

EFEITOS DA INOCULAÇÃO DE DIFERENTES NÍVEIS  
POPULACIONAIS DE *Tylenchulus semipenetrans*  
EM PORTA-ENXERTOS CÍTRICOS

Cleantho C. e Silva<sup>1</sup>  
Luiz Carlos C. Barbosa Ferraz<sup>1</sup>

INTRODUÇÃO

Estudos relacionados ao comportamento de plantas cítricas quando inoculadas com diferentes níveis populacionais de *Tylenchulus semipenetrans* são escassos.

VAN GUNDY & TSAO (1963) apresentaram interessantes dados sobre a época e os níveis populacionais mais indicados à inoculação do nematóide dos citros em trabalhos experimentais.

LAMBERTI & BAINES (1970) verificaram poder ocorrer perda de resistência em variedades de oliveira quando populações crescentes de *T. semipenetrans* eram inoculadas.

CHHABRA & BINDRA (1974), na Índia, relataram os efeitos resultantes da inoculação de 3 níveis populacionais de *T. semipenetrans* em 10 porta-enxertos cítricos.

---

<sup>1</sup> Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, UNESP.

O presente trabalho teve por objetivo, portanto, verificar a ocorrência de possíveis alterações na resistência e no desenvolvimento de 5 porta-enxertos cítricos quando inoculados com diferentes populações de *T. semipenetrans*.

#### MATERIAIS E MÉTODOS

O ensaio foi realizado na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal utilizando-se os seguintes porta-enxertos: *Citrus limonia* Osbeck (limão Cravo), *C. reshni* Hort. ex. Tan. (tangerina Cleópatra), *Poncirus trifoliata* (L.) Raf., *P. trifoliata* x *C. sinensis* (citrange Troyer) e *P. trifoliata* x *C. paradisi* (citrumelo).

Raízes severamente infestadas, coletadas de plantas adultas (limão Cravo/laranja Natal) situadas no pomar da Faculdade, foram submetidas ao Método de Incubação de YOUNG (1954), acatando-se algumas modificações propostas por TARJAN (1972).

Para obtenção dos diferentes níveis de inóculo, separaram-se, inicialmente, 10 lotes de 0,1 g, 0,5 g e 5,0 g de radículas exibindo numerosas massas de ovos. Após a incubação, que se prolongou por 4 dias, foram feitas as estimativas dos níveis populacionais obtidos através da lâmina de Peters. Determinaram-se as seguintes populações:  $N_1 = 500$ ,  $N_2 = 2350$  e  $N_3 = 9500$  larvas de 2º estágio.

O delineamento estatístico foi o de blocos casualizados com 20 tratamentos repetidos 2 vezes. Os tratamentos constituiram-se dos 5 porta-enxertos inoculados com 4 níveis populacionais ( $N_1$ ,  $N_2$ ,  $N_3$  e  $N_0 =$  sem nematóide) e cada parcela era representada por uma planta.

A inoculação ocorreu em 22.12.77 sendo, a partir daí, as mudas mantidas em sacos plásticos de 28 x 42 cm, no ripado da Faculdade. Na condução das plantas tornaram-se necessárias podas cor-

retivas e tratamentos fitossanitários contra pulgões, cochonilhas e mosca branca.

Em 09.12.78 deu-se a coleta dos dados de peso fresco dos sistemas radiculares. Na sequência, amostras de 1,0 g de radículas, escolhidas ao acaso das plantas inoculadas, foram submetidas à técnica de coloração com lactofenol-fucsina ácida, à quente. Determinaram-se, então, as populações do parasito por grama de raízes mediante exame das amostras à lupa.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

As populações do nematóide dos citros determinadas por grama de raízes são apresentadas no quadro I.

Verifica-se, pelos valores obtidos, que os porta-enxertos *P. trifoliata* e citrumelo comportaram-se como altamente resistentes independentemente dos níveis de inóculo empregados. Não ocorreu, neste caso, perda de resistência dos materiais, como a relatada por LAMBERTI & BAINES (1970) para certas variedades de oliveira. Vale ressaltar que os porta-enxertos em questão não se mostraram, todavia, imunes ao *T. semipenetrans*.

Em vista dos dados obtidos, o *P. trifoliata* e citrumelo foram excluídos da análise de variância referente aos resultados do quadro I, onde avaliou-se somente o comportamento dos 3 materiais que mostraram suscetibilidade.

O desdobramento dos graus de liberdade revelou não existirem diferenças significativas entre os porta-enxertos limão Cravo, tangerina Cleópatra e citrange Troyer, admitindo-se assim, basicamente serem todos suscetíveis. Entretanto, a análise mostrou que para o limão Cravo houve diferença significativa entre as populações determinadas para  $N_3$ , em relação aos níveis  $N_1$  e  $N_2$ , os quais não di

feriram entre si. Essa capacidade do limão Cravo de abrigar e permitir completo desenvolvimento de níveis populacionais bastante distintos de *T. semi penetrans* constitui indicativo de tolerância ao parasito. Há de se considerar, porém, que o ensaio foi conduzido em ambiente muito favorável ao crescimento das plantas, devendo tal aspecto ser melhor estudado e esclarecido através de novas experimentações, inclusive em condições de campo.

O citrange Troyer, por outro lado, comportou-se de modo diferente mostrando menores populações do parasito nos níveis  $N_2$  e  $N_3$ , em relação ao  $N_1$ , embora não ocorressem diferenças significativas entre eles. Segundo VAN GUNDY & KIRKPATRICK (1964), híbridos formados a partir de *P. trifoliata*, como os citranges, podem desenvolver um mecanismo de resistência ao nematóide dos citros, representado pela formação da chamada "wound periderm", ou seja, periderme curva, retorcida e espessa. Assim, após o período inicial de ataque, onde espécimes conseguem reproduzir-se sem maiores problemas, ocorreria o estímulo à reação da planta e, a partir daí, bem menos exemplares chegariam a completar o ciclo de vida por não terem acesso às regiões das raízes em que o parasitismo seria ideal. É o que parece ter acontecido no caso, tendo os níveis mais elevados ( $N_2$  e  $N_3$ ) estimulado mais rapidamente uma reação do citrange Troyer, o qual poderia ser considerado apenas moderadamente suscetível.

No quadro II são apresentados os dados de peso fresco dos sistemas radiculares relativos aos materiais suscetíveis. Segue-se a análise de variância desses valores, pela qual se verifica não ter o nematóide, nos diferentes níveis populacionais, provocado reduções significativas nos pesos dos sistemas radiculares. Infelizmente, o trabalho de CHHABRA & BINDRA (1974), embora bastante semelhante ao presente estudo, não encerra dados ou comentários sobre danos às plantas devidos aos diversos níveis de inóculo, impossibilitando maior discussão a respeito.

Quadro 1 - Populações de *T. semipenetrans* (larvas + fêmeas) determinadas em 1,0 g de raízes. Jaboticabal, 1978.

Porta-enxertos	Níveis de inóculo	1a. rep.	2a. rep.	Média
limão Cravo	N <sub>1</sub>	130	170	150,0
limão Cravo	N <sub>2</sub>	520	505	512,5
limão Cravo	N <sub>3</sub>	1155	1170	1162,5
t. Cleópatra	N <sub>1</sub>	275	395	335,0
t. Cleópatra	N <sub>2</sub>	325	360	342,5
t. Cleópatra	N <sub>3</sub>	820	475	647,5
citrange Troyer	N <sub>1</sub>	585	495	540,0
citrange Troyer	N <sub>2</sub>	240	515	377,5
citrange Troyer	N <sub>3</sub>	485	280	382,5
citrumelo	N <sub>1</sub>	0	0	0,0
citrumelo	N <sub>2</sub>	0	0	0,0
citrumelo	N <sub>3</sub>	0	0	0,0
<i>P. trifoliata</i>	N <sub>1</sub>	0	0	0,0
<i>P. trifoliata</i>	N <sub>2</sub>	0	0	0,0
<i>P. trifoliata</i>	N <sub>3</sub>	0	0	0,0

## Análise de Variância

Causas de Variação	GL	SQ	QM	F
Porta-enxertos (P)	2	4.677,78	2.338,89	3,28 <sup>ns</sup>
N d. P <sub>1</sub> (a)	2	42.108,33	21.054,16	29,57**
N d. P <sub>2</sub> (b)	2	5.086,33	2.543,16	3,57 <sup>ns</sup>
N d. P <sub>3</sub> (c)	2	1.366,33	683,16	0,96 <sup>ns</sup>
Blocos	1	117,56	117,56	0,16 <sup>ns</sup>
Resíduo	8	5.695,44	711,93	-
Total	17	59.051,78	-	-

(a) = N d. P<sub>1</sub> = níveis dentro do porta-enxerto P<sub>1</sub> (limão Cravo)

(b) = N d. P<sub>2</sub> = níveis dentro do porta-enxerto P<sub>2</sub> (t. Cleópatra)

(c) = N d. P<sub>3</sub> = níveis dentro do porta-enxerto P<sub>3</sub> (c. Troyer)

C.V. = 26,3%

Quadro II - Pesos frescos, em gramas, dos sistemas radiculares dos porta-enxertos limão Cravo, tangerina Cleópatra e citrange Troyer. Jaboticabal, 1978.

Porta-enxertos	Níveis de inóculo	1a. rep.	2a. rep.	Média
limão Cravo	N <sub>0</sub>	38,0	24,0	31,00
limão Cravo	N <sub>1</sub>	39,5	21,0	30,25
limão Cravo	N <sub>2</sub>	38,0	21,0	29,50
limão Cravo	N <sub>3</sub>	31,5	14,0	22,75
t. Cleópatra	N <sub>0</sub>	23,0	33,5	28,25
t. Cleópatra	N <sub>1</sub>	14,0	49,6	31,80
t. Cleópatra	N <sub>2</sub>	12,0	9,9	10,95
t. Cleópatra	N <sub>3</sub>	9,0	13,0	11,00
citrange Troyer	N <sub>0</sub>	20,0	17,6	18,80
citrange Troyer	N <sub>1</sub>	15,3	15,6	15,45
citrange Troyer	N <sub>2</sub>	6,2	12,1	9,15
citrange Troyer	N <sub>3</sub>	22,1	23,1	22,55

#### Análise de Variância

Causas de Variação	GL	SQ	QM	F
Porta-enxertos (P)	2	585,1425	292,5717	2,76 <sup>ns</sup>
Níveis (N)	3	425,9179	141,9726	1,34 <sup>ns</sup>
Interação (N x P)	6	593,1508	98,8584	0,93 <sup>ns</sup>
Blocos	1	0,7704	0,7704	0,01 <sup>ns</sup>
Resíduo	11	1165,7245	105,9749	-
Total	23	2770,7061	-	-

## CONCLUSÕES

Nas condições do presente ensaio pode-se concluir que:

1 - *Poncirus trifoliata* e citrumelo comportaram-se como materiais altamente resistentes ao nematóide dos citros independentemente dos níveis de inóculo empregados.

2 - os porta-enxertos tangerina Cleópatra, citrange Troyer e limão Cravo mostraram-se suscetíveis ao *T. semipenetrans* observando-se proporcionalidade entre as populações do parasito presente nas raízes e os níveis de inóculo apenas no caso do limão Cravo.

3 - os diferentes níveis populacionais inoculados não causaram reduções significativas nos pesos frescos dos sistemas radiculares dos 3 materiais suscetíveis.

## RESUMO

No presente trabalho estudaram-se os efeitos da inoculação de níveis populacionais de *Tylenchulus semipenetrans* sobre o comportamento e desenvolvimento dos porta-enxertos limão Cravo, tangerina Cleópatra, citrange Troyer, citrumelo e *P. trifoliata*.

O delineamento estatístico adotado foi o de blocos casualizados com 20 tratamentos e 2 repetições. Os tratamentos constituíram-se dos 5 porta-enxertos inoculados com os níveis  $N_1$  (500 larvas de 2º estágio),  $N_2$  (2350),  $N_3$  (9500) e  $N_0$  (sem nematóide, testemunha).

O inóculo foi obtido de raízes severamente infestadas de plantas adultas (limão Cravo/laranja Natal) situadas no pomar da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, empregando

-se o Método de Incubação de YOUNG (1954) com algumas modificações propostas por TARJAN (1972).

Após a inoculação as plantas foram mantidas no ripado da Faculdade e aí conduzidas durante um ano. Em dezembro de 1978 coletaram-se os dados de peso fresco dos sistemas radiculares e as populações do parasito por grama de raízes foram determinadas à lupa, tendo-se empregado a técnica de coloração com lactofenol-fucsina ácida.

Os porta-enxertos *P. trifoliata* e citrumelo mostraram alta resistência ao parasito independentemente dos níveis populacionais inoculados. Os demais materiais comportaram-se como suscetíveis havendo indicações de que o limão Cravo seja tolerante e o citrange Troyer apenas moderadamente suscetível.

Os diferentes níveis de inóculo de *T. semipenetrans* empregados não causaram reduções significativas nos pesos frescos dos sistemas radiculares, salientando-se, contudo, que o experimento foi realizado em ambiente favorável ao crescimento das plantas.

#### SUMMARY

This paper deals with the effects of *Tylenchulus semipenetrans* on five citrus rootstocks when different levels of inoculum were used.

The rootstocks included in the study were *Citrus limonia* (Cravo lemon), *C. reshni* (Cleopatra mandarin), *P. trifoliata*, *P. trifoliata* x *C. sinensis* (Troyer citrange) and, *P. trifoliata* x *C. paradisi* (citrumelo).

The following levels of population (numbers of 2<sup>nd</sup> stage larvae) were inoculated:  $L_1 = 500$ ,  $L_2 = 2350$ ,  $L_3 = 9500$  and,  $L_0 = 0$ . Each treatment was used two times.



Plants were maintained in plastic bags under nursery conditions during one year. After this period, fresh weight values of root systems were taken and nematode population per gram of roots determined at the stereoscopic microscope by means of the lactophenol-acid fuchsin staining technique.

The data showed *P. trifoliata* and citrumelo to be highly resistant to the citrus nematode independently of the populations inoculated. Cleopatra mandarin, Cravo lemon and Troyer citrange were considered susceptible.

Nematode populations determined in Cravo lemon roots were proportional to the levels of inoculum, being L<sub>3</sub> populations significantly higher than L<sub>1</sub> and L<sub>2</sub> populations.

No differences were observed between fresh weight values obtained for inoculated and non-inoculated plants.

Further studies on the tolerance of Cravo lemon to *T. semipenetrans* are suggested.

#### LITERATURA CITADA

- CHHABRA, H.K. & O.S. BINDRA, 1974. Screening of citrus rootstocks against the citrus nematode, *Tylenchulus semipenetrans* Cobb, 1913, in the Punjab. *Indian J. Horticulture* **31**(2):194-195.
- LAMBERTI, F. & R.C. BAINES, 1970. Infectivity of three biotypes of the citrus nematode on two varieties of olive. *Plant Dis. Reprtr.* **54**(8): 717-718.
- TARJAN, A.C., 1972. Observations on extracting citrus nematode, *Tylenchulus semipenetrans*, from citrus roots. *Plant Dis. Reprtr.* **56**(2):186-187.

- VAN GUNDY, S.D. & J.D. KIRKPATRICK, 1964. Nature of resistance in citrus rootstocks to citrus nematode. *Phytopathology* 54:419-427.
- VAN GUNDY, S.D. & P.H. TSAO, 1963. Infesting citrus seedlings with the citrus nematode, *Tylenchulus semipenetrans*. *Phytopathology* 53: 228-229.
- YOUNG, T.W., 1954. An inoculation method for collecting migratory endoparasitic nematodes. *Plant Dis. Reprtr.* 38:794-795.