

DINÂMICA POPULACIONAL DE *Pratylenchus brachyurus*
EM CULTURA DE MILHO (*Zea mays* L.)
INFESTADA POR PLANTAS DANINHAS

Marli F. Stradioto¹
Luiz Carlos C. Barbosa Ferraz²
Robinson A. Pitelli²

INTRODUÇÃO

Diversas culturas anuais, quando plantadas repetidamente em determinadas áreas, acabam enfrentando problemas causados por nematóides. Entre as medidas de controle sugeridas nesses casos está a rotação de culturas, a qual poderá não se mostrar eficiente, todavia, se durante a entressafra os nematóides tiverem acesso a plantas daninhas hospedeiras, capazes de lhes assegurar a sobrevivência e reprodução. Por essa razão, o alqueive tem sido preferencialmente recomendado em diversas situações (LORDELLO, 1981), embora também apresente certas limitações.

O presente trabalho foi realizado em lavoura de milho com problemas de pratilencose (MONTEIRO, 1963) e

¹ Engenheira-Agrônoma.

² UNESP, Jaboticabal, S.P.

infestada por plantas daninhas, estudando-se a dinâmica populacional do nematóide *Pratylenchus brachyurus* (Godfrey, 1929) Filipjev & Schuurmans Stekhoven, 1941 na própria cultura e nas diferentes espécies daninhas presentes na área, durante e após o ciclo da cultura. Procurou-se, assim, conhecer melhor o comportamento das plantas daninhas como efetivos hospedeiros do parasito em questão na presença da cultura principal (milho) e em sua ausência, ou seja, na entressafra.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em cultura de milho (híbrido HMD-79 74) do Sítio Santa Rita, no município paulista de Itajobi.

As plantas daninhas mais frequentes no local e incluídas no estudo foram:

Brachiaria sp. - braquiária - Gramineae

Cassia tora L. - fedegoso - Leguminosae

Cyperus cayennensis (Lam.) Brit. - tiririca - Cyperaceae

Digitaria horizontalis Willd. - capim-colchão -

Gramineae

Paspalum notatum Flügge - grama-batatais - Gramineae

Após o preparo convencional do solo, realizou-se a semeadura em 25/11/81. Todos os tratos foram dispensados à cultura normalmente, excetuando-se o controle das plantas daninhas. A colheita foi feita manualmente entre 20 e 28/05/82 e os restos culturais não foram destruídos, a fim de possibilitar a continuidade das amostragens e verificação do comportamento do nematóide em relação às plantas estudadas.

O acompanhamento dos níveis populacionais do parasito foi feito através de coletas mensais de amostras de raízes e solo da rizosfera junto ao milho e espécies daninhas, tendo-se realizado uma pré-amostragem um dia antes da semeadura (24/11/81), quando apenas amostras de solo foram tomadas.

Nas amostragens mensais, coletavam-se 5 amostras de raízes e solo da rizosfera de cada espécie vegetal, empregando-se enxadão. Cada amostra consistia de 700 ml de solo e da maior quantidade de raízes que se podia obter ao retirar a planta do solo. Estas coletas foram feitas durante todo o ciclo da cultura e das plantas daninhas anuais, e 30 dias após o mesmo, quando só restavam as espécies daninhas perenes (braquiária e grama-bataias). No total foram 7 amostragens mensais visando o estudo da dinâmica populacional (em 02/01, 01/02, 01/03, 01/04, 02/05, 01/06 e 01/07/1982) e mais 2 complementares (01/08 e 05/09) com o intuito de se avaliar a atuação das plantas daninhas como hospedeiros do nemat \ddot{o} ide durante a entressafra.

O processamento das amostras deu-se no Laboratório de Nematologia da FCAV/UNESP - Jaboticabal.

Do volume total de solo coletado no campo (700 ml) para cada amostra, 300 ml eram empregados no processamento, extraíndo-se os nemat \ddot{o} ides pelo método do peneiramento combinado com o Baermann modificado (MONTEIRO, 1970).

As raízes eram inicialmente lavadas e secavam à sombra por 30 minutos. De cada amostra pesavam-se então 5 g de raízes escolhidas ao acaso, as quais eram submetidas ao método do liquidificador e passavam posteriormente por um conjunto de peneiras n $^{\circ}$ s 20, 140 e 200 (sist. U.S.S.S.). Os resíduos ficavam quase totalmente retidos nas peneiras 20 e 140, recuperando-se os nemat \ddot{o} ides da peneira 200 em água com auxílio de piceta. Em ambos os tipos de amostras, os espécimes extraídos eram mortos pelo calor e fixados em TAF.

As estimativas populacionais foram feitas a partir de contagens realizadas em lâmina de Peters, determinando-se o número de exemplares por 300 ml de solo e por grama de raiz.

Os dados de estimativas populacionais, transformados em $\log(x+1)$, foram analisados para diferentes épocas de amostragens dentro de cada espécie vegetal

por polinômios ortogonais e compararam-se as diferentes espécies dentro de cada época pelo teste de Tukey.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados não transformados de estimativas populacionais de *P. brachyurus* por grama de raiz em milho e nas plantas daninhas estão no quadro I. Nos quadros II e III são apresentados os dados de estimativas populacionais, transformados em $\log(x + 1)$, por grama de raiz e 300 ml de solo, respectivamente, seguidos de valores da análise estatística.

Representações gráficas das populações de *P. brachyurus* por grama de raiz e 300 ml de solo determinadas, nas diversas épocas de amostragem, obtidas pela análise de regressão polinomial, são apresentadas nas figuras 1, 2, 3, 4 e 5, referentes respectivamente ao milho, grama-batatais, capim-colchão, tiririca e fedegoso.

O exame do quadro I mostra que a área experimental se encontrava bem infestada, muito provavelmente pelo fato de vir sendo cultivada há vários anos com pastagens ou milho. Isso era de se esperar, pois na pré-amostragem realizada se obteve uma densidade populacional média de 108 espécimes/300 ml de solo. Observa-se também que as 5 espécies daninhas selecionadas revelaram-se hospedeiros favoráveis ao nematóide, em menor ou maior escala, assegurando-lhe condições de sobrevivência e reprodução na área.

Para maior facilidade de apresentação, na parte inicial da discussão serão consideradas as populações encontradas nas amostras de raízes.

Analisando-se o quadro I, verifica-se ter ocorrido expressiva infestação nas raízes do milho logo na primeira amostragem (30 dias após a germinação), o que já fora observado por EGUNJOBI (1974) na Nigéria.

Quadro I - Dados de estimativas populacionais de *P. brachyurus* por grama de raiz em milho e plantas daninhas, durante o ciclo da cultura e 30 dias após.

Data	Dias após a germinação do milho	Milho	Grama batatais	Braquiaria	Capim colchão	Fedegoso	Titirica
02/01	30	168,00	15,83	133,33	(1)	20,00	45,00
01/02	60	169,60	41,33	46,40	205,33	109,33	66,33
01/03	90	483,20	39,07	151,00	476,66	63,00	32,50
01/04	120	401,60	312,00	300,80	885,33	294,00	495,07
02/05	150	40,80	262,00	244,80	512,00	242,67	415,33
01/06	180	38,33	68,00	95,00	488,00	283,75	-
01/07/82	210	-	80,40	124,80	-	-	-

(1) - Amostras não coletadas

Quadro 11 - Dados de estimativas populacionais de *P. brachyurus* por grama de raiz de milho e de plantas daninhas, durante o ciclo da cultura e 30 dias após, transformados em log (x+1), seguidos dos valores relativos à análise estatística.

Data	Dias após a germinação do milho	Milho	Grama batatais	Braquiária	Capim colchão	Fedegoso	Titirica	D.M.S.
02/01	30	4,9647a ⁽²⁾	2,7732 c	4,6219ab	(1)	2,9005 c	3,7469bc	1,1599
01/02	60	4,8213ab	3,4098 b	3,5343 b	5,1786a	4,5546ab	4,0613ab	1,6043
01/03	90	5,9868a	3,3713 b	4,8169ab	6,0683a	3,7236 b	3,5031 b	1,4915
01/04	120	5,8883ab	5,6941 b	5,6007 b	6,7801a	5,3317 b	6,1396ab	1,0704
02/05	150	3,6815 b	5,1485ab	5,2161ab	6,1205a	4,9702ab	5,8936a	1,6171
01/06	180	3,4078 c	4,2079 bc	4,5160 b	6,0583a	5,6153a	-	0,9986
01/07/82	210	-	4,1870a	4,7374a	-	-	-	0,9537
	F	11,9573**	9,2189**	4,0484**	6,8103**	6,9161**	32,4696**	
Regressão 1º grau		18,7800**	17,8244**	2,5584NS	6,8911*	25,0667**	84,4841**	
Regressão 2º grau		24,4990**	18,7714**	3,7824NS	16,0881**	0,7764NS	6,3939*	
Regressão 3º grau		0,0198NS	1,9354NS	2,6050NS	1,2623NS	0,6470NS	8,4072**	
Desvio regressão		8,2439**	5,5940**	5,1148**	2,9997 ^{NS}	4,0453*	30,5930**	
Coef. variação		14,5466	18,5303	15,1620	8,0778	19,4202	10,4988	

(1) Amostras não coletadas;

(2) Médias acompanhadas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade;

** significativo ao nível de 1% de probabilidade;

* significativo ao nível de 5% de probabilidade;

NS Não significativo

Quadro III - Dados de estimativas populacionais de *P. brachyurus* por 300 ml de soja da rizosfera de milho e de plantas daninhas, durante o ciclo da cultura e 30 dias após, transformados para log (x+1), seguidos de valores relativos à análise estatística.

Data	Dias após a germinação do milho	Milho	Gramma batatais	Braquiaria	Capim colchão	Fedegoso	Tiririca	D.M.S.
02/01	30	4,3444a ⁽²⁾	3,1793a	3,5326a	(1)	3,4925a	3,5254a	1,5034
01/02	60	4,4260a	3,8395a	3,6930a	3,8268a	4,0921a	3,4925a	1,2604
01/03	90	5,8507a	3,9895 b	4,0294 b	4,8961ab	5,0209ab	4,3266ab	1,5732
01/04	120	5,4446a	4,2227bc	4,5440abc	5,1908ab	3,7954 c	4,6094abc	1,0329
02/05	150	5,9467a	4,8486ab	5,4003a	6,0844a	5,1956a	3,7954 b	1,2611
01/06	180	6,0302ab	5,2614 b	5,3142 b	6,3877a	5,7606ab	-	0,8720
01/07/82	210	-	4,5654a	5,2042a	-	-	-	1,1361
F		7,6025**	5,3516**	4,6609**	13,4440**	10,0494**	4,0893*	
Regressão 1º grau		29,2250**	24,7727**	24,5383**	51,7059**	32,3375**	4,5353**	
Regressão 2º grau		2,0839NS	2,9329NS	0,6826NS	0,8075NS	0,4383NS	5,2706**	
Regressão 3º grau		0,0251NS	1,4936NS	2,1539NS	0,0442NS	5,0729*	6,3716**	
Desvio regressão		3,3392NS	0,9702NS	0,1968NS	1,2186NS	6,2043*	0,1799NS	
Coef. variação		11,6502	15,6280	18,1267	11,7583	13,8387	13,9285	

(1) Amostra não coletada;

(2) Médias acompanhadas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade;

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade; *Significativo ao nível de 5% de probabilidade; NS Não significativo.

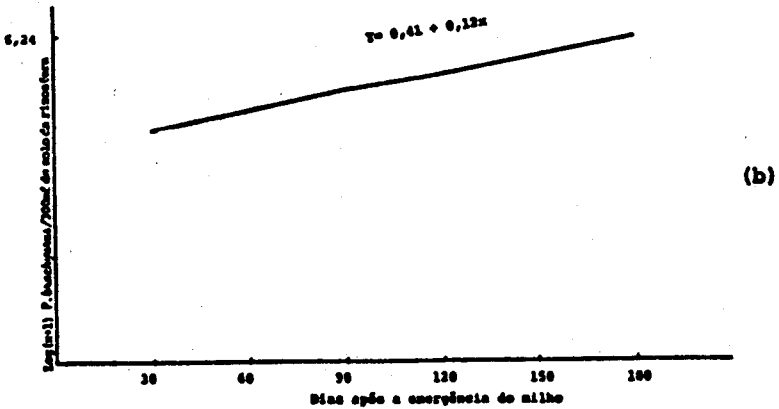
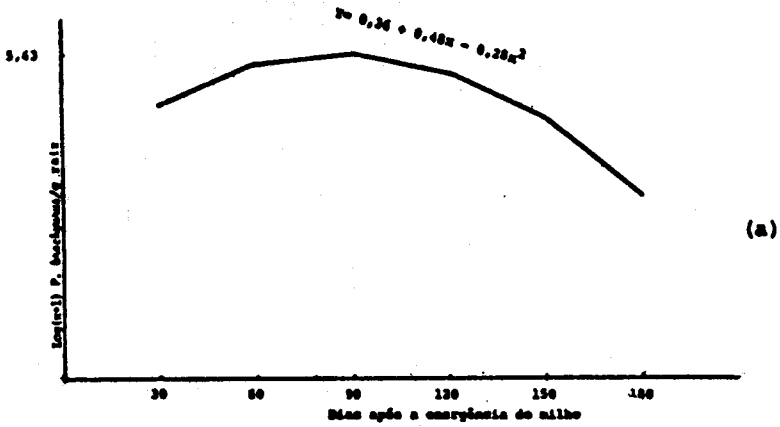


Figura 1. Curvas obtidas pela análise de regressão polinomial do $\log(x+1)$ da densidade populacional de *P. brachyurus* por grama de raiz (a) e por 300 ml de solo da rizosfera (b) de milho.

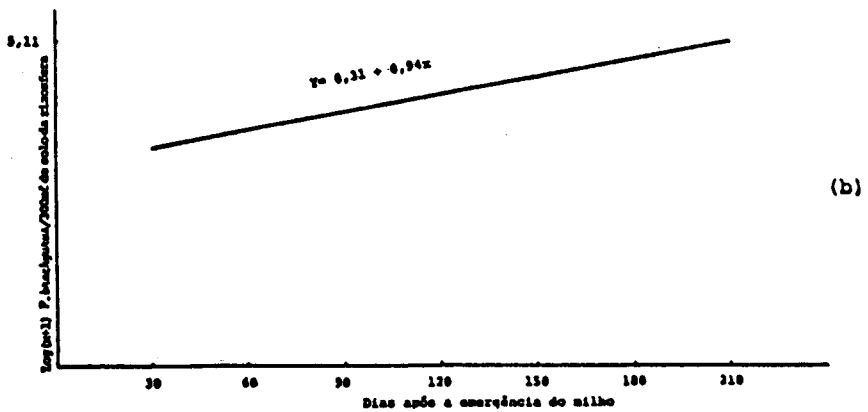
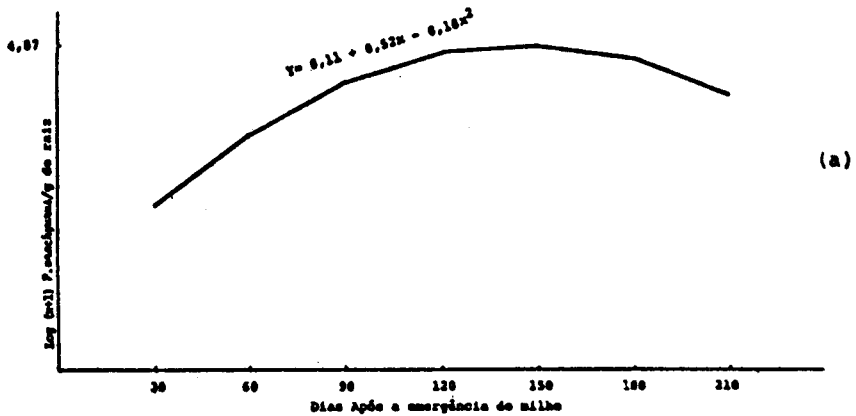


Figura 2. Curvas obtidas pela análise de regressão polinomial do $\log(x+1)$ da densidade populacional de *P. brachyurus* por grama de raiz (a) e por 300 ml de solo da rizosfera (b) de grama batatais.

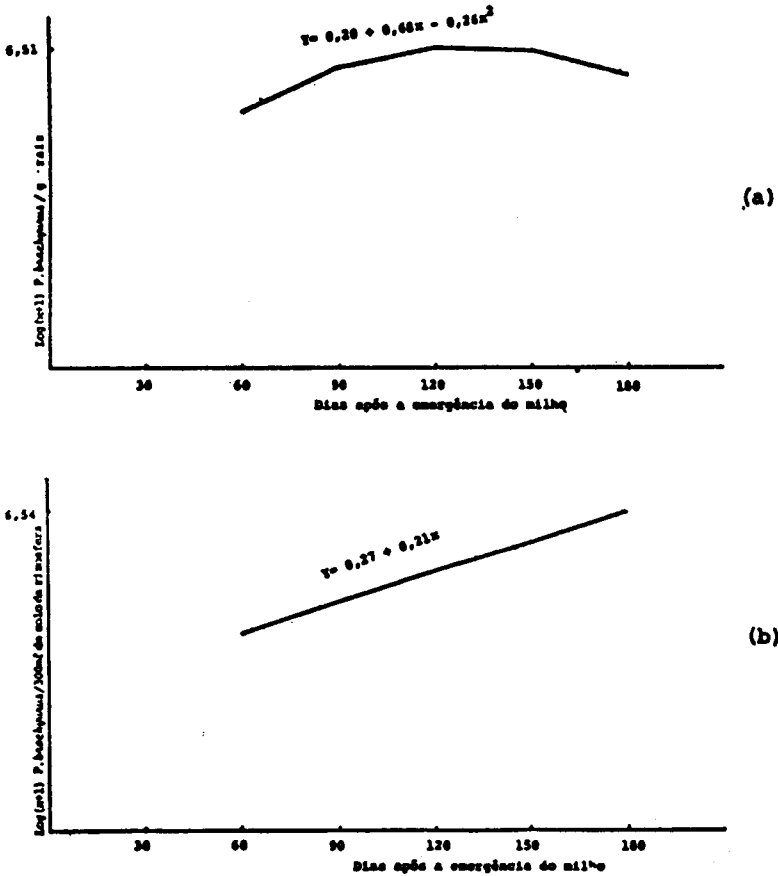


Figura 3. Curvas obtidas pela análise de regressão polinomial do log (x+1) da densidade populacional de *P. brachyurus* por grama de raiz (a) e por 300 ml de solo da rizosfera (b) de capim colchão.

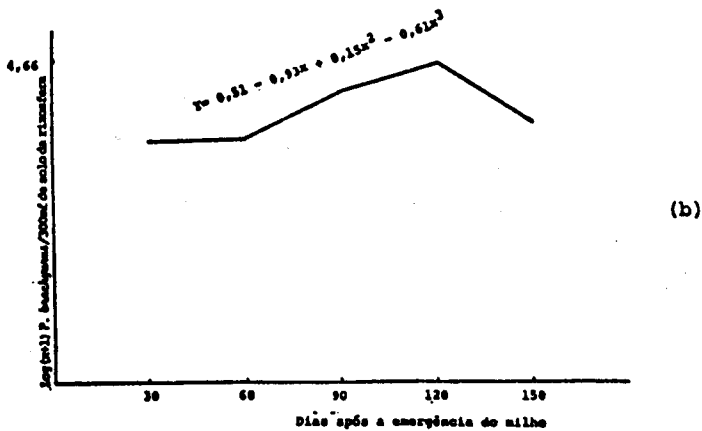
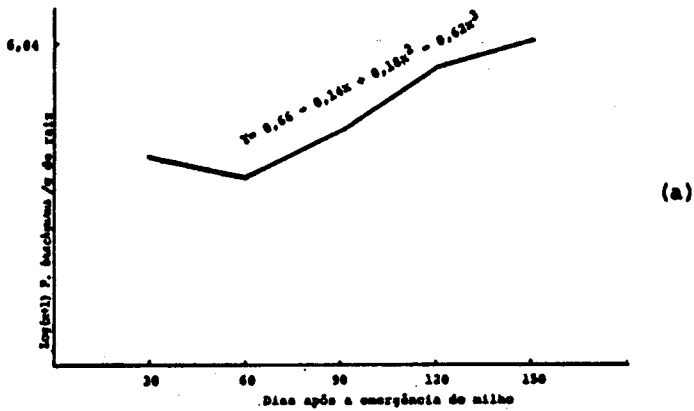


Figura 4. Curvas obtidas pela análise de regressão polinomial do $\log(x+1)$ da densidade populacional de *P. brachyurus* por grama de raiz (a) e por 300 ml de solo da rizosfera (b) de tiririca.

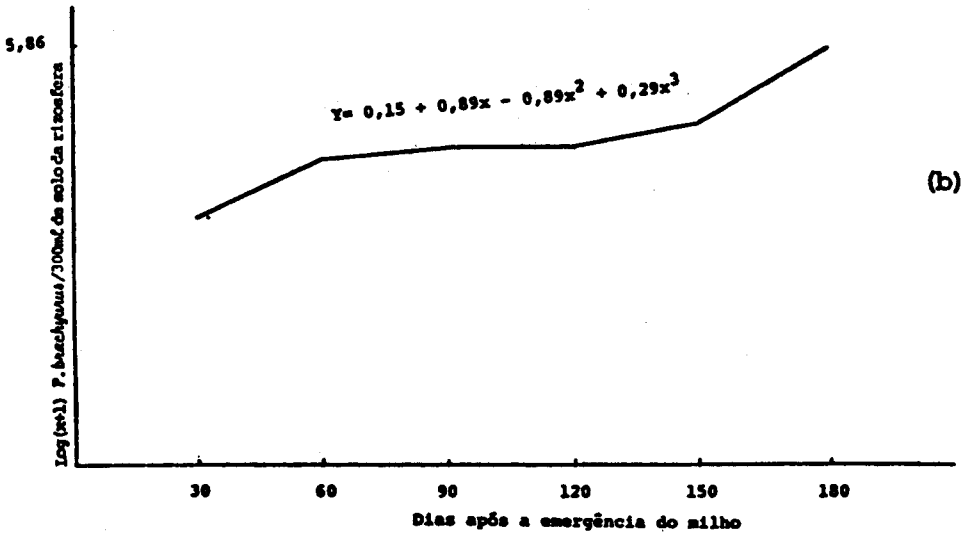
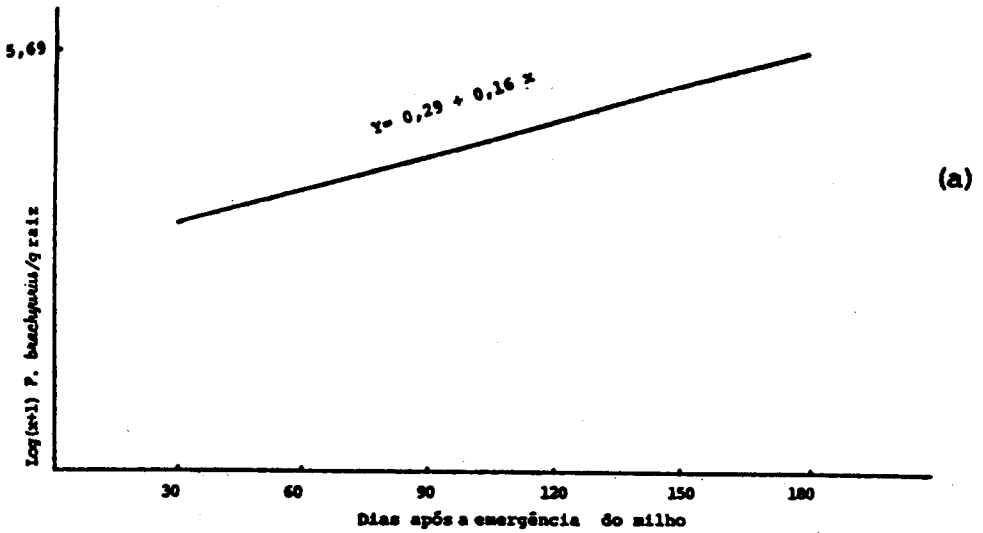


Figura 5. Curvas obtidas pela análise de regressão polinomial do $\log(x+1)$ da densidade populacional de *P. brachyurus* por grama de raiz (a) e por 300 ml de solo da rizosfera (b) de fedegoso.

Na segunda amostragem, observou-se tendência de crescimento das populações do parasito em todas as espécies vegetais, o que se explica pelo fato das plantas estarem em pleno desenvolvimento, emitindo novas raízes. Nesta época de amostragem, o capim-colchão começou a ser coletado e a se destacar como hospedeiro de *P. brachyurus*.

Na terceira amostragem (aos 90 dias), observou-se a ocorrência do pico populacional do nematóide nas raízes do milho. Embora trabalhando com outras variedades e em situações geográficas diferentes, KOEN (1967) e EGUNJOBI (1974) também verificaram a ocorrência de pico populacional de *P. brachyurus* em milho nessa fase do ciclo, ou seja, após o período vegetativo e antes da colheita.

Para a maioria das plantas daninhas-grama-batatais, braquiária, capim-colchão e tiririca o pico populacional nas raízes ocorreu na quarta amostragem (aos 120 dias), destacando-se novamente os valores observados para o capim-colchão. Nesta ocasião, já ocorreu ligeiro decréscimo nos níveis populacionais determinados no milho.

Na quinta e sexta amostragens, observaram-se diminições evidentes nas populações do parasito nas raízes de milho e da maioria das plantas daninhas devido, entre outras razões, às lesões necróticas (e áreas apodrecidas) resultantes do ataque e à consequente competição interespecífica estabelecida pelo substrato alimentar. Vale frisar que mesmo após a colheita, quando a maior parte dos sistemas radiculares de milho já se mostrava parcialmente apodrecida, ainda suportava a presença de aproximadamente 40 espécimes/g de raiz.

A sétima amostragem incluiu apenas as espécies perenes - braquiária e grama-batatais - entando as demais plantas totalmente secas. As densidades populacionais determinadas (80 espécimes/g raiz para grama-batatais e 125 para braquiária), embora inferiores às encontradas, em amostragens anteriores, mostram que essas espécies cons

tituem fonte de inóculo para o ciclo seguinte da cultura, observação altamente concordante com a apresentada por EGUNJOBI (1974). As 2 amostragens de caráter complementar confirmaram esse aspecto, sendo nelas determinadas respectivamente populações de 66 e 97 espécimes/g raiz para grama-batatais e de 108 e 35 para braquiária.

Os níveis populacionais observados no capim colchão, superiores às vezes aos do milho mesmo durante o ciclo da cultura, mostram tratar-se de ótimo hospedeiro de *P. brachyurus*. O pico populacional ocorrido no milho (483 espécimes/g raiz) pode ser considerado normal, pois é hospedeiro sabidamente favorável ao parasito; aliás, valores superiores a esse já foram encontrados por outros autores no exterior (KOEN, 1967) e mesmo no Brasil (LORDELLO et alii, 1982).

Relativamente às densidades populacionais de *P. brachyurus* no solo da rizosfera das diferentes espécies vegetais, verifica-se desde logo que ocorreu um aumento gradual nas populações, de maneira geral, ao longo do ciclo da cultura.

Aparentemente o aumento nas amostragens iniciais deveu-se ao fato das plantas estarem em fase de crescimento, havendo acúmulo de nematóides ao redor dos sistemas radiculares em formação. Posteriormente, ao final do ciclo, quando as raízes se apresentavam com lesões e áreas apodrecidas, parece ter ocorrido intensa migração dos parasitos para o solo, concentrando-se na rizosfera e justificando assim os altos valores encontrados nas últimas amostragens. Isto foi observado nas várias graminas estudadas.

No caso do fedegoso, os valores mais elevados observados aos 180 dias parecem ser explicados pelo fato dessa espécie possuir nessa ocasião raízes ainda vivas e portanto propícias ao parasitismo, embora com a parte aérea já seca. Além disso, é possível que a presença de exemplares oriundos de raízes já apodrecidas das outras plantas, especialmente milho e capim-colchão, tenha contribuído para isso.

Finalmente, analisando-se as curvas de tendência obtidas pela regressão polinomial, verifica-se principalmente que o comportamento das diferentes gramíneas estudadas foi sempre semelhante, seja para as densidades populacionais nas raízes ou no solo. A variação populacional dos nematóides nas amostras de raízes obedeceu a uma tendência quadrática, exceto na braquiária onde os valores da análise não foram significativos, com o pico situando-se entre os 90 e 120 dias do ciclo de crescimento das plantas. Nas amostras de solo, o aumento foi praticamente linear.

CONCLUSÕES

a) Certas plantas daninhas, particularmente espécies perenes, podem assegurar a sobrevivência e reprodução de *Pratylenchus brachyurus* durante a entressafra de cultivos de milho;

b) existem espécies daninhas, como o capim-colchão (*Digitaria horizontalis*), que podem se comportar como hospedeiros altamente favoráveis a *P. brachyurus* mesmo na presença de plantas cultivadas sabidamente suscetíveis, como o milho;

c) a eliminação dos restos de cultura e das plantas daninhas ocorrentes na entressafra, em áreas de plantio de milho com problemas de pratilencose, é altamente recomendável.

SUMMARY

POPULATION DYNAMICS OF *Pratylenchus brachyurus*

This paper deals with the population dynamics of *Pratylenchus brachyurus* in an area cultivated with corn (HMD-7974) and infested with several important weed

species in Itajobi, State of São Paulo, Brazil. Root and soil samples were collected monthly during and after the crop-cycle, for corn and each selected weed. Populational densities were estimated per gram of roots and per 300 ml of soil. It was observed that: a) certain weeds, mainly perennial species, provide conditions for reproduction and survival of the nematode during the non-harvest period; b) some weeds, such as crabgrass (*Digitaria horizontalis*), are very favorable hosts for *P. brachyurus*, its value of populational density per gram of roots being higher than those determined for corn, even during the crop-cycle; c) the elimination of weed hosts of *P. brachyurus* in corn crops, during and mainly after the crop-cycle, is a very useful and recommended control measure against the nematode.

LITERATURA CITADA

- EGUNJOBI, O.A., 1974. Nematodes and maize growth in Nigeria. I. Population dynamics of *Pratylenchus brachyurus* in and about the roots of maize and its effect on maize production at Ibadan. **Nematologica** 20: 181-186.
- KOEN, H., 1967. Notes on the host range, ecology and population dynamics of *Pratylenchus brachyurus*. **Nematologica** 13: 118-124.
- LORDELLO, L.G.E., 1981. **Nematóides das plantas cultivadas**, Liv. Ed. Nobel, 6a. ed., 314 p.
- LORDELLO, R.R.A., E. SAWAZAKI, A.I.L., LORDELLO & J. ALOISI SOBRINHO, 1982. Controle de *Pratylenchus* spp. em milho. In: 6ª Reunião Brasileira de Nematologia Fortaleza, **Resumos**, p. 6.
- MONTEIRO, A.R., 1963. Pratylenose do milho. **Rev. Agricultura** 38: 177-187.

MONTEIRO, A.R., 1970. *Dorylaimoidea de cafezais paulistas*, Piracicaba, ESALQ-USP, 137 p. (Tese de doutoramento).