

## گونه هائی از نماتدهای شکاری و انگل گیاهی استان بوشهر

Some Predatory and Plant Parasitic nematodes from Bushehr Province, Iran

رقیه نوروزی، شاپور باروتی

موسسه تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی

### چکیده

به منظور بررسی نماتدهای شکارگر از زیر راسته Mononchina از مناطق مختلف زراعی استان بوشهر ۳۲ نمونه از خاک اطراف ریشه درختان میوه و گیاهان زراعی جمع آوری و مورد بررسی قرار گرفت. در این بررسی تعداد ۱۳ جنس نماتد مشخص و شناسائی گردید که در بین آنها ۳ گونه از نماتدهای شکارگر به نامهای Altherr 1953 (Cobb, 1917) *Mylonchulus sigmaturus*، *Clarkus papillatus* (Bastian 1965) *Mononchus aquaticus* Coetzee 1968، *Mononchus aquaticus* Coetzee 1968، *Clarkus papillatus* (Bastian 1965) *Jairajpuri*, 1970 بود که گونه سوم برای اولین بار از ایران گزارش می گردد. هدف از انجام این بررسی تعیین میزان پراکندگی و شرایط حضور و شناسائی جنس و گونه نماتدهای شکارگر موجود در استان بوشهر بوده است. بدین لحاظ از مناطق دشتستان (بrazجان) در مرکز، آبدان و کنگان در شرق، لارو، خورموج، دشتی، ثنا، شنبه در جنوب، تنگه ارم، تنگه فاریاب، رود فاریاب، ده رود و سایر مناطق زراعی پشتکوه در شمال و نیز چاه موشی، چاه قندی، شبانکاره، درودگاه، آب پخش، چم درواهی، گناوه، قائد، بنار سلیمان، سربست، جهوک و ده انجیر در غرب استان نمونه برداری شده. نتایج بدست آمده جمعیت نماتدهای شکارگر را ۱-۳۰۰ عدد در هر ۵۰۰ گرم خاک در مناطق برازجان آب پخش، شبانکاره، درورگاه، پشتکوه، تنگه فاریاب، رود فاریاب و گناوه نشان می دهد.

واژه های کلیدی: نماتد، شکارگر، انگل گیاهی، بوشهر

### مقدمه

نماتدهای شکارگر از زیر راسته Mononchina و از راسته Mononchida و جزء دسته نماتدهای

آزاد (Free living nematodes) بوده و در خاک و ندرتاً در آب‌های شیرین به صورت شکاری زندگی می‌کنند.

در بررسی‌های انجام شده در دنیا وجود گونه‌های مختلف این جنس از نماتدها را در کشورهای مختلف گزارش کرده‌اند. ظاهراً این گونه دارای گسترش جهانی می‌باشد.

در ایران در مناطق شمالی و شمال غربی و غربی، نماتدهای شکارگر توسط لوف و همکاران در سال ۱۳۶۸ معرفی شده‌اند. ضمناً از مناطق جنوبی کشور در استان هرمزگان سه گونه نماتد شکارگر گزارش شده است (نوروزی - باروتی ۱۹۹۷) که در مقایسه، در استان بوشهر میزان تراکم جمعیت نماتدهای شکارگر بیشتر بوده بطوریکه فراوانی گونه‌ها در استان هرمزگان ۵۰-۱۰ عدد و در استان بوشهر ۳۰۰-۱۰ عدد در هر ۵۰۰ گرم خاک بوده است. تحقیقات انجام شده بر روی چگونگی تاثیر متقابل این نماتدها در کاهش خسارات ناشی از نماتدهای کیستی (Steiner & Heinly 1922) نماتد مولد غده ریشه *Meloidogyne nassi* (Small and Grootaert 1983) نماتد مرکبات *Tylenchulus* (Cobb, 1913) و نیز اثر قابل ملاحظه *M. aquaticus* در کاهش شدت آلودگی ناشی از *Meloidogyne incognita* عامل ظهور توسعه پوسیدگی ریشه (Akhtar & Mahmood 1993) و (Akhtar, 1989) می‌تواند مبین اهمیت و لزوم تعیین حضور و پراکندگی این جنس از نماتدهای شکارگر جهت استفاده در روش‌های کنترل بیولوژیک باشد.

#### روش بررسی

از خاک مناطق زراعی استان بوشهر اعم از باغات درختان میوه و جالیز کاری‌ها تعداد ۳۲ نمونه تا عمق ۳۰ سانتی متری و هر نمونه به مقدار ۵۰۰ گرم جمع‌آوری گردید. سپس به روش جنکینز (Jenkins, 1964) خاک‌ها شسته شده و نماتدها جدا شدند و از محلول تثبیت دو غلظتی دگریسه (De. Grisse, 1965) با حرارت ۷۵ درجه سانتیگراد برای کشتن و ثابت کردن نماتدها استفاده شد. جمعیت نماتدهای متعلق به راسته Mononchida با استفاده از اسلاید شمارنده (Counting Slide) و تهیه اسلایدهای میکروسکوپی موقت به تفکیک جنس شمارش شده و جهت حفظ نماتدهای جدا شده از آنها اسلاید میکروسکوپی دائم تهیه شد که بدین منظور نماتدهای ثابت شده را به روش سریع گلسیرین دگریسه به تدریج به گلسیرین خالص انتقال داده و در آخر با استفاده از پارافین، اسلاید میکروسکوپی تهیه شد و نیز در تعیین گونه مورد استفاده قرار گرفت و ۶ ماده از گونه *M. aquaticus* اندازه‌گیری شد و اندازه‌های بدست آمده با اندازه‌های استاندارد (Coetzee, 1968)

مقایسه گردید و نیز با کلید جنس تهیه شده توسط لوف (Loof, 1987) و کلید مولوی (Mulvey, 1961) تطبیق داده شد.

### نتیجه و بحث

جمعاً ۱۷ گونه نماتد متعلق به ۱۳ جنس از استان بوشهر روی گیاهان مختلف جمع آوری و تشخیص داده شد که به تفکیک نوع پارازیتسم و عادات تغذیه به ۵ گروه به شرح زیر تقسیم می شوند:

#### ۱- نماتدهای پارازیت داخلی (Endoparasitic nematodes)

- 1- *Anguina tritici* (Steinbuch, 1799) Filipjev, 1936 گندم
- 2- *Meloidogyne javanica* (Treub 1885) Chitwood, 1949 بادنجان، گوجه فرنگی،
- 3- *Pratylenchus neglectus* (Rensch 1924) Filipjev and Schuurmans گوجه فرنگی  
stekhoven 1941
- 4- *P. thornei* Sher and Allen 1953 گندم، هندوانه

#### ۲- نماتدهای پارازیت نیمه داخلی (Semi-Endoparasitic nematodes)

- 1- *Tylenchulus semipenetrans* Cobb, 1913 لیموشیرین، لیموترش، نخل

#### ۳- نماتدهای پارازیت خارجی (Ectoparasitic nematodes)

- 1- *Helicotylenchus digonichus* Perry, Darling and Thorne 1959 لیمو و خرما
- 2- *H. pseudorubustus* (Steiner, 1914) Golden 195 لیمو و خرما
- 3- *Longidorus iranicus* Sturhan and Barooti 1983 گوجه فرنگی، خرما و لیموترش
- 4- *Merlinius brevidens* (Allen, 1955) Siddiqi, 1970 خرما و تنباکو
- 5- *M. stegus* (Thorne and Malek 1968) Siddiqi, 1970 گوجه فرنگی و بادنجان
- 6- *M. rugosus* (Siddiqi, 1963) Siddiqi, 1970 بادنجان و تنباکو
- 7- *Tylenchorhynchus agri* Ferris 1963 خرما و لیموترش
- 8- *Tylenchus davainei* Bastian 1865 گوجه فرنگی

#### ۴- نماتدهای قارچ خوار (Mycophagous nematodes)

- 1- *Aphelenchus avenae* Bastian 1865 گوجه فرنگی، بادنجان، خرما و تنباکو

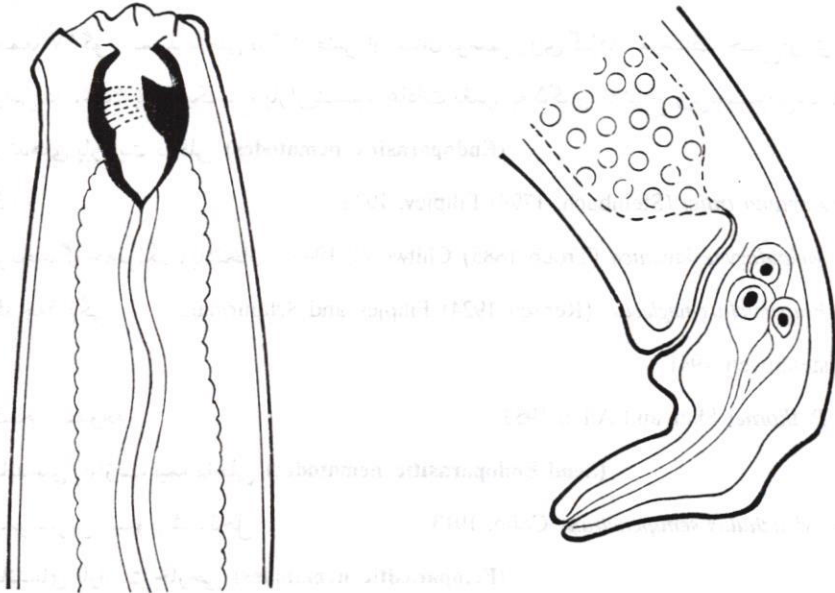
#### ۵- نماتدهای شکارگر (Predatory nematodes)

- 1- *Clarkus papillatus* (Bastian 1865) Jairajpuri 1970 خرما

2- *Mylonchulus sigmaturus* (Cobb, 1917) Altherr, 1953 خرمما و لیموترش

3- *Mononchus aquaticus* Coetsee, 1968 خرمما

الف- گونه *Mylonchulus sigmaturus* (Cobb 1917) Altherr, 1953



شکل ۱- قسمت ابتدایی و انتهایی نماتد *Mylonchulus sigmaturus*

Fig 1. The anterior and posterior parts of the body of *M. sigmaturus*.

Females: (n=6)

L= 1.45 (1.2 - 1.7)mm ; a= 26 (24 - 28) ; b= 3.5 (3.0 - 4.0) ; C= 30 (24 - 36) ; C'= 1.5 (1.2 - 1.8) ; V= 55 (50 - 60) ; G<sub>1</sub>= 10 (18 - 12) ; G<sub>2</sub>= 10.8 (6.8 - 14.8) ; tail length= 46 (38 - 57) $\mu$ m ; buccal cavity length= 24 (20-28) $\mu$ m ; buccal cavity width= 15 (13-17)  $\mu$ m.

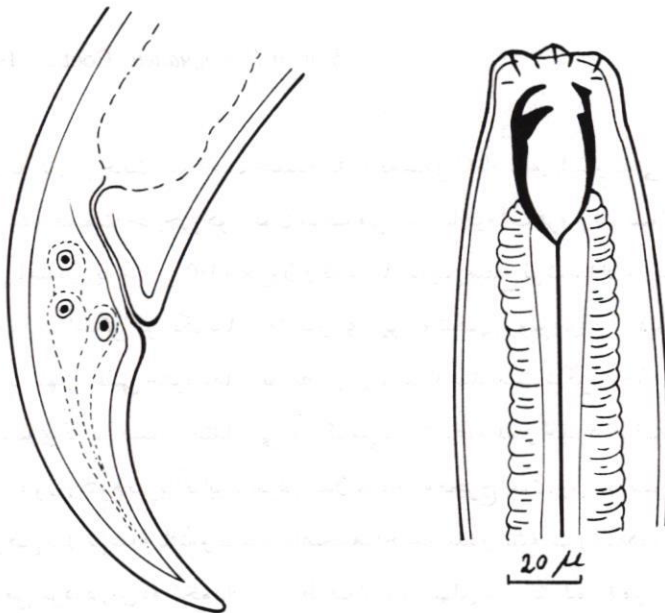
شرح گونه

بدن دارای فرم مشخص و باریک و بلند، ردیف‌های دندانی به‌طور مورب و منظم واقع در حفره

دهانی، شکل دم در ماده‌ها انگشت مانند که در انتها کج و خمیده به طرف پشت قرار گرفته و مجرای غدد دمی در انتهای دم باز می‌شود.

شرح کلی و مشخصات این گونه با گونه اصلی مقایسه شد و تفاوت قابل ملاحظه‌ای مشاهده نگردید. این گونه از خاک اطراف ریشه خرما و لیمو از مناطق برازجان، شبانکاره، آب پخش، رودفاریاب و گناوه در استان بوشهر جمع‌آوری شده است و به تعداد ۳۰۰-۱۰ عدد در هر ۵۰۰ گرم خاک شمارش گردید و این امر نشان‌دهنده تراکم بالای این گونه در خاک‌های زراعی استان بوشهر می‌باشد. این گونه قبلاً توسط نویسندگان از هرمزگان گزارش گردیده و با گونه مزبور نیز مقایسه شد و اختلافاتی مشاهده نگردید.

ب- گونه *Clarkus papillatus* (Bastian 1865) Jairajpuri 1970



شکل ۲- قسمت ابتدائی و انتهائی نماتد *Clarkus papillatus*

Fig 2.: The anterior and posterior parts of body of *C. papillatus*.

Females: (n=5)

L= 1.24 (0.98-1.50)mm ; a= 23.4 (21.0-25.8) ; b= 3.4 (3.8-4.0) ; C= 15.4 (13.0-17.9) ;  
C'= 2.3 (1.9-2.7) ; V= 64 (61-67) ; tail length= 75 (70-80) $\mu$ m ; buccal cavity length =  
30 (26-30)  $\mu$ m ; buccal cavity width= 13.5 (12.0-15.0) $\mu$ m.

شرح گونه

در این گونه دم به طرف شکم خمیده شده و به طور منظم باریک و تیز شده و در انتها گرد می‌گردد. ماده‌ها دارای دو تخمدان که به طرف ابتدا و انتهای بدن کشیده شده‌اند. در حفره دهانی دارای یک دندان بزرگ پشتی و یک ردیف دندان‌های کوتاه و صاف شکمی می‌باشند. این نماتد از نظر ظاهر شبیه به نماتدهای جنس *Coomansus* می‌باشد با این اختلاف که اولاً جنس *Coomansus* از نظر طول بدن کوتاهتر بوده و در حفره دهانی دندان بزرگ پشتی در سطح پائین تری قرار گرفته و ضمناً فاقد ردیف‌های دندان‌های شکمی می‌باشد. این گونه با میزان جمعیت ۱۰ عدد در هر ۵۰۰ گرم خاک از پای ریشه خرما در منطقه شمالی استان بوشهر (پشتکوه) جمع‌آوری شده است.

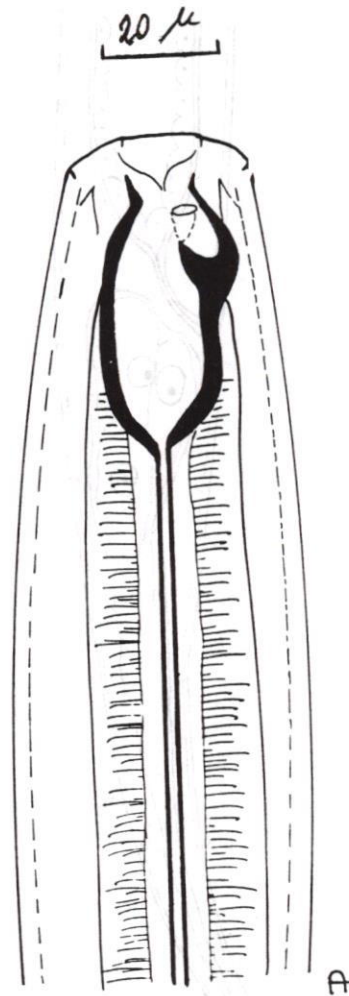
ج- گونه *Mononchus aquaticus* Coetzee 1968

شرح گونه

در این گونه بدن در حالت استراحت خمیده شده و به شکل C باز در می‌آید و گاهی دم روی شکم خمیده می‌گردد و قسمت خارجی کوتیکول صاف می‌باشد. ناحیه لب فرو رفته نبوده و آمفیدها فنجان‌ی شکل با منفذی به عرض  $2/5$  میکرون واقع در ناحیه بین سطح نوک دندان و زیر لب‌ها، طول حفره دهانی، یک برآمدگی کوچک دندان مانند روی دیواره شکمی روبروی نوک دندان پشتی قرار دارد. حدود  $1/4$  انتهای عقبی حفره دهانی توسط مری پوشیده شده است (شکل A-1).

مری سیلندری که در قسمت ابتدا کمی باریک سپس منبسط شده و حدود نصف عرض بدن را اشغال می‌کند. طول رکتوم تقریباً برابر با عرض بدن در ناحیه منخرج است. واژن به صورت لوله‌ای تا بیش از  $1/3$  عرض بدن توسعه یافته و توسط ماهیچه‌ها احاطه شده و انشعاب رشته‌های ماهیچه‌ای به وضوح دیده می‌شود. دارای دو تخمدان که به طرف ابتدا و انتهای بدن کشیده شده و انتهای آن روی خود این اندام برگشتگی دارد و اندازه مقدار برگشته تقریباً نصف فاصله محل برگشتگی تا واژن می‌باشد. دم مخروطی بلند و نوک آن متورم و در انتها گرد می‌شود. دارای سه غده دمی که توسط لوله‌ها به انتهای دم باز می‌شوند.

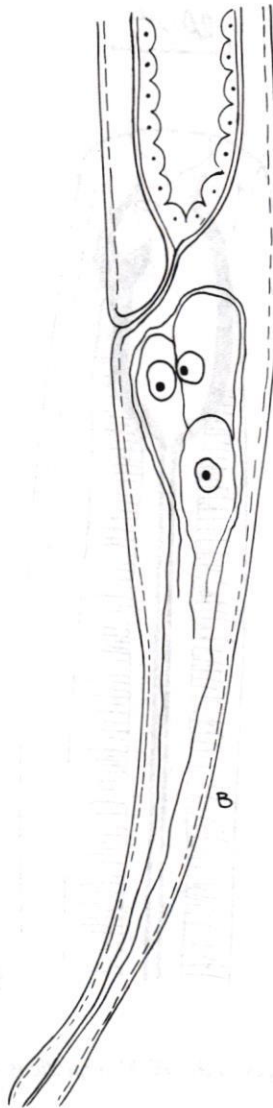
تمام مشخصات و اندازه‌های گونه تعیین شده با گونه اصلی مقایسه گردید و تنها در اندازه طول دم تفاوت قابل ملاحظه مشاهده شد بطوریکه دم در گونه ایرانی ۱۴۷ تا ۲۱۵ میکرون بود در حالیکه



شکل ۳-ا- قسمت قدامی ماده *M. aquaticus* که حفره دهانی مجهز به دندان پستی و بخشی از مری را نشان می دهد.

Fig 3-A: Anterior Part of *M. aquaticus* showing buccal cavity with dorsal tooth and part of oesophagus.

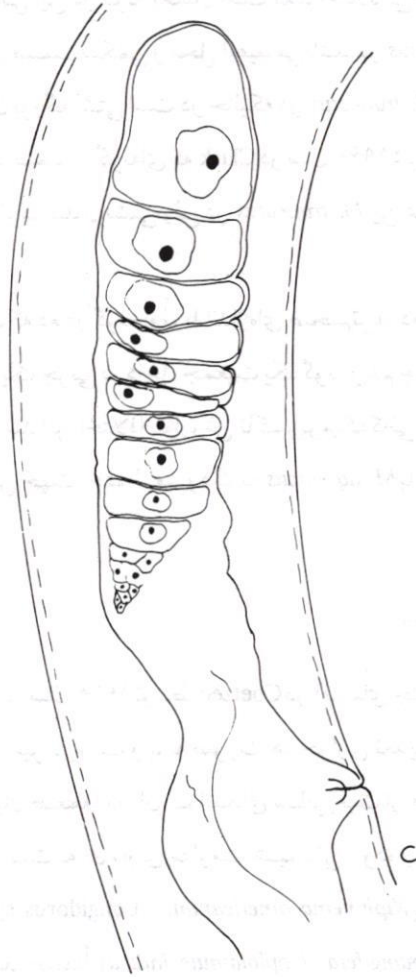
در گونه اصلی ۱۶۲ تا ۱۶۶ میکرون تعیین شده است و بدین لحاظ با گونه *M. truncatus* Bastian 1865 که شباهت زیادی با این گونه دارد نیز مقایسه گردید کلیه مشخصات



شکل ۳-ب- قسمت انتهای بدن ماده *M. aquaticus* که محرج، رکتوم، فرم دم و غدد دمی را نشان می دهد.

Fig 3-B: The Posterior part of female of *M. aquaticus* showing anus, rectum, tail shape and caudal glands





شکل ۳-۳- فرج و تخمدان برگشته جلونی در *M. aquaticus*

Fig 3-C: Vulva and anterior reflexed ovary in *M. aquaticus*.

Females: (n=6)

L= 1.6 (1.3-1.9)mm ; a= 30.8 (26.5-35) ; b= 3.5 (2.0-5.0) ; C= 9.6 (8.0-11.0) ; C'= 5.2 (4.8-6.0) ; V= 51.0 (41.0-53.0) ; G= 10.5 (9.0-12.0) ; G= 11 (9.0-13.0) ; tail length= 181 (147-215) $\mu$ m ; buccal cavity length= 32.0 (28.0-36.0) $\mu$ m ; buccal cavity width= 15.0 (12.0-18.0) $\mu$ m.

مرفولوژیکی و مرفومتريکی این دو گونه یکسان است فقط اختلافاتی در محل قرار گرفتن زائده کوتیکولی محفظه دهان در قسمت شکمی و محل آمفید می باشد. در *M. aquaticus* زائده کوتیکولی کمی پائین تر از نوک دندان بزرگ پشتی است در حالیکه در *M. truncatus* در سطح تا کمی بالاتر از نوک دندان مزبور می باشد. ضمناً در گونه ای که Clark در سال ۱۹۶۰ شرح داده است محل آمفید در گونه اول کمی پائین تر از نوک دندان پشتی ولی در *M. truncatus* این عضو در سطح نوک دندان تا کمی بالاتر از آن می باشد.

Clark عنوان می نماید که دم در گونه اول تا اندازه ای ضخیم تر از دم در گونه دوم می باشد. با توجه به تغییرات مرفولوژیک جزئی در داخل جمعیت یک گونه و هم چنین نحوه قرار گرفتن نماتد در پرپاراسیون به نظر می رسد این اختلافات ارزش تاکسونومیک کافی برای جداسازی دو گونه از یکدیگر را ندارند لذا به این جهت احتمال می رود گونه *M. aquaticus* با گونه *M. truncatus* هم نام باشند.

### بیولوژی

*M. aquaticus* اول بار در سال ۱۹۶۸ توسط Coetzee در آفریقای جنوبی یافت شد. این نماتد از سایر نماتدهای پارازیت و غیر پارازیت و یا به صورت همخواری تغذیه می نماید. تحقیقات انجام شده نشان داده که در میان طعمه های آن نماتدهای ساپروفیت از همه حساس تر می باشند. *Helicotylencus indicus* نسبت به آن دارای مقاومت شیمیائی بوده و نماتدهای ناقل ویروس *Xiphinema americanum*, *Longidorus sp.*, *Paratrichodorus sp.* مقاومت نشان می دهند. ضمناً *Hoplolaimus indicus*, *Hemicriconemoides mangifera* از نماتدهای مقاوم به *M. aquaticus* می باشند. همانطور که در جدول شماره ۱ مشاهده می گردد طعمه های بالغ نیز نسبت به شکار از خود مقاومت نشان می دهند حال آنکه *M. aquaticus* قادر به شکار آنها در سنین پایین تر می باشد. هرچه سن طعمه کمتر باشد شکار آن سهل تر و سریعتر انجام می شود بطوریکه شکار *Rhabditis oxycera* در سن ۱ و ۲ در مدت چند ثانیه تا ۲ دقیقه انجام می شود در صورتیکه شکار همان نماتد در سن ۳ و ۴ تا حدود ۱۰ دقیقه زمان لازم خواهد داشت. به عبارت دیگر سن های جوان بیش از سایر سنین مستعد شکار شدن می باشند.

در مورد *Meloidogyne incognita* لاروهای سن دو آن برای شکار بیشتر ترجیح داده می شوند. (Coetzee, 1968).

جدول ۱- نتایج شکار و تغذیه گونه‌های مختلف نماتدهای پارازیت و غیر پارازیت خاک در سنین مختلف توسط نماتد شکارگر *M. aquaticus*

Table 1. Results of predation trials for *Mononchus aquaticus*.

Prey species	Prey life stage	Total encounters observed	Encounters with attacks	Attacks with wounding	Feeding after wounding	Encounters with wounding
<i>Panagrellus redivivus</i>	All	50	88.0	95.5	85.7	-84.0
<i>Rhabditis oxyerca</i>	Adult	40	72.5	0	0	-0
	4	50	92.0	6.5	100	6.0
	3	50	72.0	52.8	100	38.0
	2	42	88.1	89.2	90.9	78.6
	1	33	90.9	100	100	90.9
<i>Pelodera sp.</i>	Adult <sup>a</sup>	50	62.0	0	0	0
<i>Plectus sp.</i>	Adult	50	70.0	0	0	0
	4	15	86.7	0	0	0
	2	12	16.7	0	0	0
	1	5	60.0	100	100	60.0
<i>Monhystera sp.</i>	Adult	50	96.0	72.9	100	70.0
<i>Meloidogyne naasi</i>	2	50	74.0	78.4	93.1	58.0
<i>Globodera rostochiensis</i>	2	50	74.0	54.1	100	40.0
<i>Rotylenchus fallorobustus</i>	adult	60	48.3	0	0	0
	4	50	20.0	0	0	0
	3	50	32.0	0	0	0
	2	50	18.0	22.2	100	4.0

در نمونه برداری‌های انجام شده خاک اطراف ریشه مورد بررسی قرار گرفته و جمعیت نماتد به تفکیک جنس شمارش گردیده است جمعیت‌های بالا نشان دهنده میزان بودن گیاه مورد نمونه برداری می‌باشد. برای نشان دادن و مقایسه میزان جمعیت به ۳ گروه کمتر از ۱۰۰، بین ۱۰۰ تا ۵۰۰ و

بالتر از ۵۰۰ تقسیم گردید و کلیه جمعیت‌های نماتدها در این ۳ گروه قرار داده شد و درصد محاسبه گردید که در نتیجه ۹٪ بالای ۵۰۰ نماتد، ۴۰٪ بین ۱۰۰ تا ۵۰۰ و ۵۳٪ کمتر از ۱۰۰ نماتد در ۵۰۰ میلی لیتر داشته است و به طور کلی ملاحظه می‌گردد میزان جمعیت نماتدها در مورد اکتوپارازیت‌ها و شکاری‌ها کم بوده است و بیشترین جمعیت مربوط به نماتدهای *Anguina* با توجه به منابع (Nickle, 1984) و (Webster, 1972) این نماتدها در دنیا دارای اهمیت اقتصادی می‌باشند. بنابر این این طور می‌توان نتیجه‌گیری نمود که تعداد ۳ گونه نماتد به نام‌های *A. tritici* و *M. javanica*، *T. semipenetrans* در میان ۱۷ گونه شناسایی شده در استان بوشهر دارای اهمیت می‌باشند و با توجه به جمعیت نماتدهای شکارگر که بین ۱۰ تا ۳۰۰ نماتد در ۵۰۰ گرم خاک است مشخص می‌شود که نماتدهای شکارگر در این استان جمعیت کمتری داشته و با توجه به اینکه این گونه نماتدها در خاک‌های هوموس دار که میزان مواد آلی آنها زیاد است فراوان می‌باشند پائین بودن میزان جمعیت نماتدهای شکارگر احتمالاً نشان دهنده فقیر بودن خاک‌های این استان از مواد آلی می‌باشند.

ضمناً گونه *M. aquaticus* که برای اولین بار در خاک‌های زراعی ایران مشاهده گردید به دلیل همسانی مرفولوژیک و مرفومتیک می‌تواند با گونه *M. truncatus* هم نام (Synonym) باشد.

---

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