

COMPORTAMENTO DE DIVERSAS PLANTAS DANINHAS,
DE OCORRÊNCIA COMUM NO ESTADO DE SÃO PAULO, EM RELAÇÃO A
DUAS ESPÉCIES DE NEMATÓIDES DAS GALHAS: SEGUNDA PARTE

L.C.C.B. FERRAZ 1

¹
ESALQ-USP - Piracicaba -
Departamento de Zoologia.

RESUMO

Estudou-se o comportamento de dez espécies de plantas daninhas, comuns no Estado de São Paulo, quando o solo em que vegetavam foi inoculado com os nematóides das galhas *Meloidogyne javanica* (raça 4) ou *M. javanica*. As avaliações foram feitas 50 dias após a inoculação dos parasitos, baseando-se nos números de galhas e ootecas presentes nas raízes e nos valores de altura e de pesos secos da parte aérea e sistemas radiculares das plantas. Em relação às duas espécies de nematóides, comportaram-se como muito resistentes *Brachiaria plantaginea*, *Cenchrus echinatus*, *Digitaria horizontalis* e *Eleusine indica*. *Cassia occidentalis*, *Cassia tora* e *Indigofera truxillensis* mostraram baixa suscetibilidade enquanto *Hyptis lophanta* foi moderadamente suscetível. *Leonotis nepetaefolia* foi altamente suscetível e *Echinochloa colonum* tolerante aos parasitos.

PALAVRAS-CHAVE: plantas daninhas hospedeiras; *Meloidogyne*.

SUMMARY

The behaviour of ten different weed species belonging to *Gramineae*, *Labiatae* and *Leguminosae* in relation to the root-knot nematodes *Meloidogyne incognita* (race 4) and *M. javanica* was studied under greenhouse conditions. Evaluations were carried out 50 days after nematode inoculations (28,000 eggs/plant) by means of gall and egg masses indexes observed in the root systems and through the determination of height and/or top dry weight of the plants. *Branquiaria plantaginea*, *Cenchrus echinatus*, *Digitaria horizontalis* and *Eleusine indica* were very unfavourable hosts for the parasites, whereas *Cassia occidentalis*, *Cassia tora* and *Indigofera truxillensis* showed low susceptibility and *Hyptis lophanta* was moderately susceptible. *Leonotis nepetaefolia* was highly susceptible and *Echinochloa colonum* tolerant to the parasites.

KEY-WORDS; weed hosts; root-knot nematodes.

INTRODUÇÃO

As plantas daninhas podem servir de hospedeiros alternativos a importantes fitonematóides assegurando-lhes a sobrevivência e reprodução em suas raízes, o que limita a eficiência de certas medidas de controle, como a rotação de culturas.

No Brasil, já existem diversos relatos de associações entre plantas daninhas e nematóides fitoparasitos, particularmente os pertencentes ao gênero *Meloidogyne* (nematóides das galhas), sumarizados por Ferraz *et al.* (1983).

O presente trabalho representa a segunda parte de um estudo conduzido pelo autor sobre o comportamento de várias plantas daninhas, comuns nos solos paulistas, em relação às espécies *Meloidogyne incognita* (raça 4) e *M. javanica*, verificando-se, como na primeira parte (Ferraz, 1985), os graus de infestação dos parasitos e sua possível interferência no crescimento das plantas.

MATERIAL E MÉTODOS

As plantas daninha utilizadas no trabalho foram as seguintes, apresentadas segundo a posição sistemática e nomes populares propostos por Lorenzi (1982): Graminea - *Branchiaria plantaginea* (Link.) Hitch. (capim-marmelada), *Cenchrus echinatus* L. (capim-carrapicho), *Digitaria horizontalis* Willd. (capim-colchão), *Echinochloa colonum* Link. (capim - arroz) e *Eleusine indica* (L.) Gaertn. (capim pé-de-galinha); *Labiatae* *Hyptis lophanta* Mart. ex Benth. (fazendeiro) e *Leonotis nepetaefolia* (L.) R. Br. (cordão-de-frade); *Leguminosae* - *Cassia occidentalis* L.

(fedegoso), *Cassia tora* L. (fedego so) e *Indigofera truxillensis* H.B. K. (anileira).

O delineamento experimental e as metodologias referentes às inoculações dos nematóides, avaliações das infestações e análise do comportamento das plantas ora testadas foram semelhantes aos adotados e descritos na primeira parte do estudo (Ferraz, 1985).

No presente trabalho foram calculados os coeficientes de correlação entre os valores atribuídos às plantas daninhas pelos 3 métodos de avaliação do grau de infestação das raízes utilizadas, ou seja, número de galhas (método 1) x número de ootecas (método 3) e porcentagem do sistema radicular ocupado por galhas (método 2) x número de ootecas (método 3). Para tanto, consideraram-se as dez espécies de plantas ora analisadas e também as dez incluídas na primeira parte do estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos (valores médios de 7 repetições) para grau de infestação dos sistemas radiculares pelos 3 métodos de avaliação, pesos secos da parte aérea e das raízes, altura das plantas e número de larvas por 10 g de raízes estão apresentados no Quadro 1.

Observa-se que ocorreram desde plantas daninhas altamente suscetíveis até muito resistentes, além de uma espécie tolerante.

Entre as gramíneas estudadas, todas mostraram alta resistência aos nematóides, exceto o capim-arroz.

O capim-carrapicho (*C. echinatus*) mostrou-se hospedeiro totalmente desfavorável aos parasitos,

Quadro 1. Valores médios (7 repetições) de grau de infestação dos sistemas radiculares, avaliados por 3 diferentes métodos, pesos secos da parte aérea e das raízes (em gramas), altura das plantas (em centímetros) e nº de larvas por 10 g de raízes determinados para as espécies daninhas estudadas.

| | | <i>Cenchrus echinatus</i> | <i>Digitaria horizontalis</i> | <i>Eleusine indica</i> | <i>Brachiaria plantaginea</i> | <i>Echinochloa colocum</i> | <i>Hyptis lophanta</i> | <i>Leontia nepetaefolia</i> | <i>Cassia occidentalis</i> | <i>Cassia tora</i> | <i>Indigofera truxillensis</i> | |
|---|--------------|-------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|----------------------------|---------------------------------|--------------------------------|------------------------|------------------------------------|------|
| AVALIAÇÃO DOS SISTEMAS RADICULARES | MÉTODO 1 | M. incognita | 0,00 | 0,86 | 1,14 | 0,71 | 3,71 | 3,86 | 3,57 | 2,71 | 2,86 | 2,71 |
| | | M. javanica | 0,29 | 0,71 | 1,00 | 1,29 | 4,00 | 3,57 | 3,86 | 2,57 | 3,14 | 2,43 |
| | MÉTODO 2 | M. incognita | 0,00 | 0,71 | 0,71 | 0,57 | 1,00 | 2,29 | 4,71 | 1,86 | 1,29 | 1,57 |
| | | M. javanica | 0,29 | 0,57 | 0,71 | 0,86 | 1,00 | 2,00 | 4,71 | 1,71 | 1,43 | 1,29 |
| | MÉTODO 3 | M. incognita | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 4,71 | 3,00 | 2,71 | 1,71 | 1,43 | 1,14 |
| | | M. javanica | 0,00 | 0,14 | 0,29 | 0,29 | 4,71 | 2,71 | 2,86 | 1,71 | 1,57 | 0,86 |
| PESO SECO DA PARTE AÉREA | M. incognita | 5,68 | 7,53 | 7,64 | 8,81 | 6,25 | 0,76 | 0,09 c | 1,36 | 1,10 | 1,87 | |
| | M. javanica | 5,73 | 7,73 | 7,49 | 9,45 | 6,18 | 0,79 | 0,28 b | 1,34 | 1,05 | 2,01 | |
| | Testemunha | 5,91 | 7,96 | 7,36 | 9,19 | 6,82 | 0,93 | 0,37 a | 1,42 | 1,11 | 2,05 | |
| | F. trat. | 1,45 ns | 1,37 ns | 0,07 ns | 0,54 ns | 1,03 ns | 0,92 ns | 119,92 ^a | 1,92 ns | 0,59 ns | 1,02 ns | |
| PESO SECO DAS RAÍZES | M. incognita | — | — | — | — | — | 0,10 | 0,05 c | 0,30 | 0,18 | 0,18 | |
| | M. javanica | — | — | — | — | — | 0,11 | 0,15 b | 0,32 | 0,15 | 0,21 | |
| | Testemunha | — | — | — | — | — | 0,11 | 0,19 a | 0,36 | 0,16 | 0,21 | |
| | F. trat. | | | | | | 0,40 ns | 116,72 ^a | 3,15 ns | 1,07 ns | 0,66 ns | |
| ALTURA DAS PLANTAS | M. incognita | — | — | — | — | — | 22,41 | 4,71 c | 15,97 | 13,41 | 23,67 | |
| | M. javanica | — | — | — | — | — | 23,33 | 8,83 b | 15,80 | 12,80 | 24,10 | |
| | Testemunha | — | — | — | — | — | 23,80 | 9,44 a | 16,20 | 13,14 | 24,87 | |
| | F. trat. | | | | | | 1,36 ns | 813,26 ^a | 0,43 ns | 0,66 ns | 1,12 ns | |
| n.º larvas 10 g raízes | M. incognita | 8,3 | 7,4 | 11,0 | 13,1 | 8051,4 | — | — | — | — | — | |
| | M. javanica | 5,6 | 9,3 | 20,3 | 26,6 | 6988,6 | — | — | — | — | — | |

não se encontrando nenhuma ooteca e apenas raras galhas nos sistemas radiculares inoculados.

Os capins colchão (*D. horizontalis* L.) e pé-de-galinha (*Eleusine indica*) sofreram infestações muito leves das duas espécies de nematóides, observando-se galhas esparsas e ootecas ocasionais. As galhas só eram bem visíveis ao estereoscópio e em seu interior ocorriam geralmente larvas infestantes ou parasitas ("salsichas"). As poucas fêmeas maduras encontradas estavam com a maior parte do corpo exposta fora das raízes. Não ocorreram diferenças entre as plantas dos diferentes tratamentos em relação ao crescimento e os números de larvas determinados por 10 g de raízes em ambas as espécies foram muito baixos, considerando-se os dois capins como hospedeiros desfavoráveis aos parasitos inoculados.

O capim-marmelada (*B. plantaginea*) também sofreu infestações leves ou muito leves, encontrando-se algumas galhas esparsas e apenas duas ootecas, formadas por *M. javanica*. As galhas e as fêmeas observadas tinham as mesmas características já mencionadas para os capins colchão e pé-de-galinha. Como não ocorreram diferenças entre os tratamentos quanto ao crescimento das plantas, considerou-se também o capim-marmelada como muito resistente ou desfavorável aos nematóides em estudo. Comportamento semelhante foi verificado por Antonio & Dall'Agnol (1983) em experimento conduzido no Estado do Paraná. No entanto, Zem & Lordello (1976) tiveram a oportunidade de observar infestação severa de *M. incognita* e *M. javanica* em raízes da gramínea em questão, durante exame de amostras procedentes de Amambá (MT), documentando o relato com fotografias. Os siste-

mas radiculares parasitados exibiam áreas necróticas e galhas muito evidentes na região apical das radículas, sintomas não observados no presente trabalho e no de Antonio & Dall'Agnol. Entre as possíveis explicações para a discrepância apontada pode-se lembrar a existência de raças, com diferentes círculos de hospedeiros, dentro das espécies de nematóides das galhas, ou especular sobre uma alteração no comportamento da planta daninha, no caso do material severamente infestado, com quebra de resistência provocada pela ocorrência de temperaturas muito elevadas no ambiente. Vale acrescentar, na ausência de outros registros de meloidoginose em *B. plantaginea*, que Ponte et al. (1982) estudaram o comportamento de quatro outras espécies de *Brachiaria* em relação a *M. incognita* e *M. javanica* considerando-as praticamente imunes a esses nematóides. Em vista do exposto, opina o autor por confirmar, pelo menos por ora, o capim-marmelada como hospedeiro desfavorável aos parasitos inoculados, considerando o relato de Zem & Lordello suficientemente importante para justificar o prosseguimento das observações até o esclarecimento definitivo do assunto.

Nas raízes do capim-arroz (*E. colonum*), ao contrário das demais gramíneas, encontram-se numerosas galhas e ootecas, o que pode ser verificado através das notas atribuídas pelos métodos 1 e 3. Entretanto, como nos capins anteriores, as galhas formadas no capim-arroz apenas eram visíveis com segurança ao estereoscópio e, embora frequentes, ocupavam pequena porcentagem dos sistemas radiculares, pois estes eram muito ricos em radículas. Por essa razão, as notas atribuídas pelo método 2 foram bem in-

feriores às do método 1. Os números de ovos e larvas obtidos por 10g de raízes mostraram ter ocorrido intensa infestação e aumento populacional dos parasitos. Como não se observaram diferenças significativas no crescimento das plantas, o capim-arroz foi considerado do tolerante aos nematóides inoculados, atuando como hospedeiro favorável e suportando bem seus ataques, ainda que severos. Relatos de meloidoginose em *E. colum* eram conhecidos do Sudão (Yassin & Zeidan, 1982) e Zimbabwe (Martin, 1958), sendo as infestações moderadas e caracterizadas pela presença de minúsculos engrossamentos radiculares.

O fazendeiro, *H. lophanta* foi parasitado pelas duas espécies de nematóides, observando-se variação nos graus de infestação das raízes em função dos diferentes métodos de avaliação e predominância de ataques considerados moderados. As galhas eram bem visíveis e as ootecas externas. Não ocorreram diferenças relativamente ao crescimento das plantas, ficando os sintomas da meloidoginose restritos aos sistemas radiculares. A planta daninha em pauta foi considerada moderadamente suscetível aos nematóides, isto é, hospedeiro capaz de assegurar, alternativamente, a sobrevivência dos nematóides na área, sem concorrer decisivamente ao aumento de suas populações.

O exame dos sistemas radiculares de *L. nepetafolia*, o cordão de-frade, mostrou ter ocorrido intenso parasitismo de ambos os nematóides, preponderando infestações tidas como severas pelo método 1 e muito severas pelo método 2. As galhas eram muito evidentes e ocorriam também nas raízes mais grossas, ocupando a maior parte dos sistemas radiculares. As oote-

cas eram externas e internas, e, embora menos numerosas que as galhas, suficientes para evidenciar a suscetibilidade do hospedeiro. As plantas do tratamento teste-munha apresentaram o maior crescimento, diferindo significativamente das inoculadas na altura e pesos secos da parte aérea e raízes. As plantas inoculadas com *M. incógnita* sofreram a maior redução, mostrando-se significativamente menores que as inoculadas com *M. javanica*. Assim, o cordão-de-frade foi considerado altamente suscetível a *M. incógnita*. No caso de *M. javanica*, embora se evidenciasse bem a suscetibilidade ao parasitismo, os danos não foram drásticos, podendo provavelmente comportar-se como tolerante em situações de infestação menos intensa.

Entre as leguminosas testadas, as duas espécies de fedegoso (*C. occidentalis* e *C. tora*) mostraram as raízes com infestações predominantemente leves e ocasionalmente moderadas. As galhas eram pequenas e visíveis, a olho nú, com certa dificuldade. Quando ocorriam ootecas externas, as galhas apresentavam o dobro do tamanho normal. As plantas dos 3 tratamentos não diferiram significativamente quanto ao crescimento, mostrando-se vigorosas e livres de sintomas de meloidoginose na parte aérea. Ambas as espécies foram consideradas hospedeiros de baixa suscetibilidade, tendo interesse muito reduzido quando comparadas a outros mais favoráveis.

Finalmente a anileira, *I. truxillensis*, comportou-se de forma bastante semelhante às espécies de fedegoso, sofrendo infestações leves dos dois nematóides, caracterizadas pela presença de galhas pouco evidentes, esparsas ou agrupadas. Não se observaram diferen-

ças em relação ao crescimento das plantas e a leguminosa em questão foi, a exemplo das anteriores, considerada hospedeiro de baixa suscetibilidade aos parasitos inoculados.

A eliminação de plantas daninhas consideradas tolerantes, como o capim-arroz, constitui etapa indispensável na elaboração de programas criteriosos de controle de *Meloidogyne* spp., principalmente através de medidas culturais. Cuidados especiais são também recomendados em relação ao cordão-de-frade e ao fazendeiro, sempre que esta última espécie ocorrer em alta densidade populacional na área. As demais plantas daninhas testadas constituem hospedeiros pouco favoráveis ou altamente desfavoráveis aos parasitos, não contribuindo para aumentos em seus níveis populacionais.

Com relação aos três métodos de avaliação do grau de infestação utilizados, praticamente se equivaleram na determinação da suscetibilidade das plantas daninhas aos nematóides inoculados, conforme indicado pelos altos coeficientes de correlação obtidos. Assim, os coeficientes (R) para as correlações entre os métodos 1 (número de galhas) e 3 (número de ootecas) para *M. incognita* e *M. javanica* foram respectivamente 0,857 e 0,862, ambos altamente significativos. Para as correlações entre os métodos 2 (porcentagem do sistema radicular ocupada por galhas) e 3 (número de ootecas) obtiveram-se os valores 0,721 e 0,724, respectivamente para *M. incognita* e *M. javanica*, também significativos.

Esses resultados, referentes às correlações entre os métodos 1 e 3, concordam com os obtidos por Antonio & Dall'Agnol (1983) em estudo da mesma natureza. Os coefici-

entes determinados para a correlação entre os métodos 2 e 3, embora significativos, foram inferiores aos obtidos no caso dos métodos 1 e 3, muito provavelmente devido as dificuldades na visualização e/ou caracterização das galhas nas raízes de algumas espécies daninhas, como a trapoeraba e o capim-arroz, por exemplo.

Considera-se, portanto, os três métodos como válidos para estudos deste tipo, observando-se que o método 3 é o mais seguro e conclusivo e que o método 2, embora prático, não deve ser empregado isoladamente.

LITERATURA CITADA

- Antonio, H. & A. Dall'Agnol. Suscetibilidade de plantas daninhas a 3 espécies de nematóides, segundo 3 métodos de avaliação. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE NEMATOLOGIA, 7, Brasília. Resumos. p.14, 1983.
- Ferraz, L.C.C.B. Comportamento de diversas plantas daninhas, de ocorrência comum no Estado de São Paulo, em relação a duas espécies de nematóides das galhas: Primeira Parte. **Planta Daninha**, Campinas, 9: 14 - 20, 1985.
- Ferraz, L.C.C.B.; R.A. Pitelli & L.E. Bendixen. An annotated bibliography of weeds as reservoirs for organisms affecting crops in Brazil: 1. Nematodes - *Meloidogyne*. **Ohio State Univ. Res. Bull.**, Wooster, n° 1153, 16p., 1983.
- Lorenzi, H. (ed.). **Plantas Daninhas do Brasil**. Nova Odessa, SP, 1ª ed., 425pp., 1982.
- Martin, G.C. Root-knot nematodes in the Federations of Rhodesia and Nyasaland. **Nematologica**,

- Leiden, 3: 333 - 349, 1958.
- Ponte, J.J.; V.J. Viana; A. Franco; R.N. Menezes & R.C. Fonteles. Indicação de plantas imunes à Meloidoginose: II. Triagem entre gramíneas forrageiras. **Soc. Brasil. Nematol.**, Piracicaba, publ. 6: 21-25, 1982
- Yassin, A.M. & A.B. Zeidan. Root-knot nematodes in the Sudan, 1982 round-off report. In: RESEARCH PLANNING CONFERENCE ON ROOT-KNOT NEMATODES, 3, Coimbra (Portugal). **Proceedings**, p.131-135, 1982.
- Zem, A.C. & L.G.E. Lordello. Nematóides associados a plantas invasoras. **Anais E.S.A. "Luiz de Queiroz"**, Piracicaba, 33: 597 - 615, 1976.