

# ESTUDOS SOBRE HOPLOLAIMINAE ENCONTRADOS NO BRASIL (NEMATA, TYLENCHOIDEA)

MARINEIDE MENESES DE MENDONÇA

Orientador: Prof. Dr. LUIZ GONZAGA E. LORDELLO

Dissertação apresentada à Escola Superior  
de Agricultura "Luiz de Queiroz", da  
Universidade de São Paulo, para obtenção  
do título de Mestre em Fitopatologia.

PIRACICABA  
Estado de São Paulo - Brasil  
Junho - 1976

A meus pais,  
meus irmãos,  
meu noivo,

DEDICO.

À Dra Eva D. Wilson, Professora Emérita  
da Ohio State University, E.U.A., amiga  
e incentivadora, pelo seu exemplo de  
amor ao próximo e ao trabalho,

OFEREÇO.

## A G R A D E C I M E N T O S

Ao Prof. Dr. Luiz Gonzaga E. Lordello, pela dedicada orientação e por tantos ensinamentos recebidos.

Ao Prof. Dr. Ailton R. Monteiro, pela valiosíssima colaboração durante todo o desenvolver deste trabalho e pela elaboração dos desenhos.

Ao Planalsucar, nas pessoas dos Drs. Gilberto Miller Azzi, José Alberto Gentil C. Souza, Chester A. Wismer, Alonso K. Dodson e Sizuo Matsuoka, pelo total apoio e estímulo recebidos, bem como pelas concessões de tempo e condições para a conclusão deste trabalho.

Ao Sr. Sérgio A. Françoso, pelo inestimável auxílio representado pela montagem de lâminas.

À D. Margarida A. Lordello, por toda a atenção e cuidados sempre recebidos.

Ao Prof. Dr. Carlos H. W. Flechtmann, pelas sugestões apresentadas.

À Srta. Sônia Maria A. Lordello, pela presteza e dedicação com que realizou o trabalho de datilografia.

À Srta. Maria Cristina P. Martins, pelo desvelo com que auxiliou no trabalho de datilografia e conferência de originais.

Ao Conselho Nacional de Pesquisas pela bolsa de estudos concedida.

A todas as pessoas que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho.

## ÍNDICE

	Página
1. RESUMO .....	1
2. INTRODUÇÃO .....	4
3. MATERIAIS E MÉTODOS .....	6
4. SÚMULA HISTÓRICA E POSIÇÃO SISTEMÁTICA ATUAL DA SUBFAMÍLIA HOPLOLAIMINAE .....	11
5. SÚMULA HISTÓRICA DOS GÊNEROS DA SUBFAMÍLIA HOPLOLAIMINAE QUE OCORREM NO BRASIL .....	15
6. SÚMULA MORFOLÓGICA .....	24
7. IMPORTÂNCIA AGRÍCOLA DOS NEMATÓIDES DA SUBFAMÍLIA HOPLOLAIMI NAE .....	33
8. RESULTADOS .....	42
8.1. Relação das espécies .....	43
8.1.1. Gênero <u>Helicotylenchus</u> Steiner, 1945 .....	43
8.1.2. Gênero <u>Hoplolaimus</u> Daday, 1905 .....	64
8.1.3. Gênero <u>Rotylenchus</u> Filipjev, 1936 .....	65
8.1.4. Gênero <u>Scutellonema</u> Andrásy, 1958 .....	66
8.2. Chave para auxiliar o reconhecimento das espécies brasi leiras do gênero <u>Helicotylenchus</u> .....	68
8.3. Observações sobre inimigos naturais .....	70
9. SUMMARY .....	75
10. LITERATURA CITADA .....	77

## 1. RESUMO

Com a finalidade de contribuir para o conhecimento dos nematóides da subfamília Hoplolaiminae que ocorrem no Brasil, foi desenvolvido o presente trabalho, tendo-se procurado englobar vários aspectos, de modo a fornecer uma visão geral sobre o assunto.

Através de revisão bibliográfica, estabeleceu-se a súmula histórica da subfamília e dos quatro gêneros a ela pertencentes que ocorrem no País.

Os caracteres de importância para a identificação das diversas espécies, foram reunidos em uma súmula morfológica, de modo a explicar a terminologia adotada.

Através de dados coletados em literatura, foi apresentada uma sinopse sobre o papel exercido pelos nematóides da subfamília como parasitos de plantas, quer isoladamente, quer em associação com outros nematóides ou microrganismos do solo, tais como fungos e bactérias.

Foram estudadas amostras de solo e raízes de diversas

culturas e de vegetação natural, procedentes de distintas localidades dos Estados da Bahia, Minas Gerais, Piauí, São Paulo e Rio Grande do Sul. Observou-se que Helicotylenchus Steiner, 1945 constitui o gênero que ocorre com maior frequência e, dentro dele, a espécie H. dihystrera (Cobb, 1893) Sher, 1961, mostrou-se por demais comum.

Às nove espécies pertencentes aos quatro gêneros, já referidas para o Brasil, foram acrescentadas outras nove ainda não conhecidas em nosso meio. As espécies identificadas neste trabalho foram: Helicotylenchus caipora Monteiro & Mendonça, 1972; H. californicus Sher, 1966; H. cavenessi Sher, 1966; H. dihystrera (Cobb, 1893) Sher, 1961; H. dihysteroides Siddiqi, 1972; H. egyptiensis Tarjan, 1964; H. exallus Sher, 1966; H. lobus Sher, 1966; H. microcephalus Sher, 1966; H. multicinctus (Cobb, 1893) Golden, 1956; H. pseudorobustus (Steiner, 1914) Sher, 1961; H. truncatus Román, 1965; Hoplolaimus galeatus (Cobb, 1913) Thorne, 1935; Rotylenchus caudophasmidius Sher, 1965; e Scutellonema brachyurum Steiner, 1938) Andrassy, 1958.

Outras espécies conhecidas no Brasil e não encontradas no decorrer deste trabalho são: Helicotylenchus longicaudatus Sher, 1966; H. erythrinae (Zimmermann, 1904) Golden, 1956; e Scutellonema bradys (Steiner & LeHew, 1933) Andrassy, 1958.

Visando auxiliar a identificação das espécies do gênero Helicotylenchus referidas para o País, foi elaborada chave.

Com base em estudo da morfologia estabeleceram-se as variações pertinentes a cada espécie identificada, tendo-se apontado, além destas, outros caracteres que não constam da literatura original.

Mensurações de um ou mais espécimes em cada material examinado foram apresentadas, de modo a se poder estabelecer comparações com os dados obtidos por outros autores.

Observou-se ocorrência de protozoários parasitando fêmeas e larvas de H. dihystra de diferentes origens. Também foi verificado parasitismo de larvas daquela espécie e de H. microcephalus por um fungo não identificado.

## 2. INTRODUÇÃO

Numerosos trabalhos realizados no Brasil e em outros países, vêm evidenciando os problemas causados por diferentes nematóides nas principais culturas. Entre eles, encontram-se, com frequência, representantes da subfamília Hoplolaiminae, agindo independentemente ou em associação com outros nematóides ou microrganismos do solo, tais como fungos e bactérias. Têm sido observados sintomas gerais de declínio, necroses, cloroses, raquitismo, redução do sistema radicular, descolorações e sintomas de deficiências nutricionais etc., decorrentes do parasitismo de algumas espécies. Sendo muito frequentes nos solos, as listas regionais de espécies nocivas e os trabalhos gerais de catalogação, invariavelmente os incluem.

No Brasil, eram conhecidas apenas algumas espécies desta subfamília, das quais três apresentam importância comprovada. A literatura estrangeira, porém, registra um número elevado de espécies, podendo, algumas delas, ser muito nocivas às plantas hospedeiras. Tornava-se necessário, pois, conhecer a fauna brasileira constituída por nematóides deste grupo. O presente trabalho teve, portanto, como obje-



tivo básico, contribuir para o conhecimento das formas que ocorrem em nossos solos, incluindo estudos sobre a posição sistemática dos gêneros e espécies, observações sobre morfologia e registro de outros dados que pudessem auxiliar o reconhecimento.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

Sendo os gêneros de nematóides que constituíram objetivo de nosso estudo, referidos como sendo, principalmente, ectoparasitos, a maior parte das amostras de onde foram obtidos os exemplares consistiu de solo geralmente coletado na rizosfera, zona de onde, segundo STEINER (1951), deve ser retirado o material para exame. Isto se justifica porque é na rizosfera que se encontra o maior número de nematóides, provavelmente devido à atração que as raízes exercem através de substâncias excretadas, pela influência do solo modificado pelas próprias raízes ou ainda pela multiplicação rápida, devido à abundância de alimento ali existente (LINFORD, 1939). Como o grupo de nematóides aqui estudado pode também comportar-se como endoparasito, amostras de raízes igualmente constituíram material de onde obtivemos exemplares.

Esses materiais tiveram várias procedências, por tratar-se de amostras que são trazidas para exame no Departamento de Zoologia desta Escola, por instituições ou por particulares interessados. Na sua maioria provieram de municípios do Estado de São Paulo. Outros Estados foram: Rio Grande do Sul, Minas Gerais, Bahia e Pisuí.

As plantas constantes das amostras estudadas foram as seguintes:

- Abacaxizeiro - Ananas comosus, Bromeliaceae  
 Algodoeiro - Gossypium sp., Malvaceae  
 Alho - Allium sativum, Liliaceae  
 Arroz - Oryza sativa, Gramineae  
 Bananeira - Musa sp., Musaceae  
 Cacaueiro - Theobroma cacao, Sterculiaceae  
 Cafeeiro - Coffea arabica, Rubiaceae  
 Cana-de-açúcar - Saccharum officinarum, Gramineae  
 Craveiro - Dianthus cariophyllus, Caryophyllaceae  
 Ervilha - Pisum sativum, Leguminosae  
 Eucalipto - Eucalyptus sp., Mirtaceae  
 Macieira - Pirus malus, Rosaceae  
 Mandacaru - Cereus sp., Cactaceae  
 Melão - Cucumis melo, Cucurbitaceae  
 Milho - Zea mays, Gramineae  
 Pessegueiro - Prunus persica, Rosaceae  
 Pimenta-do-reino - Piper nigrum, Piperaceae  
 Roseira - Rosa sp., Rosaceae  
 Tomateiro - Lycopersicon esculentum, Solanaceae

Outras amostras constaram de solo de mata, pastagem, gramineas diversas e ervas daninhas não identificadas.

As amostras de solo recebidas, foram, via de regra, processadas tão cedo quanto possível, para que a extração permitisse obtenção do maior número possível de espécimes. Seu processamento foi

o mesmo utilizado por MONTEIRO (1970), ou seja, o de combinação do peneiramento com o método de Baermann modificado.

Quando raízes também foram disponíveis, processamos o material cortando-o em pequenos pedaços, levando-os com pequena porção de água ao liquidificador e submetendo-os à sua ação por um período de tempo de 30 segundos. A seguir, passamos a suspensão assim obtida através da peneira número 20 da mesma série utilizada para o processamento do solo.

Também a fixação foi feita segundo o processo usado por MONTEIRO (1970) e atualmente em uso no Departamento de Zoologia desta Escola, com bons resultados. Para a desidratação, utilizou-se o método vagaroso descrito por LORDELLO (1965). Em alguns casos, entretanto, em vez de deixar o material, quando imerso em glicerina a 5%, à temperatura ambiente, utilizou-se estufa com temperatura regulada para 45°C, onde foi acondicionado o material, tendo-se colocado em cima do vidro de relógio tipo Siracusa, duas lâminas de vidro, dispostas de maneira a deixar apenas um pequeno espaço entre elas, para que a desidratação não se realizasse de modo demasiadamente rápido. Desta forma, pôde-se obter exemplares para montagens permanentes em espaço de tempo bem mais curto.

A montagem foi feita em lâminas temporárias e a maioria em lâminas permanentes. No primeiro caso, os nematóides retirados da água, após o processamento de solo ou de raízes, foram colocados em lâmina com pequena quantidade de formalina a 6%, sendo a lutagem feita com mistura de vaselina branca e parafina, conforme citou LORDELLO (1953). A aplicação foi feita simplesmente com auxílio de um pincel

fino. No caso de lâmina permanente, a montagem foi feita em glicerina, após a devida desidratação da glicerina a 5% por um dos métodos citados acima. Neste caso, a lutagem foi feita com "Zut", idealizado por THORNE (1935) cuja aplicação fez-se em mesa giratória, com auxílio de pincel fino, também conforme descrição de LORDELLO (1953).

Nos dois casos, teve-se o cuidado de colocar pedaços de fibra de vidro, como calços, afim de suportar o peso da lamínula e, dessa forma, não modificar a forma dos exemplares.

Os valores atualmente utilizados na caracterização das espécies são, principalmente, as relações propostas por de MAN (1884), de uso generalizado. São dados pelas seguintes relações:

$$a = \frac{\text{Comprimento do corpo}}{\text{Largura do corpo}}$$

$$b = \frac{\text{Comprimento do corpo}}{\text{Comprimento do esôfago}}$$

$$c = \frac{\text{Comprimento do corpo}}{\text{Comprimento da cauda}}$$

$$V = \frac{\text{Distância da região labial à vulva}}{\text{Comprimento do corpo}} \times 100$$

A largura do corpo é medida na altura da vulva, em se tratando de fêmea, e no meio do corpo, quando o indivíduo é um macho. O comprimento do esôfago é medido desde a frente da região labial até a passagem para o intestino. O comprimento da cauda é tomado a partir do ânus até o extremo posterior.

Além destas relações, outras foram instituídas posteri-

ormente por PERRY et alii (1959), ANDRÁSSY (1962) e SHER (1966). Assim, dispomos ainda dos seguintes valores para auxiliar na identificação de espécies:

$$O = \frac{\text{Abertura da glândula dorsal esofageana}}{\text{Comprimento do estilete}} \times 100$$

$$m = \frac{\text{Porção anterior do estilete}}{\text{Comprimento do estilete}} \times 100$$

$$b' = \frac{\text{Comprimento do corpo}}{\text{Distância da região labial às glând. esof.}}$$

$$c' = \frac{\text{Comprimento da cauda}}{\text{Largura da cauda}}$$

A abertura da glândula dorsal do esôfago é medida a partir dos bulbos do estilete. A largura da cauda é medida na altura do ânus.

Outros valores geralmente apresentados são:

Comprimento do corpo - representado pela letra L

Comprimento do estilete

Comprimento do gubernáculo

Comprimento dos espículos

O número de anéis da cauda, também usado como caráter específico, é contado a partir do ânus até a projeção ventral. Em espécies que não apresentam projeção ventral, a contagem é feita até o meio da extremidade da cauda.

4. SÚMULA HISTÓRICA E POSIÇÃO SISTEMÁTICA ATUAL DA SUBFAMÍLIA HOPLOLAIMINAE FILIPJEV, 1934

FILIPJEV (1934) propôs Hoplolaiminae como subfamília de Tylenchidae Filipjev, 1934, para compreender os gêneros Paratylenchus Micoletzky, 1922; Atylenchus Cobb, 1913; Procriconema Micoletzky, 1925; Iota Cobb, 1913; Hoplolaimus Daday, 1905 e Criconema Hofmänner & Menzel, 1914. Em 1936, FILIPJEV transferiu Hoplolaimus para a subfamília Tylenchinae, que também incluía Rotylenchus Filipjev, 1936, ficando, deste modo, subentendida a sinonímia, em parte, de Hoplolaiminae.

CHITWOOD e CHITWOOD (1937) apenas alistaram a subfamília Hoplolaiminae, como divisão de Tylenchidae, sem incluir os gêneros que a comporiam.

TAYLOR (1936) com a proposição de uma nova subfamília Criconematinae, removeu para esta os gêneros Criconema, Procriconema e Paratylenchus. O gênero Iota Cobb, 1913 (nec Iota Saussure, 1885, divisão do gênero Polybia (Vespidae) congênérico de Criconema, devido à homonímia passou a não prevalecer.

THORNE (1949) considerou Hoplolaiminae como uma das divisões de Tylenchidae para compreender, além de Hoplolaimus, apenas dois outros gêneros, Rotylenchus e Helicotylenchus Steiner, 1945. O gênero Atylenchus foi removido para posição incerta, porém dentro de Tylenchidae. A diagnose da subfamília foi emendada desde que já não compreendia todos os gêneros da diagnose original.

CHITWOOD e CHITWOOD (1950) incluíram nesta subfamília, além dos gêneros considerados por THORNE (1949), Tylenchorhynchus Cobb, 1913; Radopholus Thorne, 1949; e Pratylenchus Filipjev, 1936.

T. GOODEY (1951) adotou a diagnose dada por THORNE (1949) e reconheceu somente os gêneros Hoplolaimus e Rotylenchus.

WEISER (1953) elevou Hoplolaiminae à condição de família.

GOLDEN (1956) considerou Helicotylenchus e Rotylenchus como pertencentes à família Tylenchidae, não reconhecendo subfamílias.

ANDRÁSSY (1958) criou dois novos gêneros, Scutellonema e Gottholdsteineria, para compreender espécies removidas de Rotylenchus e, com base no tamanho dos fasmídeos, propôs a separação da subfamília em dois grupos, um compreendendo Helicotylenchus, Rotylenchus e Gottholdsteineria (fasmídeos punctiformes) e outro, Scutellonema e Hoplolaimus (fasmídeos tipo escutelo).

Em 1959, SKARBILOVICH, citado por SHER (1961), propôs a reclassificação da ordem Tylenchida Thorne, 1949 na qual a subfamília Hoplolaiminae, que incluía os gêneros Hoplolaimus, Rotylenchus e Helicotylenchus, foi incluída na família Tylenchidae.



Revisão sobre Hoplolaiminae foi feita por SHER (1961) , na qual ele incluiu uma diagnose emendada, com os gêneros Hoplolaimus, Scutellonema, Rotylenchus e Helicotylenchus. Nemonchus Cobb, 1933 foi considerado sinônimo de Hoplolaimus. Spirotylenchus Lordello & Cesnik, 1958 foi proposto como sinônimo de Rotylenchus Linford & Oliveira , 1940, e excluído da subfamília. Gottholdsteineria foi retirado da sinônimo de Helicotylenchus e colocado como sinônimo de Rotylenchus. Em 1963, este mesmo autor criou os gêneros Peltamigratus e Aorolaimus, incluídos nesta subfamília.

GOLDEN (1971) colocou na subfamília apenas os gêneros com fasmídios grandes, tipo escutelo, que são Hoplolaimus, Scutellonema, Aorolaimus e Peltamigratus. Os gêneros Rotylenchus e Helicotylenchus, que possuem fasmídios pequenos, foram colocados na subfamília Rotylenchinae, então proposta por este mesmo autor, como divisão da família Hoplolaimidae.

Adotando em parte a classificação e a diagnose estabelecidas por SHER (1961, 1963 e 1963b) e GOLDEN (1971), podemos dar à subfamília Hoplolaiminae a seguinte situação dentro do filo Nemata.

Filo Nemata (Rudolphi, 1808) Cobb, 1919

Classe Secernentea (von Linstow, 1905) Dougherty, 1958

Ordem Tylenchida Thorne, 1949

Subordem Tylenchina (Orley, 1880) Geraert, 1966

Superfamília Tylenchoidea Chitwood & Chitwood, 1937

Família Hoplolaimidae (Filipjev, 1934) Wieser, 1953

Subfamília Hoplolaiminae Filipjev, 1934

Gênero tipo: Hoplolaimus Daday, 1905

Outros gêneros incluídos: Rotylenchus Filipjev, 1936

Helicotylenchus Steiner, 1945

Scutellonema Andrásy, 1958

Aorolaimus Sher, 1963

Peltamigratus Sher, 1963

Destes, os quatro primeiros foram assinalados no Brasil e constituem objeto de estudo no presente trabalho.

No Brasil; este grupo tem sido estudado desde 1955, quando LORDELLO descreveu Rotylenchus melancholicus, espécie transferida para o gênero Helicotylenchus por ANDRÁSSY (1958) e posteriormente colocada na sinonímia de H. erythrinae (Zimmermann, 1904) Golden, 1956 por SHER (1966). Em 1956, CARVALHO descreveu o macho de H. dihystra e uma outra espécie, Rotylenchus iperoiguensis, que ANDRÁSSY (1958) transferiu para Helicotylenchus e SHER (1966) fez sinônimo de H. multicinctus (Cobb, 1893) Golden, 1956. CARVALHO (1957) descreveu R. elisensis e em 1958 a colocou em Helicotylenchus. Esta espécie encontra-se agora na sinonímia de Rotylenchulus reniformis Linford & Oliveira, 1940, feita por SHER (1961). Também em 1957, LORDELLO descreveu Rotylenchus boccki, que ANDRÁSSY (1958) transferiu para o gênero Scutellonema e que atualmente é sinônimo de S. brachyurum (Steiner, 1938) Andrásy 1958, colocação esta feita por SHER (1961). S. dioscoreae foi descrita por LORDELLO (1959a) e colocada por SHER (1963a) em sinonímia de S. bradys (Steiner & LeHew, 1933) Andrásy, 1958.

5. SÚMULA HISTÓRICA DOS GÊNEROS DA SUBFAMÍLIA HOPLOLAIMINAE QUE OCOR-  
REM NO BRASIL

5.1. Hoplolaimus Daday, 1905

O gênero Hoplolaimus foi criado por DADAY (1905), que se baseou em um único espécime, estabelecendo H. tylenchiformis como espécie tipo. Posteriormente, este gênero foi descrito por COBB (1913) como Nemonchus, tendo SHER (1961) proposto a devida sinonímia.

MENZEL (1917) colocou todas as espécies conhecidas do gênero Criconema Hofmänner & Menzel, 1914 em Hoplolaimus. Mais tarde, COBB (1923) redescreveu este último gênero, deixando evidente que era distinto de Criconema.

THORNE (1949) publicou uma diagnose emendada para o gênero e observou que a descrição de DADAY (1905) era deficiente e que suas ilustrações, feitas de um espécime comprimido e com cutícula enrugada, não eram exatas.

SHER (1961) mais uma vez emendou a diagnose de Hoplo-  
laimus, considerou H. galeatus (Cobb, 1913) Thorne, 1935 como espécie

válida e propôs a sinonímia de H. coronatus Cobb, 1923 com H. galeatus. Em 1963, SHER apresentou mais uma vez a diagnose genérica emendada, alistou quatro espécies já descritas, descreveu outras quatro novas e propôs uma combinação nova e três sinônimos.

Contribuições posteriores para o conhecimento de novas espécies, foram dadas por diversos nematologistas, parecendo-nos desnecessário incluir aqui todas as referências pertinentes.

## 5.2. Rotylenchus Filipjev, 1936

FILIPJEV (1934) propôs a combinação Rotylenchus robustus (de Man, 1880) para a espécie Tylenchus robustus de Man, 1880, sem contudo dar a diagnose genérica. Isto só foi feito posteriormente, quando publicou dois trabalhos (FILIPJEV 1936 e 1936a) dando a diagnose do gênero e da espécie tipo (R. robustus (de Man, 1880) Filipjev, 1936), além de transferir outras espécies para o gênero.

Rotylenchus Filipjev, 1934 (nec Rotylenchus Filipjev, 1936) foi declarado "nomen nudum" por LOOF e OOSTENBRINK (1958), com base no Código Internacional de Nomenclatura Zoológica. Um dos caracteres considerados na diagnose original de Rotylenchus, foi a presença de esôfago tipo afelencóide, termo usado por FILIPJEV para designar o tipo de esôfago destituído de bulbo terminal definido e no qual as glândulas esofagianas recobrem a porção inicial do intestino. STEINER (1945), julgando que R. robustus possuía bulbo terminal, propôs o gênero Helicotylenchus para incluir formas com glândulas esofagianas sobrepostas à porção anterior do intestino. Contudo, vários autores, como T. GOODEY (1932), THORNE (1949), GOLDEN (1956) e SHER (1961) mostraram

que R. robustus possui glândulas esofagianas sobrepostas. Entretanto, como veremos, procurou-se evitar a sinonímia, emendando as diagnoses e separando os dois gêneros com base em outros caracteres (GOLDEN, 1956; SHER, 1961).

Em 1941, FILIPJEV e SCHUURMANS STEKHOVEN ampliaram a diagnose genérica e incluíram dez espécies nominais. Posteriormente, BAKER (1962) excluiu todas essas espécies adicionadas, colocando-as em seis outros gêneros.

THORNE (1949) deu a diagnose emendada do gênero Rotylenchus e o separou de Helicotylenchus pela posição das aberturas anfidiais na base da região labial.

GOLDEN (1956), ao tentar determinar as relações entre Rotylenchus e Helicotylenchus, achou conveniente separar os dois gêneros com base na posição da abertura da glândula dorsal esofagiana. Ele determinou que, no primeiro gênero, essa abertura estaria geralmente a menos de um terço do comprimento do estilete após os bulbos deste e, no segundo gênero, a um terço ou mais. Outro caráter por ele utilizado, foi o tipo fasmídios mas, desse modo, foram incluídos em Rotylenchus, espécies com fasmídios tipo escutelo, que atualmente pertencem aos gêneros Scutellonema e Peltamigratus.

Em 1958, ANDRÁSSY, como GOLDEN, também adotou o caráter da abertura da glândula dorsal esofagiana para separar Helicotylenchus de Rotylenchus e Gottholdsteineria Andrassy, 1958.

Este critério não foi considerado válido por PERRY et alii (1959) para a separação dos dois primeiros gêneros, utilizando-o

apenas para distinguir espécies. Esses mesmos autores também não aceitaram como caráter diferencial dos gêneros, por ser de difícil observação e limitado às espécies bissexuais, a ocorrência de "titillae", duas pequenas projeções laterais na extremidade distal do gubernáculo, que ANDRÁSSY propôs como diagnóstico de Rotylenchus. Gottholdsteineria foi, por este autor, separado de Rotylenchus pela ausência de estriação longitudinal na região labial e de "titillae" no gubernáculo. Aquele gênero é atualmente, sinônimo de Rotylenchus (SHER, 1961).

PERRY (1960) separou os gêneros Rotylenchus e Helicotylenchus com base na forma da região labial, armadura cefálica e forma do corpo da fêmea em posição de repouso.

SHER (1961) deu a diagnose emendada do gênero, considerando a abertura da glândula dorsal do esôfago a um quarto ou menos do comprimento do estilete. SHER (1965a) fez sua revisão e deu novamente a diagnose emendada. Sete espécies nominais foram então redescritas e seis espécies novas e um nome novo, propostos.

Espécies novas para a Ciência têm sido descritas por vários autores.

### 5.3. Helicotylenchus Steiner, 1945

Parte do histórico deste gênero já foi dada quando discutiremos sobre o de Rotylenchus.

STEINER (1945) criou Helicotylenchus tendo como espécie tipo H. nannus, posteriormente considerada sinônimo de H. dihystrera.

T. GOODEY (1951), ao tratar da subfamília Hoplolaiminae, não reconheceu Helicotylenchus e colocou H. nannus como sinônimo duvidoso de R. erythrinae (Zimmermann, 1904) Goodey, 1951. GOLDEN (1956), comparando as descrições e espécimes destas duas espécies, concluiu tratar-se de formas distintas e retirou Helicotylenchus da sinonímia de Rotylenchus. Ele observou que nas espécies estudadas, as pertencentes ao primeiro gênero possuíam apenas um tipo de fasmídios, de pequeno tamanho. Nas outras, que ele considerou pertencentes ao gênero Rotylenchus, ocorriam dois tipos de fasmídios, pequenos e grandes, caráter que associou à posição da glândula dorsal do esôfago, para a separação dos dois gêneros. As espécies com fasmídios grandes seriam posteriormente colocadas em Scutellonema, por ANDRÁSSY (1958).

PERRY et alii (1959) utilizaram o caráter da distância da abertura da glândula dorsal para a separação de espécies, estabelecendo fórmula que dá o valor desta distância com relação ao comprimento do estilete. Propuseram ainda, que todas as espécies de nematóides espiralados, exceto as que possuíam fasmídios grandes, tipo escutelo, fossem colocadas no gênero Helicotylenchus, para o qual deram a diagnose emendada e que Gottholdsteineria fosse considerado sinônimo. SHER (1961) observou que embora STEINER tivesse ilustrado e citado na diagnose genérica que as glândulas esofagianas sobrepunham o intestino do lado dorsal, exame de seus sítipos mostrava que as glândulas situavam-se nos três lados, dorsal, lateral e ventral, sendo que o lobo ventral geralmente era o que predominava. Este caráter foi, então, considerado o principal para a separação de Helicotylenchus dos outros três gêneros da subfamília Hoplolaiminae descritos até aquela época. Na diagnose emendada que deu desse gênero, considerou a abertura da

glândula dorsal, estabelecendo que se situava a uma distância dos bulbos do estilete equivalente a  $1/4$  ou mais do comprimento do estilete, o que separa este gênero dos demais, conforme as diagnoses dadas por aquele mesmo autor.

Em 1966, SHER, publicou revisão do gênero, ampliando um pouco a diagnose por ele emendada em 1961, redescrevendo dezoito espécies nominais, propondo dez novos sinônimos e vinte espécies novas, excluindo ainda H. intermedius (Luc, 1960) Siddiqi & Husain, 1964 deste gênero.

THORNE e MALEK (1968) deram a diagnose genérica, considerando os mesmos caracteres dados por SHER (1961 e 1966) e descreveram duas espécies novas.

Sendo Helicotylenchus um gênero considerado cosmopolita e por ser de ocorrência muito frequente no solo, tem sido objeto de estudo em diversos países, o que tem, conseqüentemente, levado ao conhecimento de inúmeras espécies novas.

A associação dos caracteres relativos à posição das glândulas esofagianas e da altura em que se abre a glândula dorsal do esôfago, tem sido utilizada para separação das inúmeras espécies do gênero Helicotylenchus e as de Rotylenchus. Entretanto, existem espécies deste último gênero, que apresentam abertura da glândula dorsal esofagiana típica de Helicotylenchus, como é o caso de R. helicus, Husain & Khan, 1967, R. orientalis Siddiqi & Husain, 1964 e de R. citri Rashid & Khan, 1973. Da mesma forma, há espécie de Helicotylenchus, H. depressus Yeates, 1967, que possui abertura da glândula dorsal próxima da base do estilete, caráter atribuído a Rotylenchus. Nestes casos, o



que define a posição sistemática da espécie, é a posição dos lobos das glândulas esofagianas.

#### 5.4. Scutellonema Andrassy, 1958

Este gênero foi proposto por ANDRÁSSY (1958), que para ele transferiu seis espécies pertencentes anteriormente a Rotylenchus. Como tipo, escolheu a espécie Scutellonema bradys (Steiner & LeHew, 1933) Andrassy, 1958.

Posteriormente, SHER: (1961) deu a diagnose emendada do gênero, propôs uma nova combinação e duas sinonímias e alistou as espécies descritas desde a proposição do gênero. SHER (1963a) deu novamente a diagnose genérica emendada, redescreveu quatro espécies nominais, propôs dois sinônimos e descreveu sete espécies novas. Também uma outra espécie, Scutellonema christiei (Golden & Taylor, 1956) Andrassy, 1958, foi excluída do gênero e logo depois (SHER, 1963b) incluída em Peltamigratus Sher, 1963. Este mesmo autor, em 1965, publicou outro trabalho, no qual retificou o fato de haver considerado algumas espécies deste gênero como não apresentando espermateca (SHER, 1963b). Pesquisas feitas por YUEN (1964) e HIRSCHMANN e TRIANTAPHYLLOU (1965) levaram à conclusão de que espécies monossexuais de Hoplolaiminae possuem espermateca.

Outras espécies foram mais recentemente descritas.

## CHAVE PARA GÊNEROS DA SUBFAMÍLIA HOPLOLAIMINAE

Para facilitar a separação dos gêneros que compõem Hoplolaiminae, damos a seguir chave dicotômica, baseada nas diagnoses e chaves elaboradas por SHER (1961, 1963, 1963a, 1963b e 1965a) e GOLDEN (1971).

1. Fasmídios pequenos, punctiformes ..... 2  
     Fasmídios grandes, tipo escutelo ..... 3
2. Abertura da glândula dorsal a 1/4 ou menos do comprimento do estilete. Maior extensão dos lobos das glândulas esofagianas localizada dorsalmente ..... Rotylenchus  
     Abertura da glândula dorsal a 1/4 ou mais do comprimento do estilete. Maior extensão dos lobos das glândulas esofagianas localizadas ventralmente..... Helicotylenchus
3. Fasmídios opostos ou aproximadamente opostos, próximos à região anal..... Scutellonema  
     Fasmídios não opostos e distanciados da região anal ..... 4
4. Ambos os fasmídios posteriores à vulva ..... Peltamigratus  
     Um fasmídio localizado anteriormente e outro, posteriormente em relação à vulva ..... 5
5. Armadura cefálica bem desenvolvida, maciça; estilete com 33-52  $\mu$  de comprimento, com bul-

bos providos de projeções anteriores ..... Hoplolaimus  
 Armadura cefálica bem desenvolvida mas não ma-  
 ciça, estilete com 23-36  $\mu$  de comprimento, com  
 projeções dos bulbos pouco desenvolvidas ou  
 ausentes ..... Aorclaimus

## 6. SÚMULA MORFOLÓGICA

COMPRIMENTO E FORMA DO CORPO - Os nematóides da subfamília Hoplolaiminae referidos no presente trabalho, são cilindróides, a-filando-se para as extremidades, mais acentuadamente para a anterior, e medem de 0,45 a 2,20 mm de comprimento. De um modo geral, os machos são menores do que as fêmeas. A maior parte das espécies dos gêneros Rotylenchus, Helicotylenchus e Scutellonema, quando mortas por calor gradual, apresenta o corpo em forma de espiral, que pode ser mais aberta ou fechada dependendo da espécie, e daí a denominação de nematóides espirolados. Algumas espécies apresentam-se curvadas ventralmente ou ainda em forma de C. No caso de Hoplolaimus, nas mesmas condições anteriores, o corpo se apresenta apenas curvado ventralmente.

CUTÍCULA, - Apresenta-se fortemente estriada. Lateralmente e na porção anterior do corpo é marcada por três linhas ou incisuras bem definidas, a interna bifurcando-se na altura do bulbo mediano ou entre este e a base do estilete, e estendendo-se, então em número de quatro, por todo o corpo até a cauda. Estas incisuras internas algumas vezes fundem-se próximo ao meio da cauda ou no seu terço posterior,

sendo este caráter usado na separação de espécies. No gênero Hoplolaimus, existem algumas espécies em que estas incisuras ou estão ausentes ou são em menor número. Por outro lado, Scutellonema sexlineatum Razzhivin, 1971 apresenta corpo lateral com seis incisuras. Além do mais, dentro de uma mesma espécie, o número de incisuras pode variar. Os campos laterais podem ser areolados ou não e no primeiro caso, completa ou incompletamente. Considera-se como areolados quando as estrias da cutícula não são interrompidas pelas estrias externas dos campos. Neste caso, as estrias cuticulares aparecem nas faixas dos campos.

REGIÃO LABIAL - Pode apresentar-se separada do corpo por uma constrição como em espécies dos gêneros Hoplolaimus, Scutellonema e Rotylenchus, ou acompanhar o contorno do corpo sem nenhuma separação, estando, neste caso, principalmente o gênero Helicotylenchus. De um modo geral, a região labial é hemisférica, mas existem espécies em que se apresenta truncada, às vezes só ligeiramente, e às vezes conspicuamente, podendo ainda formar anteriormente um disco labial, proeminente ou não.

A estriação da região labial, em alguns casos ausente, é principalmente transversal, formando anéis que, em se tratando de Hoplolaimus, podem apresentar números diferentes em cada lado da região. Pode ser fraca ou bem evidente. Pode também apresentar-se longitudinalmente, caráter este usado nas diagnoses genéricas. A estriação longitudinal pode ocorrer em todos os anéis ou somente no anel basal. O número de anéis formados pelas estriações da cutícula é utilizado na separação de espécies, embora já tenha sido demonstrado por COOMANS (1963) que este número pode variar bastante em Hoplolaimus.

Um outro caráter da subfamília *Hoplolaiminae* consiste em possuir uma armadura cefálica fortemente esclerosada. Em *Hoplolaimus*, este caráter é ainda mais acentuado, apresentando-se esta estrutura bem maciça e com uma coloração amarelada.

Nesta subfamília, frequentemente ocorre dimorfismo sexual na região labial, podendo esta diferença ser expressa tanto na forma quanto na organização interna. Deste modo, temos por exemplo, machos de *Hoplolaimus galeatus* (Cobb, 1913) Thorne, 1935 que apresentam região labial hemisferóide, em contraste com as das fêmeas e formas jovens, que são cônicas. Do mesmo modo, em *Helicotylenchus*, espécies que apresentam disco labial, possuem machos que exibem esta estrutura mais proeminente do que as fêmeas.

ESTILETE - De comprimento variável com a espécie, é provido de bulbos que podem ser redondos ou anteriormente côncavos e achatados ou ainda maciços e providos de projeções anteriores, sendo o estilete, neste último caso, geralmente mais desenvolvido. Este último tipo ocorre no gênero *Hoplolaimus*.

ESÔFAGO - Tipo tilencóide, com abertura da glândula dorsal em posição variável, sendo este caráter utilizado na diferenciação de gêneros e espécies. De acordo com PERRY *et alii* (1959), há considerável variação na posição da abertura da glândula dorsal esofagiana entre espécies de nematóides espiralados, enquanto dentro de espécies esta distância é razoavelmente constante. SHER (1961), dando a diagnose emendada dos gêneros que compõem a subfamília *Hoplolaiminae*, estabeleceu que nos gêneros *Hoplolaimus*, *Scutellonema* e *Rotylenchus* a abertura da glândula dorsal esofagiana situa-se, no canal do esôfago,

a uma distância dos bulbos do estilete medindo  $1/4$  ou menos do comprimento do estilete, enquanto que no gênero Helicotylenchus, esta abertura situa-se a  $1/4$  ou mais do comprimento do estilete. Contudo, ele não utilizou este caráter na chave formulada para a separação destes quatro gêneros. Também GOLDEN (1956) deu importância a esta característica, considerando-a, juntamente com o tamanho e forma dos fasmídeos, primordial para a distinção entre Helicotylenchus e Rotylenchus. Na chave por ele idealizada, estes gêneros foram separados com base no limite de  $1/3$  ou mais do comprimento do estilete a partir dos bulbos, para o primeiro gênero, e  $1/3$  ou menos para o segundo. Entretanto, este mesmo autor (1971) usou, como SHER, os valores de  $1/4$  ou menos para Rotylenchus e  $1/4$  ou mais para Helicotylenchus.

O bulbo mediano é quase sempre bem evidente, com válvulas em forma de meia lua. Pode ser ovóide ou quase esférico, neste último caso podendo encher toda a cavidade do corpo, como se observa em Helicotylenchus carolinensis, Sher, 1966.

As glândulas esofagianas, em forma de lobos ou não, recobrem o início do intestino dorsal, lateral e ventralmente. O lado em que se situa o maior lobo ou porção das glândulas é utilizado na diferenciação de gêneros. GOLDEN (1956) relatou que a maior glândula é localizada dorsalmente em Helicotylenchus, enquanto as outras duas se localizam subventralmente. THORNE (1961), na diagnose deste gênero, cita esta mesma posição. SHER (1961), entretanto, separa este gênero dos demais com base em que o maior lobo das glândulas esofageanas localiza-se ventralmente. Também PERRY et alii (1959) citam esta localização em uma espécie daquele gênero. Nos outros três gêneros, as glândulas si-

tuam-se dorsal e lateralmente e na maioria dos casos apresentam-se como um único lobo.

Cada uma das três glândulas é dotada de um núcleo proeminente, conforme a maioria dos autores. PERRY et alii (1959), entretanto, observaram cinco núcleos, sendo três mais proeminentes e dois bem menores e mais difíceis de observar em espécimes fixados em formalina, do que em espécimes mortos por calor gradual e montados em água ou nos que foram montados vivos em clara de ovo. São, contudo, também observados quando a fixação é feita em formalina ou glicerina. Também SHER (1963) descreveu para espécies de Hoplolaimus a existência de até seis núcleos nas glândulas esofagianas.

INTESTINO - É separado do esôfago por uma válvula denominada cárdia, estrutura muitas vezes de difícil observação, conforme assinalou THORNE (1949). Entretanto, PERRY et alii (1959) utilizando método de montagem dos espécimes vivos em clara de ovo e examinando-os após 15 horas puderam observar claramente esta estrutura. Eles observaram também que anteriormente a ela existe um esfíncter muscular que aparentemente tem a função de prevenir a regurgitação.

Em muitos casos, o intestino pode prolongar-se além do reto, em algumas espécies ligeiramente, noutras mais acentuadamente.

ANFÍDIOS - Suas aberturas podem ser observadas em vista frontal, próximas da margem externa dos lábios laterais.

PAPILAS CEFÁLICAS - Assim como as estruturas anteriores, podem ser divisados em corte transversal da região labial.

CEFALÍDIOS - O par anterior, mais desenvolvido que o



posterior, situa-se logo abaixo do anel basal da região labial. O par posterior localiza-se em nível próximo ao meio do estilete, estando este completamente recolhido, e, como o anterior nos limites do corpo, a proximadamente.

Cefalídios são estruturas de natureza altamente refratíva, biconvexos em secção longitudinal, existentes na região anterior dos nematóides (CAVENESS, 1964).

DEIRÍDIOS - Não foram observados nesta subfamília.

HEMIZONÍDIO - Localiza-se ventralmente, próximo à válvula esôfago-intestinal e logo acima do poro excretor ou um pouco distanciado dele.

HEMIZÔNIO - Geralmente menor do que o hemizonídio, localiza-se abaixo do mesmo. De acordo com SHER (1963), algumas espécies parecem apresentar até três estruturas semelhantes ao hemizônio.

CAUDALÍDIO - Esta estrutura, observada pela primeira vez por SHER (1963), é semelhante em tamanho e morfologia ao hemizônio e também localiza-se ventralmente no corpo. Situa-se anteriormente à cauda e tem sido representada em descrições de espécies de todos os quatro gêneros aqui estudados.

FASMÍDIOS - Podem apresentar-se diminutos e neste caso são antepostos e situados geralmente na cauda ou próximos dela, ou podem ser largos em forma de escutelo, podendo aqui situar-se em posições diferentes ao longo do corpo, ou serem como no primeiro caso. Nesta última forma, quanto à localização podem ser ambos posteriores em relação à vulva ou ser um anterior e outro posterior com referência a essa estrutura.

PORO EXCRETOR - Localiza-se abaixo ou acima do hemizoní-  
dio, a uma distância deste que é utilizada na separação de espécies.  
Sua posição varia entre a altura das glândulas esofagianas até anteri-  
ormente ao bulbo mediano, e neste caso, é bem distanciado do hemizoní-  
dio. A ele segue-se o canal excretor bem visível por alguma distância  
e que termina em uma célula excretora, denominada "renette", de forma  
ovóide e com um núcleo proeminente, conforme observaram PERRY et alii  
(1959) em Helicotylenchus digonicus Perry em Perry, Darling e Thorne  
(1959). Estes autores fizeram esta observação somente em espécies que  
foram mortos e montados em carmin acético diluído.

APARELHO REPRODUTOR FEMININO - Os nematóides da subfamí-  
lia Hoplolaiminae aqui referidos são didelfos, anfidelfos. Os ovários  
são distendidos, podendo em alguns casos apresentarem-se reflexos. Os  
oócitos arranjam-se primeiro em fila dupla, depois em simples. Ao ová-  
rio segue-se o oviduto. Entre este e o útero, existe uma estrutura que,  
segundo alguns autores produziria espermatozóides sendo portanto deno-  
minada espermagônio. Neste caso, as fêmeas seriam digônicas e possui-  
riam também uma espermateca entre o oviduto e o ovário. Entretanto, se  
gundo outros autores, parátipos das mesmas espécies em que tinham sido  
observadas espermateca e espermagônio, além de muitas outras espécies  
dos seis gêneros da subfamília, somente apresentavam a primeira estru-  
tura, situada entre o oviduto e o útero. De acordo com YUEN (1964) pre  
sença de espermateca é provavelmente uma característica constante em  
Hoplolaiminae. A espermateca pode apresentar-se proeminente ou em li-  
nha com o oviduto, sendo este caráter usado na separação de espécies.  
Na literatura encontra-se citação de uma válvula guarnecendo sua parte  
distal (YUEN, 1964). O útero é formado por duas partes, sendo a primei

ra glandular e constituída por doze células arranjadas em três ou quatro fileiras e por isto denominada respectivamente tricolumela ou quadricolumela. A outra porção é muscúlosa, de paredes finas. Segue-se a vagina, de paredes muscúlosas e abrangendo até metade da largura do corpo. Esta parte do aparelho reprodutor abre-se no exterior através da vulva, situada ligeiramente posterior ao meio do corpo e, em algumas espécies dos quatro gêneros referidos neste trabalho, apresentando uma estrutura membranosa em forma de aba em um ou em ambos os lados, que foi denominada epiptigma por SHER (1963). Sua observação, feita pela primeira vez por PERRY et alii (1959) pôde ser realizada mediante pressão dos espécimes para remover o conteúdo do corpo e achatar a cutícula.

Eles concluíram que o espermagônio descrito por PERRY (1959) seria uma espermateca não funcional. YUEN (1964) observou que tanto em espécies monossexuais como em bissexuais de todos os seis gêneros pertencentes à subfamília, a espermateca era morfologicamente semelhante e ocupava a mesma posição, ou seja, entre o oviduto e o útero, embora nas espécies monossexuais fosse pequena, pouco desenvolvida e geralmente sem espermatozóides. Esta estrutura pode conter corpúsculos redondos, refrativos, nucleados ou não, em se tratando de espécies monossexuais ou em que machos são raros. As inclusões observadas por aquela autora foram consideradas por HIRSCHMANN e TRIANTAPHYLLOU (1967) como gotículas de material secretado pela tricolumela que algumas vezes passam para a espermateca ou permanecem no útero imediatamente após a deposição do ovo.

APARELHO REPRODUTOR MASCULINO - É constituído por um

único testículo, que se apresenta distendido, seguido pelo vaso deferente e após, pelo canal ejaculador, que se une ao reto, constituindo uma cloaca. Entre os dois espículos, em alguns casos, observam-se uma estrutura denominada capítulo por (SHER, 1963) anteriormente chamada "telamon", que frequentemente é de difícil observação. O gubernáculo, situado sob os espículos, apresenta projeções denominadas "titillae" e pode estar em conexão com o capítulo por meio de uma faixa estreita. Os machos desta subfamília possuem bursa, que envolve a cauda, podendo apresentar um lobo terminal não estriado. A cauda pode exibir um micro- ou ponto fino, estendendo-se um pouco além da bursa.

## 7. IMPORTÂNCIA AGRÍCOLA DOS NEMATÓIDES DA SUBFAMÍLIA HOPLOLAIMINAE

Os nematóides da subfamília Hoplolaiminae constituem um dos grupos mais frequentemente encontrados ao redor, ou no interior das raízes de inúmeras plantas, sendo rara a amostra que não contém representantes de uma ou mais espécies (ROMÁN, 1961; THORNE, 1961; SIKORA e SCLHOSSER, 1973; NOVARETTI et alii, 1974). CASSIDY (1930) já havia verificado a presença de Helicotylenchus dihystra, (Cobb, 1893) Sher, 1961, associado a raízes de cana-de-açúcar, banana, abacaxi, arroz e café, no Havai e concluído que, aparentemente, a ocorrência daquele nematóide não era influenciada nem pela altitude, nem pelo tipo de solo, o que corrobora a afirmativa de vários autores sobre a elevada incidência dos nematóides deste gênero.

Podendo comportar-se como ecto e endoparasitos, eles prejudicam as raízes e outros órgãos subterrâneos, pela destruição ou modificação das células, tanto por sua ação migratória, como por sua alimentação do conteúdo celular, ou ainda por sua ação tóxica. GOODEY (1952), examinando secções de raízes de amarilis (Hippeastrum sp.) atacadas por Scutellonema brachyurum (Steiner, 1938) Andrassy, 1958 observa

vou que os nematóides atacam as células da epiderme através de puncturas e chegam até o interior do córtex, de modo que, frequentemente, ocorrem lesões nos tecidos, formando cavidades nas quais eles se reproduzem e permanecem. Aquele autor sugeriu ser tal ataque, o fator responsável pelos danos observados naquela planta. Como demonstrou FASSULIOTIS (1975), Hoplolaimus columbus, Sher, 1963 em culturas de tecidos de raízes de alfafa, alimenta-se das células corticais, inserindo apenas parte do corpo no vegetal, sendo, por isto, considerado ectoparasito. Tal verificação mostra diferenças no modo de parasitismo das diferentes espécies. Outro trabalho sobre o modo de ação destes nematóides, é o de TAYLOR (1961), que inoculou raízes de milho, soja e tomate com Helicotylenchus pseudorobustus, (Steiner, 1914) Golden, 1956 e observou espécimes com a região anterior embutida em lesões pardas na superfície das raízes, as quais não ocorreram nas plantas não inoculadas. Em raízes de milho e tomate, muitos espécimes encontravam-se inteiramente inseridos nos tecidos corticais. Ruptura da epiderme e danos nas células corticais caracterizavam as áreas infestadas. Estudos realizados também por ORBIN (1973) mostraram que H. dihystra, comporta-se tanto como ecto, como endoparasito em raízes de soja, sem constituir-se, entretanto, em patógeno de importância significativa. O autor sugeriu que outros fatores, além do hospedeiro, determinam o modo de parasitismo daquele nematóide na cultura utilizada nos testes.

Os nematóides em causa, têm sido encontrados provocando danos em diversas culturas de interesse econômico em vários países, refletindo-se sua ação em sintomas na parte aérea e conseqüente queda na produção, embora muitas vezes esta não seja facilmente evidente. Em

muitos casos, entretanto, os prejuízos à planta foram comprovados através de experimentos em campo e em casas de vegetação e por estudos em laboratório.

GOLDEN (1956) estudou a patogenicidade de Rotylenchus buxophilus Golden, 1956 em buxo (Buxus sempervirens) e determinou que aquele nematóide causa significativa redução no peso médio de raízes das plantas inoculadas, onde foram observadas lesões necróticas que atingiram até o córtex. Foi observado também, que o conteúdo das células havia sido retirado, tendo havido após, a sua destruição, causada pela penetração do nematóide em camadas mais profundas. GOLDEN concluiu, que os danos causados deveram-se a três tipos de ação a saber: mecânica, química e ingestão do conteúdo celular.

Exames histopatológicos realizados por KRUSBERG e SASSER (1956), demonstraram que Hoplolaimus galeatus (Cobb, 1913) Thorne, 1935, atua como ecto e endoparasito em raízes de algodão. Em consequência, plantas sob condições de baixa umidade e atacadas por alta população daquele nematóide, mostraram-se severamente raquíticas, amareladas e quase completamente desfolhadas.

ALLOW e KATCH● (1967) em levantamento sobre os nematóides associados à cana-de-açúcar no Iraque, citaram a espécie Helicotylenchus dihystrera, entre outras, coletada de plantas com sintomas de raquitismo e clorose das folhas. As raízes amostradas possuíam secundárias menores e em menor número e, frequentemente, apresentavam podridões.

APT e KOIKE (1962) determinaram a patogenicidade de H. dihystrera em cana-de-açúcar, concluindo que esta espécie de nematóide ocasiona redução no crescimento das plantas em presença ou ausência

de fungos ou bactérias patogênicas.

A patogenicidade de Hoplolaimus galeatus, em variedade de grama bermuda foi demonstrada experimentalmente por RIVERA CAMARENA (1964), tendo ocorrido redução no crescimento das plantas após quatro meses. Foi observado que aquele organismo alimenta-se externamente ou com diferentes graus de penetração do corpo, afetando o parênquima cortical e os tecidos condutores.

Outro trabalho que comprova a importância de nematóides deste grupo, é o de FASSULIOTIS et alii (1968), que observaram a associação de Hoplolaimus columbus com culturas de soja e algodão mostrando sintomas de raquitismo, clorose e de deficiências nutricionais. Eles verificaram também, que amostras de solo com número elevado ou médio daquela espécie, não continham outros nematóides.

Demonstração da patogenicidade também foi realizada por LEAR et alii (1969), que em pesquisa sob condições de campo e laboratório, verificaram sintomas de raquitismo, amarelecimento e redução na produção de alface em presença de alta população de Rotylenchus robustus (de Man, 1876) Filipjev, 1936.

Em pesquisa realizada em campo, casa de vegetação e laboratório, PERRY et alii (1959) demonstraram que Helicotylenchus digonicus Perry in Perry, Darling e Thorne, 1959, era o agente causal de um declínio severo de "blue grass" (Poa pratensis), provocando baixa germinação, necrose nas raízes, clorose e crescimento raquítico. Foi obtida indicação de que duas outras espécies do mesmo gênero também podem causar os mesmos tipos de sintomas.



A importância de nematóides desta subfamília foi mais uma vez evidenciada pelo trabalho de MINZ et alii (1960) que obtiveram correlação entre o grau de ataque de raízes de bananeira em declínio e o número de nematóides da espécie H. multicinctus (Cobb, 1893) Golden, 1956, encontrados parasitando aquela cultura. Os referidos nematóides provocaram lesões no córtex das raízes atacadas, em diferentes graus, de acordo com o nível da população. Os autores ressaltaram que todas as pesquisas para demonstrar que outros organismos ou fatores fossem responsáveis pelo declínio observado, não haviam dado resultados positivos, concluindo ser então devido ao ataque do citado nematóide.

O problema relacionado com o ataque destes parasitos torna-se de particular importância quando, à sua ação isolada, soma-se a de fungos ou bactérias, pois, deste sinergismo, podem resultar severos danos ao vegetal. LABRUYÈRE et alii (1959), por exemplo, fazendo experimentos com Fusarium oxysporum f. sp. pisi, raça 3 (van Hall) Snyder & Hansen e Rotylenchus robustus, (de Man, 1876) Filipjev, 1936 concluíram que, em ervilha, nenhum dos dois organismos era capaz de causar séria podridão de raízes, quando isoladamente. Por outro lado, a interação de ambos podia causar extenso apodrecimento do córtex radicular. Também LIBMAN et alii (1964), em experimentos em casa de vegetação, para determinar o papel que alguns nematóides parasitos de plantas exerciam na infecção do tomateiro por Pseudomonas solanacearum (Smith) Dows., observaram que Helicotylenchus dihystra foi quase tão eficiente no aumento da incidência e severidade da murcha bacteriana, quanto Meloidogyne hapla Chitwood, 1949 embora tenha sido também concluído, que alguma infecção ocorria através de raízes intactas.

No Brasil, a primeira referência sobre ocorrência de nematóides desta subfamília é provavelmente a de RAHM (1928) que citou, entre outras, a incidência de Helicotylenchus pseudorobustus, associado a bananeira em São Paulo, SP. Posteriormente, LORDELLO (1953) relatou a constatação de Hoplolaimus sp. em mandioquinha no município de Monte Alegre do Sul, e de Helicotylenchus spp. em plantas hortícolas, frutícolas e ornamentais provenientes da Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Sul e de várias localidades de São Paulo, resultando em extensa lista de hospedeiros. Em 1954, aquele mesmo autor publicou trabalho em que cita a obtenção, em pústulas de batatinha de uma espécie de Helicotylenchus associada a Pratylenchus brachyurus, (Godfrey, 1929) Filipjev & Stekhoven, 1941, principal causador daquele sintoma e a Ditylenchus sp., Eucephalobus sp. e a outra espécie de Pratylenchus. Em 1955, LORDELLO constatou Helicotylenchus erythrinae (Zimmermann, 1904), Golden, 1956 em raízes de gramíneas. Mais tarde, LORDELLO e ZAMITH (1956) identificaram como H. dihystra, o nematóide anteriormente encontrado em tubérculos de batatinha (LORDELLO, 1954a) e verificado neste mesmo hospedeiro, proveniente de várias localidades, desde o ano de 1952. Aqueles autores observaram que H. dihystra parasita tubérculos e raízes de batatinha e que existe grande diferença de desenvolvimento entre o sistema radicular de plantas cultivadas em solos infestados e em solos livres de nematóides do gênero citado. Em 1956, CARVALHO relatou a ocorrência de H. dihystra e H. multicinctus em amostras de solo de jardins no Estado de São Paulo. LORDELLO (1957) estudando amostras de raízes de antúrio vermelho apresentando enfezamento, observou serem os sintomas devidos ao parasitismo por uma espécie de Meloidogyne, considerada a mais importante e por Helicotylenchus dihystra

e Scutellonema brachyurum. LORDELLO e CESNIK (1958) citam que entre os nematóides parasitos de raízes de tomateiro encontram-se espécies de Helicotylenchus e Rotylenchus. Em 1959, LORDELLO ressaltou a importância de Helicotylenchus e Scutellonema, pela alta frequência com que eram encontrados no Estado de São Paulo. Helicotylenchus dihystrera foi relatada como a espécie mais frequentemente observada parasitando culturas de interesse econômico. LORDELLO (1959a) relatou a incidência de S. bradys (Steiner & LeHew, 1933) Andrassy, 1958 associado a M. incognita (Kofoid & White, 1919) Chitwood 1949 causando doença em cará proveniente de Pernambuco. Encontrou grande número de fêmeas e larvas, além de alguns machos, no interior dos tecidos das raízes e observou também, presença de ovos em vários locais daqueles órgãos, o que indica migração do parasito através dos tecidos, exercendo assim uma ação traumática. Sua alimentação do conteúdo celular e resíduos metabólicos produzidos foram considerados como as principais causas dos danos. O maior número de indivíduos foi encontrado abaixo da epiderme, sendo sua oviposição feita entre as células do córtex. Dessecação de túberas de cará foi também observada em consequência do ataque de S. bradys. Outros autores (DECKER et alii, 1967), confirmaram como causa do dessecação do cará a presença, em elevado número, de espécimes de S. bradys fato já verificado também por outros pesquisadores por eles citados, nos Estados Unidos da América, Porto Rico, Jamaica e Nigéria. Associação daquele nematóide com túberas de cará (Dioscorea alata) apresentando podridão seca também foi verificada por NADAKAL e THOMAS (1967) na Índia. Recentemente a literatura nematológica foi enriquecida com a publicação dos trabalhos de SILVA, (1971) e de VEIGA, e MOURA (1971): em Pernambuco, contendo valiosas informações sobre a relação entre a

doença do cará e a presença de S. bradys. Trabalho posterior de MOURA et alii (1976) mostra que, embora haja sido isolado o fungo Penicilium sclerotigenum Yamamoto, 1955, entre outros fungos, de túberas de inhame com sintomas de podridão, ficou evidenciado, além da patogenicidade daquele fungo, que há grande influência dos ferimentos provocados por S. bradys, além de outros nematóides e também de outros fatores, na expressão dos sintomas, tendo sido mesmo concluído que o fungo não infecta túberas sem que hajam ferimentos. Outro trabalho daqueles autores (1976a) evidencia a importância da doença "casca preta" em cará, provocada por aquele nematóide. Em 1960, LORDELLO e ZAMITH observaram em raízes de cana-de-açúcar (Saccharum officinarum L.) da variedade Co290, procedentes de Ribeirão Preto, Estado de São Paulo, a presença de Helicotylenchus dihystra, o que constituiu a primeira constatação desta espécie na planta em causa. Foram também examinadas plantas decedentes da mesma espécie coletadas em Piracicaba, São Paulo, e em municípios vizinhos e verificada a presença, entre outros, daquele parasito. Os autores concluíram que o pobre desenvolvimento apresentado pelas plantas devia-se à infestação de Pratylenchus sp. e Trichodorus sp., além de Helicotylenchus sp. Em 1961, foi relatada, novamente por LORDELLO, a ocorrência de Helicotylenchus sp. em milho, causando enfezamento, clorose e provocando sintomas de deficiências minerais, ao lado de Pratylenchus sp. e Criconemoides spp. FERRAZ e LORDELLO (1961), estudando os nematóides nocivos ao algodoeiro no Estado de São Paulo, verificaram que aquele hospedeiro podia ser parasitado por espécies pertencentes aos gêneros Helicotylenchus, Pratylenchus, Meloidogyne e Trichodorus. A espécie de Helicotylenchus foi obtida dos municípios de Charqueada, Campinas e Presidente Prudente. MONTEIRO (1963) relatou a

incidência de Helicotylenchus spp. associadas a Pratylenchus spp. e a Criconemoides sp. em raízes de milho provenientes dos municípios de Bragança, Laranjal, Mombuca e Piracicaba. Presença de nematóides espiralados associados a cacaueteiro no Estado da Bahia, foi citada por LORDELLO (1968). SHARMA (1971), constatou ocorrência de Helicotylenchus em cacaueteiro e seringueira naquela região, onde também SHARMA e LOOF (1972, 1973 e 1974) encontraram Helicotylenchus sp., H. dihystrera e H. pseudorobustus associados a abacaxi, beldroega, pimenta, seringueira e cravo da Índia.

Baseados nos inúmeros trabalhos em que se tem evidenciado a importância de nematóides da subfamília Hoplolaiminae como parasitos de diversas culturas, podemos admitir que muitos dos problemas ainda não estudados podem ser devidos à ação espoliadora, traumática ou tóxica destes metazoários.

Abstemo-nos de fazer referência à toda a extensa literatura hoje existente tratando de problemas agrícolas decorrentes, total ou parcialmente, da ação de nematóides do grupo em estudo, a fim de não prolongar demasiadamente o capítulo.

## 8. RESULTADOS

Foram identificadas 15 espécies pertencentes aos quatro gêneros em estudo, das quais nove constituem referências novas para o Brasil. A seguir, estão apresentados dados obtidos da mensuração de espécimes e observações sobre a morfologia. Estão incluídas três espécies, anteriormente determinadas e não encontradas durante este trabalho, para que se possa dispor de todas as informações referentes a esta subfamília.

A citação das espécies segue a ordem alfabética.

Em seguida, incluímos uma chave para auxiliar o reconhecimento de Helicotylenchus. Para o gênero Scutellonema, julgamos desnecessária a apresentação de chave, uma vez que apenas duas espécies foram verificadas no País.

Finalmente, apresentamos algumas observações sobre infestação de Hoplolaiminae por protozoários comumente referidos como filiados à classe Sporozoa e relatamos ocorrência de fungo não identificado, parasitando espécies da subfamília.

## 8.1. Relação das espécies

### 8.1.1. Gênero Helicotylenchus Steiner, 1945

H. caipora Monteiro & Mendonça, 1972

H. caipora, Monteiro & Mendonça, 1972. Rev. Agricultura, 47:199-204 (sp. n.).

Dimensões (em micros). Fêmeas: comprimento: 568 - 631 - 656; a: 25 - 29 - 31; b: 5,6 - 6,1 - 5,7; b': 4,8 - 5,6 - 5,0; c: 28 - 40 - 33; c': 1,5 - 1,2 - 1,5; V: 61 - 61 - 59%; m: — 55 —; 0: — 28 - 21; estilete: 26 - 26 - 26.

Machos: comprimento: 579 - 605; a: 37 - 35; b: — 5,1; b': 4,4 - 4,5; c: 45 - 35; 0: 33 - 33; m: 61 - 50; estilete: 26 - 26; espículos: 23 - 23; gubernáculo: 7,1 —.

Procedência. Cafeeiro, Itapira, SP.

Observações. Os caracteres de espécimes obtidos em localidade outra que a típica, coincidem com os da descrição original, exceto por alguns dos valores relativos a dimensões.

Esta espécie foi originalmente descrita de solo de mata de Piracicaba, SP.

H. californicus Sher, 1966

H. californicus, Sher, 1966. Nematologica, 12:1-56 (sp. n.); Thorne e Malek, 1968, Tech. Bull. S. Dak. agric. Exp. Sta. 31:111 pp; Siddiqi, 1972, Nematologica 18:74-91; van den Berg e Heynz, 1975, Phytophylactica 7:35-52.

Dimensões (em micros). Fêmeas: dados relativos a mensuração são encontrados na Tabela 1.

Machos: comprimento: 653 - 631; a: 35 - 28; b: 6,1 - 5,9; c: 29 - 34; m: 50 - 50; estilete: 23 - 23; espículos: 26 - 26; gubernáculo: 7,1 - 8,6.

Observações. Os caracteres apresentados pelo material brasileiro coincidem com os descritos. Deve ser ressaltada a grande variação na forma da projeção ventral da cauda. Esta pode ser alongada, com término hemisférico, ou mais curta e larga, geralmente dividida, formando dois lobos. Há, em adição, formação de mucro na extremidade da projeção caudal de alguns exemplares (Fig. 1). Tal fato verifica-se entre outras espécies, tais como, H. erythrinae (Zimmermann, 1904) Golden, 1956, H. egyptiensis Tarjan, 1964 e H. paxilli Yuen, 1964.

Somente foram encontrados machos na amostra constituída por cacaveiro, proveniente de Itabuna, Ba.

Esta citação é a primeira sobre a ocorrência desta espécie no Brasil.



Tabela 1 - Resultados da mensuração (em micros) de fêmeas de Helicotylenchus californicus Sher, 1966.

Procedência (localidade e hospedeiro)	Compr.	a	b	b <sup>o</sup> .	c	c'	V	O	m	Est.
Iguape, SP	623	29	-	4,6	31	1,6	62	39	-	26
Bananeira	510	27	-	3,9	27	1,4	62	29	47	24
	691	24	-	5,2	35	1,1	66	56	-	26
	628	29	6,8	-	40	1,1	65	27	50	26
	619	27	5,6	-	-	-	62	50	-	26
	702	27	6,7	-	37	-	65	52	-	26
Itabuna, Ba	671	26	7,4	4,7	36	1,3	64	52	47	26
Cacaueiro	681	29	-	-	39	1,1	62	-	-	-

H. cavenessi Sher, 1966

H. cavenessi Sher, 1966, Nematologica 12:1-56 (sp. n.); Siddiqi, 1972, Nematologica 18:74-91; van den Berg e Heyns, 1975, Phytophylactica 7:35-52.

Dimensões (em micros). Médias de cinco fêmeas: comprimento: 635 (602-686); a: 25 (21-27); b': 5,0 (3,4 - 6,0); c: 48 (43 - 54); c': 1,1 (0,9 - 1,2); V: 61 (60 - 62); O: 37 (30 - 42); m: 51 (50 - 53); estilete: 24 (23 - 26).

Procedência: Pessegueiro, Estado de São Paulo.

Observações. O material brasileiro mostra que as linhas internas dos campos laterais podem fundir-se ou não antes do término daqueles. A descrição da espécie cita apenas o primeiro caso e o autor usou este caráter como diagnóstico. A variação citada para os espécimes brasileiros, entretanto, ocorre entre outras espécies de Helicotylenchus e apesar de sua ocorrência, é possível a distinção entre esta espécie e outra próxima, H. rotundicauda Sher, 1966, com base em outros caracteres, tais como estriação da cauda e posição da vulva.

Esta é a primeira referência sobre a presença desta espécie no Brasil.

H. dihystra (Cobb, 1893) Sher, 1961

Tylenchus dihystra Cobb, 1893, Agric. Gaz. New South Wales 4:803-833  
(sp. n.).

H. nannus Steiner, 1945, Proc. helminth. Soc. Wash. 12:34-38 (sp. n.);  
Lordello e Zamith, 1956, Rev. Agricultura 31:45-54; Car-  
valho, 1956, Rev. Inst. Adolfo Lutz 16:142-147.

H. crenatus Das, 1960, Z. Parasitkde 19:553-605 (sp. n.).

H. dihystra: Sher, 1961, Nematologica 6:155-169; Sher, 1966, Nematolo-  
gica 12:1-56; Siddiqi, 1972, Nematologica 18:74-91.

Dimensões. Dados obtidos pela mensuração de fêmeas, coletadas de amo-  
stras procedentes de diversas localidades, acham-se ex-  
postos na Tabela 2.

Observações. Os exemplares estudados pertencentes a esta espécie, per-  
mitiram a observação de caracteres, os quais podem ser  
acrescentados às descrições já existentes. Verificou-se  
que os bulbos do estilete, em alguns espécimes, apresen-  
tam-se com a face anterior achatada, em vez de tipica-  
mente denteada, como descritos, sendo que esta última  
forma também ocorre e é geralmente a que predomina. Es-  
te caráter segundo observou COOMANS (1962) ao estudar  
Rotylenchus goodeyi Loof & Oostenbrink, 1958, é variá-  
vel e, devido a isto, de pouca validade para diagnose.  
As incisuras internas dos campos laterais podem fundir-  
se ou não antes do término da cauda. No primeiro caso,  
sempre compreende pequeno trecho, ao contrário de ou-

Tabela 2 - Resultados da mensuração (em micros) de espécimes de *Helicotylenchus dihystrera* (Cobb, 1893) Sher, 1961.

Procedência (localidade e hospedeiro)	Compr.	a	b	b'	c	c'	V	O	m	Est.
Itabuna, Ba; Cacaueiro	710	29	-	-	45	1,1	62	52	-	-
	746	33	5,7	4,8	51	1,1	64	46	46	27
	719	29	-	4,4	46	1,1	63	65	43	26
	632	28	5,7	-	47	0,8	64	39	48	26
	685	29	-	-	43	0,9	62	-	-	26
	503	25	-	-	34	1,1	65	42	-	24
575	30	-	4,1	-	-	-	66	52	-	26
Itabuna, Ba; Melão	643	27	5,8	-	52	0,9	65	-	-	-
Itabuna, Ba; Tomateiro	695	28	6,0	-	44	1,2	66	43	48	26
	640	26	5,1	4,0	39	1,1	65	38	-	26
	719	28	-	4,8	48	0,8	62	43	47	26
Estado de São Paulo Pessegueiro	659	42	5,2	4,3	42	1,1	61	35	47	24
Bebedouro, SP; Abacaxizeiro	522	27	-	5,0	46	0,9	65	53	-	25
	595	28	-	5,2	44	-	66	-	-	27
	616	27	-	4,7	55	0,8	65	-	-	-
Piracicaba, SP; Roseira	575	28	6,0	-	36	1,3	65	55	-	25
	627	27	-	-	40	1,0	64	48	52	26
	630	28	-	4,1	47	0,9	64	-	-	26
Piracicaba, SP; Tomateiro	818	29	5,9	4,9	-	-	65	50	-	28
Piracicaba, SP; Alho	666	30	5,8	4,7	52	0,9	65	-	-	27
Piracicaba, SP; Gramíneas	612	28	-	-	43	1,0	64	39	50	26
Mogi das Cruzes, SP; Craveiro	666	27	6,2	4,4	47	1,0	61	58	-	27
Areiópolis, SP; Cafeeiro	639	30	5,2	4,0	45	1,0	65	-	-	26
	618	25	5,0	4,2	48	1,1	63	-	-	26
Araras, SP; Ervas daninhas	769	26	-	-	54	0,9	61	32	-	27
Lupércio, SP; Cafeeiro	591	27	4,8	4,1	41	1,1	62	-	-	26
	683	34	5,7	4,4	37	1,4	63	-	-	26
Leme, SP; Algodoeiro	728	32	-	-	46	1,0	62	55	-	26
Bastos, SP; Abacaxizeiro	578	25	-	-	40	0,9	65	-	-	26
	549	27	5,3	4,3	43	0,9	64	-	-	26
Pitangueiras, SP; Abacaxizeiro	663	27	5,4	4,8	46	1,0	61	-	-	27
Arcadas, SP; Tomateiro	837	27	-	5,0	56	0,8	64	-	46	27
	713	26	-	4,7	40	-	64	-	46	26
	651	27	-	4,0	48	0,9	-	-	45	26
	640	27	-	-	47	0,9	61	-	-	25
Santa Maria, RS; Milho	679	30	-	4,9	36	1,2	66	43	48	26
Caldas, MG; Macieira	599	26	4,9	4,3	46	0,9	62	35	-	24
	683	32	-	-	48	1,0	60	33	-	26

tras espécies. O hemizonídio pode estar situado no mesmo anel em que se abre o poro excretor, ou até quatro anéis anteriores a este. Deve aqui também ser referido, o fato de nas descrições de H. dihystra, constar que o hemizônio não é evidente, não sendo dada nem mesmo sua posição. Nos materiais estudados, verificamos ocorrerem espécimes em que não era possível divisar aquela estrutura. Na maioria, entretanto, era perfeitamente visível, localizando-se 7 a 14 anéis posteriormente ao poro excretor. Outra constatação a ser citada, refere-se ao caudalídio, estrutura não mencionada nas descrições. Sua localização está a 2 a 5 anéis anteriores ao anus.

Em nenhum dos materiais observados contendo H. dihystra, foi verificada a presença de machos, raros nesta espécie. No Brasil, foram anteriormente observados por CARVALHO (1956), que descreveu o alótipo, obtido de solo coletado em São Paulo, SP.

Pela lista de hospedeiros apresentada no presente trabalho e pelas inúmeras citações que encontramos constantemente na literatura, podemos observar a ampla distribuição desta espécie. Como enfatizou LORDELLO e CESNIK (1958), trata-se da espécie de nematóides espiralados mais frequente no Estado de São Paulo.

Constitui a espécie de maior importância do ponto de vista sistemático, por ser o tipo do gênero.

H. dihysteroides Siddiqi, 1972

H. dihysteroides Siddiqi, 1972, Nematologica 18:74-91 (sp. n.).

Dimensões. Dados relativos à mensuração de fêmeas encontram-se na Tabela 3.

Observações. ALI et alii (1973) e van den BERG e HEYNS (1975) propuseram a sinonímia de H. dihysteroides com H. dihystra. Entretanto, tivemos oportunidade de estudar espécimes que se enquadram na descrição de H. dihysteroides e que podem ser diferenciados de H. dihystra pelos seguintes caracteres: projeção da cauda mais pronunciada e mais larga e linhas internas dos campos laterais fundindo-se no meio da cauda (Fig. 2 e 3). Esta é a primeira referência sobre a presença desta espécie no Brasil.

H. egyptiensis, Tarjan, 1964

H. egyptiensis Tarjan, 1964, Nematologica 10:185-191 (sp. n.); Sher, 1966, Nematologica 12:1-56; Siddiqi, 1972, Nematologica 18:74-91.

Dimensões. Dados relativos à mensuração de espécimes obtidos em três municípios, acham-se na Tabela 4.

Observações. Observações adicionais, além das que se referem a caracteres já descritos para esta espécie, os quais coincidem com as do material brasileiro, dizem respeito à presença de micro situado na extremidade da projeção ventral

Tabela 3 - Resultados da mensuração (em micros) de exemplares de Helicotylenchus dihysteroides Siddiqi, 1972.

Procedência (localidade e hospedeiro)	Compr.	a	b	b'	c	c'	V	O	m	Est.
Piracicaba, SP	594	28	-	4,4	59	0,9	61	52	50	24
Gramíneas	607	33	-	4,3	47	1,1	64	44	44	24
	693	30	-	4,7	40	1,3	63	45	47	27
Pindorama, SP	633	32	5,7	4,2	37	1,3	62	40	44	26
Cafeeiro	677	30	5,6	4,5	43	1,2	57	58	47	27
Tapiratiba, SP	548	25	5,0	4,0	48	0,8	65	47	-	24
Cafeeiro	616	29	5,2	4,5	36	1,3	62	-	-	24

Tabela 4.- Resultados da mensuração (em micros) de espécimes de *Helicotylenchus egyptiensis*  
 Tarjan, 1964.

Procedência (localidade e hospedeiro)	Compr.	a	b	b°	c	c°	V	O	m	Est.
Mombuca, SP	592	31	5,8	5,0	27	1,9	56	56	44	23
Arroz	718	29	6,2	5,8	29	1,7	59	-	44	23
	646	29	5,6	5,0	-	1,2	59	44	44	23
Sta. Bárbara d'Oeste, SP Cana-de-açúcar	679	32	-	4,6	30	2,0	59	47	47	21
Ubatuba, SP	659	31	-	-	31	1,8	64	41	50	24
Pimenta do reino	698	30	6,4	5,2	27	1,9	61	50	53	24



da cauda (Fig. 4). Embora esta estrutura não tenha sido figurada como se apresenta no material brasileiro, TARIJAN (1964) descreveu a cauda da fêmea como provida de mucro e referiu-se à variação no afilamento da projeção caudal.

Observou-se também a ocorrência de duas outras estruturas igualmente não mencionadas por outros autores, que são hemizônio e caudalídio. O primeiro, situa-se de 10 a 14 anéis posteriores ao poro excretor. O caudalídio, localiza-se de 6 a 8 anéis anteriores ao ânus.

Outras diferenças verificadas referem-se à forma dos bulbos do estilete, que podem ser achatados ou denteados anteriormente e à fusão das linhas internas dos campos laterais antes do término destes. Tais variações, contudo, são encontradas dentro de diversas outras espécies, não sendo, portanto, diagnósticas.

Esta referência constitui-se no primeiro registro da ocorrência no Brasil desta espécie, a qual era conhecida apenas do Egito, Índia e Tailândia.

H. erythrinae (Zimmermann, 1904) Golden, 1956

Tylenchus erythrinae Zimmermann, 1904, Meded. Pl. tuin, Batavia 67: 1-105 (sp. n.).

Rotylenchus melancholicus Lordello, 1955, Jour. Wash. Acad. Sci., 45: 81-83 (sp. n.).

H. melancholicus Andrásy, 1958, Nematologica 3:44-56.

H. mucronatus Siddiqi, 1963, Nematologica 9:386-390 (sp. n.)

H. spicaudatus Tarjan, 1964, Nematologica 10:185-191 (sp. n.).

Esta espécie foi encontrada no Brasil por LORDELLO  
(1955) em solo ao redor de gramíneas, em Piracicaba, SP.

H. exallus Sher, 1966

H. exallus Sher, 1966, Nematologica 12:1-56 (sp. n.); Thorne e Malek, 1968, Tech. Bull. S. Dak. agric. Exp. Sta. 31, 111 pp; Siddiqi, 1972, Nematologica 12:74-91; van den Berg e Heynz, 1975, Phytophylactica 7:35-52.

Dimensões (em micros). Mensurações de cinco fêmeas: comprimento: 627 (619 - 655); a: 29 (29 - 30); b: 5,3 (5,2 - 5,6); b': 4,4 (4,1 - 4,8); c: 37 (31 - 41); c': 1,2 (1,1 - 1,4); V: 65% (64 - 66%); O: 44 (39 - 59); m: 47 (44 - 50); es tilete: 25 (23 - 26).

Procedência: Mandacaru, Teresina, Pi.

Observações. Na presente população a ocorrência de hemizônio, estrutura anteriormente não referida pode ser observada. Sua localização está de 4 a 18 anéis posteriores ao poro excretor, tendo sido divisado em grande número dos espécimes estudados. Noutras, entretanto, não foi possível sua distinção. O caudalídio, embora menos frequentemente observado, também pode ser distinguido em alguns exemplares, situando-se 3 a 4 anéis anteriormente ao ânus.

As espermatecas, no material examinado, apresentavam no seu interior, corpúsculos grandes, assemelhando-se a aglomerados, em

vez dos corpúsculos menores e individualizados, constituídos pelos espermatozóides. Como observou COOMANS (1962) para a espécie Rotylenchus goodeyi Loof & Oostenbrink, 1958, que também é bissexual, quando não são encontrados espermatozóides, pode ocorrer presença de um ou dois corpúsculos esféricos na espermateca, de natureza desconhecida. Acrescente-se que não foram encontrados machos, mas de um modo geral estes são mais raros ou menos numerosos do que as fêmeas e, segundo HOOPER (1969), sua incidência pode ser devida a fatores do ambiente.

Esta é a primeira notícia sobre a presença desta espécie no Brasil.

H. lobus Sher, 1966

H. lobus Sher, 1966, Nematologica 12:1-56 (sp. n.); Siddiqi, 1972, Nematologica 18:74-91.

Dimensões. Dados obtidos pela mensuração de seis espécimes, encontram-se na Tabela 5.

Observações. Comparando os espécimes brasileiros estudados, com a descrição original, verificamos haver ligeiras diferenças quanto à posição dos fasmídios. Estes situam-se de 7 a 8 anéis anteriores ao nível do ânus, enquanto a posição apontada por SHER (1966) é de 1 anel posterior a 7 anéis anteriores ao nível do ânus. Também o número de anéis da cauda é um pouco inferior, sendo de 5 a 7, em vez de 8 a 12, como descrito para os parátipos.

Tabela 5 - Resultados da mensuração (em micros) de fêmeas de Helicotylenchus lobus Sher, 1966.

Procedência (localidade e hospedeiro)	Compr.	a	b	b'	c	c'	V	O	m	Est.
Teresina, Pi	676	30	-	4,4	40	1,2	65	-	41	25
Cana-de-açúcar	695	29	-	5,1	39	1,3	63	61	45	25
	692	26	5,8	4,8	41	1,1	62	61	41	26
Teresina, Pi	614	30	5,1	4,2	49	1,3	65	-	-	-
Tomateiro	837	33	6,7	5,3	45	1,1	62	42	42	27
	675	29	6,3	4,9	-	-	63	41	47	24

Foi verificada a ocorrência de duas estruturas não mencionadas na descrição da espécie. Trata-se do caudalídio, que se apresenta a uma distância de 2 a 5 anéis anteriores ao ânus. A outra estrutura referida, foi verificada no material obtido de raízes de cana-de-açúcar e apresenta-se semelhante ao hemizônio, estando ambos separados por 2 a 8 anéis. Tal ocorrência foi verificada em quatro das fêmeas estudadas, onde localizavam-se a uma distância de 9 e 17, 7 e 9, 5 e 7 e 6 e 10 anéis posteriores ao poro excretor. Nos casos em que se observou somente uma destas estruturas, sua localização era de 8 a 11 anéis após o poro excretor. Não se encontrou na literatura disponível, citação sobre a presença de tal estrutura, além do hemizônio, em espécies deste gênero.

Observou-se também a formação de mucro no término da projeção caudal de alguns espécimes.

A ocorrência desta espécie em cana-de-açúcar, na localidade referida, havia sido anteriormente citada no trabalho de LORDELLO e MENDONÇA (1970), juntamente a outros nematóides associados àquela gramínea.

H. longicaudatus Sher, 1966

H. longicaudatus Sher, 1966, Nematologica 12:1-56 (sp. n.) Siddiqi, 1972, Nematologica 18:74-91

Esta espécie foi encontrada no Brasil por HUANG e CUPERTINO (1976) e HUANG, HERINGER e CUPERTINO (1976) em amostras de solo e raízes de diversas culturas e de plantas de cerrado virgem no Estado de Goiás.

H. microcephalus Sher, 1966

H. microcephalus Sher, 1966, Nematologica 12:1-56 (sp. n.); Siddiqi, 1972, Nematologica 18:74-91; van den Berg e Heynz, 1975, Phytophylactica 7:35-52.

Dimensões (em micros). Mensurações de seis fêmeas: comprimento: 619 (550 - 734); a: 28 (27 - 30); b: 5,7 (5,0 - 6,2); b': 4,3 (4,2 - 4,6); c: 35 (25 - 44); c': 1,4 (1,0 - 1,7); V: 61 (59 - 63); O: 33 (26 - 39); estilete: 26 (24 - 27).

Procedência. Gramíneas, Piracicaba, SP.

Observações. As dimensões dos espécimes brasileiros pertencentes a esta espécie, encontram-se dentro da faixa de valores apresentada na descrição original, com exceção da posição da vulva, que pode ser um pouco mais anterior (V = 59 - 63% : V = 61 - 66%). A anelação da região labial apresenta-se ora mais, ora menos evidente. Verificou-se, em adição, ocorrência de hemizônio e caudalídio, estruturas não mencionadas em descrições anteriores. O hemizônio, situa-se a 19 anéis após o poro excretor e o caudalídio, 3 a 4 anéis anteriores ao ânus.

Um número relativamente elevado de exemplares, constituído principalmente por larvas, mostra acentuada curvatura da cauda para o lado ventral (Fig. 6 e 7).

A figura 5 ilustra a região labial característica desta espécie.

Esta é a primeira citação sobre a ocorrência no País, de H. microcephalus, espécie descrita anteriormente da Nigéria e encontrada também na África do Sul e Panamá.

H. multicinctus (Cobb, 1893) Golden, 1956

Tylenchus multicinctus Cobb, 1893, Agric. Gaz. New South Wales, 4:803-833 (sp. n.).

H. multicinctus Golden, 1956, Bull. Md. agric. Exp. Sta. A 85:1-28; Sher, 1961, Nematologica 6:155-169; Sher, 1966, Nematologica 12:1-56; Siddiqi, 1972, Nematologica 18:74-91; van den Berg e Heyns, 1975, Phytophylactica 7:35-52.

Rotylenchus iperoiguensis Carvalho, 1956, Rev. Inst. Adolfo Lutz 16:136-141 (sp. n.).

H. iperoiguensis; Andrassy, 1958, Nematologica 3:44-56.

Dimensões. Fêmeas. Dados obtidos encontram-se na Tabela 6.

Machos. Mensuração (em micros) de um exemplar coletado de solo de bananeira, proveniente de Itanhaem, SP. Comprimento: 647; a: 44; c: 49; estilete: 23; O: 31; m: 44; espículos: 19; gubernáculo: 4,4.

Observações. As mensurações obtidas enquadram-se na faixa de valores obtidos por SHER (1966) em parátipos de H. iperoiguensis (Carvalho 1956) Andrassy, 1958, espécie descrita de São Paulo, SP e atualmente sinônimo de H. multicinctus. Os fasmídios também apresentam-se como na descrição dada por SHER, ou seja, anteriores à cauda, e não como descri

Tabela 6 - Resultados da mensuração (em micros) de fêmeas de Helicotylenchus multicinctus (Cobb, 1893) Golden, 1956.

Procedência (localidade e hospedeiro)	Compr.	a	b	b'	c	c'	V	O	m	Est.
Itanhaém, SP Bananeira	586	31	5,7	4,6	51	1,0	69	37	50	26
Pompéia, SP Bananeira	549	23	6,4	-	50	0,7	69	-	-	25
Campo Maior, Pi Cana-de-açúcar	472	28	-	-	42	1,0	67	-	-	24
	571	30	4,9	4,4	51	1,0	-	-	-	-
Itabuna, Ba Melão	504	25	5,7	4,2	56	0,8	66	30	50	24
Campo Maior, Pi Bananeira	516	29	5,1	4,5	48	1,1	69	33	47	25



to por CARVALHO (1956).

H. pseudorobustus (Steiner, 1914) Sher, 1961

Tylenchus pseudorobustus Steiner, 1914, Arch. Hidrobiol. 9:259-276 (sp. n.).

H. microlobus Perry in Perry, Darling e Thorne 1959, Bull. Wis. agric. Exp. Sta. 207:1-24 (sp. n.).

H. pseudorobustus: Sher, 1961, Nematologica 6:155-169; Sher, 1966, Nematologica 12:1-56; Thorne e Malek, 1968, Tech. Bull. S. Dak. agric. Exp. Sta. 31:111 pp. Siddiqi, 1972, Nematologica 18:74-91; van den Berg e Heynz, 1975, Phytophylactica 7:35-52.

Dimensões. Dados obtidos pela mensuração de espécimes coletados em quatro localidades, encontram-se na Tabela 7.

Observações. SHER (1961) indicou GOLDEN (1956) como o autor da transferência de Tylenchus pseudorobustus para Helicotylenchus. Entretanto, GOLDEN somente a colocou na sinonímia de H. erythrinae, espécie que ele retirou do gênero Rotylenchus no mesmo trabalho. Como a primeira citação da nova combinação encontra-se no trabalho de SHER (1961), atribuímos a ele a autoridade da transferência.

SHER (1966) colocou H. microlobus Perry, in Perry, Darling e Thorne (1959), na sinonímia de H. pseudorobustus e posteriormente SIDDIQI (1972), após estudar parátipos da primeira espécie e topótipos da segunda, a separou com base em caracteres distintos da região

Tabela 7 - Resultados da mensuração (em micros) de Helicotylenchus pseudorobustus (Steiner, 1914) Sher, 1961.

Procedência (localidade e hospedeiro)	Compr.	a	b	b'	c	c'	V	O	m	Est.
Itabuna, Ba	633	26	-	-	47	1,0	65	48	-	26
Cacau	663	28	-	4,5	45	1,1	63	-	-	27
	608	27	-	4,0	39	1,3	65	44	44	26
Botucatu, SP Eucalipto	572	25	-	4,6	50	0,9	62	29	40	24
Piracicaba, SP Ervilha	611	28	5,7	4,7	48	1,0	60	35	50	24
Pindorama, SP Cafeeiro	535	27	5,0	4,3	42	1,1	64	35	47	24
	628	27	5,6	4,9	53	0,9	60	35	47	24

da cauda. O material estudado mostrou indistintamente, caracteres mencionados pelo último autor para as duas espécies. Assim é que observamos ocorrer ou não areolação dos campos laterais na cauda; os fasmídios são ora mais, ora menos evidentes e sua localização às vezes parece ser junto a uma das linhas internas dos campos laterais. Também os anéis das porções distais, dorsal e ventral da cauda, têm largura variável. Portanto, aceitamos a sinonímia proposta por SHER (1966).

Observações adicionais referem-se ao hemizonídio que se apresenta evidente, no mesmo anel do poro excretor ou anterior e separado deste por até dois anéis.

Verificou-se também a ocorrência de duas estruturas não mencionadas para esta espécie. Trata-se do hemizônio, situado de 8 a 9 anéis posteriormente ao poro excretor e do caudalídio, localizado de 2 a 3 anéis anteriores ao ânus.

Esta espécie foi também encontrada por SHARMA e LOOF (1973) em seringueira, no Estado da Bahia.

H. truncatus Román, 1965

H. truncatus Román, 1965, Tech. Pap. agric. Exp. Sta. Univ. P. Rico 41: 23 pp (sp. n.); Siddiqi, 1972, Nematologica 18:74-91.

Dimensões (em micros). Medidas de duas fêmeas: comprimento: 478 - 532; a: 26 - 27; b: 5,4 —; b': 3,8 - 4,1; c: 42 - 50; c': 1,0 - 0,8; V: 64 - 65%; m: 47 —; O: 35 - 35; estilete: 24 - 24.

Procedência. Cacaueiro, Itabuna, Ba.

Observações. Os dois únicos exemplares brasileiros encontrados pertencentes a esta espécie, apresentam fasmídios localizados 7 anéis anteriores ao nível do ânus. Quanto aos demais caracteres, mostram-se como descritos originalmente.

Trata-se da primeira citação sobre a ocorrência desta espécie no País.

### 8.1.2. Gênero Hoplolaimus Daday, 1905

H. galeatus (Cobb, 1913) Thorne, 1935

Nemonchus galeatus Cobb, 1913, Jour. Wash. Acad. Sci. 3:432-444 (sp. n.).

H. coronatus Cobb, 1923, Jour. Wash. Acad. Sci. 13:211-214 (sp. n.).

H. galeatus: Thorne, 1935, Proc. helminth. Soc. Wash., 2:96-98; Sher, 1961, Nematologica 6:155-169; Sher, 1963, Nematologica 9:267-295.

Dimensões (em micros). Fêmeas: mensurações de quatro exemplares: comprimento: 1333 (1032 - 1725); 2: 32 (26 - 40); b: 8,0 (7,0 - 10,0); b': 7,0 (5,8 - 7,5); c: 63 (47 - 78); c': 0,6 (0,6 - 0,8); v: 55% (53 - 57); o: 17 (15 - 20); estilete: 49 (48 - 50); fasmídio anterior: 28% (27 - 29); fasmídio posterior: 86% (72 - 85).

Macho: medidas de um exemplar: comprimento: 88; a: 25; b': 8,7; c: 38; c': 1,4; m: 56; estilete: 47; espiculos: 47; gubernáculo: 23; estilete: 47; fasmídio anterior 38%; fasmídio posterior 71%.

Procedência. Abacaxizeiro, Bastos, SP.

Observações. Os caracteres observados são os descritos para a espécie, exceto pela presença de hemizônio e caudalídio, que são indistintos no material brasileiro.

Esta é a primeira citação sobre a ocorrência desta espécie no País.

### 8.1.3. Gênero Rotylenchus Filipjev, 1936

R. caudophasmidius Sher, 1965

R. caudophasmidius Sher, 1965a, Nematologica 11:173-198 (sp. n.).

Dimensões (em micros). Fêmeas: mensurações de dois exemplares: comprimento: 505 - 618; a: 24 - 27; b: 6,0 —; b': 4,7 - 5,0; c: 51 - 48; c': 0,7 - 0,8; V: 62 - 60; O: — 28; m: — 50; estilete: 26 - 26.

Mensurações de quatro exemplares: comprimento: 646 (572 - 696); a: 28 (26 - 29); b: 5,7 (5,2 - 6,6); b': 4,6 (4,4 - 5,0); c: 52 (45 - 59); c': 0,8 (0,8 - 0,9); V: 63% (61 - 64); O: 18 (15 - 21); m: 52 (50 - 55); estilete: 27 (27 - 29)

Machos: mensurações de dois exemplares: comprimento: 598 - 643; a: 32 - 36; b': 4,1 - 4,8; c: 51 - 49; estilete: 23 - 26; O: 20 - 14; m: 50 - 55; espículos: 24 - 25; gubernáculo: 8,2 - 10,3.

Procedência. Fêmeas: cafeeiro, Itapira, SP e solo de mata, Piracicaba, SP, respectivamente.

Machos: solo de mata, Piracicaba.

Observações. Algumas variações quanto à morfologia de espécimes brasileiros, em relação à descrição original, foram observadas. Assim, verificou-se que os bulbos do estilete das fêmeas apresentam as faces anteriores ora denteadas, como descrito para a espécie, ora achatadas. A posição do poro excretor varia entre a porção posterior do istimo até o início das glândulas esofagianas. A cauda apresenta geralmente 4 a 6 anéis ventrais evidentes, seguindo-se anelção quase indistinta na porção ventral distal, dando a impressão de cutícula lisa. A porção dorsal distal mostra anelção desuniforme. Os fasmídios estão localizados de 1 a 4 anéis posteriores ao nível do ânus. Não foi observada a presença de hemizônio.

Esta referência constitui a primeira citação sobre a ocorrência desta espécie no País.

#### 8.1.4. Gênero Scutellonema Andrásy, 1958

S. brachyurum (Steiner, 1938) Andrásy, 1958.

Rotylenchus brachyurus Steiner, 1938, Jour. agric. Res. 56:1-8 (sp. n.).

R. coheni Goodey, 1952, Jour. helminth 26:91-96 (sp. n.).

S. coheni: Andrásy, 1958, Nematologica 3:44-56.

R. boocki Lordello, 1957, Nematologica 2:273-276 (sp. n.).

S. boocky: Andrásy, 1958, Nematologica 3:44-56.

S. brachyurum Andrásy, 1958, Nematologica 3:44-56; Sher, 1961, Nematologica 6:155-169; Sher, 1963a, Nematologica 9:421-443.

Dimensões (em micros). Mensurações de duas fêmeas: comprimento: 686 - 705; a: 27 - 27; b: 6,4 —; b': 5,8 - 5,6; c: 69 - 70; c': 0,6 - 0,6; V: 61 - 59%; O: 21 - 20; estilete: 27 - 27.

Procedência. Cafeeiro, Itapira, SP.

Observações: Esta espécie foi anteriormente encontrada por CESNIK (1957) e por LORDELLO (1957) parasitando raízes de plantas ornamentais. CARVALHO (1959) descreveu o macho. Este é de ocorrência rara e não foi observado no decurso do presente estudo.

S. bradys (Steiner & LeHew, 1933) Andrásy, 1958

Hoplolaimus bradys Steiner & LeHew, 1933, Zool. Anz., 101:260-264 (sp. n.).

Anguillulina bradys: T. Goodey, 1935, Jour. helminth. 13:173-190.

Rotylenchus bradys: Filipjev, 1936, Proc. helminth. Soc. Wash. 3:80-82.

R. blaberus Steiner, 1937, Proc. helminth. Soc. Wash. 4:33-38 (sp. n.).

S. bradys Andrásy, 1958, Nematologica 3:44-56; Sher, 1961, Nematologica 6:155-169; Sher, 1963a, Nematologica 9:421-443.

S. dioscoreae Lordello, 1959a, Rev. Brasil. Biol. 19:35-41 (sp. n.).

Esta espécie foi encontrada pela primeira vez no Brasil por LORDELLO (1959a) associada a cará no Estado de Pernambuco.

8.2. Chave para auxiliar o reconhecimento das espécies brasileiras do gênero Helicotylenchus.

1. Cauda da fêmea com projeção ventral curta ou alongada ..... 2  
 Cauda da fêmea sem projeção ventral, término hemisférico ou truncado ..... 11
2. Espermatecas funcionais (com espermatozóides)..... 3  
 Espermatecas não funcionais (sem espermatozóides) ..... 5
3. Cauda da fêmea com projeção ventral curta (com primento menor que dois anéis da cauda) ..... H. exallus  
 Cauda da fêmea com projeção ventral longa (com primento maior que dois anéis da cauda) ..... 4
4. Porção dorsal distal da cauda da fêmea com anéis mais estreitos do que os demais anéis da cauda; término da projeção ventral hemisférico ou irregular ..... H. californicus  
 Porção dorsal distal da cauda da fêmea com anéis da mesma largura que os demais; término da projeção ventral afilado ..... H. erythrinae
5. Projeção ventral da cauda curta,  $c' = 0,8 - 1,4$  ..... 6  
 Projeção da cauda alongada,  $c' = 0,9 - 2,0$  ..... 8



6. Região labial hemisférica com anelação distinta; fasmídios 5 a 13 anéis anteriores ao ânus..... 7
- Região labial truncada, com anelação indistinta; fasmídios 0 a 5 anéis anteriores ao ânus ..... H. microcephalus
7. Projeção da cauda larga; linhas internas dos campos laterais geralmente fundindo-se antes do término ..... H. dihysteroides
- Projeção da cauda estreita; linhas internas dos campos laterais geralmente separadas até o término ..... H. dihystra
8. Região labial anelada ..... 9
- Região labial lisa ..... H. longicaudatus
9. Região labial truncada;  $c' = 1,2$  a  $2,0$  ..... H. egyptiensis
- Região labial hemisférica;  $c' = 0,9$  a  $1,6$  ..... 10
10. Abertura da glândula dorsal próxima aos bulbos do estilete ( $0 = 29 - 48$ ); término da projeção ventral da cauda hemisférico ..... H. pseudorobustus
- Abertura da glândula dorsal distante dos bulbos do estilete ( $0 = 41 - 64$ ); término da projeção ventral da cauda afilado ..... H. lobus
11. Espermatecas funcionais (com espermatozóides) ..... 12
- Espermatecas não funcionais (sem espermatozóides) ..... 13

12. Cauda da fêmea com porção distal lisa; corpo distintamente espiralado;  $V = 57 - 63\%$  ..... H. caipora  
 Cauda da fêmea com porção distal anelada; corpo assumindo forma de um C;  $V = 64 - 70\%$ ..... H. multicinctus
13. Estilete 20 - 24 micros; fasmídios 2 anéis posteriores a 2 anéis anteriores ao nível do ânus; linhas internas dos campos laterais se paradas até o término ..... H. truncatus  
 Estilete 23 - 27 micros; fasmídios 3 a 7 anéis anteriores ao nível do ânus; linhas internas dos campos laterais geralmente fundin do-se antes do término ..... H. cavenessi

### 8.3. Observações sobre inimigos naturais

A observação sobre parasitismo de nematóides de um modo geral, por protozoários, data do início do século, quando COBB (1906) relatou a presença no pseudoceloma de Discolaimus bulbiferus (Cobb, 1906) Thorne & Swanger, 1936, de dois tipos de células representando fases distintas do ciclo de um esporozoário, segundo WILLIAMS (1967).

Vários outros trabalhos se seguiram, relatando a ocorrência de protozoários parasitando, tanto interna como externamente, nematóides pertencentes a diferentes famílias.

THORNE (1940) aprofundou-se mais no estudo deste tipo de associação, descrevendo um parasito encontrado em populações de Pratylenchus brachyurus (Godfrey, 1929) Filipjev & Schuurmans Stekhoven ,

1941, como Duboscqia penetrans Thorne, 1940 e sugerindo seu ciclo de vida.

STEINER (1938) e THORNE (1940) informaram que verificações de protozoários parasitando nematóides são comuns nos Estados Unidos da América. Também na Europa, ainda segundo STEINER (1938), esta associação é bastante comum.

No Brasil, a primeira observação foi feita por LORDELLO (1953), que dedicou parte de um capítulo sobre inimigos naturais dos nematóides a este interessante assunto, fazendo revisão e ressaltando sua importância como possíveis agentes naturais de controle de espécies parasitas de plantas. Foram então relatadas observações de infestação em espécies dos gêneros Xiphinema, Dorylaimus e Pungentus. Aquele autor, assim como THORNE (1940), concluiu pela especificidade do parasito nos casos observados, devido ao fato de exemplares de outros gêneros, coletados juntamente aos espécimes parasitados, não apresentarem o parasito, quer interna, quer externamente. Ainda segundo aquele autor, são três as espécies conhecidas do gênero Duboscqia que parasitam nematóides. Destas, a mais comumente encontrada é D. penetrans. Em trabalho posterior, LORDELLO (1965), também foi relatada a ocorrência de um protozoário da classe Sporozoa no interior do corpo de um espécime de Eudorylaimus sp. Convém ressaltar que, também neste trabalho aquele autor concluiu pela provável especificidade do parasito.

Em se tratando da subfamília Hoplolaiminae, a primeira observação sobre parasitismo por protozoários, foi a de ALTHERR (1954) que relatou a ocorrência de Duboscqia sp. em Rotylenchus robustus. Os corpúsculos, segundo citou o autor, apresentavam-se com diâmetro de

1,5 micros. Em 1959, PERRY et alii observaram que, além da infestação por fungos, nematóides do gênero Helicotylenchus apresentavam algumas vezes, protozoários da espécie D. penetrans aderidos à cutícula. Eles ressaltaram que aqueles nematóides haviam sido coletados com Tylenchorhynchus maximus Allen, 1955, que em quase todas as amostras por eles examinadas encontravam-se parasitados, às vezes pesadamente, por aquele organismo.

Outro relato sobre parasitismo nesta subfamília, é o de YEATES (1967). Ele observou corpúsculos proeminentes representando um protozoário, projetando-se da cutícula de fêmeas de H. depressus, Yeates, 1967.

No decorrer do presente trabalho, tivemos oportunidade de verificar parasitismo por protozoários em vários exemplares, todos pertencentes ao gênero Helicotylenchus. Observou-se ocorrência daqueles parasitos tanto externa, quanto internamente. No primeiro caso, houve predominância do parasito na região da cauda e próxima a ela, embora ocorressem também corpúsculos esparsos projetando-se da cutícula, ao longo do corpo (Fig. 9). Em se tratando de parasitismo interno, os nematóides mostravam determinadas porções do corpo repletas de parasitos, algumas vezes desde o término da cauda até à altura do ovário anterior ou até o bulbo mediano. Outras vezes, a predominância era na região do esôfago. Como citado anteriormente por autores que se dedicaram ao assunto, o corpo do nematóide parasitado internamente apresenta-se geralmente aumentado em suas dimensões. Verificou-se também que o aparelho reprodutor apresentava-se atrofiado, havendo deformação de grande parte dos ovários. Os corpúsculos de substâncias graxas que normalmente

preenchem o intestino, mostraram-se desintegrados em alguns exemplares.

O parasito observado pareceu semelhante em todos os casos, apresentando a forma de uma calota esférica, mostrando no centro uma formação circular. A dimensão predominante foi 4,30 micros de diâmetro, havendo também alguns corpúsculos medindo 3,60 x 4,30 micros.

Parasitismo somente externo foi observado em exemplares de Helicotylenchus dihystra, obtidos de cana-de-açúcar proveniente de Santa Bárbara d'Oeste, SP; e ervilha, Piracicaba, SP. Parasitismo interno e externo foi observado, também em espécimes de H. dihystra coletados dos seguintes materiais: cafeeiro, Areiópolis, SP; solo de antigo pomar de macieira, Caldas, MG; milho, Santa Maria, RS; e ervas daninhas, Araras, SP.

O parasitismo de nematóides também pode ser exercido por fungos, tendo sido este, um aspecto amplamente estudado por vários autores. Como citou DUDDINGTON (1957), os fungos predadores são bastante comuns na natureza. São conhecidas espécies de Arthrobotrys, Dactylella, Stylopage, Dactylaria, Harposporium, Acrostalagmus e Trichothecium, dentre outros.

DOLLFUS (1946) e DRECHSLER, este citado por LORDELLO (1953), dedicaram extensas pesquisas a este tipo de parasitismo.

Referência sobre o assunto, em se tratando de Hoplolaiminae, foi feita por PERRY et alii (1959). Estes autores observaram grande incidência de um fungo atacando internamente exemplares de espécies pertencentes ao gênero Helicotylenchus.

No Brasil foi relatada ocorrência de um fungo parasitan

do internamente Tylenchulus semipenetrans, Cobb, 1913 por LORDELLO (1973).

No material examinado, verificou-se ocorrência de uma larva de H. dihystra, e outra de H. microcephalus, que haviam sido capturadas por um fungo, cuja identificação não foi possível realizar por se tratar de material já fixado. A única estrutura do fungo observada foi um anel ao redor do corpo de cada exemplar, formando acentuada constricção (Fig. 8).

Embora na prática hajam condições limitantes para a utilização de fungos no controle biológico de nematóides, tal verificação reveste-se de importância.

## 9. SUMMARY

A few items concerning Hoplolaiminae nematodes are dealt with in this paper:

- a. A historical review of the subfamily and genera found in Brazil, namely Helicotylenchus Steiner, 1945; Hoplolaimus Daday, 1905; Rotylenchus Filipjev, 1936; and Scutellonema Andr assy, 1958, a key for separating them being presented.
- b. Their importance as plant parasites, as well as, disease agents when associated with fungi and bacteria.
- c. Morphology based particularly on species found in the Country, the terminology adopted being emphasized.
- d. A list of species found in soil and root samples of several host plants collected in five States (Bahia, Minas Gerais, Piauí, São Paulo, and Rio Grande do Sul) as follows: H. dihystra (Cobb, 1893) Sher, 1961; H. dihysteroides Siddiqi, 1972; H. caipora Monteiro & Mendonça, 1972; H. californicus Sher, 1966; H. cave-

nessi Sher, 1966; H. egyptiensis Tarjan, 1964; H. exallus Sher, 1966; H. lobus Sher, 1966; H. microcephalus Sher, 1966; H. multicinctus (Cobb, 1893) Golden, 1956; H. pseudorobustus (Steiner, 1914) Sher, 1961; H. truncatus Román, 1965; Hoplolaimus galeatus (Cobb, 1913) Thorne, 1935; and Scutellonema brachyurum (Steiner, 1938) Andrásy, 1958.

Helicotylenchus was the most prevalent genus found and H. dihystra the most common species.

Other species previously recorded for Brazil are as follows: H. erythrinae (Zimmermann, 1904) Golden, 1956, H. longicaudatus Sher, 1966; and Scutellonema bradys (Steiner & LeHew, 1933) Andrásy, 1958.

A key for all species of Helicotylenchus known to occur in Brasil is given.

- e. Variation in morphology and additional observations on some features of the species are presented and discussed. Measurements from specimens of each nominal species are given, to allow comparisons with data from other sources.
- f. Protozoa infesting externally and internally females and larvae of H. dihystra from different samples were observed. In addition, a larva of the same species and another of H. microcephalus were seen entrapped by an unidentified fungus. A few observations made on the parasitized specimens are given.



## 10. LITERATURA CITADA

- \*ALI, S.S., E. GERAERT e A. COOMANS, 1973. Some spiral nematodes from Africa. Biol. Jaarb. Dodonaea 41:53-70.
- ALLOW, J.M. e Z.A. KATCHO, 1967. Nematode infestation of Sugar Cane in Iraq. Pl. Dis. Repr. 51:809.
- ALTHERR, E., 1954. Les nématodes du sol du Jura vaudois. Bull. Soc. Vaud. Sci. Nat. 66:47-54, 2 ests.
- ANDRÁSSY, I., 1958. Hoploalimus tylenchiformis Daday, 1905 (Syn. H. coronatus Cobb, 1923) und die Gattungen der Unterfamilie Hoplolaiminae Filipjev, 1936. Nematologica 3:44-56.
- ANDRÁSSY, I., 1962. Ueber den Mudstachel der Tylenchiden (Nematologische Notizen, 9). Acta zool. Hung. 8:241-249.
- APT, W.J. e H. KOIKE, 1962. Pathogenicity of Helicotylenchus nannus and its relation with Pythium graminicola on sugarcane in Hawaii. Phytopathology 52:798-802.

- BAKER, A.D., 1962. Check lists of the Nematode Superfamilies Dorylaimoidea, Rhabditoidea, Tylenchoidea, and Aphelenchoidea. J. Brill, Leiden, 261 pp.
- van den BERG, ESTER e J. HEYNZ, 1975. South African Hoplolaiminae. 4. The genus Helicotylenchus Steiner, 1945. Phytophylactica 7:35-52.
- CARVALHO, J.C., 1956. Helicotylenchus nannus. (descrição do macho) e Rotylenchus iperoiguensis n. sp. Rev. Inst. Adolfo Lutz, São Paulo, 16:136-141.
- CARVALHO, J.C., 1957. Rotylenchus elisensis - nova espécie associada com raízes de soja. Rev. Inst. Adolfo Lutz, São Paulo, 17:43-46.
- CARVALHO, J.C., 1958. Helicotylenchus elisensis n. comb. (Nematoda : Tylenchidae). Arq. Inst. Biol., São Paulo, 26:45-48.
- CARVALHO, J.C., 1959. Descrição do macho de Scutellonema boocki. (Nematoda : Tylenchoidea). Arq. Inst. Biol., São Paulo, 26:41-44.
- CASSIDY, GERTRUDE, 1930. Nematodes associated with sugar cane in Hawaii. Hawaii. Pls' Rec. 34:379-387.
- CAVENESE, F.E., 1964. A glossary of nematological terms. The Pacific Printers, Nigeria. 68 pp., 33 figs.
- CESNIK, R., 1957. Dois nematódeos parasitando Tropaeolum majus L. Rev. Agricultura, Piracicaba 32:253-260.
- CHITWOOD, B.G. e M.B. CHITWOOD, 1937. An introduction to nematology. Section I, Part I. Monumental Printing, Baltimore, Md., 53 pp.

- CHITWOOD, B.G. e M.B. CHITWOOD, 1950. An introduction to nematology. (Revised). Section I. Monumental Printing, Baltimore, Md., 213 pp.
- COBB, N.A., 1893. Nematode worms found attacking sugar cane. (In: Plant disease and their remedies). Agric.Gaz. New South Wales 4:803-833.
- COBB, N.A., 1906. Free living nematodes inhabiting the soil about the roots of cane, and their relation to root diseases. (In: Fungus maladies of the sugar cane, with notes on the associated insects and nematodes). Bull. Div. Path. Physiol. Hawaiian Sug. Plrs' Ass. exp. Sta. 5:163-195.
- COBB, N.A., 1913. New nematode genera found inhabiting fresh water and non-brackish soil. Jour. Wash. Acad. Sci. 3:432-444.
- \*COBB, N.A., 1923. An amendment of Hoplolaimus Daday, 1905 nec autores. Jour. Wash. Acad. Sci. 13:211-214.
- COOMANS, A., 1962. Morphological observations on Rotylenchus goodeyi Loef & Oostenbrink, 1958. I. Redescription and variability. Nematologica 7:203-215.
- COOMANS, A., 1963. Observation on the variability of morphological structures in Hoplolaimus pararobustus. Nematologica 9:241-254.
- \*DADAY, J., 1905. Untersuchungen uber die Sueswasser - Mikrofauna Paraguays. Zoologica, Stuttgart, 18:1-349.
- DAS, V.M., 1960. Studies on the nematode parasites of plants in Hyderabad (Andhra Pradesh, India). Z. Parasitkde, 19:553-605.

- DECKER, H., G.R. CASAMAYOR e D. BOSCH, 1967. Observaciones sobre la presencia del nemátodo Scutellonema bradys en el tuberculo del nãme, en la provincia de Oriente (Cuba). Bol. Cienc. Tecnol. Univ. Cent. Las Villas, 2:67-70.
- DOLLFUS, R. Ph., 1946. Parasites (animaux et végetaux) des helminthes. Paul Lechevalier, Paris, 482 pp.
- DUDDINGTON, C.L., 1957. The friendly fungi. Faber e Faber, Londres, 188 pp.
- FASSULIOTIS, G., 1975. Feeding, egg-laying, and embriology of the Columbia lance nematode, Hoplolaimus columbus. Jour. Nematol. 7:152-158.
- FASSULIOTIS, G., G.J. RAU e F.H. SMITH, 1968. Hoplolaimus columbus, a nematode parasite associated with cotten and soybeans in South Carolina. Pl. Dis. Reprtr. 52:571-572.
- FERRAZ, C.A.M. e L.G.E. LORDELLO, 1961. Interferência de nematódeos em culturas de algodão. Rev. Agricultura, Piracicaba, 36:131-138.
- FILIPJEV, I.N., 1934. The classification of the free-living nematodes and their relation to the parasitic nematodes. Smithson. misc. Coll. Washington, D.C. 89:1-63.
- FILIPJEV, I.N., 1936. On the classification of the Tylenchinae. Proc. helminth. Soc. Wash. 3:80-82.
- \*FILIPJEV, I.N., 1936a. Ueber freilebende und pflanzenparasitische Gattungen der Tylenchinen. Trudy Zool. Inst. Akad. Nauk, USSR, 3:537-550.
- FILIPJEV, I.N. e J.H. SCHUURMANS STEKHOVEN JR., 1941. A manual of agricultural helminthology. J. Brill, Leiden, 878 pp.

- GOLDEN, A.M., 1956. Taxonomy of the spiral nematodes (Rotylenchus and Helicotylenchus), and the developmental stages and host-parasitic relationship of R. buxophilus n. sp. attacking Boxwood. Bull. Md. agric. Exp. Sta. A-85:1-28.
- GOLDEN, A.M., 1971. Classification of the genera and higher categories of the order Tylenchida (Nematoda). In: Plant parasitic nematodes, Vol. I. (Eds. B.M. Zuckerman, W.F. Mai e R. A. Rhode). Academic Press, Nova York. pp. 191-232.
- GOODEY, J.B., 1952. Rotylenchus coheni n.sp. (Nematoda : Tylenchida) parasitic on the roots of Hippeastrum sp. Jour. helminth. 26:91-96.
- GOODEY, T., 1932. The genus Anguillulina Gerv. & v. Ben., 1859, vel Tylenchus Bastian, 1865. Jour. helminth. 10:75-180.
- GOODEY, T., 1935. Observations on a nematode disease of yams. Jour. helminth. 13:173-190.
- GOODEY, T., 1951. Soil and freshwater nematodes. Methuen, Londres, 390 pp.
- HIRSCHMANN, H. e A.C. TRIANTAPHYLLOU, 1965. The question of digonic hermaphroditism in some spiral nematodes. (Helicotylenchus spp.). (Abstract) Nematologica 11:39-40.
- HIRSCHMANN, H. e A.C. TRIANTAPHYLLOU, 1967. Mode of reproduction and development of the reproductive system of Helicotylenchus dihystra. Nematologica 13:558-574.

- HOOPER, D.J., 1969. Identification of plant and soil nematodes. In: Ed. Peachey, J.E. Nematodes of tropical crops. Tech. Commun. Commonw. Bur. Helminth., 40:37-66.
- HUANG, C.S. e F.P. CUPERTINO, 1976. Nematóides fitoparasitos em áreas cultivadas do Distrito Federal e Goiás, Brasil. IX Congr. Bras. Fitopatol., Brasília, (Resumo), p. 19-20.
- HUANG, C.S., E.P. HERINGER e F.P. CUPERTINO, 1976. Nematóides de estilete do cerrado virgem no Brasil Central. IX Congr. Bras. Fitopatol., Brasília, (Resumo), p. 20-21.
- KRUSBERG, L.R. e J.N. SASSER, 1956. Host-parasite relationship of the lance nematode in cotton roots. Phytopathology 46:505-510.
- LABRUYÈRE, R.E., H. DEN OUDEN e J.W. SEINHORST, 1959. Experiments on the interaction of Hoplolaimus uniformis and Fusarium oxysporum f. pisi race 3 and its importance in "early yellowing" of peas. Nematologica 4:336-343.
- LEAR, B., D.E. JOHNSON e S.T. MIYAGAWA, 1969. A disease of lettuce associated with an ectoparasitic nematode, Rotylenchus robustus. Pl. Dis. Repr., 53:952-954.
- LIBMAN, G., J.G. LEACH e R.E. ADAMS, 1964. Role of certain plant-parasitic nematodes in infection of tomatoes by Pseudomonas solanaccarum. Phytopathology 54:151-153.
- LINFORD, M.B., 1939. Attractiveness of roots and excised shoot tissues to certain nematodes. Proc. helminth. Soc. Wash., 6:11-18.

- LOOF, P.A.A. e M. OOSTENBRINK, 1958. Die Identitaet von Tylenchus robustus de Man. Nematologica 3:34-43.
- LORDELLO, L.G.E., 1953. Contribuição ao conhecimento dos nematóides do solo de algumas regiões do Estado de São Paulo. Esc. Sup. de Agric. "Luiz de Queiroz", Piracicaba, tese de doutoramento, 75 pp., 5 ests.
- LORDELLO, L.G.E., 1954. Nematódeos parasitos da batatinha. Agrônômico, Campinas, 60:21-22.
- LORDELLO, L.G.E., 1954a. Nematódeos em espiral da fauna do Brasil (gênero Helicotylenchus) Rev. Agricultura, Piracicaba, 29:219-221.
- LORDELLO, L.G.E., 1955. A new nematode, Rotylenchus melancholicus, n. sp. found associated with grass roots, and its sexual dimorphism. Jour. Wash. Acad. Sci. 45:81-83.
- LORDELLO, L.G.E., 1957. A note on nematode parasites of red anthurium (Anthurium andreanum Lind.), with a description of Rotylenchus boocki, n. sp. Nematologica 2:273-276.
- LORDELLO, L.G.E., 1959. Nematóides-parasitos de plantas que o lavrador precisa conhecer. São Paulo Agrícola, 1(4):31-34.
- LORDELLO, L.G.E., 1959a. A nematosis of yam in Pernambuco, Brazil, caused by a new species of the genus Scutellonema. Rev. Brasil. Biol., 19:35-41.
- LORDELLO, L.G.E., 1961. A luta contra os nematóides dos vegetais. Divulg. Agron., Rio de Janeiro, 3:8-13.

- LORDELLO, L.G.E., 1965. Contribuição para o conhecimento dos nematóides brasileiros da família Dorylaimidae. Esc. Sup. de Agric. "Luiz de Queiroz", USP, Piracicaba, tese de livre docência, 68 pp., 2 ests.
- LORDELLO, L.G.E., 1968. Nematóides associados a uma doença do cacauzeiro. Rev. Agricultura, Piracicaba, 43:154.
- LORDELLO, L.G.E., 1973. Nematóides das plantas cultivadas. Nobel, São Paulo, 197 pp.
- LORDELLO, L.G.E. e R. CESNIK, 1958. Alguns nematódeos do tomateiro. Rev. Brasil. Biol. 18:159-165.
- LORDELLO, L.G.E. e MARINEIDE M. DE MENDONÇA, 1970. Nematodes associated with roots of sugar cane in Piauí, Brazil. Rev. Brasil. Biol. 30:617-618.
- LORDELLO, L.G.E. e A.P.L. ZAMITH, 1956. Novas observações sobre os nematódeos que parasitam a batatinha no Estado de S. Paulo. Rev. Agricultura, Piracicaba, 31:45-54, 1 est.
- LORDELLO, L.G.E. e A.P.L. ZAMITH, 1960. Incidência de nematóides em algumas culturas de importância econômica. Divulg. Agron., Rio de Janeiro, 2:27-33.
- \*de MAN, J.G., 1884. Die frei in der reinen Erde und im suessen Wasser lebenden Nematoden der niederlaendischen Fauna. J. Brill, Leiden, 206 pp.
- \*MENZEL, R., 1917. Zur Kenntnis der freilebenden Nematodengattung Hoplo-  
laimus v. Daday. Rev. Suisse Zool. 25:153-162.



- MINZ, G., D. ZIV e DINA STRICH-HARARI, 1960. Decline of banana plantations caused by spiral nematodes, in the Jordan Valley, and its control by DBCP. Ktavin, Israel, 10:147-157.
- MONTEIRO, A.R., 1963. Pratilencose do milho. Rev. Agricultura, Piracicaba, 38:177-187.
- MONTEIRO, A.R., 1970. Dorylaimoidea de cafezais paulistas (Nemata, Dorylaimida). Esc. Sup. Agric. "Luiz de Queiroz", USP, tese de doutoramento, 137 pp., 5 est.
- MONTEIRO, A.R. e MARINEIDE M. DE MENDONÇA, 1972. Helicotylenchus caipora n. sp. (Nematoda : Hoplolaimidae) de solo de mata do Brasil. Rev. Agricultura, Piracicaba, 47:199-204.
- MOURA, R.M., G. PIO-RIBEIRO, R.S.B. COELHO e J.N. SILVA JR., 1976. Penicillium sclerotigenum Yamamoto, 1955, principal fungo causador de podridão em túberas de inhame (Dioscorea cayenensis Lam.) no Estado de Pernambuco. IX Congr. Bras. Fitopatol., Brasília. (Resumo), p. 29-30.
- MOURA, R.M., G. PIO-RIBEIRO, R.S.B. COELHO e J.N. SILVA JR., 1976a. Importância econômica, etiologia e controle da "casca pretã" do inhame (Dioscorea cayenensis Lam.) em Pernambuco e estados vizinhos. IX Congr. Bras. Fitopatol., Brasília, (Resumo), p. 31.
- NADAKAL, A.M. e N. THOMAS, 1967. Observations of nematodes associated with "dry rot" of Dioscorea alata L. Sci. Cult., Índia, 33:142-143.

- NOVARETTI, W.R.T., A.O. ROCCIA, A.R. MONTEIRO e L.G.E. LORDELLO, 1974. Contribuição ao estudo dos nematóides que parasitam a cana-de-açúcar em São Paulo. Soc. Brasil. Nematol., Piracicaba, Publ. 1:27-32.
- ORBIN, D.P., 1973. Histopathology of soybean roots infected with Helicotylenchus dihystrera. Jour. Nematol. 5:37-40.
- PERRY, V.G., 1959. A note on digonic hermaphroditism in spiral nematodes, (Helicotylenchus spp.). Nematologica 4:87-88.
- PERRY, V.G., 1960. The subfamily Hoplolaiminae. In: Nematology Fundamentals and Recent Advances, Ed. J.N. Sasser e W.R. Jenkins, Chapel Hill, Univ. N. Carolina Press, pp. 185-190.
- PERRY, V.G., H.M. DARLING e G. THORNE, 1959. Anatomy, taxonomy, and control of certain spiral nematodes attacking blue grass in Wisconsin. Bull. Wis. agric. Exp. Sta. 207:1-24.
- RAHM, G., 1928. Alguns nematodes parasitas e semiparasitas das plantas culturaes do Brasil. Arg. Inst. Biol. São Paulo, 1:239-252.
- RIVERA CAMARENA, J.E., 1964. Pathogenic and biological aspects of sting and lance nematodes. Diss. Abstr., Michigan, 25:19.
- ROMÁN, J., 1961. A new species of the genus Helicotylenchus (Nematoda : Hoplolaimidae) attacking sugarcane. Jour. agric. Univ. P. Rico 45: 300-303.
- ROMÁN, J., 1965. Nematodes of Puerto Rico, the genus Helicotylenchus Steiner, 1945 (Nematoda : Hoplolaiminae). Tech. Pap. agric. Exp. Sta. Univ. P. Rico 41:23 pp.

- SHARMA, R.D., 1971. Nematóides associados com o cacauero e seringueira na Bahia. Rev. Theobroma, Ilhéus, 1:43-45.
- SHARMA, R.D. e P.A.A. LOOF, 1972. Nematodes associated with different plants at the Centro de Pesquisas do Cacau, Bahia. Rev. Theobroma, Ilhéus, 2:38-43.
- SHARMA, R.D. e P.A.A. LOOF, 1973. Nematodes of the cocoa region of Bahia, Brazil. I. Plant-parasitic and free-living nematodes associated with rubber (Hevea brasiliensis Muell. Arg.). Rev. Theobroma, Ilhéus, 3:36-41.
- SHARMA, R.D. e P.A.A. LOOF, 1974. Nematodes of the cocoa region of Bahia, Brazil. IV. Nematodes in the rhizospheres of pepper (Piper nigrum L.) and clove (Eugenia caryophyllata Thunb). Rev. Theobroma, Ilhéus, 4:26-32.
- SHER, S.A., 1961. Revision of the Hoplolaiminae (Nematoda). I. Classification of nominal genera and nominal species. Nematologica 6:155-169.
- SHER, S.A., 1963. Revision of Hoplolaiminae (Nematoda). II. Hoplolaimus Daday, 1905 and Aorolaimus n. gen. Nematologica 9:267-295.
- SHER, S.A., 1963a. Revision of the Hoplolaiminae (Nematoda). III. Scutellonema Andrásy, 1958. Nematologica 9:421-443.
- SHER, S.A., 1963b. Revision of the Hoplolaiminae (Nematoda). IV. Peltamigratus n. gen. Nematologica 9:455-467.
- SHER, S.A., 1965. Revised key to the Scutellonema, Andrásy, 1958 (Hoplolaiminae : Nematoda). Nematologica 10:648.

- SHER, S.A., 1965a. Revision of the Hoplolaiminae (Nematoda). V. Rotylenchus Filipjev, 1936. Nematologica 11:173-198.
- SHER, S.A., 1966. Revision of the Hoplolaiminae (Nematoda). VI. Helicotylenchus Steiner, 1945. Nematologica 12:1-56.
- SIDDIQI, M.R., 1963. Helicotylenchus mucronatus n. sp. and H. tunisensis n. sp. (Nematoda : Hoplolaiminae). Nematologica 9:386-390.
- SIDDIQI, M.R., 1972. On the genus Helicotylenchus Steiner, 1945, (Nematoda : Tylenchida), with descriptions of nine new species. Nematologica, 18:74-91.
- SIKORA, R.A. e E. SCHLÜSSER, 1973. Nematode and fungi associated with root systems of bananas in a state of decline in Lebanon. Pl. Dis. Reprtr. 57:615-618.
- SILVA, A.A. da, 1971. Cultura do cará da Costa. Banco do Nordeste do Brasil S.A. Fortaleza, CE, 66 pp.
- STEINER, G., 1914. Freilebende Nematoden aus der Schweiz. I. Teil einer vorläufigen Mitteilung. Arch. Hydrobiol. 9:259-276.
- STEINER, G., 1937. Opúscula miscellanea. V. (2) Rotylenchus blaberus n. sp., a nematode parasite of yams (Dioscorea sp.). Proc. helminth. Soc. Wash. 4:33-38.
- STEINER, G., 1938. Nematodes infesting red spiderlilies. Jour. agric. Res. 56:1-8.

- STEINER, G., 1945. Helicotylenchus, a new genus of plant-parasitic nematodes and its relationship to Rotylenchus Filipjev. Proc. helminth. Soc. Wash. 12:34-38.
- STEINER, G., 1951. Curso de Nematologia Geral de Plantas, Instituto Agronômico do Estado de São Paulo, Campinas, 22 pp., ilustrado.
- STEINER, G. e ROWENA, R. LeHEW, 1933. Hoplolaimus bradys, n. sp. (Tylenchidae, Nematoda) the cause of a disease of yam (Dioscorea sp.). Zool. Anz. 101:260-264.
- TARJAN, A.C., 1964. Two new mucronate-tailed spiral nematodes (Helicotylenchus : Hoplolaiminae). Nematologica 10:185-191.
- TAYLOR, A.L., 1936. The genera and species of the Criconematinae, a subfamily of the Anguillulidae (Nematoda). Trans. Amer. micr. Soc. 55: 391-421.
- TAYLOR, D.P., 1961. Biology and host parasite relationships of the spiral nematode, Helicotylenchus microlobus. Proc. helminth. Soc. Wash. 28: 60-66.
- THORNE, G., 1935. Notes on free-living and plant parasitic nematodes, II. Proc. helminth. Soc. Wash., 2:96-98.
- THORNE, G. 1940. Duboscchia penetrans, n. sp. (Sporozoa, Microsporidia, Nosematidae), a parasite of Pratylenchus pratensis (de Man) Filipjev. Proc. helminth. Soc. Wash. 7:51-53.
- THORNE, G., 1949. On the classification of the Tylenchida, new order (Nematoda, Phasmidia). Proc. helminth. Soc. Wash. 16:37-73.

- THORNE, G., 1961. Principles of Nematology. McGraw-Hill, Nova York, 533 pp.
- VEIGA, A.F.S.L. e R.M. de MOURA, 1971. Aspectos fitossanitários do caramú inhamo var. da costa no nordeste do Brasil. Correio Agrícola, São Paulo, 2:26-30.
- WEISER, W., 1953. Die Beziehung zwischen Mundhöhlengestalt, Ernährungsweise und Vorkommen bei freilebenden marinen Nematoden. Arch. Zool. 4:439-484.
- WILLIAMS, J.R., 1967. Observations on parasitic protozoa in plant-parasitic and free living nematodes. Nematologica, 13:336-342.
- YEATES, G. W., 1967. Studies on nematodes from dune sands. 1. Tylenchida. New Zeal. Jour. Sci. 10:280-286.
- YUEN, P.H., 1964. The female gonad in the subfamily Hoplolaiminae with a note on the spermatheca of Tylenchorhynchus. Nematologica, 10:570-580.
- \*ZIMMERMANN, A., 1904. Eenige pathologische en physiologische waarnemingen over koffie. Meded. Pl.tuin, Batavia, 67:1-105.
- OBS.: Os trabalhos assinalados com (\*) não foram consultados no original.

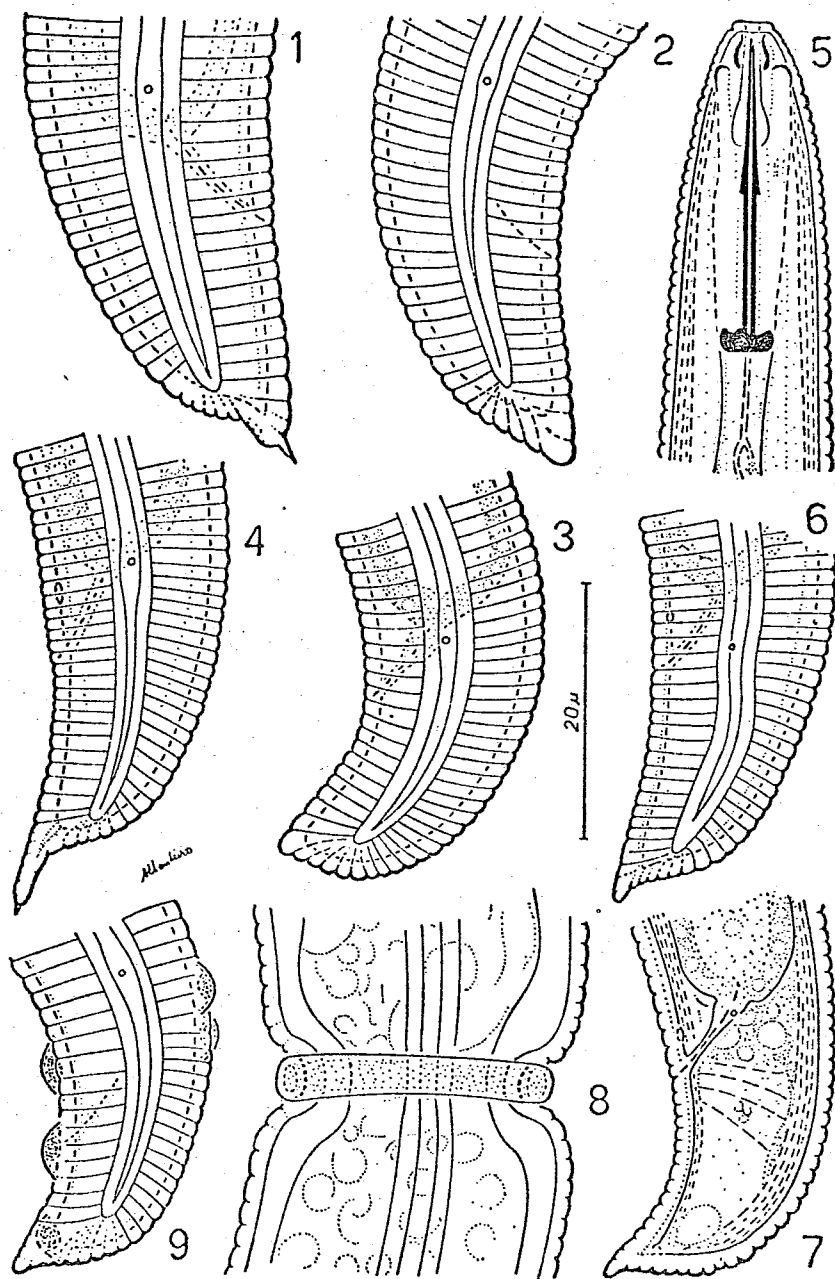


Fig. 1: Helicotylenchus californicus, cauda da fêmea. Fig. 2: H. dihysteroides, cauda da fêmea. Fig. 3: H. dihystra, cauda da fêmea. Fig. 4: H. egyptiensis, cauda da fêmea. Fig. 5-7: H. microcephalus; 5: região anterior; 6 e 7: variações da forma da cauda. Fig. 8-9: H. dihystra; 8: porção do corpo de larva com anel de fungo; 9: cauda de fêmea com protozoários na cutícula.