

**EFICIÊNCIA DE ADUBOS VERDES
NO CONTROLE DE NEMATÓIDES
ASSOCIADOS À SOJA NOS CERRADOS**

*R. D. Sharma
João Pereira
D. V. S. Resck*



**EMBRAPA
CENTRO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DOS CERRADOS – CPAC
Planaltina, DF.**

Exemplares desta documento podem ser solicitados ao:

CPAC

BR 020 - km 18

Rodovia Brasília-Fortaleza

Caixa Postal, 70-0023

73.300 — Planaltina - DF.

Editor: Comitê de Publicações

Edson Lobato — Presidente

Sérgio Penna — Secretário-Executivo

Carlos Alberto dos Santos

Carlos Roberto Spehar

Euclides Kornelius

José Roberto R. Peres

Coordenação editorial: Antônio de Pádua Carneiro

Normalização bibliográfica: Maria Ferreira de Melo

Datilografia: Orestina G. Silva Cavalcanti e

Adonias Pereira de Oliveira

Desenhista: Nilda Maria C. Sette

Ficha catalográfica

(Preparada pelo Setor de Informação e Documentação do CPAC)

Sharma, R. D.

Efficiency of green manures in the control of nematode associated with soybean in cerrados, por R. D. Sharma, João Pereira e D. V. S. Resck. Planaltina, EMBRAPA-CPAC, 1982. 30 p. (EMBRAPA-CPAC. Boletim de Pesquisa, 13).

1. Soja-Doenças-Nematóides. 2. Nematóides-Controle. 3. Adubação verde. I. Pereira, João, colab. II. Resck. D. V. S. colab. III. Título. IV. Série.

CDD 633.3493

SUMÁRIO

	Pág.
Resumo.	5
Abstract	7
Introdução.	9
Revisão de literatura	11
Material e métodos	13
Resultados e discussão	15
Conclusões.	27
Referências bibliográficas	29

EFFICIENCY OF GREEN MANURES IN THE CONTROL OF NEMATODE ASSOCIATED WITH SOYBEAN IN CERRADOS

ABSTRACT

During the years 1977-1978 and 1979-1980 in Cerrado region of Federal District, 15 species of plants recommended for green manure were grown in Dark Red Latosol with sandy clay texture for evaluating their efficiency in controlling different species of nematodes (*Meloidogyne javanica*, *Pratylenchus brachyurus*, *Macroposthonia ornata*, *Paratrichodorus minor*, *Tylenchus* sp., *Aphelenchoides* sp., *Aphelenchus avenae* and saprofitic nematodes) by their influence in reducing the populations of plant parasitic nematodes and their effect on the production of soybean, cultivar UFV-1.

Crotalaria grationa, *C. paulina*, *C. juncea*, *C. spectabilis*, *Stizolobium atterrimum*, *S. deeringianum*, *S. niveum*, *Cyamopsis psorolioides*, *Sesbania aculeata*, *Dolichos lablab*, *Tephrosia candida*, *Clitoria fernatea*, *Canavalia ensiformis*, *Cajanus cajan* and *Indigofera tinctoria* were used as green manures. African marigold (*Tagetes erecta*) nematode enemy plant and moong bean (*Phaseolus aureus*) highly susceptible to the above mentioned nematode species were used as indicator plants.

Chemical fertilizers were applied only during the year 1977 followed by green manuring in the middle of March, 1978.

The results permit to conclude that the green manures and *T. erecta* significantly reduced nematode populations till the time of first year of soybean planting (crop season year 1978-1979) after which the populations started increasing due to planting of nematode susceptible variety for two agricultural years consecutively; *C. paulina* was the most efficient plant species not only in reducing nematode populations but also contributed to soybean production in two years with an average yield of 2.072 kg/ha followed by *T. erecta* with an average yield of 2.034 kg/ha; due to its positive effect in nematode control, and crop production, green manuring is one of the alternative methods to be utilized in the cropping systems of the Cerrados region.

EFICIÊNCIA DE ADUBOS VERDES NO CONTROLE DE NEMATÓIDES ASSOCIADOS À SOJA NOS CERRADOS¹

R. D. Sharma²
João Pereira²
D. V. S. Resck²

RESUMO

Numa área de Cerrado do Distrito Federal, nos anos agrícolas 1977-1978 e 1979-1980, 15 espécies recomendadas para adubação verde em um Latossolo Vermelho-Escuro (LE) de textura argilo-arenosa foram avaliadas quanto a sua eficiência no controle dos nematóides *Meloidogyne javanica*, *Pratylenchus brachyurus*, *Macroposthonia ornata*, *Paratrichodorus minor*, *Ditylenchus* sp., *Tylenchus* sp., *Aphelenchoides* sp., *Aphelenchus avenae* e outros não parasitas. Esta avaliação foi feita através da influência na redução da população desses fitoparasitas e do efeito na produção da soja (cv. UFV-1).

Crotalaria grationa, *C. paulina*, *C. juncea*, *C. spectabilis*, *Stizolobium aterrimum*, *S. deeringianum*, *S. niveum*, *Cyamopsis psorolioides*, *Sesbania aculeata*, *Dolichos lablab*, *Tephrosia candida*, *Clitoria fernatea*, *Canavalia ensiformis*, *Cajanus cajan* e *Indigofera tinctoria*, foram os adubos verdes usados. O cravo-de-defunto (*Tagetes erecta*), planta inimiga de nematóides, e o feijão mungo (*Phaseolus aureus*), especialmente suscetível àqueles fitoparasitas, foram usados como indicadores.

A adubação química foi feita somente em 1977. Os adubos verdes foram incorporados ao solo em meados de março de 1978.

Os resultados permitem concluir que os adubos verdes e o cravo-de-defunto reduziram significativamente a população de nematóides até a época do primeiro plantio da soja (ano agrícola 1978-1979). A partir daí a população começou aumentar em decorrência da susceptibilidade da variedade cultivada em dois anos agrícolas consecutivos. *C. paulina* foi a espécie mais eficiente, pois, além de reduzir significativamente a população de nematóides, contribuiu para que a soja, nos dois anos, desse uma produção média de 2.072 kg/ha. A seguir vem *T. erecta*, em cujo tratamento a soja produziu 2.034 kg/ha. Em decorrência da sua influência positiva no controle de nematóides e na produtividade da cultura, a adubação verde é uma opção para o manejo dos solos de Cerrados.

¹ Trabalho apresentado no II Seminário Nacional de Pesquisa de Soja, Brasília-DF, de 16 a 21 de fevereiro de 1981.

² Pesquisadores da EMBRAPA-CPAC. Caixa Postal, 70-0023 – 73.300 – Planaltina-DF.

Os solos da região dos Cerrados, em condições naturais, são pobres em nutrientes essenciais às plantas. Todavia permitem, na sua maioria, fácil mecanização. Possuem também uma rica fauna de insetos, nematóides, fungos e outros microorganismos, alguns dos quais podem ser fatores limitantes para a sua utilização econômica.

Desde os primeiros anos de cultivo da soja nos Cerrados vem sendo observado, em alguns locais, que os ataques de nematóides podem afetar a produtividade (Lehman et al., 1977; Sharma & Castro, 1979). Esse prejuízo será progressivo se não houver métodos eficientes de controle. O emprego de produtos químicos, sem dúvida, seria eficiente, mas poderia trazer efeitos colaterais, além de acarretar custo elevado. Todavia, os métodos de controle através de manejo do solo e de planta devem ser bem definidos em experimentos de campo. Para terem validade prática, estes experimentos devem ser conduzidos de forma que reduzam a população de nematóides sem que prejudiquem as propriedades de fertilidade do solo e o caráter econômico do sistema de produção.

A manutenção da matéria orgânica do solo é o fator primordial no controle dos nematóides. Existem várias práticas culturais que contribuem para atingir esse objetivo. Neste trabalho pretendeu-se contribuir para o controle de nematóides parasitas da cultura da soja, mediante o emprego de adubos verdes.

A adubação verde é praticada visando melhorar a produtividade dos cultivos anuais. As leguminosas, incorporadas no início ou meado de sua floração, têm sido as mais utilizadas, graças à comprovada eficácia na simbiose com bactérias do gênero *Rhizobium*, que fixam o nitrogênio atmosférico, além de outras vantagens, como as mudanças benéficas causadas nos fatores de fertilidade do solo. Na decomposição dos adubos verdes incorporados, observam-se grandes reduções na população dos patógenos fúngicos das plantas, com reflexos positivos no controle das doenças (Garret, 1956, 1965; Patrick e Tousson, 1965; Stover, 1962). Isso ocorre também com nematóides fitoparasitas, objetos deste estudo.

Linford et al (1938), ao incorporarem de 50 a 200 t/acre de folhas picadas de abacaxizeiro, constataram pela primeira vez que a incidência de nematóides formadores de galhas pode ser reduzida significativamente. Patel & Desai (1964), utilizando outras cinco culturas como adubos verdes em solo infestado com *Meloidogyne* sp., observaram que *Melilotus alba* cv. "annua" e *Sorghum vulgare* provocaram redução na população daquele nematóide.

Singh (1965), incorporando folhas picadas de *Pongamia glabra* em solo infestado com *Meloidogyne javanica*, observou, em ensaio de vaso, a redução de 50% no índice de galhas em tomateiro.

Singh & Sitaramaiah (1967) observaram um controle razoavelmente bom de nematóides causadores de galhas, três semanas após a incorporação de 8.000 kg de folhas de *Cassia occidentalis* por acre, em condições de campo. A adubação verde com alfafa é muito eficiente no controle de *Meloidogyne* sp. (Mankau, 1968), o mesmo ocorrendo quando folhas picadas de margosa (*Azadirachta indica*) são incorporadas ao solo, antes do cultivo de tomate, quiabo e beringela atacados por *Meloidogyne* spp. (Lall & Hammed, 1969).

Mais recentemente Sharma et al (1979), Resck et al 1982, e Sharma & Silva (não publicado) obtiveram excelente controle de *Meloidogyne javanica*, *Pratylenchus brachyurus* e de outros tylenchidas associados com as culturas de soja e de trigo.

Thorne (1926), trabalhando com *Heterodera schachtii* Schmidt, 1871, observou que, ao incorporar abundante quantidade de trevo doce (*Melilotus* sp.) ao solo, o calor e o gás liberados na decomposição do material provocaram a destruição de 5 a 22% dos nematóides, inclusive dentro dos cistos. Duddington & Duthoit (1960) e Duddington et al (1961) observaram grande redução na população de nematóides formadores de cistos dos cereais em solo infestado com *Heterodera major*, após incorporação de folhas de couve.

Hams & Wilkin (1961) também observaram bom controle em solo infestado de *Heterodera* sp., após adubação verde, melhorando as culturas subsequentes.

Hutchinson et al (1960) observaram que as populações de *Hoplolaimus tylenchiformis* e de *Pratylenchus penetrans* eram bem menores na área em que incorporaram abóboreira picada, em comparação à área testemunha.

MATERIAL E MÉTODOS

Este experimento para avaliar a eficiência de adubos verdes no controle de nematóides em cultura de soja nos Cerrados foi conduzido na área experimental do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (CPAC), em Latossolo Vermelho-Escuro (LE) de textura argilo-arenosa, durante os anos agrícolas 1977-1978 e 1979-1980. As análises prévias de rotina das características químicas e físicas do solo, feitas nos laboratórios do CPAC, indicaram os seguintes resultados:

Características químicas		Características físicas	
pH água (1:1)	4,52	Argila (%)	48
Al (meq/100g)	0,42	Silte (%)	7
Ca+Mg (meq/100g)	2,44	Areia fina (%)	39
P (ppm)	8	Areia grossa (%)	8
K (ppm)	41	Porosidade total (%)	69
Mat. orgânica (%)	2,54		

O preparo inicial do solo constou de duas arações e uma gradagem, antes da calagem e adubação, e uma gradagem imediatamente após. A calagem foi realizada com 3,33 toneladas de calcário (PRNT = 60%) por hectare e a adubação constou de 750 kg/ha de superfosfato simples, 167 kg/ha de cloreto de potássio e 40 kg/ha de FTE BR-12.

No primeiro ano agrícola foram cultivadas as espécies: *Crotalaria grationa*, *C. juncea*, *C. paulina*, *C. spectabilis*, *Stizolobium aterrimum*, *S. deeringianum*, *S. niveum*, *Indigofera tinctoria*, *Sesbania aculeata*, *Dolichos lablab*, *Clitoria farnatea*, *Cajanus cajan*, *Cyamopsis psorolioides*, *Canavalia ensiformis* e *Tephrosia candida*. O cravo-de-defunto (*Tagetes erecta*) e o feijão mungo (*Phaseolus aureus* Roxb.) foram considerados como testemunhas (Tabela 1). A massa vegetal produzida por essas espécies foi roçada e incorporada na floração.

TABELA 1. Espécies de plantas utilizadas como adubos verdes e densidade de semeadura.

Espécies	Sementes/ 48 m ² (g)	Emergência	Floração
<i>Crotalaria grationa</i>	120	20/01/78	08/04/78
<i>Crotalaria juncea</i>	220	14/11/77	20/01/78
<i>Crotalaria paulina</i>	230	18/11/77	01/04/78
<i>Crotalaria spectabilis</i>	248	18/11/77	13/01/78
<i>Stizolobium aterrimum</i>	4.000	17/11/77	11/04/78
<i>Stizolobium deeringianum</i>	1.664	17/11/77	18/02/78
<i>Stizolobium niveum</i>	2.560	16/11/77	26/01/78
<i>Indigofera tinctoria</i>	46	11/11/77	09/04/78
<i>Sesbania aculeata</i>	176	18/11/77	19/02/78
<i>Dolichos lablab</i>	592	15/11/77	30/04/78
<i>Clitoria fernatea</i>	132	19/11/77	18/01/78
<i>Cajanus cajan</i>	700	17/11/77	04/05/78
<i>Cyamopsis psorolioides</i>	150	17/11/77	18/02/78
<i>Canavalia ensiformis</i>	240	16/11/77	16/02/78
<i>Tephrosia candida</i>	150	18/11/77	12/04/78
<i>Phaseolus aureus</i> (testemunha)	150	15/11/77	15/01/78
<i>Tagetes erecta</i> (testemunha)	60	16/11/77	12/01/78

Plantio: 11/11/77.

Corte: 06/03/78.

Incorporação ao solo: 16/03/78.

Nos dois anos subsequentes plantou-se soja sem adubação química. A cultivar plantada foi a UFV-1, indicadora dos efeitos da decomposição do material incorporado na população de nematóides.

Para avaliação da população foram coletadas nas parcelas, até 25 cm de profundidade, amostras compostas e homogeneizadas. Destas, foram processadas somente 50 g de solo e 5 g de raízes, para isolamento dos nematóides.

As amostragens foram realizadas em novembro de 1977 e em janeiro, abril, junho, agosto, outubro e dezembro de 1978. Em 1979 as amostragens passaram a ser mensais até abril de 1980.

Os nematóides foram isolados do solo e raízes, por meio da modificação do método do funil de Baermann (Baermann, 1917) e do homogeneizador (Stemerding, 1963).

Utilizou-se o delineamento experimental em blocos ao acaso com 17 tratamentos e 3 repetições.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De todas as espécies que compuseram o experimento coletaram-se dados sobre peso das sementes por parcela, datas de plantio, germinação, floração, corte e incorporação ao solo (Tabela 1).

As produções de matéria seca por hectare e incorporada ao solo variaram de 377 kg para *Crotalaria grationa* a 10.553 kg para *C. juncea* (Figura 1).

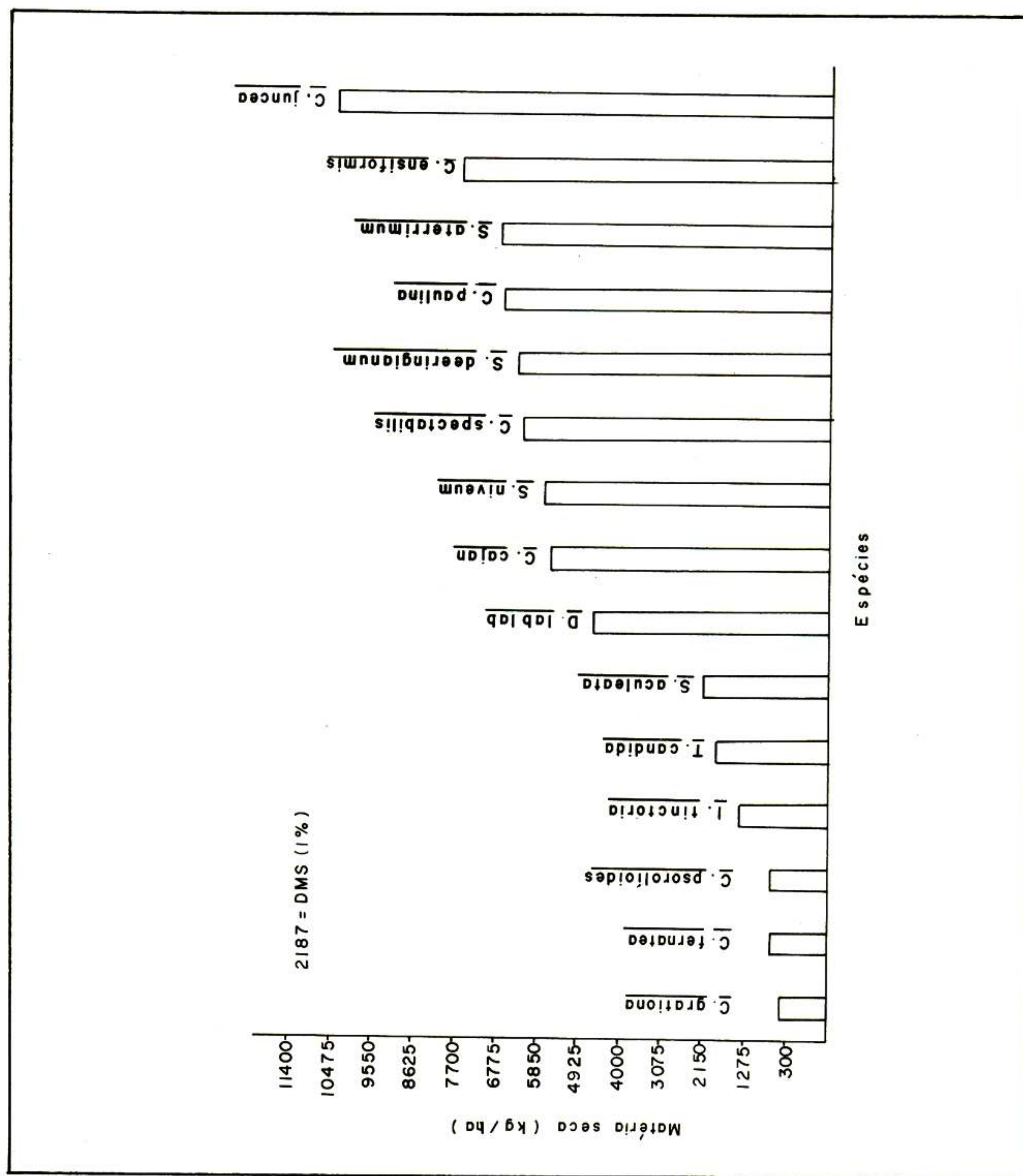


FIG. 1. Produção de matéria seca nas espécies estudadas no controle de nematóides.

As principais espécies de nematóides fitoparasitas encontradas antes da adubação verde foram: *Meloidogyne javanica*, *Pratylenchus brachyurus*, *Macroposthonia ornata*, *Paratrichodorus minor* e algumas espécies de *Mycophagous*. Foram encontradas outras espécies suspeitas de parasitarem soja, como: *Tylenchus* sp., *Ditylenchus* sp., *Aphelenchoides* sp. e *Aphelenchus avenae*. Ocorreram ainda espécies não parasitas, como *Acrobeloides*, *Cephalobus*, *Rhabditis*, *Acrobeles*, e predadoras, como *Mononchus* sp. e *Dorylaius* sp. (Tabela 2).

TABELA 2. Efeito da espécie de plantas para adubação verde no controle de nematóides em um Latossolo Vermelho-Escuro (LE) de Cerrado.

Espécie de planta	Controle de nematóides (%)									
	P	M	D	A	AA	T	M	PT	O	S
<i>Tagetes erecta</i> (Teste)	100	100	91*	12*	1*	—	100	—	—	4
<i>Crotalaria paulina</i>	100	100	94	94	99	100	100	—	—	97
<i>Crotalaria juncea</i>	100	100	100	81	97	100	30	—	—	96
<i>Cyamopsis psorolioides</i>	100	100	80	100	98	100	100	—	100	98
<i>Stizolobium niveum</i>	100	100	91	100	98	25	100	—	—	93
<i>Stizolobium deeringianum</i>	100	100	93	97	99	100	—	—	—	95
<i>Indigofera tinctoria</i>	100	100	98	100	99	100	100	—	—	99
<i>Crotalaria spectabilis</i>	100	100	94	93	100	100	100	—	100	97
<i>Stizolobium aterrimum</i>	100	100	97	93	99	100	100	—	100	95
<i>Crotalaria grationa</i>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	99
<i>Tephrosia candida</i>	100	100	92	100	96	100	25	—	—	94
<i>Cajanus cajan</i>	100	96	98	92	98	100	75	—	—	96
<i>Sesbania aculeata</i>	100	99	98	100	100	100	30	100	100	100
<i>Dolichos lablab</i>	91	99	94	100	100	100	100	—	100	98
<i>Canavalia ensiformis</i>	100	100	96	100	99	100	100	—	—	99
<i>Phaseolus aureus</i>	85	90	7*	15*	2*	3*	—	—	—	5*

P — *Pratylenchus brachyurus*, M — *Meloidogyne javanica*, D — *Ditylenchus* sp., A — *Aphelenchoides* sp., AA — *Aphelenchus avenae*, T — *Tylenchus* sp. M — *Macroposthonia ornata*, PT — *Paratrichodorus minor*, O — Outros Tylenchidas, S — Saprofíticos.

*Aumento da população.

De modo geral, os adubos verdes foram altamente eficientes na redução dos estágios ativos (larvas e adultos) dos nematóides, em comparação com os estágios inativos (ovos), até meados de agosto de 1978, quando houve diferentes flutuações na população de nematóides, oriundos dos ovos existentes no local (Figura 2).

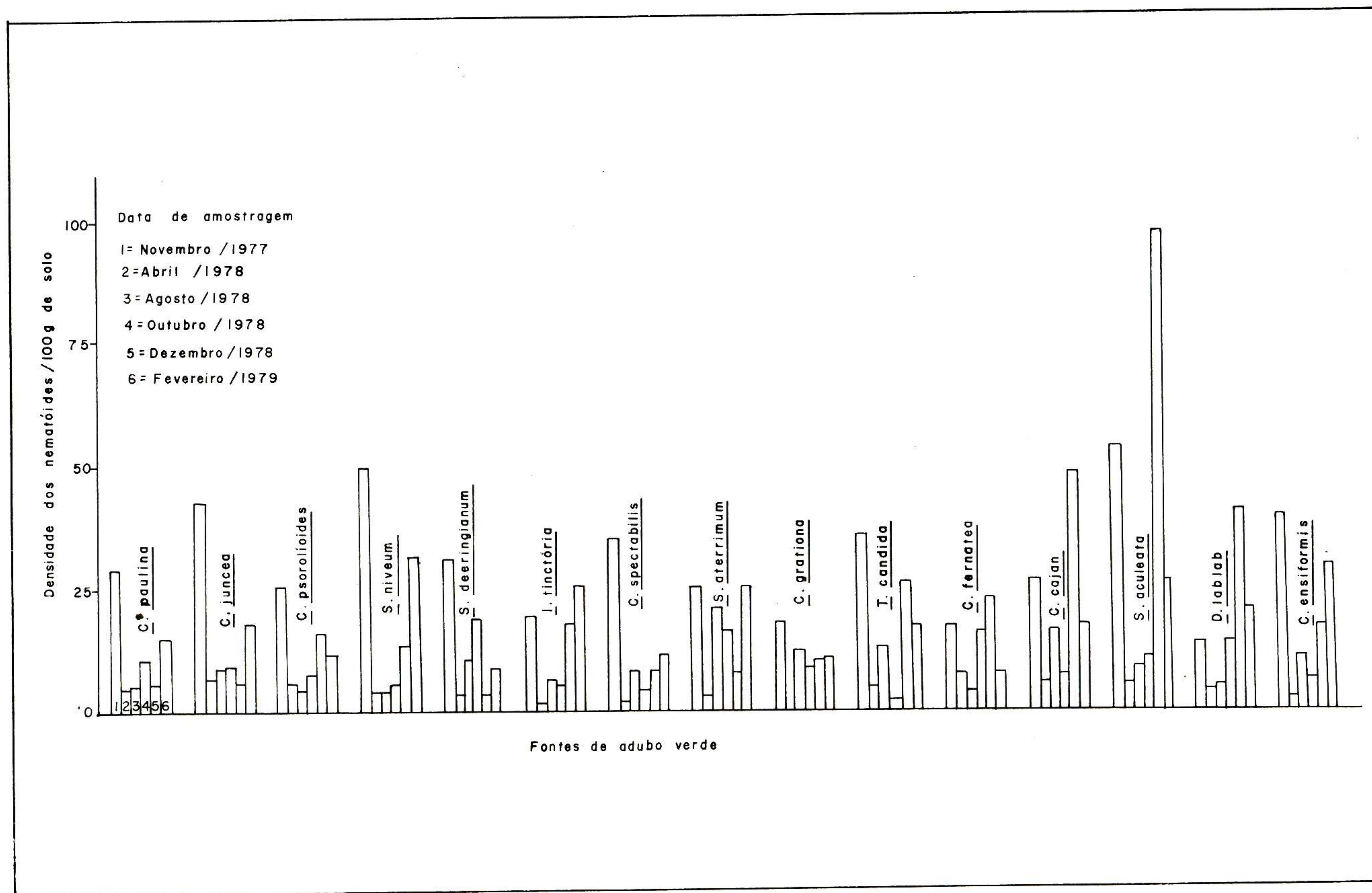


FIG. 2. Flutuação estacional dos nematóides fitoparasitas em um solo LE, cultivado com fontes de adubo verde e, em seguida, com soja UFV-1, nos anos 1977-1978/79.

Os adubos verdes *C. juncea*, *S. deeringianum*, *Tephrosia candida* e *Sesbania aculeata* foram os mais eficientes no controle das diversas espécies de nematóides, com exceção do gênero *Macroposthonia* (Tabela 2).

O controle das formas ativas por meio de *Crotalaria paulina* foi mais pronunciado que o de *Canavalia ensiformis*, que, por sua vez, teve mais produção de matéria seca. O mesmo ocorreu com a *Crotalaria spectabilis* (Tabela 2) em relação a *C. juncea*, embora esta tenha produzido mais massa. Isso sugere que o efeito da adubação verde na redução dos nematóides esteja mais relacionado com a ação de toxinas, presentes na planta ou produzidas na decomposição, que pela quantidade de matéria seca produzida.

Em todos os tratamentos em que se incorporaram as leguminosas, o controle dos nematóides mais importantes na cultura da soja, *Meloidogyne javanica* e *P. brachyurus*, variou entre 96 a 100% e 91 a 100%, respectivamente (Tabela 2). No tratamento em que não foi feita a incorporação de adubo verde, como *Tagetes erecta*, o controle de *M. javanica* e *P. brachyurus* foi de 100% para cada espécie, mas, neste caso foi observado um aumento na população das espécies do *Ditylenchus*, *Aphelenchoides* e *Aphelenchus avenae* e dos nematóides saprofíticos. Com *Phaseolus aureus* o controle de *P. brachyurus* foi de 85% e de *M. javanica*, de 90%, mas houve aumento na população dos outros tylenchidas (*Ditylenchus*, *Aphelenchoides*, *A. avenae* e *Tylenchus*) e nematóides não parasitas. Esta situação é normal após a colheita, quando a densidade populacional dos nematóides fitoparasitas diminui, devido à competição por alimento, a predadores e doenças. Os nematóides conhecidos como parasitas suspeitos aumentam nos tecidos em decomposição, alimentando-se de fungos e bactérias responsáveis pela decomposição (Tabela 2).

Na Figura 3 são apresentadas as produções da soja após a incorporação dos adubos verdes estudados. Novamente não se observou relação direta entre produção de massa seca e produção de grão de soja, pois a maior produção de soja ocorreu nas parcelas em que se havia incorporado *C. paulina*.

Nos anos agrícolas 1978-1979 e 1979-1980 a produção média de grãos da soja com tratamentos *T. erecta* e *P. aureus* foi 2.034 e 1.391 kg/ha, respectivamente, o que confirma a resistência ou susceptibilidade daquelas espécies.

O efeito de adubos verdes na dinâmica de população do *M. javanica* é apresentado nas Figuras 4 a 7 e do *P. brachyurus*, nas Figuras 8 e 9. Em geral, o aumento da densidade populacional do *M. javanica* foi mais evidente nas parcelas em que as seguintes espécies de plantas foram empregadas: *D. lablab* e *C. fernateia* (Figura 4), *C. cajan* e *S. aculeata* (Figura 6) e *T. candida* (Figura 7), no segundo ano agrícola (1978-1979), após plantio da soja cv. UFV-1, e na parcela testemunha em que se cultivou *P. aureus* sem incorporação antes da soja (Figura 4). As outras espécies de plantas foram bastante eficientes na manutenção de baixos níveis de densidade do *M. javanica*, durante o ano agrícola de 1978-1979. No ano agrícola 1979-1980, as densidades do *M. javanica* aumentaram a níveis muito altos por causa da variedade suscetível plantada por dois anos sem rotação. A densidade do *M. javanica* foi menor, no segundo ano, nas parcelas com *C. paulina* (Figura 4) e *S. deeringianum*.

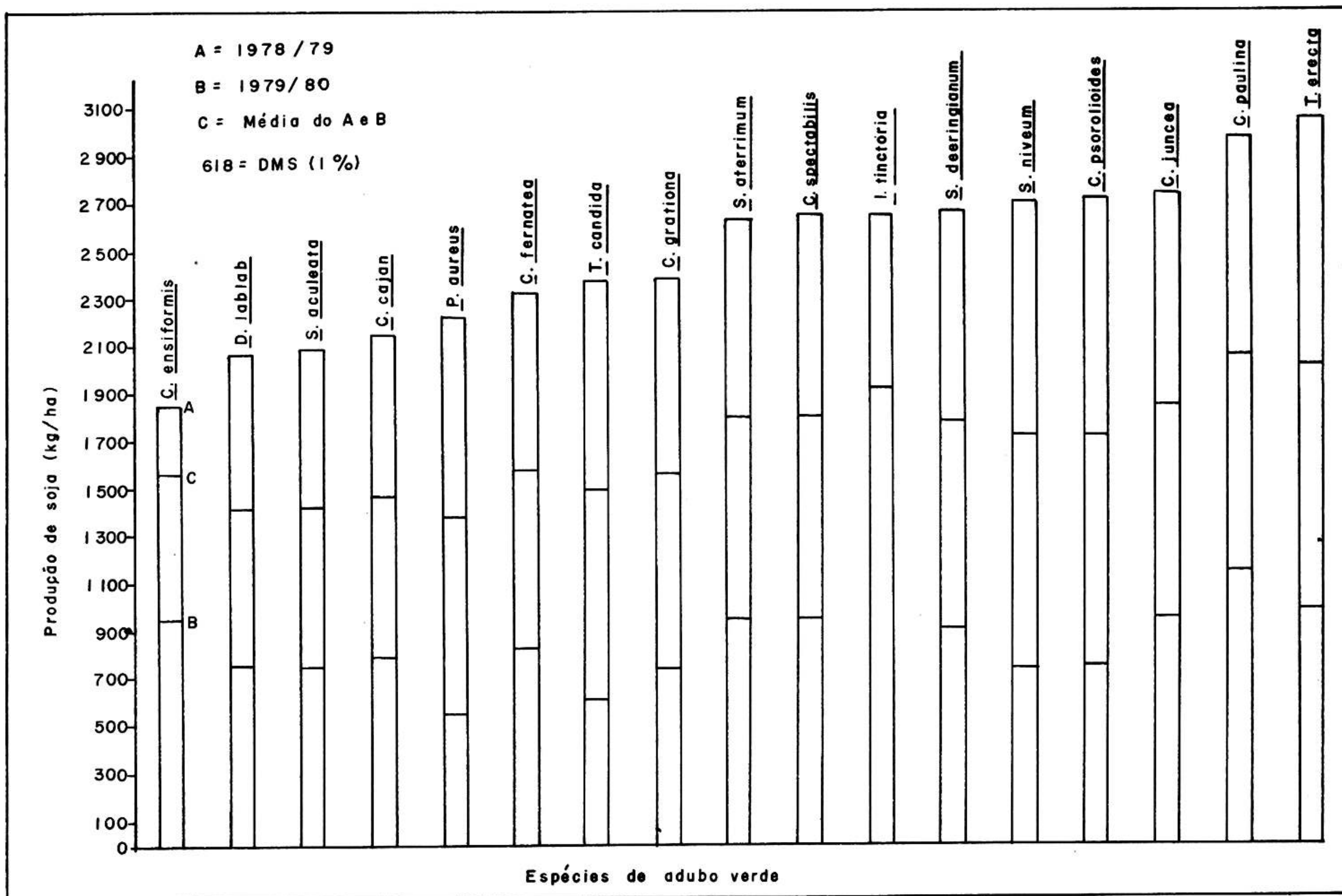


FIG. 3. Efeitos da incorporação de adubos verdes na produção de soja, cultivar UFV-1.

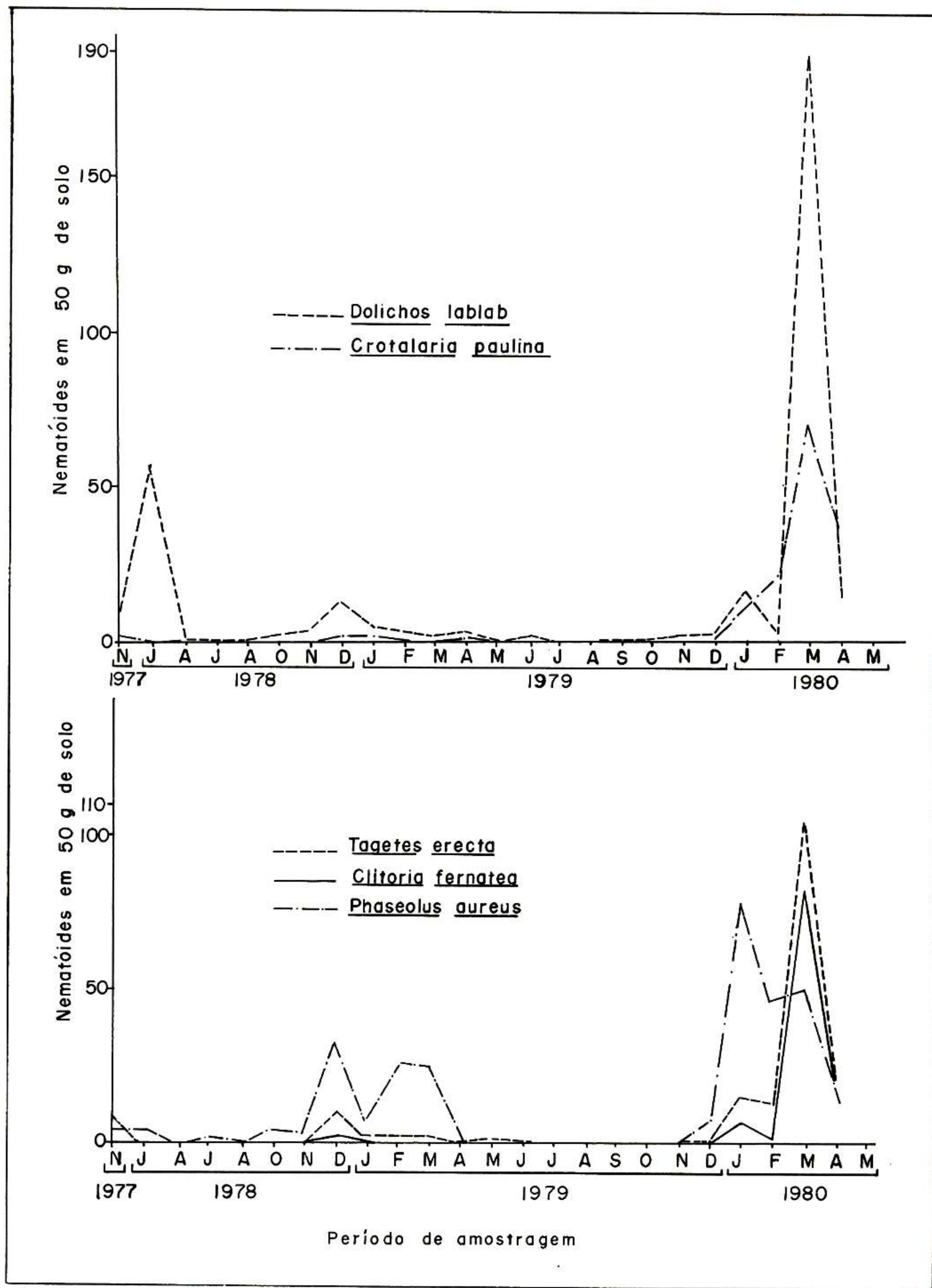


FIG. 4. Efeito de fontes de adubo verde na flutuação populacional do nematóide formador de galhas (*Meloidogyne javanica*)

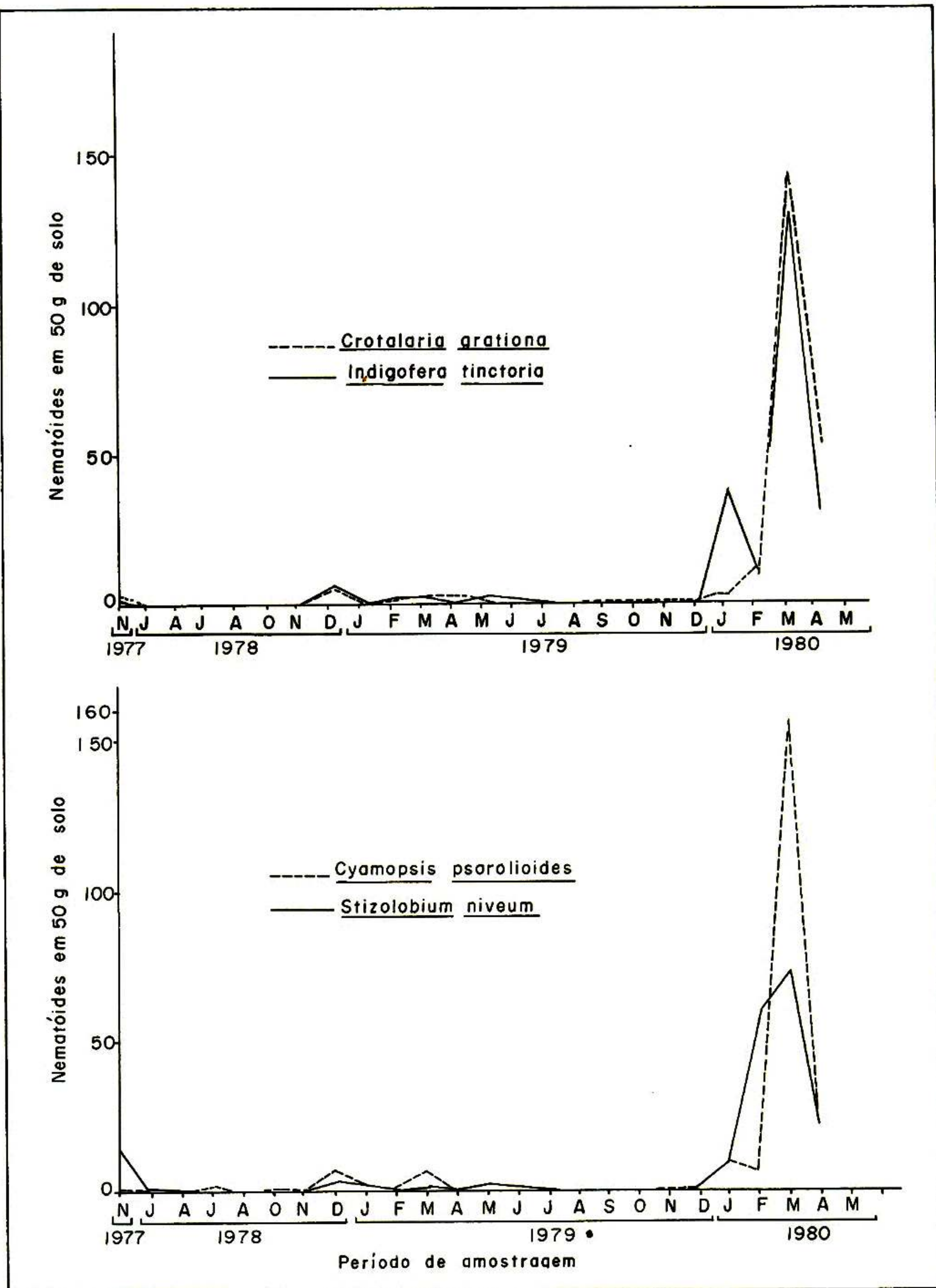


FIG. 5. Efeito de fontes de adubo verde na flutuação populacional do nematóide (*Meloidogyne javanica*) formador de galhas.

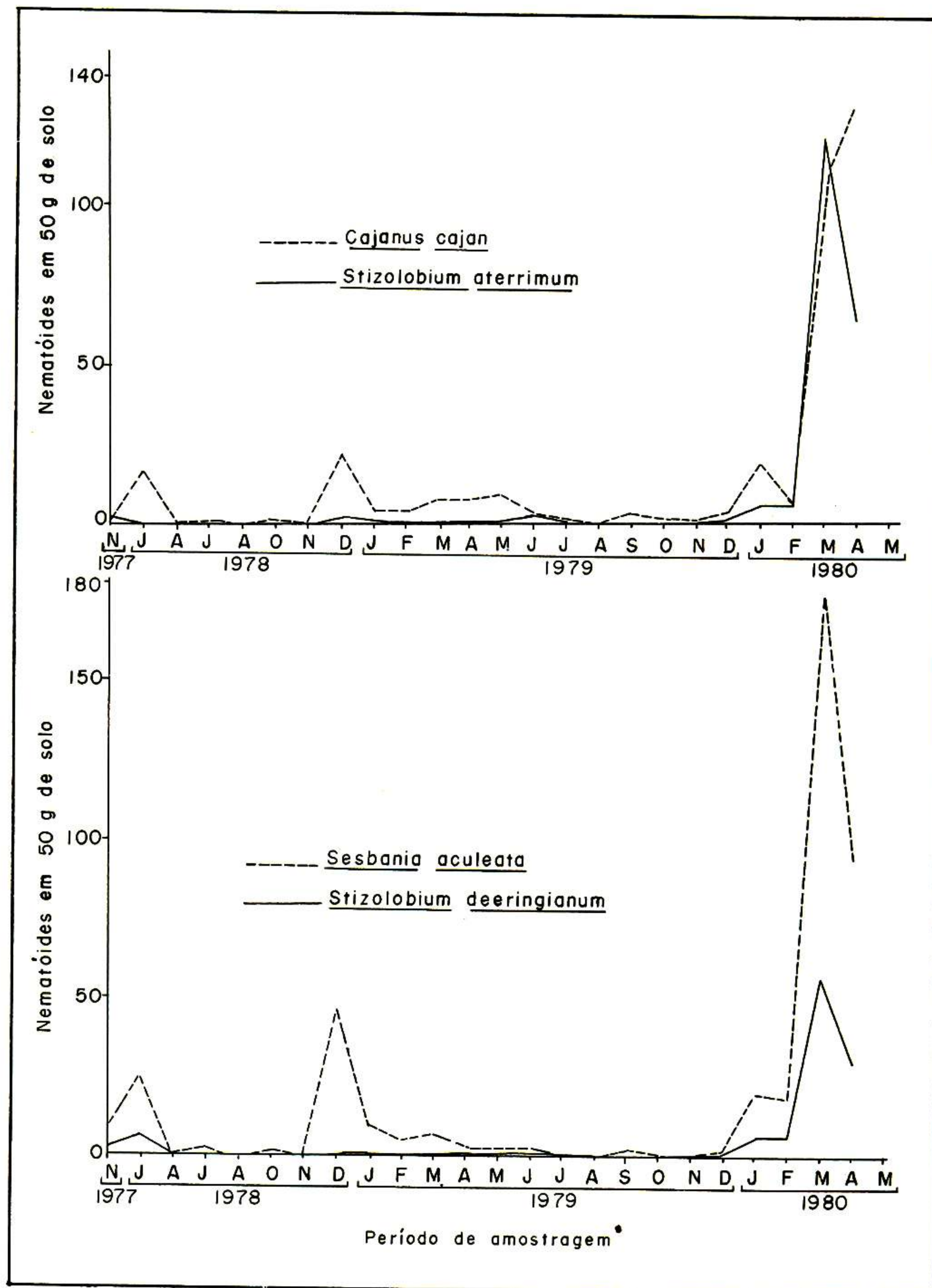


FIG. 6. Efeito de fontes de adubo verde na flutuação populacional do nematóide *Meloidogyne javanica*, formador de galhas.

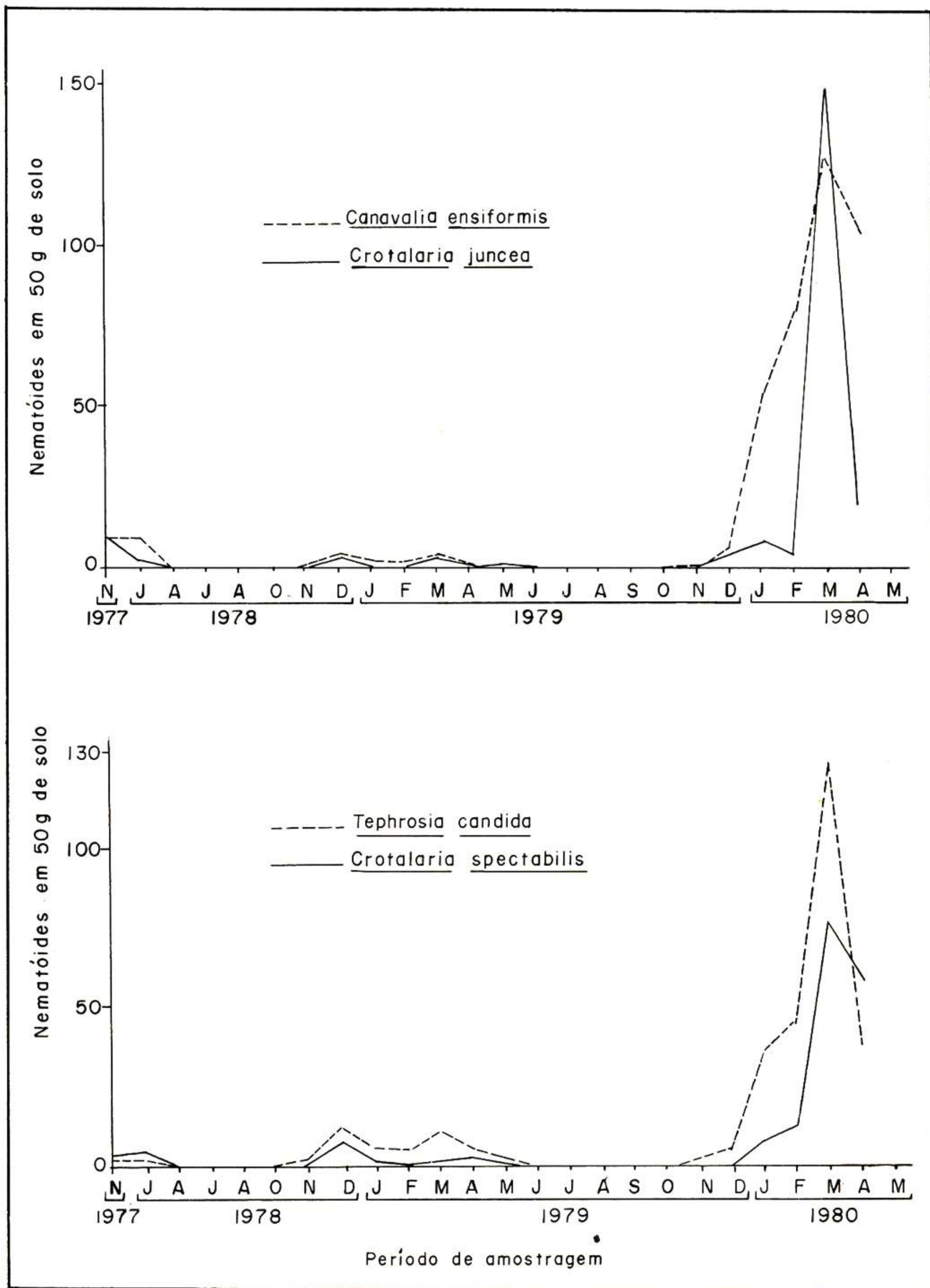


FIG. 7. Efeito de fontes de adubo verde na flutuação populacional de nematóide *Meloidogyne javanica*, formador de galhas.

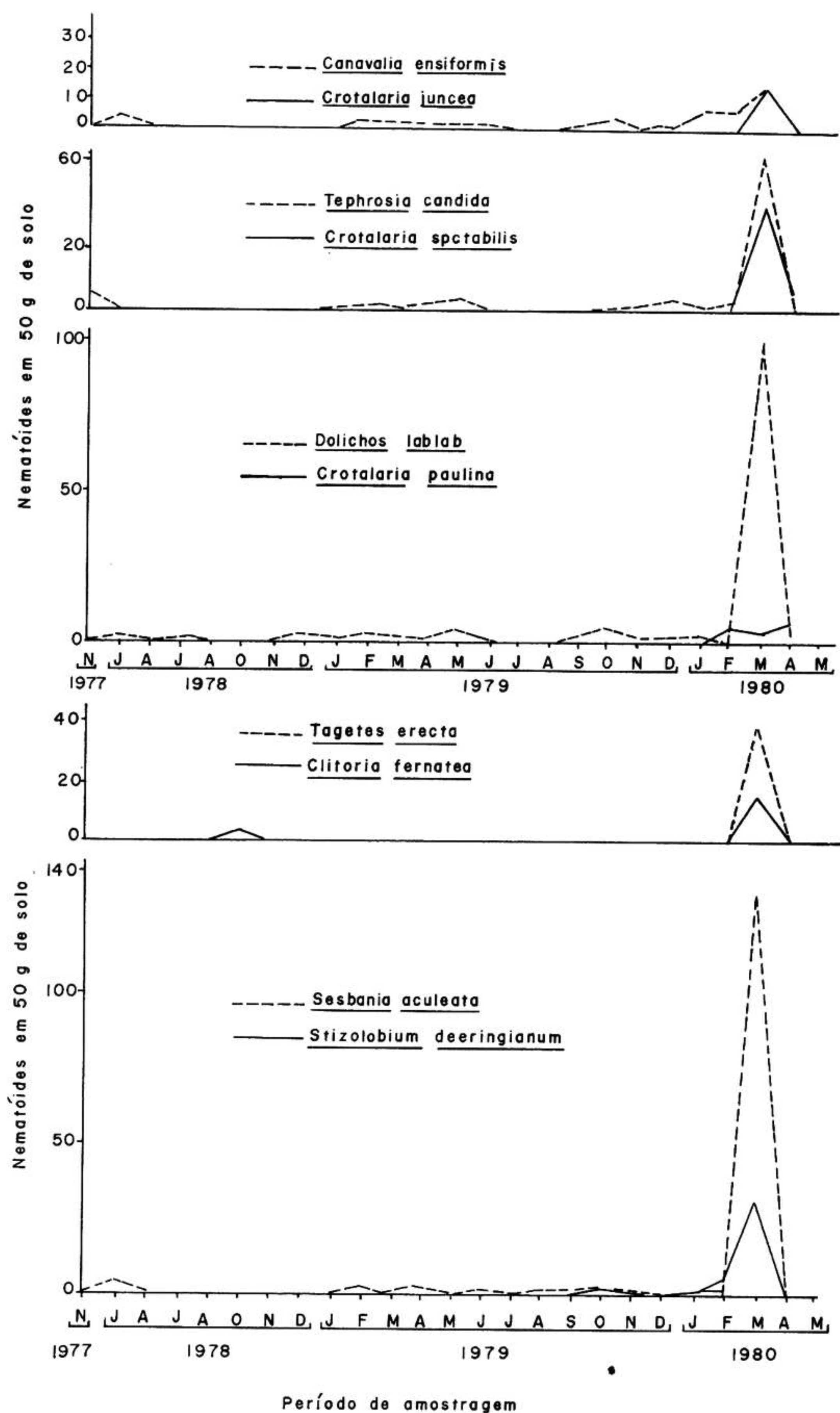


FIG. 8. Efeito de fontes de adubo verde na flutuação populacional do nematóide *Pratylenchus brachyurus*.

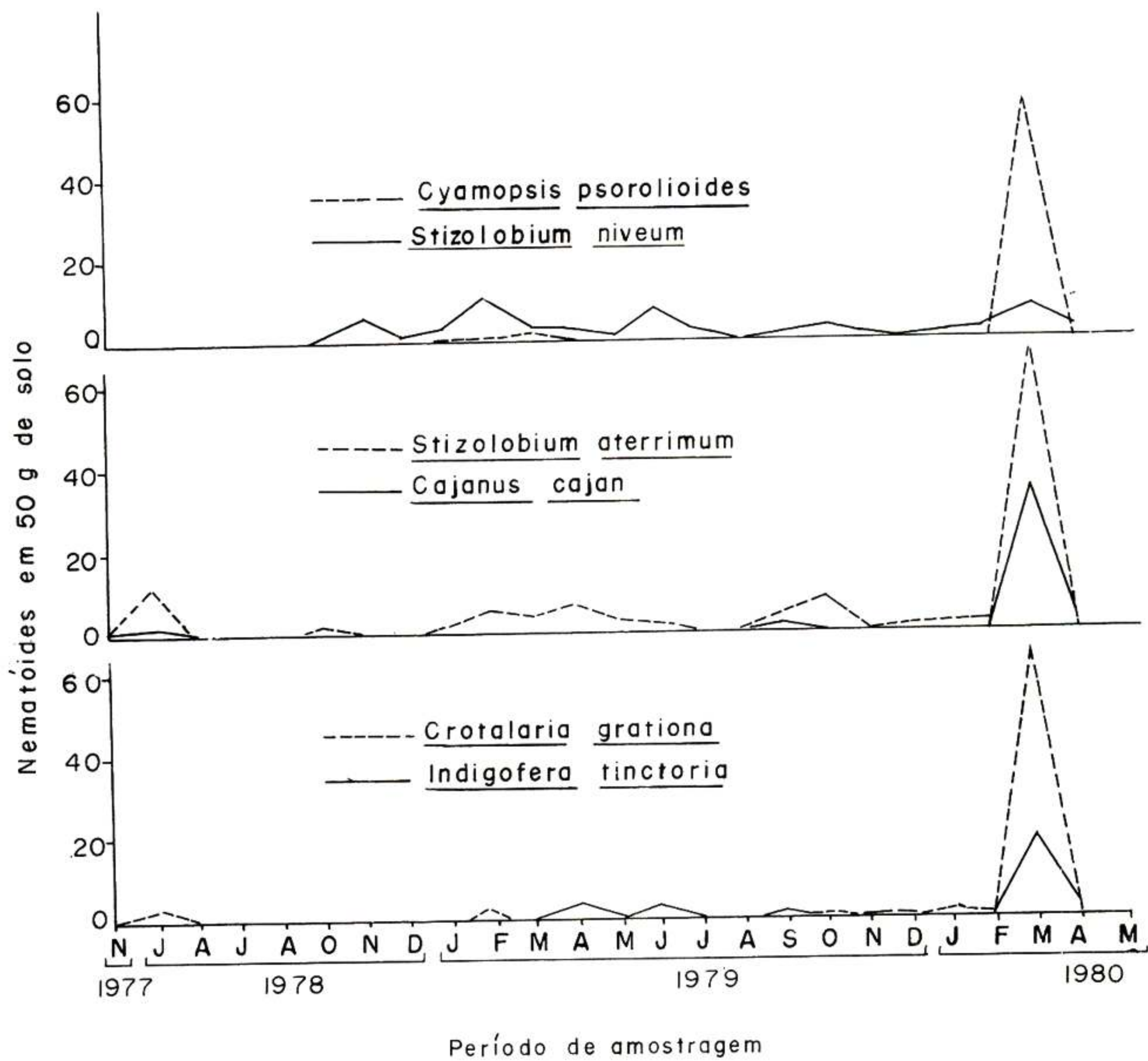


FIG. 9. Efeito de fontes de adubo verde na flutuação populacional de nematóide *Pratilenchus brachyurus*.

O efeito de diversos adubos verdes no aumento da população de *P. brachyurus* foi demonstrado no segundo ano agrícola (1978-1979) somente nas parcelas com *S. aterrimum* e *S. niveum* (Figura 9). No terceiro ano agrícola (1979-1980), as densidades aumentaram em todas parcelas (Figuras 8 e 9). O menor aumento foi nas parcelas em que *C. paulina* foi incorporada, em comparação com as demais (Figura 8).

A suscetibilidade da soja foi mais elevada a *M. javanica* em comparação a *P. brachyurus*, quando se compara a produção de grãos na presença de alta densidade populacional daquelas espécies.

A produção da soja no primeiro ano de plantio foi alta em todos os tratamentos, quando eram baixos os níveis populacionais de *M. javanica* e *P. brachyurus*. No segundo ano de cultivo houve uma redução no rendimento da soja, atribuída a um aumento na população dos nematóides em geral. No primeiro ano a produção de grãos de soja nas parcelas com *C. paulina* e *T. erecta* foi significativamente mais elevada do que nos demais tratamentos. No segundo ano apenas a primeira espécie confirmou aquele resultado (Figura 3).

Esses dados estão de acordo com resultados relatados por outros autores (Garret, 1956 e 1965; Patrick e Tousson, 1965 e Stover, 1962). O controle de nematóides por meio de adubos verdes é bastante citado na literatura (Duddington et al., 1961; Hams & Wilkin, 1961; Hutchinson et al., 1960 e Johnson et al., 1967).

As espécies de *Crotalaria* – *C. paulina* em particular – e espécies de *Stizolobium*, especialmente *S. deeringianum*, foram muito eficientes no controle do *Meloidogyne javanica*. Semelhante controle do *Meloidogyne* foi obtido por Linford et al (1938) com folhas de abacaxizeiro incorporadas no solo; Patel & Desai (1964), usando trevo doce e sorgo como adubos verdes; Singh (1965), usando folhas de *Casia occidentalis*; Mankau (1968), pela incorporação de folhas de alfafa; Lall e Hameed (1969), utilizando folhas picadas de margosa (*Azadirachta indica*).

Redução de população de outros nematóides, como as espécies de *Heterodera* (*H. achachtii*, *H. major*), foi verificada por Thorne (1962), Duddington & Duthoit (1960); Duddington et al (1961) e Hams & Wilkin (1961). Espécies de *Crotalaria* (*C. paulina* e *C. juncea*), *C. fernateia* foram muito eficientes no controle do *P. brachyurus*. Semelhante redução na população de *Hoplolaimus tylenchiformis* e *P. penetrans* foi obtida com incorporação de abóboreira em comparação à testemunha (Hutchinson et al., 1960).

T. erecta mesmo não incorporado contribuiu para um controle eficiente de nematóides com reflexos positivos na produção de grãos de soja. É interessante notar que *T. patula* e outras espécies de cravo-de-defunto têm propriedades dos nematicidas (Oostenbrink et al., 1957; Uhlenbroek e Bijloo, 1958).

O aumento na população dos predadores (*Mononchus* sp. e *Dorylaimus* sp.) e outros nematóides, como *A. avenae*, *Tylenchus* sp. e *Ditylenchus* sp., pode ser relacionado diretamente com o controle dos nematóides fitoparasitas e fungos, respectivamente. Predação por nematóides foi relatada por Thorne (1927), Steiner e Heinly (1922) e Hollis (1957).

CONCLUSÕES

1. Todos os adubos verdes foram altamente eficientes na redução da população ativa de nematóides fitoparasitas e saprofitas, atingindo de 94,5% a 99,9% do controle dos nematóides. Esse controle pareceu ser mais associado com a produção de toxinas pelos adubos verdes do que pela produção de massa seca.

2. Os estágios ativos dos nematóides mais nocivos, como *Meloidogyne javanica* e *Pratylenchus brachyurus*, foram reduzidos em 100% pela maioria dos adubos verdes.

3. Os adubos verdes em geral proporcionaram aumentos significativos na produção de soja.

4. As leguminosas (*Crotalaria paulina*) e cravo-de-defunto (*Tagetes erecta*) foram os mais eficientes no controle dos nematóides, com reflexos positivos na produção de soja.

5. Não houve uma relação direta entre produção de matéria seca e controle dos nematóides fitoparasitas.

6. Adubação verde é um dos métodos mais valiosos e baratos no controle dos nematóides.

- BAERMANN, G. Eine einfache methode zur auffindung von anklystomum (Nematoden) larven in erdproden. **Geneesk. Tijdschr. Nederl. Indie.** 57:131-7, 1917.
- DUDDINGTON, C.L. & DUTHOIT, C.M.G. Green manuring and cereal root eelworm. **Plant Pathology**, 9:7-9, 1960.
- DUDDINGTON, C. L.; EVERARD, C.O.R. & DUTHOIT, C.M.G. Effect of green manuring and predaceous fungus on cereal root eelworm in oats. **Plant Pathology**, 10:108-9, 1961.
- GARRET, S. D. **Biology of root infecting fungi**. Cambridge, University Press, 1965.
- GARRET, S. D. Towards biological control. In: BARKER, K. F. & SNYDERBER-KELLEY, W. C. **The ecology of soil-born plant Pathogens**. Riverside Univ. of California, 1965. p. 4-17.
- HAMS, A. F. & WILKIN, G. D. Observations on the use of predaceous fungi for the controle of *Heterodera* spp. **Ann. Appl. Biol.**, 49:515-32, 1961.
- HOLLIS, J. P. Cultural studies with *Dorylaimus ettersbergensis*. **Phytopathology**, 47:468-73, 1957.
- HUTCHINSON, M. T.; REED, J. P. & PRAMER, D. Observations on the effects of decaying vegetable matter on nematode population. **Plant Dis. Rep.**, 44:400-1, 1960.
- JOHNSON, M. T.; CHAMBERS, A. Y. & REED, H. E. Reduction of root-knot of tomatoes with crop residue amendmets in field experiments. **Plant Dis. Rep.**, 51:219-22, 1967.
- LALL, B. S. & HAMEED, S. F. Studies on the biology of the root-knot nematode (*Meloidogyne* spp.) with special reference to host resistance and manuring. ALL INDIAN NEMATOLOGY SYMPOSIUM, 1., New Delli, 1969. New Delli, 1969.
- LEHMAN, P. S.; HELENITA, A. & BARKER, K. R. Ocorrência de nematóides em soja nos Estados de Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEMATOLOGIA, 2., Piracicaba, SP., 1977. Piracicaba, Sociedade Brasileira de Nematologia, 1977. p. 29-32.
- LINFORD, M. B.; YAP, F. & OLIVEIRA, J. M. Reducting of soil populations of root-knot nematode during decomposition of organic matter. **Soil Science.**, 45:127-41, 1938.
- MANKAU, R. Reduction of root-knot disease with organic amendmets under semifield conditions. **Plant Dis. Rep.**, 52:315-19, 1968.
- OOSTENBRINK, M.; KUIPER, K.; JACOB, J. J. *Tagetes* als Fiendpflanzen von Pratylenchus Arten. **Nematológica**, 2:422-33. Supl.
- PATEL, R. M. & DESAI, M. V. A possible biological control of root-knot nematodes. **Plant Disease Reporter**, 48(3):167-8, 1964.
- PATRICK, Z. A. & TOUSSON, T. A. Plant residues and organic amendmets in relation to biological control. In: BARKER, K. F. & SNYDER, W. C. **Ecology**

- of soil-borne plant pathogens. Berkeley, University of California Press, 1965. p. 440-52.
- RESCK, D. V. S.; SHARMA, R. D. & PEREIRA, J. Efeito de quinze espécies de adubos verdes na capacidade de retenção de água e no controle de nematóides em Latossolo Vermelho-Escuro sob Cerrado. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, 17(3):459-467, 1982.
- SHARMA, R. D. & CASTRO, L. H. R. Avaliação na perda de produção da soja por causa de nematóides formador de galhas. *Meloidogyne javanica*. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE NEMATOLOGIA, 4., Campinas, SP., 1979. **Resumos**. Campinas, Instituto Biológico, 1979. p. 32.
- SHARMA, R. D.; RESCK, D. V. S. & CASTRO, L. H. R. Efeito da adubação verde no controle de nematóides e nas propriedades físicas do solo de Cerrado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 12., Ilhéus, BA., 1979. **Resumos**. Itabuna, Centro de Pesquisa do Cacau, 1979.
- SINGH, R. S. Organic matter and biological control of plant parasitic nematodes. **India Magazine**, 64:58-64, 1965.
- SINGH, R. S. & SITARAMAIAH, K. Effect of decomposing green leaves, saw dust and urea on the incidence of roo-knot of okra and tomato. **Indian Phytopathology**, 20(4):349-355, 1967.
- STEINER, G. & HEINLY, H. The possibility of control of *Heterodera radicicola* and other plant-injurious nemas by means of predatory nemas, especially by *Mononchus papillatus*. **Bastian. J. Wash. Acad. Sci.**, 12:367-86, 1922.
- STEMERDING, S. Een mixer-watterfiltermethode on vrijbeweeglijke endoparasitaire nematoden uit wortels te verzamelen. **Versl. Meded. Plziektenk. Dients Wageningen**, 141:170-5, 1963.
- STOVER, R. H. The use of organic amendments and green manures in the control of soil-born phytopathogens. **Recent Prog. in Microbiology**, 8:267-75, 1962.
- THORNE, G. Control of sugar-beet nematode by crop rotation. Washington, Department of Agriculture, 1926. (USDA. Farmers bulletin, 1514).
- THORNE, G. The life history, habits and economic importance of some mononchs. **J. Agric. Res.** 34:265-86, 1927.
- UHLENBROEK, J. H. & BIJLOO, J. D. Investigations on nematoicides. I. Isolation and structure of a nematocidal principal occuring in *Tagetes* roots. **Rec. Trav. Chim. Payas-Bas Belg.**, 77:1004-9, 1958.