنها بین ۵۰۰ تا ۴۵۰۰ میباشد. از نظر تنوع جنس و جمعیت نماتد جنس *Psilenchus* بیشترین آلودگی را در نمونه‌ها داشته و کمترین آنها مربوط به جنس

بود.

بطور کلی میزان تراکم جمعیت نماتدها در این استان نسبت به استانهای شمالی کشور در سطح پائینی قرار دارد.

مقدمه

اهمیت نماتدهای شکارگر به لحاظ تغذیه آنها از نماتدهای پارازیت گیاهی میباشد که بدین ترتیب سبب حذف عوامل بیماریزا از محیط گیاهان شده و بدون کاربرد سموم شیمیائی میتوان به راههای مبارزه بیولوژیک علیه نماتدهای بیماریزا دست یافت. بطور کلی نماتدهای زیر راسته *Mononchina* از نظر مکانیزم عمل شکار به ۲ گروه تقسیم میشوند (لوف و همکاران ۱۳۶۸):
 گروه اول: نماتدهائیکه کف حفره دهانی آنها فراخ است و نماتد را درسته می بلعند (شکل A-1)
 گروه دوم: نماتدهائیکه کف حفره دهانی آنها باریک است و با فرو بردن دندان در کوتیکول نماتد مورد تهاجم پوست آنرا سوراخ کرده و محتویات بدن آنها را میخورند مانند جنس *Mylonchulus* (شکل ۱، B, C, D, E).



شکل ۱- شکل تنوع حفره دهانی در ۵ جنس از نماتدهای شکارگر متعلق به زیر راسته مونونکینا

A: حفره دهانی با کف فراخ با سه دندان بطرف عقب

B, C, D, E: حفره دهانی با کف تنگ و یک دندان بزرگ بطرف جلو.

Fig. 1. Shape of buccal cavity variation in five genera of predatory nematodes of *Mononchina*.

A: Buccal cavity with flat bottom and three teeth, pointed backward.

B, C, D and E: Buccal cavity with tapering bottom with one large dorsal tooth, pointed forward.

در بسیاری از کشورها از جمله آرژانتین، کره و کلمبیا حضور گونه های مختلف نماتدهای شکارگر در خاکهای کشاورزی و غیرکشاورزی اعلام شده است، بخصوص در هندوستان که خاکهای کشاورزی از مواد آلی و رطوبت مناسب جهت فعالیت نماتدهای شکارگر برخوردار میباشد روی این گونه نماتدها مطالعات بسیاری انجام گرفته است.

نظر به اینکه اینگونه نماتدها به لحاظ تغذیه از نماتدهای پارازیت گیاهی از جمله نماتدهای کیستی (Steiner and Heintz, 1922)، نماتد مولد غده ریشه گونه *Meloidogyne nassi* (Small and Grootaert, 1983) و نماتد مرکبات (Cobb, 1913) عاملی بازدارنده در توسعه آنها میتواند باشد و به عبارت دیگر عاملی مثبت در کنترل جمعیت نماتدهای پارازیت گیاهی خواهند بود، لذا نتایج این گونه تحقیقات پایه ای از نقطه نظر برنامه های مبارزه بیولوژیک میتواند حائز اهمیت باشد.

در ایران نماتدهای شکارگر شناسائی شده در قسمتهای شمالی، شمال غربی و غرب ایران و نیز از بعضی مناطق جنوبی با شرایط اقلیمی متفاوت از استان هرمزگان توسط لوف و همکاران در سال ۱۳۶۸ معرفی شده اند و مناطق جنوبی گرم و مرطوب ایران در این زمینه دارای سابقه تحقیق نبوده است.

گونه *M. minor* در سال ۱۳۶۸ وسیله لوف و همکاران از خاک اطراف ریشه موز در بم و مرکبات در جیرفت جمع آوری شده است. در سایر نقاط دنیا، در افریقای جنوبی تعداد ۵ گونه نماتد شکارگر شناسائی شده (Brain and Hynes 1979)، از جمله نماتد *M. hawaiiituae* که میتواند برای گونه *M. minor* سینونیم باشد.

طبق آزمایشات جایراج پوری و همکاران (Jairajpuri & etc. 1975) نماتد *M. minor* در مقابل pH قلیائی تا اندازه ای متحمل است ولی نسبت به pH اسیدی و شوری خاک حساس بوده، بطوریکه سبب کاهش جمعیت آنها خواهد شد.

در آزمایشاتی که در سال ۱۹۹۱ توسط عزمی (Azmi, 1991) در هندوستان انجام شد، مشخص گردید در صورتیکه نسبت جمعیت نماتد مولد غده *Meloidogyne javanica* به *M. minor* بالاتر از ۱۰۰۰ در مقابل ۱۰۰ باشد نماتد شکاری *M. minor* میتواند جمعیت نماتد مولد غده را کنترل نماید.

گونه *M. sigmaturus* نیز قبلا در سال ۱۳۶۸ توسط لوف و همکاران از پای ریشه مرکبات در شهداد و انجیر در بهبهان جمع آوری شده است. این گونه در دنیا نیز دارای پراکندگی وسیعی میباشد. در کراچی پاکستان خان و ساعد (Khan and Saeed 1987) این گونه نماتد را از پای ریشه مرکبات جمع آوری کرده اند. در بررسی هائیکه در سال ۱۹۸۷ وسیله ئی تس (Yeates, 1987) در نیوزلند به منظور شناسائی نماتدهای خاک و گیاه در مراتع صورت گرفت، تعداد ۸ گونه نماتد از جمله *M. sigmaturus* وجود داشت و طی این بررسی مشخص گردید که نوع خاک و منطقه عامل مهمی در انتشار نبوده ولی در مناطقی که میزان باران سالیانه بیشتر بود جمعیت بیشتری مشاهده

گردید. ولسی (Volcy 1988) مشاهده کرد که *M. signaturus* از جمله نماتدهای غالب در خاکهای غنی از مواد آلی و رطوبت کلمبیا میباشد. در آزمایشاتی که کون (Cohn, 1971) در مورد کنترل نماتد مرکبات بوسیله گل جعفری گونه *Tagetes patula* انجام داد نشان داد که ترشحات ریشه ای گل جعفری تاثیری در کاهش نماتد مرکبات نداشت ولی نماتد *M. signaturus* در طی ۱۸ ماه زمان آزمایش توانست جمعیت نماتد مرکبات را کاهش دهد.

روش بررسی
 بطور تصادفی از خاک اطراف ریشه درختان باغات و بوته های جالیزی تعداد ۶۱ نمونه خاک از عمق صفر تا ۳۰ سانتیمتری هر نمونه به مقدار ۵۰۰ گرم جمع آوری شد. نماتدهای هر نمونه خاک با استفاده از روش جنکینز (Jenkins, 1964) استخراج و با استفاده از محلول تثبیت دو غلظتی دگریسه (De Grisse, 1965) با حرارت ۷۵ درجه سانتیگراد کشته و ثابت شدند و سپس با استفاده از اسلاید شمارش (Counting slide) جمعیت کلیه نماتدها به تفکیک جنس شمارش گردید. برای تهیه پرپاراسیون دائم از نماتدهای ثابت شده مورد نظر با استفاده از روش دگریسه بتدریج نماتدها را به گلیسرین خالص انتقال داده و سپس پرپاراسیون دائم تهیه گردید و بمنظور تعیین گونه، نماتدهای شکارگر اندازه گیری شدند. جهت تأیید گونه اندازه های حاصله با اندازه های نمونه های استاندارد اولیه (Cobb, 1916 و Cobb, 1917) تطبیق داده شد و ضمناً از کلید جنس لوف و همکاران (Loof 1987) و کلید مولوی (Mulvey, 1961) استفاده شد.

علائم اختصاری مورد استفاده در مرفومتری به قرار زیر است:

- L طول بدن به میلی متر
- a نسبت طول بدن به عرض بدن
- b نسبت طول بدن به طول مری
- c نسبت طول بدن به دم
- c' نسبت طول دم به عرض بدن در ناحیه مخرج
- V نسبت فاصله ابتدائی بدن تا محل فرج ضرب درصد، به طول بدن
- G1 طول تخمدان جلویی ضرب درصد، به طول بدن
- G2 طول تخمدان عقبی ضرب درصد، به طول بدن
- tail length طول دم
- buccal cavity length طول محفظه دهانی
- buccal cavity width عرض محفظه دهانی

Mylonchulus minor - ۱

در بررسی نمونه های جمع آوری شده از استان هرمزگان مشاهده گردید که میزان جمعیت *M. minor* ۵۰-۱۰ عدد در هر ۵۰ گرم خاک بود. تعداد ۶ نماتد ماده از این گونه اندازه گیری شد.

Morphometry of 6 females

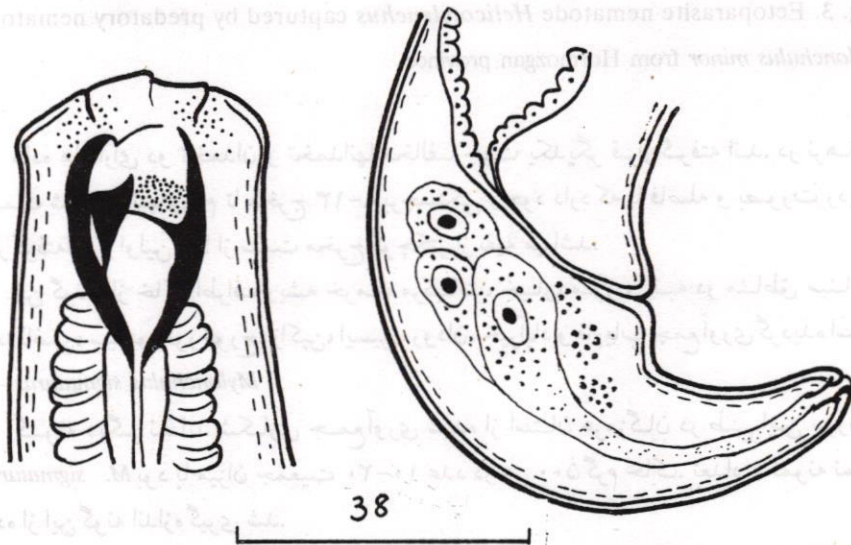
Females (n=6)

مرفومتري ۶ ماده

L = 1.25 (1.20-1.30)mm; a=28(25-29); b=4.18(4.06-4.53); c=21.8(21-23);
 \bar{c} = 1.84(1.7-1.9); %V = 56(53-59); %G1=9.9(7.2-15); %G2=9.4(7.5-12.6); tail
 length = 57.3(56-62) μ ; buccal cavity length = 30.3(29-31.6) μ ; buccal cavity
 width = 15.5(15-16) μ .

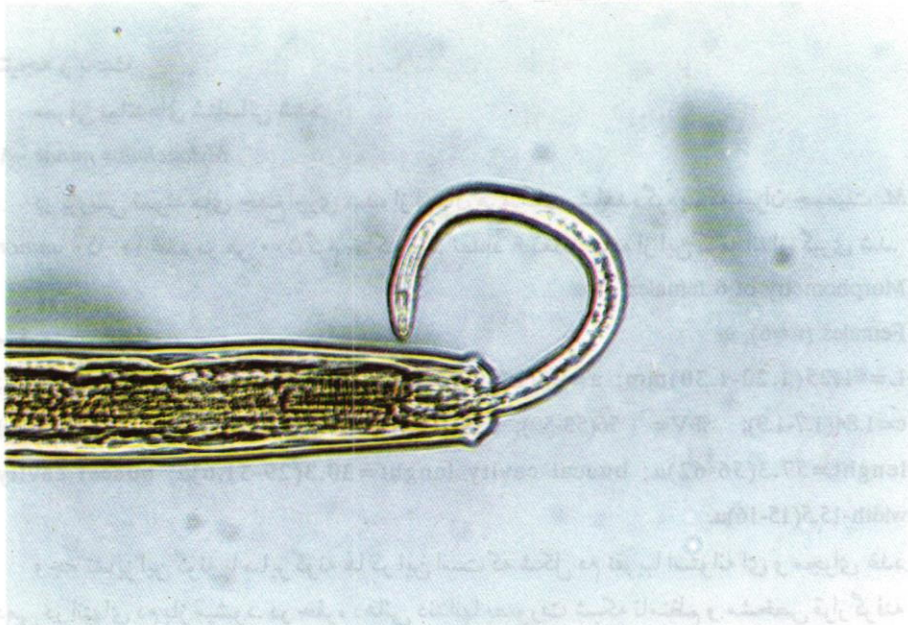
وجه تمایز این گونه با سایر گونه ها در این است که شکل دم تقریبا استوانه ای و مجرای غدد
 دمی در انتهای دم باز میشود. در حفره دهانی دندانها بصورت شبکه نامنظم و مشخص قرار گرفته
 است. دم در آنها قطور است و به طرف شکم خمیده شده است و دارای غده دمی هستند (شکل

۲).



شکل ۲- شکل سر و دم در *M. minor* که ردیفهای دندانی نامنظم را در دهان و منفذ غدد دمی را در انتهای دم نشان میدهد.

Fig. 2. Head and tail of *M. minor*, showing caudal glands pore positioned terminally and denticles arranged irregularly.



شکل ۳- عکس نماتد پارازیت خارجی *Helicotylenchus* که وسیله نماتد شکاری *M. minor* صید شده است.

Fig. 3. Ectoparasite nematode *Helicotylenchus* captured by predatory nematode *Mylonchulus minor* from Hormozgan province.

ماده ها دارای دو تخمدان و تخمدانها مخالف جهت یکدیگر قرار گرفته اند. در نرها در قسمت شکمی انتهای دم تا مخرج ۸-۱۳ برجستگی وجود دارد که با فاصله و بصورت ردیف قرار گرفته اند و اولین آنها از سمت مخرج کوچکتر از بقیه میباشد.

این گونه، از خاک اطراف ریشه خرما، مرکبات، خیار، موز و انبه در مناطق میناب، قلعه قاضی، سیاهو، فورخورج، زاکین، ایسین، رودان، خیرآباد و فاریاب جمع آوری گردیده است.

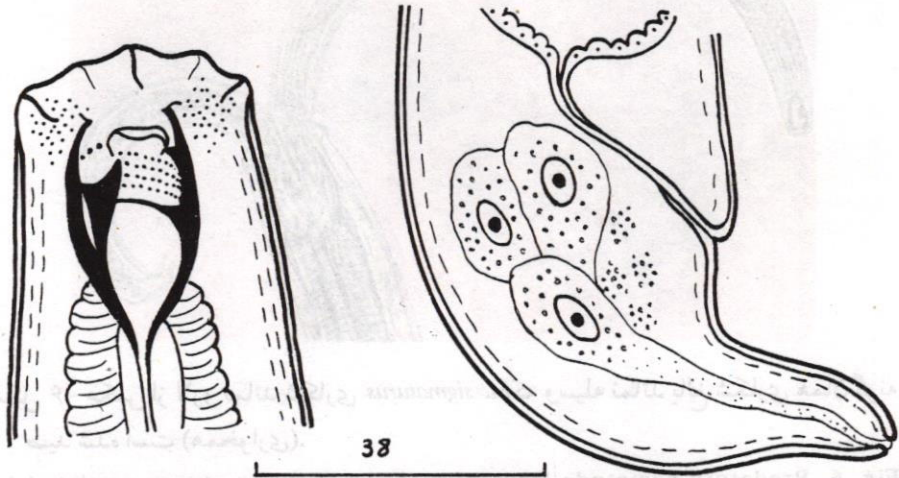
۲- *Mylonchulus signaturus*

گونه دیگر نماتد شکاری جمع آوری شده از استان هرمزگان در طی این بررسی *M. signaturus* بود با میزان جمعیت ۲۰-۱۰ عدد در هر ۵۰۰ گرم خاک. تعداد ۲ نمونه نماتد ماده از این گونه اندازه گیری شد.

Morphometry of 2 females

مرفومتري ۲ ماده
 Females (n=2)
 L= 1.30mm; a=33.5(33-34); b=3.85(3.8-3.9); c=29.5(29-30); \bar{c} =1.55(1.5-1.6);
 %V=63(62-64); %G1=14(13-15); %G2=17(16-18); tail length=44(43-45) μ ; buccal cavity length=28(25-31) μ ; buccal cavity width=14.5(14-15) μ .

وجه تمایز این گونه با سایر گونه‌های جنس *Mylonchulus* در شکل دم است. شکل دم در ماده‌ها انگشتی مانند که در انتها کج و خمیده بطرف پشت قرار گرفته و ردیفهای دندانی بطور مورب و منظم در حفره دهانی قرار گرفته است (شکل ۴) این گونه از خاک اطراف ریشه موز و مرکبات در مناطق بندرعباس، میناب، مهرجان و ایسین جمع‌آوری گردیده است.



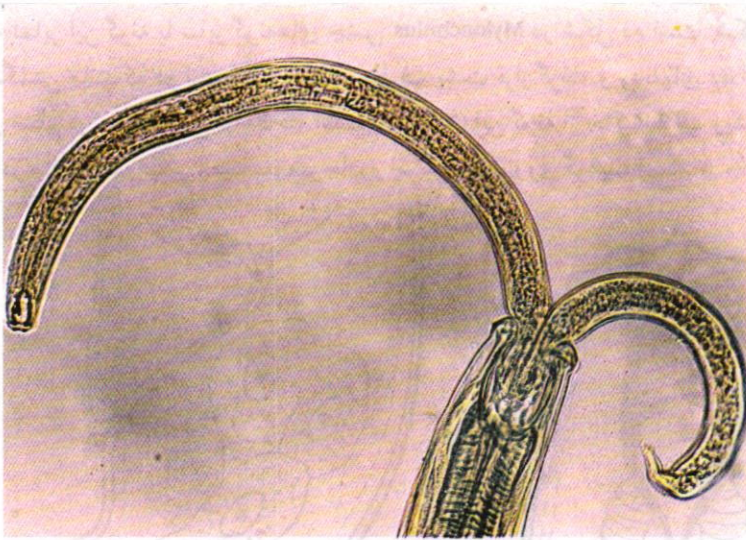
شکل ۴- شکل سر و دم در *M. sigmaturus* که فرم انگشتی با فرورفتگی را در دم ماده نشان میدهد.

Fig. 4. Head and tail of *M. sigmaturus*, showing female tail with finger shaped, offset terminal part.



شکل ۵- عکس نماتد پارازیت خارجی *Helicotylenchus* که وسیله نماتد شکاری *M. sigmaturus* صید شده است.

Fig. 5. Ectoparasite nematode *Helicotylenchus* captured by *Mylonchulus sigmaturus* from Hormozgan province.



شکل ۶- عکس از لارو نماتد شکاری *M. sigmaturus* که وسیله نماتد بالغ شکاری همان گونه صید شده است (همخواری).

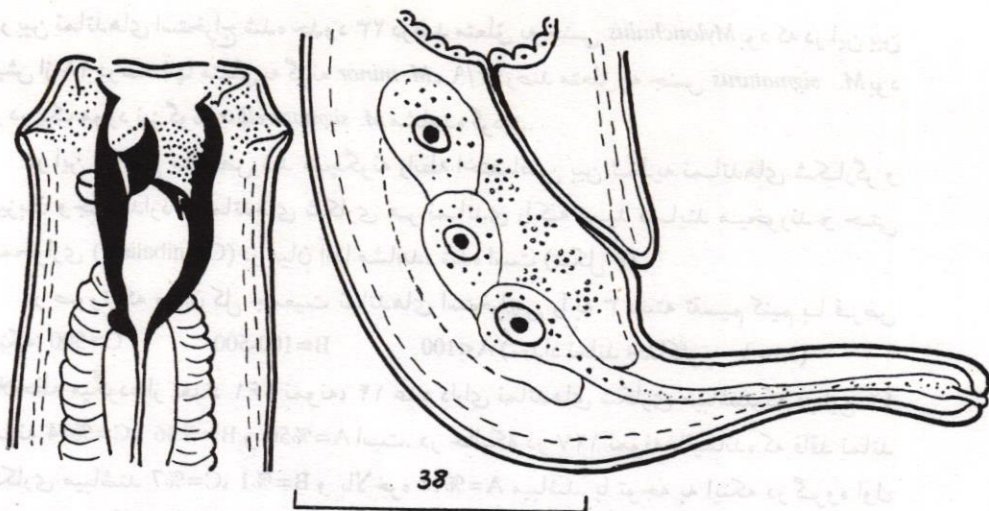
Fig. 6. Predatory nematode larva of *Mylonchulus sigmaturus*, predated by adult predatory nematode of same species (canibalism).

۳- *Mylonchulus sigmaturellus*

در طی این بررسی نماتد دیگری از جنس *Mylonchulus* در خاک اطراف ریشه انبه در منطقه ایسین از استان هرمزگان مشاهده گردید که بنابر مشخصات ظاهری فرم دم لارو، گونه *Mylonchulus sigmaturellus* تشخیص داده شد. سایر سنن این نماتد مشاهده نگردید لذا اندازه گیری انجام نشد. جهت بررسی دقیقتر نمونه برداری مجدد در زمان مناسب توصیه میگردد. وجه تمایز این گونه با گونه های دیگر در این است که شکل دم در ماده ها انگشتی مانند و یک تا دو برابر اندازه دم در *M. sigmaturus* و نیز اندازه خود نماتد بلندتر است (شکل ۷).

طی این بررسی جمعا ۱۹ جنس نماتد شناسائی شد که یک جنس آن مربوط به نماتدهای شکارگر و گونه های آن عبارت بودند از:

Mylonchulus minor, *mylonchulus sigmaturus*, *Mylonchulus sigmaturellus*, و تعداد دو جنس نماتد پارازیت داخلی بنامهای *Meloidogyne javanica*, *Pratylenchus zeae* نیز شناسایی گردیدند. حضور *M. javanica* که از خاک اطراف ریشه خرما در منطقه قلعه قاضی جمع آوری شده بود از نقطه نظر ایجاد خسارت روی سایر میزبانها حائز اهمیت میباشد. در بین سایر نماتدهای استخراج شده تعداد دو گونه پارازیت نیمه داخلی نیز مشاهده شد که عبارت بودند از *Tylenchulus semipenetrans* و *Rotylenchus reniformis* و سایر گونه ها



شکل ۷- شکل سر و دم در *M. signaturellus* که فرم بلند و انگشت مانند دم را در نماتد ماده نشان میدهد.

Fig. 7. Head and tail of *M. signaturellus*. Note long and finger-shaped tail of female.

را نماتدهای اکتوپارازیت تشکیل می‌دادند که به ترتیب فراوانی عبارت بودند از:

- Paratylenchus hamatus* (Thorne & Allen 1950)
- Helicotylenchus dihystra* (Cobb 1893) Sher 1961
- Nothocriconema mutabile* (De. Grisse & Loof 1965)
- Hoplolimus indicus* (Sher 1963)
- Xiphinema index* (Thorne & Allen 1950)
- Xiphinema pachtaicum* (Tulaganov 1939) Kirjanova 1951
- Aphelenchus avenae* (Bastian 1865)
- Tylenchus filiformis* (Micoletzky 1922)
- Merlinius brevidens* (Allen 1955) Siddiqi 1970
- Seinura linfordi* (Christie 1939) J. B. Goody 1960
- Tylenchorhynchus clarus* (Allen 1955)
- Boleodorus thylactus* (Thorne 1941)
- Hemicriconemoides mangiferae* (Siddiqi 1961)
- Psilenchus hilarulus* (De, Man 1921)

بالاترین میزان جمعیت نماتدهای شکارگر در خاکهای مناطق میناب و ایسین مشاهده شد.

در بین نماتدهای استخراج شده حدود ۲۳ درصد متعلق به جنس *Mylonchulus* بود که در این بین بیش از ۱۸ درصد آنها متعلق به گونه *M. minor*، ۴/۹ درصد متعلق به جنس *M. signaturus* بود و در یک مورد نیز گونه *M. signatirellus* مشاهده گردید.

در این بررسی مشخص شد هیچگونه رابطه اختصاصی بین تغذیه نماتدهای شکارگر و میزبان وجود ندارد و نماتدهای شکاری هر نماتی را که صید نمایند میخورند و حتی همخواری (Cannibalism) در میان آنها مشاهده شده است (شکل ۶).

در صورتیکه میزان کل جمعیت نماتدهای استخراجی را به ۳ دسته تقسیم کنیم با فرض اینکه: $C > 500$ $B = 100-500$ $A < 100$ (تعداد نماتد حداکثر ۱۰۰ عدد)

ملاحظه میگردد از تعداد ۱۶۱ نمونه، ۱۴ عدد دارای نماتدهای شکاری میباشند که در این ۱۴ نمونه $C = 14\%$ ، $B = 36\%$ و $A = 50\%$ است. در حالیکه در ۱۴۷ نمونه باقیمانده که فاقد نماتد شکاری میباشند $C = 7\%$ ، $B = 1\%$ و بالآخره $A = 14\%$ میباشد. با توجه به اینکه در گروه اول $A = 35\%$ و در گروه دوم نیز $A = 14\%$ حداکثر میباشند، لذا محرز میگردد که نماتدهای شکاری در کاهش جمعیت موثر بوده اند ولی چون در یک گروه قرار میگیرند معنی دار نمیباشند.

بطور کلی میزان جمعیت نماتدهای شکاری در این نمونه ها کم بوده است و این امر نشان دهنده این است که وضعیت فیزیکی خاک، مناسب فعالیت این گونه نماتدها نمیباشد بخصوص اینکه از نظر تنوع جنس نیز حداقل بوده است. برای افزایش جمعیت اینگونه نماتدها بهبود وضع فیزیکی خاک با دادن کودهای آلی توصیه میگردد.

نشانی نگارندگان: رقیه نوروزی و مهندس شاپور باروتی، موسسه تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی، صندوق پستی ۱۴۵۴-۱۹۳۹۵، تهران.