

INTERFERÊNCIA DE NEMATÓDEOS EM CULTURAS DE ALGODÃO

CARLOS ANTONIO MENEZES FERRAZ

Instituto Agrônômico do Est. de S. Paulo — Campinas

LUIZ GONZAGA E. LORDELLO

Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"
Universidade de S. Paulo — Piracicaba

INTRODUÇÃO

A primeira notícia acêrca da ocorrência de nematódeos causadores de galhas (*Meloidogyne* sp.) atacando o algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.) aparece no trabalho de NEAL (1889). COBB (1917) constatou ataque também por nematódeos do gênero *Pratylenchus*, tendo a espécie envolvida sido identificada como *P. penetrans* (Cobb, 1917) Sher & Allen, 1953.

SASSER (1954) incluiu o algodoeiro em seu trabalho sobre nematódeos do gênero *Meloidogyne*, tendo verificado a sua susceptibilidade a *M. incognita acrita* Chitwood, 1949. Autores seguintes (MINTON & CAIRNS, 1957; KRUSBERG & SASSER, 1956; VAN DER LINDE, 1956; MARTIN, 1953, 1956, etc.) trataram do algodoeiro em suas investigações, tendo verificado parasitismo por outras formas, não só de *Meloidogyne*, como de outros agrupamentos genéricos.

O assunto, por si só de grande importância econômica, adquiriu interêsse ainda maior depois de terem sido experimentalmente demonstradas as estreitas relações de certos nematódeos para com o agente da "murcha", ou seja, um fungo do gênero *Fusarium*, cuja incidência normalmente é mais grave quando aquêles parasitos também se acham presentes nas terras de cultivo. Na verdade, a resistência de uma variedade à

murcha depende, pelo menos parcialmente, da sua capacidade de resistir às infestações por certos nematódeos (BELL, 1959).

NEMATÓDEOS NOCIVOS AO ALGODOEIRO

Com base em material que vimos recebendo para estudo, procedente de várias regiões do Estado, sabemos presentemente que o algodoeiro (*G. hirsutum*) pode ser parasitado por nematódeos filiados aos seguintes gêneros: *Pratylenchus*, *Meloidogyne*, *Helicotylenchus* e *Trichodorus* (LORDELLO, 1953; CARVALHO, 1955; LORDELLO & ARRUDA, 1957; LORDELLO, ZAMITH & ARRUDA, 1958).

A espécie de *Pratylenchus*, constatada primeiramente em Ribeirão Prêto e depois em outras regiões algodoeiras (Campinas, Laranjal, Presidente Prudente), foi identificada como *P. steineri* Lordello, Zamith & Boock, 1954, tendo, a seguir, sido conduzida por LOOF (1960) à sinonímia de *P. brachyurus* (Godfrey, 1929) Goodey, 1951. Os pés infestados por êste nematódeo não conseguem se desenvolver, mantendo-se as hastes com diâmetro reduzido, o sistema radicular bastante deficiente e ocorrendo grande queda na produção. Muitas plantas entram em declínio prematuramente e morrem. Os sintomas iniciais, em seu conjunto, podem simular deficiências minerais do solo, conduzindo agricultores e mesmo técnicos a interpretações errôneas do estado da cultura e a gastos adicionais com fertilizantes, sem qualquer resultado favorável. As infestações no geral se traduzem por "manchas", porém conhecemos um caso em que uma lavoura de 2 alqueires paulistas foi inteiramente atacada com perdas muito graves.

Meloidogyne incognita acrita constitui a única forma do gênero até o presente verificada em algodoeiro, segundo exames realizados em Piracicaba, na E. S. A. "Luiz de Queiroz", e em Campinas, no Instituto Agrônômico. Baseados em material recentemente coligido em Presidente Prudente e enviado para estudo pelo Dr. LUIZ FELIPPE FONTES, podemos informar que *M. i. acrita* determina pequenas galhas no sistema radicular do algodoeiro. O diâmetro dessas galhas não vai muito além do dobro do diâmetro normal da raiz. É interessante acrescentar que se trata no geral de galhas laterais, isto é, resultantes de deformação apenas em um lado da raiz afetada. Observa-se também que no ponto parasitado os tecidos do córtex se rompem, passando a constituir portas abertas à invasão das raízes por outros agentes que o solo possa encerrar. Os

algodoeiros da espécie *G. barbadense* são referidos como mais susceptíveis a este nematódeo do que *G. hirsutum* (REYNOLDS, 1958).

Quanto aos nematódeos dos gêneros *Trichodorus* e *Helicotylenchus*, as espécies implicadas no problema algodoeiro não foram ainda identificadas. Formas do segundo gênero (*Helicotylenchus*) foram assinaladas em três Municípios (Charqueada, Campinas e Pres. Prudente); e do primeiro em apenas Pres. Prudente. Na verdade, pode-se dizer que a fauna de nematódeos nocivos à lavoura algodoeira foi, até o momento, apenas superficialmente investigada, permitindo esperar por talvez ainda numerosas adições.

CONTRÔLE COM NEMATICIDAS

Tendo em vista a importância do assunto, a Secção de Algodão do Instituto Agrônômico, em cooperação com a Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", iniciou trabalhos de contrôle por meio de produtos químicos, bem ainda através de práticas culturais.

No presente artigo, relatamos os resultados obtidos num ensaio sobre emprêgo de nematicidas, instalado em Campinas, em terreno onde havia sido constatada, em culturas anteriores, pesada infestação por *M. i. acrita*.

O problema do contrôle químico de nematódeos em lavouras de algodão tem preocupado os investigadores de outros países (RASKI, ALLEN & BURTON, 1953; RASKI & ALLEN, 1953; ALLEN, BURTON & GEORGE, 1955; etc.) Entre nós, embora tenham sido realizados ensaios, ao que nos consta nada foi ainda publicado.

As possíveis divergências entre os resultados obtidos no experimento que iremos relatar e os que venham a ser futuramente divulgados por outros autores, pelo uso inclusive dos mesmos ingredientes, encontrarão explicação fácil na diferente constituição, qualitativa ou quantitativa, da fauna de nematódeos do solo. Aliás, numa mesma gleba, os nematódeos podem apresentar distribuição bastante desuniforme, daí resultando o fato das infestações nas culturas se traduzirem muitas vezes por "manchas" de plantas em declínio.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento constou de 7 tratamentos na forma de quadrado latino, tendo os nematicidas utilizados, modo e época de aplicação sido os seguintes :

a) *V. P. M. ou Vapam* — Aplicado 15 dias antes do plantio, em solução aquosa, na dose de 30 c.c. por m quadrado, por irrigação dos sulcos.

b) *Nemagon granulado, 25%* — Aplicado 34 dias antes do plantio, em faixas de 20-30 cm de largura, sobre o sulco, e levemente incorporado ao solo. Dose : 4 g por m quadrado.

c) *Dowfume W-40* — Aplicado também 34 dias antes do plantio, com auxílio de injetor, tendo o solo sido previamente umedecido e as injeções espaçadas de 25 cm nas linhas. Profundidade de aplicação : 15 cm; dose empregada : 23,4 c.c. por m quadrado.

d) *D. D. Shell* — Empregado tal como o ingrediente anterior, em iguais condições.

e) *E. N. 18133 líquido, com 50% de princípio ativo* — Aplicado em água, pela irrigação do sulco, no dia do plantio. Trata-se de um produto em fase experimental, fornecido pela American Cyanamid Co. Dose : 0,90 g por m quadrado.

f) *E. N. 18133 granulado, com 2% de princípio ativo* — Empregado no sulco, no dia do plantio, sob as sementes, sem haver contacto com as mesmas. Dose : 23 g por m quadrado.

Espaçamento : 0,80 x 0,20 m. *Dimensões dos canteiros* : 0,80 x 5,00 m. *Ano agrícola* : 1959-60.

RESULTADOS

As produções obtidas nos vários tratamentos foram as seguintes :

Tratamentos	Produção em arrobas/alq.
Dowfume W-40	360
D. D. Shell	299
Nemagon	281
E. N. 18133 líquido	258
Testemunha	245
E. N. 18133 granulado	226
Vapam	159

A análise estatística dos dados revelou diferença significativa de produção para os dois primeiros tratamentos (D. M. S. = 53 arrobas /alq.).

Concluída a colheita, foi feito um exame do sistema radicular das plantas, a fim de se obter informações sobre a incidência do nematódeo. As porcentagens de plantas com galhas, nos diversos tratamentos, são dadas a seguir :

Tratamentos	% plantas com galhas
Dowfume W-40	73,3%
E. N. 18133 líquido	73,4%
D. D. Shell	76,3%
Nemagon	91,0%
Vapam	97,5%
Testemunha	98,0%
E. N. 18133 granulado	98,0%

CONCLUSÕES

O presente experimento, em primeiro lugar, demonstra a ação de nematódeos na lavoura algodoeira do Estado, oferecendo-nos uma idéia dos danos que podem advir quando o terreno se acha infestado por *M. i. acrita*. Vem também confirmar que não é necessário destruir, pela fumigação, toda a população do referido nematódeo de uma dada gleba, a fim de se obter aumento satisfatório de produção, pois que foi observado infestação nas plantas que cresceram nos lotes tratados por nematicidas.

Classificou-se em primeiro lugar o produto Dowfume W-40, encerrando cerca de 41% de dibrometo de etileno, sendo seguido pelo Shell D. D., que é uma mistura de dicloropropano e dicloropropeno. Aliás, trata-se de dois produtos geralmente recomendados para o controle de *Meloidogyne* spp., inclusive em culturas de algodoeiro (CHRISTIE, 1959).

Quanto ao Nemagon, pesquisadores americanos já verificaram a sua ação eficiente no controle de *M. i. acrita* em algodois, empregando, contudo, a forma líquida do produto, então referido como OS-1897-1,2 dibromo-3-cloropropano (ALLEN, BURTON & GEORGE, 1955). Reconhecemos que no presente ensaio o modo de aplicação do Nemagon não foi satisfatório, não devendo ser encarados como definitivos os resultados conseguidos pelo seu emprego. Pode-se esperar por ação muito mais eficiente, desde que o Nemagon seja melhor aplicado. Realmente, GOOD & STEELE (1959) verificaram que o Nemagon, por eles referido como 1,2-dibromo-3-cloropropano, oferece bom controle de nematódeos causadores de galhas, tanto pelo uso da sua formulação líquida, como da granular, desde que seja aplicado a uma profundidade mínima de 15 cm, independentemente do método de aplicação.

A formulação granular aplicada sobre a superfície do solo e depois a êle incorporado não foi tão eficiente como quando empregada pelos outros métodos. Portanto, os resultados do

presente ensaio, referentes ao nematicida em apreço, não deixam de constituir confirmação das investigações de GOOD & STEELE (1959).

Quanto aos nematicidas Vapam e E. N. 18133, ficou demonstrada a sua inconveniência para o controle do nematódeo *M. i. acrita* em glebas destinadas à cultura do algodoeiro.

Os atuais nematicidas são todos produzidos fora do Brasil constituindo, pois, produtos de importação. O seu preço, infelizmente, não tem permitido a sua aplicação em numerosas culturas, como seria de desejar.

Verificando-se crescente interferência de nematódeos em algodoads, quer atuando sozinhos, quer em associação com certos fungos, é de se esperar que, nos próximos anos, a situação venha se alterar de modo completo, passando os fumigantes de solo a ter largo emprêgo na cotonicultura. Presentemente, é possível recomendá-los apenas quando se tratar de trabalhos experimentais, a fim de evitar a danosa interferência de nematódeos, os quais podem facilmente constituir um sério fator de erros. Nas lavouras comerciais, pode-se preconizá-los para o tratamento das "manchas" de infestação mais grave, previamente delimitadas, numa luta contra a expansão do mal. Isso é particularmente desejável nas regiões do Estado onde também ocorre a "murcha" ou "fusariose", verificando-se aí a funesta associação nematódeo-fungo.

SUMMARY

In the State of S. Paulo, Brazil, cotton plantations are damaged by a root-knot nematode (*Meloidogyne incognita acrita*), a meadow nematode (*Pratylenchus brachyurus*), and by stubby root (*Trichodorus* spp.) and spiral (*Helicotylenchus* spp.) nematodes. The first form (*M. i. acrita*) is the most obvious from the growers' point of view because of the ready visibility of the galls.

Severe losses due to attacks by those pests have been observed in the past years, particularly when the nematode *Fusarium* complex is involved.

During 1959/60, experiments with 5 nematicides (D. D., Dowfume W-40, Nemagon, Vapam and E. N. 18133) were performed, having the chemicals been applied to land that was known to be infested with *M. i. acrita* and where damages to the the cotton crop had been observed in previous years.

A significative increase in yield resulted from application of Dowfume W-40 and D. D. Less favourable results were obtained with Nemagon. But Nemagon was not properly applied. So, better results are to be expected from further experiments, as other investigators have already found that such a nematocide compared favourably with both D. D. and Dowfume.

The value of Vapan and E. N. 18133 (a chemical introduced by the American Cyanamide Co. for experimentation) as soil fumigants for cotton appears quite doubtful.

After the final picking, an examination of the roots was made to determine the percentage of plants desfigured by nematodes at the end of the growing season. This percentage varied from 73.3% (plot treated with Dowfume W-40) to 98.0% (check), thus confirming that it is not necessary to kill all the root-knot nematodes in the area to obtain satisfactory growth of cotton plants in fumigated soil.

LITERATURA CITADA

- ALLEN, M. W., V. BURTON & A. GEORGE, 1955 — Control of nematode on cotton. *Calif. Agriculture*, nov., 2 pp.
- BELL, N. M. G., 1959 — Chemicals for cotton pest control. *Span* 2: 108-112.
- CARVALHO, J. C., 1955 — O nematóide das galhas no algodoeiro e em outros hospedeiros. *Rev. Inst. Adolfo Lutz* 15: 173-179.
- CHRISTIE, J. R., 1959 — *Plant nematodes. Their bionomics and control*, Un. of Florida ed., Gainesville, 256 pp.
- COBB, N. A., 1917 — A new parasitic nema found infesting cotton and potatoes. *Jour. agric. Res.* 11: 27-33.
- GOOD, J. M. & A. E. STEELE, 1959 — Evaluation of application methods for applying 1,2-dibromo-3-chloropropane for control of root-knot. *Plant Dis. Repr.* 43: 1099-1102.
- KRUSBERG, L. R. & J. N. SASSER, 1956 — Host-parasite relationships of the lance nematode in cotton roots. *Phytopathology* 46: 505-510.
- LINDE, J. VAN DER, 1956 — The *Meloidogyne* problem in South Africa. *Nematologica* 1: 177-183.
- LOOF, P. A. A., 1960 — Taxonomic studies on the genus *Pratylenchus* (Nematoda). *T. Pl. ziekten* 66: 29-90.

- LORDELLO, L. G. E., 1953 — *Contribuição ao conhecimento dos nematódeos do solo de algumas regiões do Estado de S. Paulo*, Esc. Sup. de Agric. "Luiz de Queiroz", tese, 75 pp.
- LORDELLO, L. G. E. & H. V. DE ARRUDA, 1957 — Nota prévia acêrca da ocorrência de nematódeos do gênero *Pratylenchus* em raízes de algodoeiro. *O Solo* 49: 33-34.
- LORDELLO, L. G. E., A. P. L. ZAMITH & H. V. DE ARRUDA, 1958 — Nematódeos que prejudicam as culturas da soja e do algodoeiro no Estado de S. Paulo e sua interferência nos planos de rotação. *Rev. Agric., Piracicaba*, 33: 161-167.
- MARTIN, W. J., 1953 — Reaction of the Deltapine 15 variety of cotton to different isolates of *Meloidogyne*. *Phytopathology* 43: 292.
- MARTIN, W. J., 1956 — Propagation and pathogenicity of *Trichodorus* sp. on cotton and other crops in Louisiana. *Phytopathology* 46: 20.
- MINTON, N. A. & E. J. CAIRNS, 1957 — Suitability of soybeans var. Ogden and twelve other plants as hosts of the spiral nematode. *Phytopathology* 47: 313.
- NEAL, J. C., 1889 — The root-knot disease of the peach, orange and other plants in Florida due to the work of *Anguillula*. *Bull. U. S. Bur. Entom.* 20: 1-31.
- RASKI, D. J. & M. W. ALLEN, 1953 — Control of root-knot nematode on cotton. *Plant Dis. Repr.* 37: 193-196.
- RASKI, D. J., M. W. ALLEN & V. E. BURTON, 1953 — Nematode on cotton. *Calif. Agriculture*, abril, 2 pp.
- REYNOLDS, H. W., 1958 — Control of the cotton root-knot nematode on extra-long-staple cotton. *Plant Dis. Repr.* 42: 944-947.
- SASSER, J. N., 1954 — Identification and host-parasite relationships of certain root-knot nematodes (*Meloidogyne* spp.). *Bull. Maryland Agric. Exp. Sta.* A-77: 1-31.