

Nematóides Semi-Parasitas ou Saprófitas ?

J. C. CARVALHO
(Do Instituto Biológico)

INTRODUÇÃO E HISTÓRICO

Nas pesquisas levadas a efeito para verificar a presença de possíveis patógenos em raízes apodrecidas de algumas plantas, temos encontrado numerosos nematóides que vivem fora dos tecidos e que parecem também capazes de viver livremente no solo. Nesse material jamais observamos qualquer dos vermes sabidamente parasitas da raiz e dêsse fato poderíamos concluir fossem saprófitas os vermes em questão, se não existisse um grupo de nematóides, assás numeroso, sôbre os quais os nematologistas ainda não se manifestaram claramente sôbre seus hábitos. Além dos parasitas e dos saprófitas, há os semi-parasitas, cujos hábitos mais variados, têm sido objeto de acuradas investigações.

O conhecimento dos hábitos dêsses vermes é assunto de extrema complexidade. As dúvidas são frequentes, mas a pesquisa paciente e dedicada tem superado muitas dificuldades e assim aberto o campo para novas reclassificações. Alguns exemplos poderiam ser citados para comprovar a evolução da ciência nesse ramo, recambiando para o seu devido lugar nematóides, cujos hábitos foram reexaminados atentamente e melhor conhecidos. O gênero *Aphelenchus*, por exemplo, desde que Bastian o descreveu pela primeira vez em 1865, indicando *Aphelenchus avenae* Bastian, 1865, como espécie típica, reunia um grupo de espécies parasitas de muitas plantas, principalmente cereais e plantas de ornamento; mas, com as pesquisas

de Steiner (17) que resultaram no descobrimento do macho de *Aphelenchus avenae*, até então desconhecido, verificou-se ser êle indistinguível daqueles de *Isonchus radicolus* Cobb, 1913, um parasita duvidoso, cujo gênero tornou-se sinônimo de *Aphelenchus*. E não pararam aí as consequências do achado de Steiner pois, verificado que os machos de *Aphelenchus avenae* não eram semelhantes aos de *A. parietinus* Bastian, 1865, e aos de outras espécies de *Aphelenchus* e constituindo êle a espécie típica, tornou-se necessário remover as espécies deste gênero, diferenciadas do tipo, reunindo-as em outro que recebeu o nome de *Aphelenchoides* Fisher, 1894, depois de complicada controvérsia sobre prioridades autorais. E assim os parasitas *Aphelenchus fragariae*, *A. ritzema-bosi* e outros, de longa data conhecidos por êstes nomes, passaram a ser denominados *Aphelenchoides fragariae* (Ritzema Bos, 1891), *Aphelenchoides ritzema-bosi* (Schwartz, 1911), etc., e o gênero *Aphelenchus* ficou reduzido a duas ou três espécies de patogenicidade duvidosa.

Apesar da fragilidade dos conhecimentos referentes aos hábitos desses vermes, a sua classificação baseada neles ainda oferece vantagens ao interessado na patologia vegetal. Os esforços de numerosos pesquisadores para comprovar a patogenicidade de determinados vermes têm sido infrutíferos. Não basta retirá-lo do seu meio e inoculá-lo nas proximidades ou mesmo nas raízes de plantas sãs da mesma espécie daquela de onde proveio, para obter resultados. E' preciso não perder de vista a influência de numerosos fatores que concorrem favorável ou desfavoravelmente para o êxito de uma simples prova. No caso dos vermes, as condições do meio ambiente, a umidade, a temperatura e a própria reação da planta em presença do hospedeiro, são fatores decisivos no êxito da experiência.

INFLUÊNCIA DA UMIDADE NA VIDA DO NEMATÓIDE

Dos fatores essenciais à vida do nematóide, a umidade representa papel predominante, pois sem ela a vida torna-se-lhe

impossível. Em lâminas temos observado a extrema sensibilidade à dessecação de alguns nematóides saprófitas. Expostos ao ar em dessecação lenta, não sobreviveram senão poucos minutos depois. Outros são tidos como muitos resistentes à dessecação, como é o caso de *Anguina tritici*, parasita do trigo, cujas galhas, segundo Gódey (5), conservadas por um período de dez anos, quando umedecidas revelaram a presença de larvas com movimentos musculares, reveladores da sua revivescência.

Assunto de grande importância para a parasitologia vegetal, a resistência à dessecação tem suscitado controvérsia entre os investigadores. O fato observado por Jobert (9), quando do início do mal que fez desaparecer, em pouco tempo, uma boa parte dos cafezais do Estado do Rio, tem relação com ela. Observou Jobert que os cafeeiros situados em terrenos secos permaneciam sadios, ao passo que os plantados em terrenos úmidos apresentavam alto grau de infestação do nematóide *Heterodera marioni* Cornu, 1879 (atualmente *Meloidogyne exigua* Goeldi, 1887), responsável pela destruição dos cafeeiros, de acordo com os exames realizados na época. Dessa observação, concluiu Jobert, sem outros estudos, que o nematóide não sobrevive em terrenos secos. Goeldi (3) pensa de modo diverso, baseado naturalmente em suas experiências, e acredita que as larvas de *H. marioni* possam resistir à dessecação durante dois meses. O maior conhecimento da biologia desse parasita permite agora certa dúvida às conclusões de Goeldi. Ele tomou raízes com galhas e as conservou por dois meses, expondo-as de quando em vez ao sol e, decorrido esse prazo, umedeceu-as, obtendo larvas vivas depois de algum tempo. Ora, as fêmeas adultas contém ovos em diversos estados de desenvolvimento e, às vezes, algumas larvas já fora do ovo; como é sabido, podem os ovos permanecer incubados por alguns anos em condições desfavoráveis e, assim, é bem possível que as larvas encontradas por Goeldi sejam provenientes de ovos eclodidos quando foram desfeitas as condições adversas, com o umedecimento das galhas, e não larvas que tenham resistido à dessecação durante dois meses, depois de terem saído dos ovos.

Entretanto, trabalhos mais recentes, como o de Godfrey (2), corroboram as afirmações de Goeldi, acreditando êles que em solos secos as larvas podem sobreviver durante quatro a cinco meses.

Jones (10) já tem opinião diversa, pois avalia em poucos meses a resistência da larva em solos úmidos, enquanto que em solos secos morrem em dez a catorze dias.

As observações com referência à resistência à dessecação referem-se quase sempre às larvas e poucas vezes são tratados os adultos. Em nossas experiências não publicadas, verificamos que machos adultos de *H. marioni*, quando dessecados em lâminas à temperatura ambiente, depois de uma hora não mais reviveram; galhas conservadas à sombra por dois anos não revelaram a presença de larvas vivas e os ovos depois de umedecidos e conservados em caixa de Petri não eclodiram e os que já antes continham larvas formadas, ao serem pressionados debaixo da laminula, deixaram escapar a larva morta.

NEMATÓIDES ENCONTRADOS NAS RAÍZES DO CAFEIEIRO

Frequentemente recebemos consultas com relação a certa doença que causa a morte de numerosos cafeeiros, principalmente nos casos de replante. O exame das raízes a olho nú revela o seu apodrecimento, que atinge também o tronco, na parte subterrânea. Os exames microscópicos têm revelado, em todos os casos, a ausência de parasita, embora esteja sempre presente um fungo saprófita. Por outro lado as pesquisas em busca de um possível nematóide responsável direto pelo mal, não foram coroadas de êxito. A maioria dos nematóides encontrados são considerados, nos trabalhos mais recentes, vermes saprófitas e os outros são tidos como semi-parasitas de patogenicidade duvidosa.

Foram êstes os nematóides observados nas raízes do cafeeiro :

1 — *Rhabditis* sp. Possivelmente *R. coffeae* Rham, 1928. Em tôdas as preparações podemos notar numerosas fêmeas; os machos também são relativamente abundantes. O esôfago tem uma dilatação anterior e o bulbo posterior provido de um aparato, à semelhança de válvula (Fig. 1,D).

2 — *Diploscapter* sp. Parece tratar-se de *D. rhizophilus* Rham, 1928. O gênero *Diploscapter*, segundo os autores, está muito relacionado com *Rhabditis*, tanto que suas espécies já foram descritas como pertencentes a êste último gênero. São reconhecidos com certa facilidade, em virtude de possuírem quatro lábios, dois dos quais, o ventral e o dorsal, munidos de uma espécie de dente quitinizado em forma de gancho (Fig. 1,C).

3 — *Cephalobus* sp. Observamos com alguma frequência a presença dêste nematóide. Rham (14) também o encontrou, acreditando tratar-se de duas espécies: *C. elongatus* de Man 1880, e *C. persegnis* Bastian, 1865. A conformação do esôfago é um tanto fusiforme, estreitando para trás até o bulbo (Fig. 1,B).

4 — *Aphelenchus* sp. Em uma ou outra preparação encontramos alguns nematóides com as características do gênero *Aphelenchus*; julgamos tratar-se dêste gênero, também encontrado por Rham (15), que acreditou ser *Aphelenchus parietinus*, ou melhor, *Aphelenchoides parietinus* Bastian, 1865. Este nematóide possui aparelho bucal munido de estilete; o esôfago estreita-se antes e depois do bulbo, sendo a segunda parte de comprimento igual à primeira (Fig. 1,A).

5 — Outros nematóides encontrados não nos impressionaram, em vista da sua pouca frequência em nossas preparações. Seriam, talvez, representantes dos gêneros *Plectus*, *Cheilobus* e *Diplogaster*, alguns dêstes também observados por Rham (13).

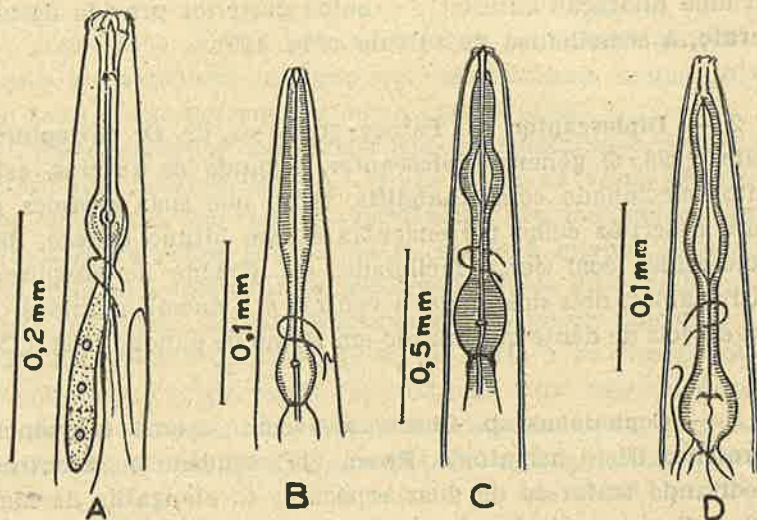


Fig. 1 — A - *Aphelenchus*; B - *Cephalobus*; C - *Diploscapter*; D - *Rhabditis*

SEMI-PARASITAS OU SAPRÓFITAS ?

A ocorrência de nematóides nas proximidades das raízes sãs ou doentes tem levado os pesquisadores a numerosas experiências para comprovar a sua patogenicidade. Marcinowski (12), encontrando com frequência indivíduos do gênero *Rhabditis* associados às plantas novas de cereais, estabeleceu experimentos de infecção em vasos com terra esterilizada, onde as plantinhas novas foram inoculadas com centenas de vermes. Essas provas não revelaram nenhuma evidência de invasão dos tecidos vivos pelos vermes. Goffart (4) obteve um nematóide, *Rhabditis brevispina* var. *minor*, de um bulbo de jacinto doente e na ausência de outro parasita, encarou-o como pos-

sível responsável pela doença. Rham (15) isolou certo número de nematóides, desses frequentemente encontrados nas raízes do cafeeiro, e os colocou sobre raízes sãs de uma plantinha nova de cafeeiro. Não chegou a nenhum resultado deste ensaio ou por falta de tempo ou porque os vermes não foram capazes de atacar as raízes. Tentou uma segunda experiência, que constou de uma injeção de solução aquosa neutra de azul de metileno nas raízes isoladas de um cafeeiro são, nas quais foram postos os nematóides em experiência. O exame posterior do conteúdo dos intestinos revelou traços do corante, somente nos indivíduos do gênero **Diploscapter**. O autor não informou quais os nematóides postos à prova, mas acredita-se tenha tido muitos representantes o gênero **Rhabditis**. Apesar da suposição de Goffart, acima citada, parece-nos, de acôrdo com Rham, que os indivíduos pertencentes a este gênero não têm capacidade para ferir as raízes, em virtude da sua conformação bucal, desprovida das peças quitinizadas em forma de gancho, a não ser que possam secretar uma substância de ação dissolvente do parênquima cortical. Esta hipótese não é remota se lembrarmos que Kostoff (11) já sugeriu a possibilidade do parasita **H. marioni** secretar uma substância tóxica, não dissolvente, mas capaz de aumentar a permeabilidade das células corticais, dando origem a um acúmulo de matéria nutritiva nas proximidades do verme, ocasionando o crescimento acelerado das células afetadas e, em consequência disto, a formação das galhas. Somente por uma cousa algo semelhante a essa, poderia o gênero **Rhabditis** constituir-se em parasita primário das raízes das plantas.

As experiências de Rham com **Diploscapter**, se por um lado deixam-nos dúvidas quanto à patogenicidade deste verme, por outro lado parecem comprovar a sua qualidade de parasita primário, pelo menos das raízes do cafeeiro. A existência de partículas coradas somente nos intestinos desse nematóide e em nenhum outro dos que foram postos à prova, leva-nos a acreditar que foi ele o único a ferir as raízes previamente inoculadas com o corante. Essa crença é robustecida pelo fato de possuírem eles forte armadura bucal, que naturalmente deve

ser usada para prover sua existência ou para fins de defesa. Esses vermes são encontrados em relativa abundância, tanto nas proximidades das raízes como sobre elas, em plantas doentes. Este fato parece indicar que nesse local o ambiente é propício ao seu desenvolvimento e aí deve ter êle os meios de subsistência. Rham pretende ter observado ao microscópio este nematoíde roendo a casca da raiz de um cafeeiro. Serão êles os responsáveis pelas lesões da raiz por onde penetram fungos e bactérias, principais agentes da decomposição dos tecidos?

Algumas espécies de **Cephalobus** têm sido encontradas em raiz de cafeeiro, mas a sua patogenicidade continua duvidosa. Micoletzki (13) parece acreditar na existência de espécies parasitas e saprófitas, notando ainda entre elas grandes diferenças no comprimento total dos adultos. Zimmermann (18) isolou da raiz de um cafeeiro de Java uma espécie, sobre a qual não sabemos a sua opinião acêrca de seus hábitos. Rham (14) também encontrou êsse nematóide em raiz de cafeeiro, não tendo também emitido opinião sobre seu meio de vida. Marcinowiski (12) observou **Cephalobus elongatus** em raiz de cereais doentes. Fez numerosas experiências para comprovar sua patogenicidade e, na ausência de resultados conclusivos, não excluiu a possibilidade da existência de um parasita primário, responsável pela doença.

Quanto a **Aphelenchus**, observado por nós e por Rham, a suspeita de tratar-se de um semi-parasita capaz de lesar as raízes, já é mais forte, em virtude de ter sido algumas vezes observado associado a certas doenças, como aquela denominada "anel pardo" dos bulbos de narciso e pelo fato de possuir aparelho bucal munido de estilete, que o faz capaz de ferir ou perfurar as raízes. Segundo Goodey (8), Steiner encara o nematóide **Aphelenchus avenae** como um semi-parasita, que pode viver como verdadeiro parasita ou comportar-se como saprófita, quando as condições do meio assim o exigirem para a sua sobrevivência. A existência do estilete não constitui prova de que êle pode ferir ou perfurar o córtex da raiz; outros o

possuem e jamais foram encontrados dentro dos tecidos. Por outro lado temos informações de um grupo de nematóides de parasitismo duvidoso, munidos de estilete bucal e que têm sido observados no córtex, sem causar, contudo, maiores danos. Goodey (6) encontrou ovos, larvas e fêmeas adultas de *Anguillulina multicincta* vivendo como verdadeiro endoparasita no córtex de raiz de gramíneas, sem causar sintomas de doença. O mesmo autor (7) observou *Anguillulina obtusa* no córtex da raiz de gramíneas. Bally e Reydon (1) acharam no córtex de raiz de cafeeiro, associado à lesões pardas, o verme *Paratylenchus besoekianus* Bally e Reydon, 1931, sem causar danos apreciáveis.

CONCLUSÕES

Podemos concluir, à vista do que expuzemos, que o problema depende ainda de muita pesquisa para ser desfeita a dúvida que pesa sobre os hábitos de muitos desses vermes. A existência de nematóides, como algumas das *Anguillulinas*, vivendo no córtex da raiz, sem causar danos, parece indicar que esses vermes não têm verdadeiro hábito de parasita, mas o fato é que, perfurando a raiz, abrem eles caminho para as bactérias e fungos, principais agentes da decomposição dos tecidos, tornando-se por isso mesmo indesejáveis junto às plantas culturais.

Com referência aos nematóides encontrados nas raízes apodrecidas de cafeeiro, parece-nos que as espécies de *Aphelenchus* e *Diploscapter* inspiram maiores desconfianças como capazes de produzir lesões na casca das raízes, em busca de alimento para a sua subsistência. Os outros nematóides encontrados, tais como *Rhabditis*, *Cephalobus*, *Cheilobus* e *Diplogaster* parecem viver livremente no solo, quase sempre nas proximidades dos tecidos doentes, onde se reúnem em grande número. Ainda se desconhece a natureza do seu alimento, mas

não é descabida a hipótese de alimentarem-se de bactérias ou produtos oriundos da sua atividade nos tecidos.

ABSTRACT

The paper deals with the results of a study on free-living nematodes, either semi-parasites or saprophytes occurring in large numbers in diseased coffee-roots.

Members of different genera, as *Rabditis*, *Diploscapter*, *Cephalobus*, *Plectus*, *Cheilobus* and *Aphelenchus*, were presente on each rotted coffe roots that was examined.

Species of *Aphelenchus* and *Diploscapter* are regarded as probable semi-parasites.

BIBLIOGRAFIA

- 1 — BALLY, W. and Reydon, G. A. 1931 — De Tegenwoordige Stand van het Vraagstuk van de Woortelaaltjes in de Koffiecultuur. Arch. Koffiecult., V (2), pp. 23-216.
- 2 — GODFREY, G. H., Oliveira, J. M. and Gittel, E. B. H. 1933 —The Duration of Life of the Root-knot Nematode, *Heterodera radicularis*, in Soils subjected to drying. Soil Science, XXXV (3), 185-95.
- 3 — GÖLDI, E. A. 1887 — Relatorio sobre a molestia do cafeeiro na Provincia do Rio de Janeiro.
- 4 — GOFFART, H. 1931 — Beobachtungen über pflanzenschädliche Nematoden an Gartenpflanzen. Die Gartenwissenschaft, V (4), 353-9.
- 5 — GOODEY, T. 1933 — Plant Parasitic Nematodes, p. 24.
- 6 — GOODEY, T. 1933 — Plant Parasitic Nematodes, p. 232.
- 7 — GOODEY, T. 1933 — Plant Parasitic Nematodes, p. 235.
- 8 — GOODEY, T. 1933 — Plant Parasitic Nematodes, p. 253.

- 9 — JOBERT, C. 1878 — Comptes-rendus de l'Academie des Sciences 87 : 941-943.
- 10 — JONES, L. H. 1932 — The Effect of Environment on the Nematode of the Tomato Gall. J. Agric. Res. XLIV (3), 275-85.
- 11 — KOSTOFF, D. and Kendall, J. 1930 — Citology of Nematode Galls on Nicotiana roots. Zbl. Bakt., Abt. 2, LXXXI, 86-91.
- 12 — MARCINOWISKI, K. 1906 — Zur Biologie und Morphologie von *Cephalobus elongatus* de Man und *Rhabditis brevispina* Claus nebst Bemerkungen über einige andere Nematoden artem. Arb. Kais. Biol. Anst. Land-u. Forstw. V (5) : 215-36.
- 13 — MICOLETZKI, H. 1921 — Die freilebenden Erd-Nematoden. Arch. Naturgesch., Abt. A, LXXXVII, 1-649.
- 14 — RHAM, G. 1929 — Nematodes Parasitas e Semi-parasitas de diversas Plantas Culturais do Brasil. Arq. Inst. Biol., II, p. 72-74.
- 15 — 1929 — Idem, idem, p. 77.
- 16 — 1929 — Idem, idem, p. 121-22.
- 17 — STEINER, G. 1931 — On the status of the nemic genera *Aphelenchus* Bastian, *Pathoaphelenchus* Cobb, *Paraphelenchus* Micoletzki, *Parasitaphelenchus* Fuchs, *Isonchus* Cobb, and *Seinura* Fuchs. J. Wash. Acad. Sci., XXI (18), 468-75.
- 18 — ZIMMERMANN, A. 1900 — De Nematoden der Koffiewortels I. Mededeel uit's Lands Plantetuin Batavia, XXVII, p. 27-64.