CONTROLE QUÍMICO DO NEMATOIDE RENIFORME EM CULTURA DE ALGODOEIRO

ANTONIO MARCO BRANCALION

Orientador: Prof. Dr. LUIZ GONZAGA E. LORDELLO

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas - Área de Concentração: Entomologia.

PIRACICABA
Estado de São Paulo - Brasil
Junho - 1987

À minha esposa

MARIA HELENA

e aos meus filhos

ANDRÉ e MARCEL

DEDICO.

Aos meus pais

JOÃO e LÚCIA

e meus irmãos,

ERCONIDES, LUÍZA, JOÃO JOSÉ,
ODETE, FÁTIMA e LÚCIA,

OFEREÇO.

INDICE

	Página
LISTA DE TABELAS	iv
RESUMO	ix
SUMMARY	xi
1. INTRODUÇÃO	01
2. REVISÃO DE LITERATURA	13
3. MATERIAIS E MÉTODOS	13
3.1. Escolha dos locais	13
3.1.1. Experimento A	14
3.1.1.1. Preparo e instalação	14
3.1.1.2. Tratos culturais	15
3.1.1.3. Parâmetros avaliados	15
3.1.2. Experimento B	18
3.1.2.1. Preparo e instalação	18
3.1.2.2. Tratos culturais	19
3.1.2.3. Parâmetros avaliados	19
3.1.3. Experimento C	21
3.1.3.1. Preparo e instalação	21
3.1.3.2. Tratos culturais	21
3.1.3.3. Parâmetros avaliados	22
3.2. Avaliação de nutrientes	23
3.3. Análise estatística	23
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
4.1. Estimativas populacionais	25
4.2. Altura das plantas	32
4.3. Peso de capulhos	34
4.4. Características das fibras	35
4.5. Produção	36

4.6. Plantas com sintoma "carijō"	48
5. CONCLUSÕES	57
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	58

LISTA DE TABELAS

TABELA Nº		Página
01	Relação dos tratamentos estabelecidos no experimento A	26
02	Números médios de <i>Rotylenchulus reniformis</i> de 5 repetições, determinadas em 250ml de solo do experimento A	27
03	Valores médios de altura das plantas (cm), de 5 repetições dentro das parcelas no experimento A	28
04	Peso de 20 capulhos por parcela, coletados da parte mediana das plantas e das sementes neles contidos. Médias de 5 repetições do experimento A	29
05	Características das fibras dos 20 capulhos coletados da parte mediana das plantas, médias de 5 repetições do experimento A	30
06	Dados de produção (g) das colheitas realizadas no experimento A, referentes a 18 m ² de área da parcela. Médias de 5 repetições	31
07	Relação dos tratamentos estabelecidos no experimento B	38
08	Números médios de <i>Rotylenchulus reniformis</i> de 5 repetições, determinadas em 200 ml de solo do experimento B	39

TABELA Nº

Página

09	Valores médios de altura de plantas (cm), de 5 repetições dentro das parcelas no experimento B	40
10	Número de plantas com sintoma "carijõ" na avaliação feita aos 86 dias no experimento B. Médias de 5 repetições	41
11	Peso de 20 capulhos por parcela, coletados da parte mediana das plantas e das sementes neles contidos. Médias de 5 repetições do experimento B	42
12	Características das fibras dos 20 capulhos coletados da parte mediana das plantas, médias de 5 repetições do experimento B	43
13	Dados de produção (g) das colheitas realizadas no experimento B, referentes aos 14,94 m ² de área da parcela. Médias de 5 repetições	44
14	Relação dos tratamentos estabelecidos no experimento C	51
15	Número de larvas de <i>Rotylenchulus reniformis</i> de 4 repetições, determinados em 250 ml de solo do experimento C	52
16	Valores médios de altura das plantas (cm), de 4 repetições dentro das parcelas do experimento C	53

TABELA Nº

Página

17	Número de plantas com sintoma "carijõ" das parcelas, na média de 4 repetições do <u>ex</u> perimento C	54
18	Dados de produção (g) das colheitas realizadas no experimento C, referentes aos 20,5 m ² de área da parcela. Médias de 4 repetições	55
19	Análise sobre nutrição mineral das folhas do algodoeiro com sintoma "carijõ" e folhas normais	56

CONTROLE QUÍMICO DO NEMATÓIDE RENIFORME EM CULTURA DE ALGODOEIRO

Autor: ANTONIO MARCO BRANCALION

Orientador: Prof. Dr. LUIZ GONZAGA E. LORDELLO

RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo verificar a viabilidade do controle do nematóide reniforme *Rotylenchulus reniformis* Linford & Oliveira, 1940, na cultura do algodoeiro mediante o emprego de diversos nematicidas em diferentes formulações, modos de aplicação e dosagem, associados ou não a quantidades variáveis de adubo químico. Conduziram-se 3 experimentos de campo, sendo 2 instalados no município de Leme e 1 em São João da Boa Vista. Foram testados os produtos disulfotom, carbossulfano e carbofurano, tendo este último sido empregado em várias formulações, modo de aplicação e dosagens. O produto aldicarbe foi incluído como padrão. Nos diferentes ensaios, avaliaram-se os seguintes parâmetros: altura das plantas, peso de capulhos, características das fibras e produção final, além das populações do parasito no solo em diferentes épocas. Observações sobre o número de plantas com o sintoma "carijô" nos diferentes tratamentos foram também realizadas. Verificou-se, de forma geral, aumento significativo na altura das plantas tratadas em relação às não tratadas, especialmente no caso do produto carbofurano, nas medições realizadas ao

redor do 1000 e 1300 dias da instalação dos experimentos. Não se observaram diferenças significativas entre as características das fibras produzidas por plantas tratadas e não tratadas. Com exceção do produto dissulfotom, os demais nematicidas proporcionaram, na maioria das vezes, aumento na produção em relação à testemunha, embora nem sempre estatisticamente significativos. Os nematicidas em geral provocaram reduções nos níveis populacionais do nematóide no solo apenas na primeira época de amostragem, ao redor do 350 dia da instalação dos ensaios, não mais se observando diferenças em relação à testemunha nas coletas posteriores. Com relação ao sintoma "carijô", verificou-se principalmente nas avaliações feitas após o 800 dia da instalação dos ensaios, números de plantas com o sintoma significativamente menores nas parcelas tratadas que nas não tratadas.

CHEMICAL CONTROL OF THE RENIFORM NEMATODE ATTACKING COTTON

Author: ANTONIO MARCO BRANCALION

Adviser: Prof. Dr. LUIZ GONZAGA E. LORDELLO

SUMMARY

The control of the reniform nematode (*Rotylenchulus reniformis* Linford & Oliveira, 1940) in the cotton crop through nematicides, used in different formulations, applications procedures and dosages, alone and associated with variable quantities of mineral fertilizers, was studied. Three field experiments were set up, two located in the region of Leme, SP, and one in São João da Boa Vista, SP. Disulphoton, carbo-sulphan and carbofuran were used, the latter in various formulations, application methods and dosages. Aldicarb was used as a reference. Parameters considered were: height of plants, weight of bolls, fiber characteristics, total yield and the populations of the parasite in the soil at different times. Number of plants exhibiting characteristics green and pale spotted leaves, a symptom known in Brazil as "carijô", was also recorded. A significant increase in the height of treated plants, mainly those grown in the soil which received carbofuran, was observed after 100 and 130 days. Fiber characteristics were not affected significantly by the treatments. Treatments with nematicides other than disulphoton

resulted in yields superior to those of the check plots, although this increase was not always statistically significant. Lower nematode populations in soils treated with nematicides were observed only at the time of the first sampling, at approximately 35 days from their application. No differences in these populations were observed in the subsequent samples. "Carijō" symptom was observed mainly after 80 days; in the treated plots the number of plants exhibiting this symptom was significantly lower.

1. INTRODUÇÃO

A lavoura algodoeira é uma das explorações agrícolas mais importantes, tendo como objetivo primordial a obtenção de fibras naturais. Encontra-se entre as principais plantas cultivadas, não apenas no Brasil, mas em várias regiões do mundo.

O Brasil é o 5º produtor mundial de algodão e o primeiro da América Latina. Possui uma área plantada de 1.396.576 ha, com uma produção de 1.542.106 toneladas e produtividade média de 1.104 kg/ha (IBGE, 1983). No Estado de São Paulo, a área plantada é de 308.700 ha e a produtividade média de 1.504 kg/ha (SEADE, 1983).

A produção algodoeira fundamenta grande parte das divisas em termos de exportação, com uma substancial parcela como alternativa para aumentar as disponibilidades cambiais a favor do superavit comercial tão necessário nos dias atuais.

O cultivo dessa malvãcea alcança expressiva importância no panorama econômico e social brasileiro, não só pela área plantada como também pelo emprego de mão-de-obra.

O contínuo cultivo do algodoeiro, por vários anos em uma mesma área, tem originado problemas no decorrer das culturas afetando adversamente a produção.

Os parasitos ocupam lugar de destaque causando prejuízos e, dentre elas, têm aumentado muito os problemas com nematóides na cultura, especialmente em relação a *Meloidogyne incognita* (Kofoed & White, 1919) Chitwood, 1949, *Pratylenchus brachyurus* (Godfrey, 1929) Filipjev & Schuurmans Stekhoven, 1941 e *Rotylenchulus reniformis* Linford & Oliveira, 1940.

Esses problemas tem forçado os agricultores a utilizarem quantidades cada vez maiores de adubos e a adoção de novas técnicas de cultivo e de controle cada vez mais onerosas, tornando o cultivo do algodoeiro uma atividade econômica insatisfatória e levando-os a substituí-lo por outras com maior rentabilidade ou exigência de menores investimentos, como a cana-de-açúcar, soja, milho etc.

Dentre as espécies de nematóides parasitos do algodoeiro no Brasil, o conhecido nematóide reniforme é uma das mais disseminadas (LORDELLI, 1981).

Os objetivos básicos do presente trabalho foram as avaliações dos prejuízos causados qualitativa e quantitativamente por *Rotylenchulus reniformis* à variedade IAC-17A de algodoeiro, a mais cultivada no Brasil, através de experimentos de campo envolvendo o uso de diferentes formulações, dosagens e tipos de aplicação de produtos nemati

cidas, isoladamente ou associados ao emprego de quantidades variáveis de adubos minerais, e da análise das características das fibras produzidas.

O assunto ainda não havia merecido a atenção dos especialistas no Brasil, sendo agora estudado pela primeira vez. Realmente, na literatura sō aparece um trabalho de controle químico que ē de BRANCALION & LORDELLO (1982).

2. REVISÃO DE LITERATURA

GOODEY et alii (1965), em seu clássico catálogo, registram a ocorrência do nematóide reniforme atacando *Gossypium arboreum* e *G. hirsutum*; através deste mesmo trabalho pode-se verificar o parasitismo de diversas espécies de nematóides filiadas a outros gêneros em diferentes espécies de algodoeiro. Entre os parasitos mais freqüentes referidos pelos autores pode-se citar representantes de *Belonolaimus*, *Helicotylenchus*, *Hoplolaimus*, *Meloidogyne*, *Trichodorus* etc.

Rotylenchulus reniformis foi descrito originalmente no Havai, em raízes de caupi, por LINFORD & OLIVEIRA (1940). É um nematóide ectoparasito sedentário, altamente polífago, com a fêmea apresentando corpo aberrante, ou seja, em forma de rim. O gênero *Rotylenchulus* foi revisto por DASGUPTA et alii (1968). SIDDIQI (1972) apresentou re-descrição da espécie.

No Brasil, foi primeiramente assinalado parasitando soja (Carvalho, 1957) e, subseqüentemente, em várias

outras culturas como tomateiro (Lordello & Cesnik, 1958; Mendonça & Lordello, 1970), citros (Mendonça & Lordello, 1970), abacaxizeiro (Monteiro & Lordello, 1973). Vide TENENTE et alii (1981) e bananeira (ZEM, 1982).

CURI & BONA (1972), aparentemente, foram os primeiros a verificar o nematóide atacando algodoeiro no Estado de São Paulo, nos municípios de Biriguí, e Votuporanga.

Relativamente à alimentação de *R. reniformis* em raízes de algodoeiro, BIRCHFIELD (1962) verificou que as fêmeas ainda imaturas do parasito penetravam a epiderme e o parênquima cortical das radículas, indo instalar-se no floema. As células do floema próximas à extremidade anterior do nematóide coloriam-se mais intensamente que as demais, normais, estendendo-se paralelamente ao eixo central da raiz. Embora causasse danos à epiderme e ao parênquima cortical, o parasito não foi observado alimentando-se nesses tecidos.

OTEIFA & SALEM (1972), utilizando como hospedeiro o algodoeiro egípcio (*Gossypium barbadense*), verificaram ser o periciclo o local de alimentação do nematóide e descreveram a formação de células nutridoras dessa região da raiz.

COHN (1974) obteve conclusões semelhantes às obtidas por OTEIFA & SALEM (1972), verificando que a alimentação do nematóide se dá na região do cilindro central, ocor-

rendo alteração das células do periciclo e colapso da parede celular da endoderme. Células gigantes multinucleadas não foram observadas em nenhum dos 3 hospedeiros estudados, a saber, algodoeiro, soja e menta.

Com relação às perdas causadas em algodoeiro por *R. reniformis*, vários trabalhos podem ser encontrados na literatura.

Conforme destacado por HEALD & THAMES (1982), fora das áreas tropicais, a região de ocorrência mais frequente do nematóide reniforme parece ser o Sul dos Estados Unidos da América. Nessa região, desde o relato pioneiro da presença de *R. reniformis* parasitando algodoads em Baton Rouge, Louisiana, feito por SMITH & TAYLOR em 1941, vários trabalhos foram desenvolvidos visando avaliar a extensão dos danos econômicos causados pelo parasito na cultura.

JONES et alii (1959), por exemplo, verificaram que *R. reniformis* provoca injúrias severas em diversas variedades de algodoeiro, determinando atraso na maturação, diminuição do tamanho dos capulhos e reduções na produção e porcentagem de fibras.

BIRCHFIELD & JONES (1961), também em Louisiana, estimaram em 40 a 60% as reduções na produtividade dos algodoads em que o nematóide reniforme era a espécie fitoparasita predominante.

Demonstrações de patogenicidade de *R. reniformis* ao algodoeiro e avaliações das perdas causadas foram também conduzidas em áreas de produção de outros estados próximos a Louisiana, como na Geórgia e no Alabama, por BIRD & BUS TILLO (1971) e MINTON et alii (1960), respectivamente.

Sob condições de casa-de-vegetação, BRODIE & COOPER (1964) observaram que o nematóide reniforme destruía a raiz principal e reduzia marcadamente o crescimento de plântulas de algodoeiro.

No Brasil, SHARMA & CARVALHO (1985) inocularam plântulas de algodoeiro da variedade Deltapine 16 com 3 diferentes níveis populacionais de *R. reniformis*, a saber, 700, 2800 e 5600 espécimes por plântula, além da testemunha não inoculada. Após 162 dias de condução, os autores verificaram ter ocorrido reduções significativas no crescimento e na produção de sementes e de fibras das plantas inoculadas em relação às não inoculadas. O nível "2.800" provocou retardamento no florescimento e, no caso do nível "5.600", as plantas tiveram o florescimento totalmente inibido. Observou-se, ainda, redução linear na multiplicação do nematóide à medida que aumentava o potencial inicial de inóculo.

Na Índia, SUD et alii (1985) inocularam plântulas de algodoeiro com *R. reniformis* em níveis populacionais (10, 100, 1000 e 10000 fêmeas imaturas por litro de solo) que

formavam uma série logarítmica, além da testemunha sem inóculo. Após 30 dias de inoculação, verificaram-se reduções significativas de crescimento nas plantas que receberam 100, 1000 ou 10000 nematóides por litro de solo, em relação às não inoculadas. Após 60 dias, ocorreram diferenças significativas para todos os níveis populacionais empregados, inclusive 10 nematóides por litro de solo. O nível limiar de danos "threshold level" determinado foi de 1000 nematóides por litro de solo.

O controle do *R. reniformis* na cultura algodoeira, particularmente por via química, utilizando-se nematicidas, foi e continua sendo algo de muitos estudos em praticamente todos os países produtores onde o parasito tem causado prejuízos apreciáveis. Nesse aspecto, deve-se salientar que tanto produtos fumigantes de solo (hidrocarbonetos halogenados) como nematicidas de contato (organofosforados e carbamatos) foram e continuam sendo avaliados.

Alguns trabalhos sobre o controle químico do nematóide reniforme em algodoeiro serão ora destacados.

BIRCHFIELD (1968), em algodoeais da Lousiana, realizou estudo de 5 anos de duração, analisando a eficiência de diversos nematicidas, aplicados isoladamente ou em mistura com outros tipos de defensivos agrícolas, no controle de *R. reniformis*. Os melhores resultados foram proporcionados pelos fumigantes DBCP (dibromocloropropano) e D-D (dicloro -

propano - dicloropropeno), e pelo carbamato aldicarbe, tendo este último acelerado o crescimento e antecipado a maturidade das plantas.

BIRCHFIELD (1971), em experimento de campo, verificou que os granulados aldicarbe, carbofurano, fensulfotiom e etoprofós reduziram a população do nematóide reniforme no solo após 30 dias de aplicação. O produto aldicarbe foi um dos que causaram maiores reduções populacionais ao passo que nas parcelas tratadas com carbofurano e fensulfotiom as ootecas encontradas nas raízes apresentavam menores números médios de ovos.

Ainda na Louisiana, vários outros produtos foram testados por BIRCHFIELD & PINCKARD (1964) e PINCKARD (1964), variando os graus de eficiência e as respostas na produtividade da cultura.

Também nos Estados Unidos da América, em algodoads do Texas, THAMES & HEALD (1974) e THAMES et alii (1969, 1970) avaliaram o desempenho de diferentes nematicidas, especialmente fumigantes, verificando de forma geral aumentos nas produções das áreas tratadas em relação às não tratadas.

RICH & BIRD (1973), na Geórgia, conseguiram inibir a penetração de *R. reniformis* nas raízes de plântulas de algodoeiro através de aplicações foliares de oxamil, 24 horas antes do transplante para o solo infestado. A inibição foi conseguida com uma única aplicação de 2400 ppm ou por duas ou mais de 600ppm.

Em Oklahoma, STURGEON Jr. & JACKSON (1975), trabalhando com algodoeiro da variedade Lankard 3840, obtiveram aumentos significativos na produção mediante o uso dos nematocidas aldicarbe (Temik 15 G) e carbofurano (Furadan 10G), ambos aplicados à razão de 2 lb.i.a./acre em faixas no solo e com subsequente incorporação.

OTEIFA et alii (1970) relataram, no Egito, ocorrência de significativas reduções nas populações do nematóide reniforme em áreas de produção de *Gossypium barbadense* altamente infestadas mediante emprego de organofosforados e carbamatos no solo. Ainda no Egito, OTEIFA et alii (1976), obtiveram acréscimos de produção da ordem de até 65% em áreas tratadas com o carbamato aldicarbe, na forma granulada incorporada ao solo.

ABU ELAMAYEN et alii (1979), também no Egito, destacaram a eficiência dos carbamatos aldicarbe e carbofurano no controle de *R. reniformis* em plântulas de algodoeiro conduzidas em vasos, proporcionando produções bem superiores às não protegidas. Os autores consideraram mais recomendável a aplicação dos produtos por incorporação no solo do que os distribuindo sobre a superfície.

MURALIDHARAN & SIVAKUMAR (1977), na Índia, trabalhando com algodoeiro da variedade MCU-5, realizaram ensaio de controle químico visando o nematóide reniforme, incluindo, entre outros, os nematocidas fensulfotiom 5 G na dosagem de 2 kg i.a./ha, carbofurano 3 G a 1,5 kg i.a./ha e carbofurano

50WP a 8% de i.a. em tratamento de sementes. Trinta dias após a germinação verificaram-se as seguintes porcentagens de redução nos níveis populacionais dos parasitos: 49,0 para o fensulfotiom, 36,7 para carbofurano 3G e 32,4 para o carbofurano 50 WP. Da mesma forma, as seguintes porcentagens de aumento nas produções finais foram obtidas: 9,8 para o fensulfotiom, 12,0 para carbofurano 3 G e 12,6 para o carbofurano 50 WP. Esses aumentos de produção não diferiram significativamente entre si e foram considerados, pelos autores, inferiores aos esperados, pelo fato de as dosagens empregadas estarem abaixo das usualmente recomendadas. Os autores realizaram, ainda, análise das características das fibras produzidas pelas plantas tratadas e não tratadas, não observando alterações apreciáveis nas mesmas, exceto uma leve diminuição no comprimento e na resistência daquelas produzidas por plantas cujas sementes haviam sido tratadas com carbofurano 50 WP.

No Brasil, BRANCALION & LORDELLO (1982) avaliaram em experimento conduzido no município paulista de São João da Boa Vista, a eficiência dos carbamatos aldicarbe e carbofurano, tendo este último sido aplicado em diferentes formulações e dosagens. De forma geral, os produtos proporcionaram acrêscimos de produção em relação às testemunhas não tratadas, mas sem diferir estatisticamente delas.

Além dos trabalhos sobre controle químico de *R. reniformis* em algodoeiro, vários outros foram desenvolvidos com o mesmo objetivo, mas em outras culturas. Assim, pode-

-se citar a obtenção de expressivas diminuições nas populações do nematóide reniforme e significativos aumentos de produção nas culturas de batata-doce (BIRCHFIELD & MARTIN, 1976), quiabo (SIVAKUMAR et alii, 1973), tomate (SIVAKUMAR et alii, 1978) e videira (RAJENDRAN & NAGANATHAN, 1979), mediante o emprego de produtos nematicidas, particularmente aldicarbe, carbofurano e fensulfotiom na forma granulada, incorporada ao solo.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Os experimentos relatados neste trabalho foram desenvolvidos em condições de campo. Um no município de São João da Boa Vista e os outros dois no município de Leme, ambos no Estado de São Paulo, no período de outubro de 1980 a maio de 1982.

3.1. ESCOLHA DOS LOCAIS

A escolha dos locais foi feita após o desenvolvimento de vários ensaios, tendo-se comprovado serem áreas de alta inrestação através de controles experimentais, análises de solo e histórico de anos anteriores. O 1º experimento foi desenvolvido no Sítio Volta Grande do Sr. Germano Reder Neto, em São João da Boa Vista, onde se cultivava o algodoeiro há 42 anos, e será identificado como experimento A. Os outros foram conduzidos no Sítio da Graminha, e bairro do mesmo nome, em Leme, de propriedade do Sr. Adelino Adami, onde se cultivava o algodoeiro há 20 anos e foram identificados como experimentos B e C.

3.1.1. EXPERIMENTO A

3.1.1.1. Preparo e Instalação

Foi instalado no dia 10/10/1980.

Objetivou-se o controle do nematóide reniforme com o nematicida granulado carbofurano associando-o a economia de adubo no plantio. O experimento foi de blocos ao acaso, com 12 tratamentos com 5 repetições (Tabela 1). Cada parcela constou de 5 ruas de plantio, espaçadas de 1 m, com 6 m de comprimento, perfazendo 30 m^2 e no experimento total 1.800 m^2 .

A adubação obedeceu a fórmula 3-15-15 (N,P,K), na dosagem de 540, 405, 270 e 0 (zero) kg/ha e foi medida no local, através de copos plásticos previamente marcados na dosagem correspondente e para cada rua de 6 m.

O terreno, após preparado para plantio, foi sulcado no espaçamento de 1 m com implemento acoplado ao trator. Em seguida fez-se o estaqueamento da área do experimento, obedecendo os sulcos existentes. O adubo químico foi distribuído no fundo do sulco das ruas correspondentes e incorporados manualmente com uma enxadinha.

Após, distribuiu-se as sementes manualmente na proporção de 30 kg/ha. As sementes de algodoeiro para plantio foram previamente tratadas com os fungicidas PCNB (Pentacloro nitrobenzeno) a 600 g e TMTD (Dissulfeto de tetrametil-tiuram) a 500 g, ambos do produto comercial, por 100 kg de sementes.

O produto químico carbofurano (Furadan 5G), na forma granulada, foi previamente pesado em balança de precisão até 0,1 g em laboratório, acondicionado em vidros individuais nas dosagens correspondentes para cada rua de 6 m de comprimento. No experimento, o produto foi distribuído manualmente sobre as sementes numa faixa de 10 a 15 cm dentro do sulco. Em seguida, este foi fechado procurando-se colocar uma camada de terra de 3 cm sobre as sementes.

Esse procedimento foi observado para cada bloco individualmente.

3.1.1.2. Tratos Culturais

Foram realizados pelo próprio agricultor, obedecendo as práticas usuais de desbaste manual do excesso de plantas, uso de cultivadores, aplicação de adubo químico em cobertura na quantidade de 300 kg/ha 60 dias após plantio, e também do controle das pragas das partes aéreas ocorrentes após 60 dias, com inseticidas.

3.1.1.3. Parâmetros Avaliados

a) Altura de Plantas

Mediu-se a altura das plantas com metro de madeira e graduado em cm para comparação do desenvolvimento. Tomaram-se 2 medidas de altura das plantas em cada rua e nas 5 ruas de cada parcela aos 39, 68, 95 e 125 dias após a semeação.

b) Estimativas Populacionais

Coletaram-se amostras de solo para análise da presença de larvas de *Rotylenchulus reniformis* no dia da instalação do ensaio e 68 dias após. Cada coleta foi feita em 4 pontos diferentes dentro de cada parcela numa profundidade de 5 a 15 cm, obtendo-se daí uma amostra composta. Foram acondicionadas em sacos plásticos na quantidade de 1.000 ml aproximadamente para envio ao laboratório. A 2ª coleta foi feita do solo existente entre as raízes das plantas do algodoeiro, obedecendo-se a sequência anterior.

O processamento das amostras foi realizado no Laboratório de Nematologia do Departamento de Zoologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, em Piracicaba, SP. Duzentos (200)ml de solo de cada amostra foram separados para extração dos nematóides pelo método de JENKINS (1964).

Os nematóides extraídos foram identificados e as estimativas populacionais realizadas sob microscópio com auxílio da lâmina de Peters. Para identificação, os nematóides foram montados em lâminas temporárias, contendo solução de formol a 6%.

c) Peso de Capulhos

Na época de 1ª colheita, em 23/03/81, coletaram-se, ao acaso, dentro da parcela, 20 capulhos da parte mediana das plantas, obedecendo-se orientação da Seção de Tecno

logia de Fibras do Instituto Agronômico de Campinas. Na sequência foram colocados em sacos de papel e levados ao Laboratório da referida Seção, na Fazenda Santa Elisa, para avaliação das características das fibras.

Esses capulhos primeiramente foram passados por uma deslintadeira especialmente construída para pequenas quantidades, onde se separou as fibras das sementes. Obteve-se, daí, os pesos isolados das fibras e sementes correspondentes a cada parcela.

d) Características das Fibras

As fibras separadas foram submetidas ao estudo de suas características, através de testes padronizados e universalmente reconhecidos, adotados pelo Centro de Estudos de Tecnologia de Fibras do I.A.C.

As características estudadas foram:

I - Fibrôgrafo

a) Comprimento 2,5% mm

b) Uniformidade 50/2,5%

II - Micron. Índice de Finura

III - Pressley Resistência 1/8" Gage g/Tex.

IV - % Maturidade do fio.

e) Produção

As colheitas foram manuais e as produções de-

terminadas através de balanças levadas ao local. A 1ª foi feita em 25/03/81, coletando-se as 3 ruas centrais numa área de 18 m² por parcela. A 2ª colheita foi realizada em 17/04/81, também nas mesmas 3 ruas centrais das parcelas. Após, somaram-se as produções individuais obtidas, que foram representadas pela média das repetições. A esse total acrescentou-se o peso médio dos conjuntos de 20 capulhos colhidos para avaliação das características das fibras. Obteve-se assim a produção final, que representa a média em 18 m² de cada tratamento.

3.1.2. EXPERIMENTO B

3.1.2.1. Preparo e Instalação

Objetivou-se o controle do nematóide *Rotylenchulus reniformis*, num estudo de diminuição de dosagens com o nematicida inseticida granulado Carbofurano, comparando-o com tratamentos convencionais de sementes de algodoeiro e com 3 outros granulados de solo a saber: aldicarbe, carbosulfano e disulfotom.

O preparo e instalação obedeceu à seqüência descrita no experimento A e foram realizados no dia 08/11/1980.

Este experimento constou de 9 tratamentos (Tabela 7), diferindo do anterior apenas no espaçamento que foi de 83 cm, perfazendo 24,9 m² por parcela e 1.120,5 m² no experimento todo.

A adubação mineral obedeceu à fórmula 4-20-20 na dosagem de 410 kg/ha.

O tratamento de sementes com carbofurano líquido foi previamente feito em tambores rotativos, também neste caso adicionando-se os fungicidas mencionados no experimento A. A semeadura foi feita manualmente.

Os produtos na forma granulada foram aplicados conforme descrito no experimento A.

3.1.2.2. Tratos Culturais

Obedeceram ao descrito para o experimento A.

3.1.2.3. Parâmetros Avaliados

a) Altura das Plantas

Seguiu-se a mesma metodologia adotada no experimento anterior, avaliando-se aos 37, 61, 86 e 112 dias após a semeadura.

b) Estimativas Populacionais

Foram realizadas coletas de amostras de solo no dia da instalação, aos 37 e aos 61 dias, conforme relatado para o experimento A.

c) Sintoma "Carijō"

O sintoma "carijō" tem-se mostrado característico dos algodões infestados por *R. reniformis* no Estado de

São Paulo, manifestando-se na forma de áreas cloróticas em alternância com áreas de tonalidade verde normal nas folhas.

Nesse experimento foi feita uma avaliação 86 dias após a semeadura, contando-se o número total de plantas que apresentavam o sintoma em uma ou mais folhas, dentro das diferentes parcelas.

d) Peso de Capulhos

Obedeceu-se a mesma técnica descrita para o experimento A.

e) Características das Fibras

As fibras foram estudadas conforme indicações apresentadas para o experimento A.

f) Produção

Os dados de produção foram obtidos conforme os procedimentos descritos para o experimento anterior.

A 1.^a colheita foi feita em 01/04/81 e a 2.^a em 24/04/81. Obteve-se a produção final correspondente aos 14,94 m² centrais de cada parcela.

3.1.3. EXPERIMENTO C

3.1.3.1. Preparo e Instalação

O experimento constou de 14 tratamentos, conforme (Tabela 14), com 4 repetições cada.

Objetivou-se o controle do nematóide *Rotylenchulus reniformis* com o inseticida nematocida Carbofurano em 3 diferentes formulações e dosagens e tipos de aplicação, figurando o produto Aldicarbe como o padrão, além da testemunha não tratada.

Foi instalado no dia 09/10/81, conforme técnica descrita para o experimento B.

Cada parcela constou de 5 ruas espaçadas de 82 cm com 5 m de comprimento, perfazendo $20,5 \text{ m}^2$ e 1.148 m^2 no experimento todo.

A pulverização do sulco com carbofurano "líquido" foi feita com pulverizador costal manual de 20 l de capacidade, sendo que o produto foi diluído em água na quantidade de calda correspondente a 300 l/ha.

Os tratamentos de sementes e aplicação dos granulados obedeceu a técnica e sequência descritas para o experimento B.

3.1.3.2. Tratos Culturais

Utilizaram-se as práticas usuais conforme descritas para os experimentos A e B.

3.1.3.3. Parâmetros avaliados

a) altura das Plantas

Seguiu-se o descrito nos experimentos anteriores, sendo avaliada aos 67, 112 e 152 dias após a semeadura.

b) Estimativas Populacionais

As coletas de solo para análise nematológica foram feitas conforme descrição no experimento A, e realizadas no dia da instalação, aos 33, 67 e 112 dias após instalação.

c) Sintoma "Carijō"

Seguiu-se a metodologia descrita para o experimento B.

As avaliações foram feitas aos 67, 80 e 102 dias da instalação.

d) Produção

Os valores de produção foram obtidos como no experimento A. A 1ª colheita foi realizada em 07/04/82 e a 2ª em 06/05/82. A produção final representa a média de 20,5 m² de cada tratamento.

3.2. AVALIAÇÃO DE NUTRIENTES

Também procedeu-se a uma análise de folhas dos algodoeiros que apresentavam sintoma "carijô", comparando-as com folhas semelhantes, sem esse sintoma.

Com orientação da Seção de Nutrição Mineral de Plantas do Departamento de Química da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, coletou-se grande quantidade de folhas de algodoeiro da variedade IAC-17, folhas essas completamente desenvolvidas do terço superior da planta, todas apresentando de forma evidente o sintoma "carijô". Também se coletou quantidade semelhante de folhas nas mesmas condições, sem o referido sintoma.

As folhas foram em seguida enviadas ao Departamento acima mencionado, onde se tomaram 50 delas ao acaso de cada amostra, para análises quantitativas individuais de macro e micronutrientes através de métodos padronizados e rotineiramente utilizados.

As amostras foram obtidas em algodão localizado no município de Santa Bárbara D'Oeste, São Paulo e foram coletadas no dia 14/02/85, 110 dias após o plantio.

3.3. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados dos parâmetros avaliados foram

submetidos a análise estatística pelo teste F, e as médias foram comparadas através do teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados obtidos para os diversos parâmetros avaliados serão discutidos considerando-se o conjunto dos 3 ensaios conduzidos (Tabelas 2 a 6, 9 a 13 e 15 a 13)-

4.1. ESTIMATIVAS POPULACIONAIS

Os valores relativos a estes parâmetros encontram-se nas (Tabelas 3, 9 e 16).

De forma geral, todos os produtos testados promoveram reduções na população de *R. reniformis*, em relação à testemunha na coleta procedida ao redor do 35º dia após instalação dos experimentos, embora nem sempre estatisticamente significativas. Nesse aspecto, é necessário destacar bom desempenho do tratamento "carbosulfano líquido em tratamento de sementes", que nos experimentos B e C causou diminuições significativas na população do parasito, nessa época de coleta.

Tabela 1. Relação dos tratamentos estabelecidos no experimento A.

Tratamentos		Dosagem do nematicida*		Adubo químico (3-15-15) **		
		(g.ia/ha)	kg.pc/ha	g/sulco de 6 m.	kg/ha	% adubação padrão
1	Carbofurano (Furadan 5G)	2.500	50	324	540	100
2	Carbofurano (Furadan 5G)	2.500	50	243	405	75
3	Carbofurano (Furadan 5G)	2.500	50	162	270	50
4	Carbofurano (Furadan 5G)	2.500	50	-	-	-
5	Carbofurano (Furadan 5G)	1.500	30	324	540	100
6	Carbofurano (Furadan 5G)	1.500	30	243	405	75
7	Carbofurano (Furadan 5G)	1.500	30	162	270	50
8	Carbofurano (Furadan 5G)	1.500	30	-	-	-
9	Testemunha	-	-	324	540	100
10	Testemunha	-	-	243	405	75
11	Testemunha	-	-	162	270	50
12	Testemunha	-	-	-	-	-

* Granulado aplicado no sulco de plantio

** Adubo químico aplicado no sulco de plantio e incorporado.

Obs.: O agricultor utiliza rotineiramente 1.300 kg de adubo químico no plantio/alqueire.

Tabela 2. Números médios de *Rotylenchulus reniformis* de 5 repetições, determinados em 250 ml de solo do experimento A.

Tratamentos	Instalação	68º dia
1	440 a *	168 ab
2	1.032 a	160 ab
3	1.208 a	192 ab
4	1.008 a	96 ab
5	688 a	128 ab
6	960 a	176 ab
7	936 a	48 b
8	1.208 a	64 ab
9	968 a	408 ab
10	656 a	392 a
11	1.032 a	480 a
12	856 a	496 a
C.V. (5%)	57,16	84,56
D.M.S. (Tukey)	1.142,94	432,00

* Valores nas colunas seguidos da mesma letra não diferem estatisticamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 3. Valores médios de altura das plantas (cm), de 5 repetições dentro das parcelas no experimento A.

Tratamentos	39º dia	68º dia	95º dia	125º dia
1	18,1 ab*	55,9 a	102,0 ab	112,4 a
2	18,4 ab	52,6 a	99,4 abc	109,4 a
3	20,8 a	54,2 a	98,6 abc	108,8 ab
4	19,9 ab	53,2 a	104,7 a	111,1 a
5	19,0 ab	55,5 a	103,7 a	110,7 a
6	18,7 ab	52,7 a	98,2 abcd	107,0 abc
7	18,2 ab	51,7 a	100,3 ab	104,5 abcd
8	17,6 ab	47,0 a	87,7 abcde	99,0 abcd
9	17,2 ab	43,7 a	78,6 de	86,9 bcd
10	18,4 ab	47,7 a	83,6 bcde	90,6 abcd
11	17,0 ab	44,7 a	78,1 e	84,3 d
12	16,1 b	42,4 a	79,7 cde	85,6 cd
C.V. (5%)	10,40	50,10	9,71	10,16
D.M.S. (Tukey 5%)	4,15	13,50	19,70	22,38

* Valores nas colunas seguidos da mesma letra não diferem estatisticamente entre si ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 4. Peso de 20 capulhos por parcela, coletados da parte mediana das plantas e das sementes neles contidos. Médias de 5 repetições do experimento A.

Tratamentos	Peso total capulhos (g)	Peso total sementes dos 20 capulhos (g)
1	158,8 a *	99,8 a
2	152,4 a	92,4 ab
3	151,8 a	94,1 ab
4	152,7 a	96,5 a
5	152,1 a	93,2 ab
6	153,6 a	91,5 ab
7	153,1 a	94,0 ab
8	142,1 ab	87,9 abc
9	134,6 b	83,1 bc
10	133,1 b	81,8 bc
11	129,4 b	77,8 c
12	131,3 b	78,8 c
C.V. (5%)	5,35	6,48
D.M.S. (Tukey)	16,97	12,61

* Valores nas colunas seguidos da mesma letra não diferem estatisticamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 5. Características das fibras dos 20 capulhos coletados da parte mediana das plantas, médias de 5 repetições do experimento A.

Tratamentos	Fibrógrafo		Índice finura micron.	Pressley resistência 1/8" GAGE 9/TEEx.	Maturidade do fio %
	Comprimento (mm)	Uniformidade (%)			
1	26,93 a*	44,81 a	4,42 a	21,49 a	52,99 a
2	26,75 a	44,10 a	4,22 ab	20,88 a	50,32 a
3	27,08 a	44,23 a	4,26 ab	21,23 a	52,80 a
4	26,96 a	44,92 a	4,30 ab	21,22 a	52,01 a
5	26,89 a	45,16 a	4,34 a	21,32 a	53,30 a
6	26,52 a	44,92 a	4,12 ab	20,93 a	50,91 a
7	26,88 a	44,35 a	4,36 a	20,94 a	52,34 a
8	26,68 a	44,10 a	4,14 ab	21,50 a	48,41 a
9	26,56 a	43,83 a	4,04 ab	21,16 a	48,88 a
10	27,15 a	44,34 a	4,02 ab	20,71 a	47,29 a
11	26,61 a	44,02 a	3,76 b	21,11 a	50,92 a
12	26,56 a	44,27 a	4,18 ab	21,38 a	51,67 a
C.V. (%)	1,99	2,18	5,94	2,45	6,92
D.M.S. (Tukey)	1,17	2,12	0,54	1,13	7,71

* Valores nas colunas seguidos da mesma letra não diferem estatisticamente entre si ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 6. Dados de produção (g) das colheitas realizadas no experimento A, referentes aos 18 m² de área da parcela. Médias de 5 repetições.

Tratamentos	25/03/81	17/04/81	Peso dos 20 capulhos	Produção total
1	4.360 a*	288 a	159 a	4.807 a
2	4.372 a	284 a	148 a	4.804 a
3	4.378 a	258 a	152 a	4.788 a
4	4.404 a	266 a	153 a	4.823 a
5	4.168 a	248 a	152 a	4.568 a
6	4.000 a	234 a	153 a	4.387 a
7	4.224 a	236 a	153 a	4.613 a
8	3.764 a	246 a	142 ab	4.152 a
9	3.328 a	246 a	135 b	3.709 a
10	3.596 a	210 a	133 b	3.939 a
11	3.366 a	212 a	129 b	3.707 a
12	3.422 a	210 a	131 b	3.763 a
C.V. (5%)	13,90	17,20	3,35	12,86
D.M.S. (Tukey)	1.198,44	91,77	16,97	1.217,50

* Valores nas colunas seguidos da mesma letra não diferem estatisticamente entre si ao nível de 5% de probabilidade.

Já a partir da coleta realizada ao redor de 65 dias, verificou-se que para os três ensaios, praticamente não ocorreram mais diferenças significativas na população do nemat^oide, tendência essa confirmada na coleta realizada aos 112 dias no experimento C. Tal observação muito provavelmente se deva ao fato de os produtos estudados, na maioria dos casos, já não atuarem mais após 45 dias de sua aplicação.

Nos três experimentos conduzidos, verificam-se que os diversos produtos avaliados, em diferentes formulações e dosagens, não erradicaram o nemat^oide, observando - se apenas reduções temporárias das populações no solo, seguidos de novos crescimentos, certamente em função da maior disponibilidade de raízes sadias das plantas tratadas que proporcionaram rápida multiplicação do parasito.

É oportuno salientar os níveis populacionais médios bem superiores observados no experimento B, em relação aos demais, durante as coletas realizadas na instalação dos ensaios.

Essa maior densidade estará relacionada a alguns resultados obtidos para outros parâmetros, conforme será discutido mais adiante.

4.2. ALTURA DAS PLANTAS

Os dados referentes a estes parâmetros estão nas (Tabelas 2, 8 e 15).

Observa-se, nos experimentos A e C, que até as medições realizadas ao redor do 65º dia, praticamente não ocorreram diferenças significativas na altura média das plantas dos diferentes tratamentos estudados.

Os efeitos dos diversos tratamentos, todavia, mostraram-se de forma mais marcante nas medições subseqüentes, ao redor do 100º dia e, principalmente, do 130º dia, quando a cultura já apresentava seu máximo desenvolvimento. Nesta última época, no experimento A, destacaram-se os tratamentos que incluíam a maior dosagem do produto carbofurano, independentemente das qualidades de adubo químico aplicado em associação, e no experimento C, o produto carbofurano nas diferentes formulações (granulado e líquido) e tipos de aplicação (granulado no sulco, tratamento de sementes e pulverização no sulco).

Com referência ao experimento B, observam-se diferenças significativas entre todos os tratamentos em relação à testemunha nas quatro épocas de medição. Entre os tratamentos que incluíam defensivos, com exceção da primeira medição, ao redor do 35º dia, o produto dissulfoton mostrou comportamento inferior, sendo seus valores médios significativamente menores que os dos demais tratamentos.

Uma provável explicação para o ocorrido neste experimento, especialmente para as diferenças nas alturas das plantas observadas já nas primeiras medições, pode estar nos níveis populacionais maiores encontrados na área na época

da instalação, em comparação aos observados nos locais dos experimentos A e C.

4.3. PESO DE CAPULHOS

Os dados relativos ao peso total de 20 capulhos estão nas (Tabelas 4, 11 e 18).

Os dados dos experimentos B e C indicam não ter havido diferenças significativas entre os diferentes tratamentos nematicidas e destes em relação à testemunha, com relação ao peso dos 20 capulhos.

Como exceção a essa generalização, aparece o produto dissulfotom, utilizado no experimento B, o qual mostrou também para este parâmetro comportamento inferior, sendo seus valores significativamente menores que os demais tratamentos e não diferentes da testemunha. Tais resultados obtidos parecem indicar claramente que esse produto não apresenta eficiência no controle de fitonematóides, pelo menos de *R. reniformis*.

Também escapa à generalização feita o tratamento testemunha do experimento B, que contrariamente ao do experimento C, apresentou valores significativamente inferiores a todos os tratamentos com defensivos, exceto dissulfotom. A explicação mais provável, para os menores valores de pesos de capulhos obtidos na testemunha do experimento B, parece ser a mesma comentada anteriormente, ou seja, ocorrência de

maiores níveis populacionais iniciais do parasito na área deste ensaio, provocando melhor resposta das plantas tratadas em relação às não tratadas.

No experimento A, onde aplicações de diferentes dosagens do nematicida carbofurano foram feitas, isoladamente ou associadas a diferentes quantidades de adubo químico, obtiveram-se resultados que justificam uma análise à parte.

Observou-se neste ensaio comportamento superior dos tratamentos que incluíam o nematicida, independentemente das quantidades de adubo aplicadas em associação, em relação aqueles em que não estavam presentes (testemunha), com exceção do tratamento oito (carbofurano na menor dosagem, sem adubo), todos os demais diferiram estatisticamente das testemunhas, mesmo daquela em que se usou a adubação padrão.

Com relação ao peso de 20 capulhos, verifica-se terem ocorrido peculiaridades locais nos três diferentes ensaios podendo-se perceber em pelo menos dois deles (A e B), que o controle químico do nematóide reniforme concorreu efetivamente à produção de capulhos mais pesados, o que concorda com observações de JONES et alii (1959).

4.4. CARACTERÍSTICAS DAS FIBRAS

Os dados pertinentes estão nas (Tabelas 5 e 12).

Nos experimentos A e B, em que o parâmetro foi analisado, verificou-se de forma geral não terem ocorrido efeitos dos diversos tratamentos estabelecidos sobre as características das fibras.

Apenas com relação à característica "índice de finura", no experimento B, pode-se encontrar uma diferença estatisticamente significativa de um dos tratamentos, no caso o produto carbosulfano, em relação à testemunha.

Dada a variação de produtos, dosagens e formas de aplicação estudadas nos três experimentos ora conduzidos, pode-se inferir que realmente as características das fibras do algodoeiro praticamente não sofrem alterações quando as plantas são submetidas a tratamentos nematicidas. Os presentes resultados, aliás, são plenamente concordantes com os obtidos por MURALIDHARAN e SIVAKUMAR (1977), na Índia.

4.5. PRODUÇÃO

Os resultados relativos à produção dos ensaios A, B e C encontram-se nas (Tabelas 6, 13 e 18).

Os dados obtidos para as produções totais, a exemplo do que se observou no caso do peso dos capulhos, não se mostraram homogêneos nos 3 ensaios, indicando que determinadas condições peculiares devem ter ocorrido nas 3 diferentes áreas experimentais.

No experimento A, conduzido em São João da Boa Vista, não se observaram diferenças significativas entre os diferentes tratamentos e a testemunha nas colheitas parciais e tampouco na produção total, não obstante os valores referentes a maioria dos tratamentos fossem superiores aos da testemunha. Embora isto houvesse sido verificado, vale lembrar que principalmente para os tratamentos que incluíam a maior dosagem do nematicida carbofurano, associado às diferentes quantidades de adubo químico, observaram-se efeitos positivos sobre alguns dos parâmetros avaliados, como a altura média das plantas ao redor do 130º dia, por exemplo.

Nos experimentos B e C, ambos conduzidos em Le_{me}, já se observaram diferenças entre tratamentos estabelecidos em relação à testemunha.

No experimento B, verificaram-se, tanto nas colheitas parciais como na produção final, diferenças significativas de todos os tratamentos envolvendo defensivos relativamente à testemunha, embora praticamente não ocorressem diferenças entre os tratamentos. O tratamento com dissulfotom, ainda que mostrando-se superior à testemunha, foi o que proporcionou as menores produções nas colheitas efetuadas entre os tratamentos que incluíam produtos químicos, muito provavelmente em função de sua baixa ou nenhuma eficiência no controle do nematóide.

Os demais tratamentos estabelecidos, ou seja, carbofurano em dosagens e formulações diferentes, aldicarbe e carbosulfano, revelaram boa eficiência no controle de *R. re*

Tabela 7. Relação dos tratamentos estabelecidos no experimento B.

Tratamentos		Dosagem		Tipo de aplicação do produto
		g.la/ha ou por 100kg de sementes	g.pc/ha ou por 100kg de sementes	
1	Carbofurano (Furadan 5G)	1.000	20 kg	granulado no solo (GS) *
2	Carbofurano (Furadan 5G)	1.500	30 kg	granulado no solo (GS)
3	Carbofurano (Furadan 5G)	2.000	40 kg	granulado no solo (GS)
4	Carbofurano (Furadan 5G)	2.500	50 kg	granulado no solo (GS)
5	Carbofurano (Furadan 350 FMC)	700	2 l	tratamento de sementes (TS) **
6	Dissulfotom (Frumin 50 PS)	2.000	4 kg	tratamento de sementes (TS)
7	Aldicarbe (Temik 10G)	2.500	25 kg	granulado no solo (GS)
8	Carbosulfano (Marshal 5G)	2.500	50 kg	granulado no solo (GS)
9	Testemunha	-	-	-

* Granulado no sulco de plantio

** Tratamento de sementes.

Tabela 8. Números médios de *Rotylenchulus reniformis* de 5 repetições, determinados em 200 ml de solo do experimento B.

Tratamentos	Instalação	379 dia	619 dia
1	7,12 *a**	6,80 ab	7,36 a
2	6,77 a	6,52 b	6,78 a
3	7,04 a	6,05 b	6,74 a
4	6,80 a	5,60 b	6,53 a
5	7,37 a	6,58 b	7,24 a
6	7,51 a	7,78 a	7,30 a
7	7,47 a	7,04 ab	6,77 a
8	6,98 a	6,85 ab	6,91 a
9	6,90 a	7,72 a	7,39 a
C.V. (5%)	8,40	7,70	11,04
D.M.S. (Tukey)	1,26	1,10	1,63

* Dados transformados em $\log (x+1)$

** Valores nas colunas seguidos da mesma letra não diferem estatisticamente entre si ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 9. Valores médios de altura das plantas (cm), de 5 repetições dentro das parcelas no experimento B.

Tratamentos	37º dia	61º dia	86º dia	112º dia
1	26,4 ab*	55,4 ab	98,4 a	103,4 b
2	27,9 a	59,3 ab	100,2 a	113,6 ab
3	28,8 a	58,7 ab	104,3 a	114,3 ab
4	29,9 a	62,1 a	110,0 a	123,4 a
5	25,6 ab	58,0 ab	102,3 a	114,2 ab
6	22,8 b	43,9 c	76,8 b	84,0 c
7	25,6 ab	53,4 b	98,2 a	109,8 ab
8	27,8 a	58,4 ab	99,4 a	115,6 ab
9	14,0 c	32,1 d	58,3 c	62,7 d
C.V. (%)	9,20	6,44	6,43	7,95
D.M.S. (Tukey)	4,93	7,25	12,76	17,49

* Valores nas colunas seguidos da mesma letra não diferem estatisticamente entre si ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 10. Número de plantas com sintoma "carijô" na avaliação feita aos 86 dias no experimento B. Médias de 5 repetições.

Tratamentos	Repetições					Médias*
	A	B	C	D	E	
1	0	0	0	0	3	0,94 ab**
2	0	0	0	0	0	0,71 b
3	0	0	0	0	0	0,71 b
4	0	0	0	0	0	0,71 b
5	0	0	0	0	2	0,88 b
6	0	0	0	4	11	1,53 ab
7	0	0	0	0	0	0,71 b
8	0	0	0	0	0	0,71 b
9	2	0	6	31	8	2,53 a
C.V. (5%)						74,7
D.M.S. (Tukey)						1,6

* Dados transformados em $\sqrt{x+0,5}$

** Valores nas colunas seguidos da mesma letra não diferem estatisticamente entre si ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 11. Peso de 20 capulhos por parcela, coletados da parte mediana das plantas e das sementes neles contidos. Médias de 5 repetições do experimento B.

Tratamentos	Peso total de 20 capulhos (g)	Peso total das sementes de 20 capulhos (g)
1	110,12 a *	67,26 ab
2	112,14 a	69,58 ab
3	112,08 a	69,38 ab
4	116,32 a	71,44 ab
5	121,82 a	76,86 a
6	95,46 b	56,12 cd
7	110,08 a	62,90 bc
8	112,32 a	69,00 ab
9	52,78 b	50,62 d
C.V. (5%)	5,83	7,31
D.M.S. (Tukey)	13,25	10,14

* Valores nas colunas seguidos da mesma letra não diferem estatisticamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 12. Características das fibras dos 20 capulhos coletados da parte mediana das plantas, médias de 5 repetições do experimento B.

Tratamentos	Fibrógrafo		Índice finura micron.	Pressley resistência 1/8" GAGE 9/TEEx.	Maturidade do fio %
	Comprimento (mm)	Uniformidade (%)			
1	26,36 a*	42,58 a	3,14 abc	20,33 a	33,89 ab
2	26,83 a	42,72 a	3,18 abc	21,14 a	36,56 ab
3	26,53 a	42,08 a	3,14 abc	21,42 a	37,30 ab
4	26,75 a	42,78 a	3,08 abc	21,43 a	37,27 ab
5	26,86 a	42,46 a	3,26 ab	20,34 a	37,98 ab
6	26,02 a	41,88 a	2,86 c	20,71 a	31,16 b
7	26,39 a	41,25 a	2,92 bc	21,44 a	32,59 ab
8	26,00 a	42,53 a	3,80 a	20,80 a	38,86 a
9	25,93 a	41,91 a	2,92 bc	20,67 a	35,74 ab
C.V. (5%)	2,22	2,28	5,47	4,01	9,50
D.M.S. (Tukey)	1,23	2,03	0,36	1,77	7,14

* Valores nas colunas, seguidos da mesma letra não diferem estatisticamente entre si ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 13. Dados de produção (g) das colheitas realizadas no experimento B, referentes aos 14,94 m² de área da parcela. Médias de 5 repetições.

Tratamentos	01/04/81*	29/04/81*	Peso dos 20 capulhos	Produção total *
1	44,81 a**	22,52 a	110,12 a	51,28 ab
2	45,46 a	22,43 a	112,14 a	51,82 ab
3	45,62 a	22,03 a	112,08 a	51,77 ab
4	45,60 a	22,51 a	116,32 a	52,01 ab
5	44,74 a	22,68 a	121,82 a	51,37 ab
6	39,10 a	20,76 a	95,46 b	45,36 b
7	46,18 a	21,90 a	110,08 a	52,21 a
8	44,53 a	21,93 a	112,32 a	50,76 ab
9	30,00 b	17,80 b	52,78 b	36,10 c
C.V. (5%)	8,28	4,76	5,83	6,43
D.M.S. (tukey)	7,47	2,16	13,25	6,65

* Dados transformados em $\sqrt{x+0,5}$

** Valores nas colunas seguidos da mesma letra não diferem estatisticamente entre si ao nível de 5% de probabilidade.

reniformis, refletindo-se na produção final os efeitos positivos já destacados na avaliação de outros parâmetros, como a altura média das plantas durante praticamente todo o ciclo da cultura e os números médios do nematóide na coleta realizada ao redor do 35º dia.

Como dito anteriormente, foi na área do experimento B que se encontraram os maiores níveis populacionais iniciais de *R. reniformis*, sendo bem provável que isso tenha contribuído marcadamente para as diferenças significativas observadas nos dados de produção, a exemplo do que já fora sugerido na discussão de outros parâmetros.

No experimento C repetiu-se em grande parte o observado no experimento A, isto é, a maioria dos tratamentos estabelecidos não diferiu significativamente da testemunha em relação aos dados de produção, ainda que, invariavelmente, os valores obtidos fossem superiores aos da testemunha. Neste caso, apenas os tratamentos 3 (carbofurano granulado a 5%, aplicado no sulco) e 12 (carbofurano líquido, em pulverização no sulco) diferiram significativamente da testemunha.

Com referência aos tratamentos com carbofurano granulado 5%, em função dos dados obtidos, infere-se a dosagem de 2.500 g.i.a/ha (tratamento 3), a mais recomendável para o controle do nematóide reniforme, dentre as ora estudadas, embora seja a mais onerosa.

Também no caso dos tratamentos com carbofurano líquido, pulverizado no sulco, melhor resultado foi obtido com a maior dosagem testada, 7,14 litros/ha (tratamento 12),

a menos econômica dentre os estudados. É necessário destacar, porém, que apesar do bom controle alcançado e dos reflexos no crescimento e produtividade da planta resultantes desse tratamento por pulverização no sulco, trata-se de modalidade de aplicação praticamente inexistente ou muito pouco difundida em nosso meio.

Com base nos dados de produção dos 3 experimentos conduzidos, especialmente nos experimentos B e C, pode-se afirmar ser exequível o controle do nematóide reniforme em algodoads infestados, através de produtos com ação nematicida, tanto por incorporação da forma granulada ao solo como para tratamento de sementes. Nesse aspecto, verificou-se que o produto carbofurano, em certas dosagens da formulação granulada e da líquida, proporcionou bons resultados na redução populacional do nematóide no período crítico de suscetibilidade da cultura, e também sobre outros parâmetros avaliados como o do crescimento e produtividade das plantas. Esta atuação observada no presente estudo, já fora verificada em diversos outros trabalhos sobre o assunto (ABU ELAMAYEN et alii, 1979; BIRCHFIELD, 1971; BRANCALION & LORDELLO, 1982); MURALIDARAN & SILVAKUMAR, 1975 e STURGEON Jr. & JACKSON, 1975) conduzidos no País e no Exterior.

O produto aldicarbe, sempre na formulação granulada com 10% de princípio ativo, figurou apenas nos experimentos B e C. Como defensivo de uso já registrado para cultura do algodoeiro, foi incluído como tratamento nematicida padrão, razão pela qual foi empregado nos ensaios

em apenas uma dosagem e sempre através da mesma forma de aplicação. De forma geral, apresentou comportamento bastante semelhante ao do carbofurano, em relação aos diferentes parâmetros avaliados, confirmando-se aqui os bons resultados por ele evidenciados em vários outros trabalhos anteriores, conduzidos no Brasil e no Exterior (ABU ELAMAYEN et alii, 1979; BIRCHFIELD, 1968, 1971; BRANCALION & LORDELLLO, 1982; OTEIFA et alii, 1976; STURGEON Jr. & JACKSON, 1975).

Com relação à redução do número de nematóides no solo, particularmente na coleta ao redor do 35º dia, não conseguiu o aldicarbe se destacar, igualando-se estatisticamente à testemunha e sendo superado no desempenho por alguns tratamentos que incluía o carbofurano. Os resultados ora obtidos, nesse aspecto, mostram-se de certa forma discordantes dos de BIRCHFIELD (1971), pois no trabalho conduzido por esse autor colocou-se o aldicarbe entre os produtos que provocaram as maiores porcentagens de redução nas populações de *R. reniformis*, revelando-se inclusive superior ao carbofurano, também testado neste estudo.

Outro aspecto destacado em trabalho anterior (BIRCHFIELD, 1968) foi o de que o aldicarbe tinha provocado aceleração no crescimento e antecipação na maturidade das plantas. No presente estudo, esses efeitos não se manifestaram de forma clara, praticamente igualando-se os resultados do aldicarbe aos dos demais tratamentos com defensivos na avaliação dos parâmetros relacionados ao crescimento e produtividade.

de da cultura, como altura média de plantas, peso de capulhos e características de fibras, por exemplo.

O produto carbosulfano, um carbamato granulado de cuja degradação no solo resulta princípio ativo de alto grau de semelhança ao carbofurano, foi incluído unicamente no experimento B e comportou-se praticamente da mesma forma que o aldicarbe e o próprio carbofurano. Sua inclusão num dos ensaios realizados, tendo em vista sua grande afinidade com o carbofurano, deveu-se ao fato de, em relação a este, apresentar algumas vantagens, entre as quais menor toxicidade ao homem e animais selvagens e possibilidade de maior número de formulações alternativas. Apesar dos resultados satisfatórios obtidos com a formulação granulada no experimento B, realizado em 1980, atualmente o carbosulfano só é comercializado, no Brasil, na forma de pó, visando tratamento de sementes de arroz e de outras culturas.

4.6. PLANTAS COM SINTOMA "CARIJÓ"

Os resultados referentes a esse item estão nas (Tabelas 10 e 17).

O sintoma "carijô" é frequente nas plantas de algodoeiro quando a população de *R. reniformis* é elevada. Esse sintoma frequentemente acompanha as plantas mais definhadas e é mais notado em "reboleiras". É um sintoma observado por poucos dias pois as manchas amareladas logo escure-

cem, secam e se desfazem, sobrando somente as nervuras principais das folhas.

Observações de campo têm indicado que, nas condições do Estado de São Paulo, o sintoma se manifesta apenas durante certo período do ciclo do desenvolvimento do algodoeiro, principalmente após 80 dias da germinação.

É oportuno destacar que ainda não se conhece bem a natureza do sintoma, desconhecendo-se outros agentes ou fatores, além de nematoides, que estejam envolvidos em sua manifestação. Apesar disso, algumas considerações serão ora apresentadas em função dos dados obtidos.

Na coleta realizada ao redor do 65º dia (experimento C), em apenas alguns tratamentos estabelecidos, os números de plantas com "carijô" foram significativamente inferiores aos da testemunha. Nessa época, todavia, o sintoma começava a se tornar mais frequente e em muitas plantas encontrava-se ainda nos estágios iniciais, dificultando a avaliação. Nas coletas realizadas ao redor do 85º dia, em ambos os experimentos e principalmente no B, já se evidenciaram mais claramente os efeitos dos nematicidas, resultando do controle de nematoides nas parcelas tratadas, incidência de números significativamente menores de plantas com o sintoma, que na testemunha. Tal efeito também pode ser bem evidenciado na coleta feita ao redor do 105º dia, quando a manifestação do sintoma na cultura era bem intensa. Nesta última coleta observaram-se diferenças significativas não apenas dos tratamentos em relação à testemunha, mas também entre alguns tratamentos,

destacando-se, no geral, os tratamentos com carbofurano granulado com 5 e 10% de princípio ativo, incorporados ao solo.

Infelizmente, não se encontraram trabalhos sobre o assunto em pauta, que permitissem maior discussão a respeito, no momento. De qualquer modo, pelos dados obtidos, fica mais claramente evidenciado o relacionamento *R. reniformis* - sintoma "carijō".

A título de melhor ilustração sobre sintoma "carijō", controvertido que é, foram realizadas análises químicas de folhas, em número de 50 que apresentavam o sintoma e 50 sem o sintoma, conforme indicação do Departamento de Química da ESALQ, responsável pelas análises, cujos resultados se encontram na (Tabela 19). Por esses dados, verifica-se que ocorreram alterações de alguns nutrientes para acúmulo como K, Mg, B e Fe, e para carência, como S, Cu e Zn, que não conduzem a nenhum esclarecimento definitivo, mas permitem especular sobre ocorrência do sintoma como consequência de distúrbios fisiológicos associados a danos causados por *Rotylenchulus reniformis*.

Tabela 14. Relação dos tratamentos estabelecidos no experimento C.

Tratamentos		Dosagem		Tipo de aplicação do produto
		g.la/ha ou kg.pc/ha ou por 30kg de sementes	por 30kg de sementes	
1	Carbofurano (Furadan 5G)	1.000	20	granulado no sulco (GS)*
2	Carbofurano (Furadan 5G)	1.750	35	granulado no sulco (GS)
3	Carbofurano (Furadan 5G)	2.500	50	granulado no sulco (GS)
4	Carbofurano (Furadan 10G)	1.000	10	granulado no sulco (GS)
5	Carbofurano (Furadan 10G)	1.750	17,5	granulado no sulco (GS)
6	Carbofurano (Furadan 10G)	2.500	25	granulado no sulco (GS)
7	Carbofurano (Furadan 350 FMC)	1.000	2,85 ℓ	tratamento de sementes (TS)**
8	Carbofurano (Furadan 350 FMC)	1.750	5,00 ℓ	tratamento de sementes (TS)
9	Carbofurano (Furadan 350 FMC)	2.500	7,14 ℓ	tratamento de sementes (TS)
10	Carbofurano (Furadan 350 FMC)	1.000	2,85 ℓ	pulverização no sulco (PS)***
11	Carbofurano (Furadan 350 FMC)	1.750	5,00 ℓ	pulverização no sulco (PS)
12	Carbofurano (Furadan 350 FMC)	2.500	7,14 ℓ	pulverização no sulco (PS)
13	Aldicarb (Temik 10G)	1.000	10	granulado no sulco (GS)
14	Testemunha	-	-	

* Granulado no sulco de plantio

** Tratamento de sementes

*** Pulverização no sulco de plantio.

Tabela 15. Número de larvas de *Rotylenchulus reniformis* de 4 repetições, determinados em 250 ml de solo do experimento C.

Tratamentos	Instalação	33º dia	67º dia	112º dia
1	1.060 b*	380 abc	140 ab	1.920 abc
2	1.720 a	380 abc	40 b	1.800 abc
3	760 b	220 abc	200 ab	1.140 bc
4	1.080 b	260 abc	260 ab	2.400 ab
5	1.860 a	360 abc	460 ab	1.020 bc
6	960 b	140 bc	320 ab	860 c
7	550 b	160 abc	240 ab	2.820 a
8	760 b	0 c	300 ab	860 c
9	540 b	0 c	240 ab	1.860 abc
10	860 b	200 abc	120 ab	960 bc
11	890 b	420 ab	60 b	1.020 bc
12	640 b	180 abc	160 ab	1.200 bc
13	840 b	240 abc	380 ab	1.480 abc
14	720 b	560 a	680 a	970 bc
C.V. (5%)	14,71	40,12	54,37	24,49
D.M.S. (Tukey)	561	405	564	1.434

* Valores nas colunas seguidos da mesma letra não diferem estatisticamente entre si ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 16. Valores médios de altura das plantas (cm), de 4 repetições dentro das parcelas no experimento C.

Tratamentos	67º dia	102º dia	152º dia
1	47,0 a*	67,8 abc	75,7 a
2	48,3 a	65,4 abc	75,4 a
3	53,5 a	79,2 a	83,2 a
4	43,7 ab	60,6 bc	69,6 ab
5	48,7 a	68,4 ab	76,9 a
6	52,3 a	77,3 ab	85,2 a
7	46,8 a	65,7 abc	74,6 a
8	45,5 ab	63,3 abc	72,8 ab
9	48,2 a	66,5 abc	76,1 a
10	46,0 ab	60,1 bc	70,8 ab
11	47,5 a	70,0 ab	75,3 a
12	51,7 a	75,3 ab	82,5 a
13	43,2 ab	63,8 abc	68,1 ab
14	34,7 b	51,0 c	57,1 b
C.V. (5%)	9,62	10,30	9,16
D.M.S. (Tukey)	11,40	17,36	17,22

* Valores nas colunas seguidos da mesma letra não diferem estatisticamente entre si ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 17. Número de plantas com sintoma "carijô" das parcelas, na média de 4 repetições do experimento C.

Tratamentos	67º dia	80º dia	103º dia
1	2,12*ab**	3,62 ab	3,73 abc
2	0,99 b	2,30 ab	2,45 bc
3	0,70 b	1,95 ab	1,89 c
4	1,30 ab	3,24 ab	2,86 bc
5	1,37 ab	2,12 ab	2,08 c
6	0,70 b	1,76 b	1,53 c
7	2,20 ab	3,73 ab	3,45 abc
8	1,29 ab	2,95 ab	3,45 abc
9	1,25 ab	2,45 ab	3,02 bc
10	0,83 b	2,61 ab	2,75 bc
11	0,83 b	1,56 b	2,05 c
12	1,24 ab	2,11 ab	2,30 bc
13	2,76 ab	4,70 ab	6,22 ab
14	4,03 a	6,32 a	7,23 a
C.V. (5%)	75,20	59,97	50,78
D.M.S. (Tukey)	2,94	4,49	4,09

* Dados transformados em $\sqrt{x+0,5}$.

** Valores nas colunas seguidos da mesma letra não diferem estatisticamente entre si ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 18. Dados de produção (g) das colheitas realizadas no experimento C, referentes aos 20,5 m² de área da parcela. Média de 4 repetições.

Tratamentos	07/04/82	06/05/82	Peso dos 20 capulhos	Produção total
1	3.850 ab*	408 a	130 a	4.388 abc
2	4.005 ab	409 a	136 a	4.550 abc
3	5.303 a	371 a	135 a	5.809 a
4	3.175 b	480 a	129 a	3.784 bc
5	4.001 ab	429 a	139 a	4.569 abc
6	4.570 ab	366 a	138 a	5.074 abc
7	4.223 ab	496 a	135 a	4.854 abc
8	4.160 ab	434 a	140 a	4.734 abc
9	4.408 ab	374 a	138 a	4.920 abc
10	3.910 ab	319 a	129 a	4.358 abc
11	4.298 ab	323 a	125 a	4.746 abc
12	5.165 a	311 a	133 a	5.609 ab
13	3.630 ab	433 a	134 a	4.197 abc
14	2.765 b	438 a	132 a	3.335 c
C.V. (5%)	19,58	25,25	8,50	16,17
D.M.S. (Tukey)	1.977	255	29,00	1.894

* Valores nas colunas seguidos da mesma letra não diferem estatisticamente entre si ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 19. Análise sobre nutrição mineral das folhas do algodoeiro com sintoma "carijô" e folhas normais.

Nutrientes minerais avaliados	Quantidades	Folhas com sintoma "carijô"	Folhas sem sintoma "carijô"	Teores mínimos adequados (níveis críticos)
N	%	3,10	3,26	3,20
P	%	0,19	0,22	0,17
K*	%	2,30	1,76	1,50
Ca*	%	2,46	2,70	2,00
Mg*	%	0,64	0,59	0,50
S	%	0,31	0,34	0,40
B	ppm	31	22	50
Cu	ppm	2	3	8
Fe	ppm	115	46	-
Mn	ppm	63	89	-
Zn	ppm	23	89	30

* Nutrientes trocáveis.

5. CONCLUSÕES

Nas condições do estudo ora realizado, os resultados obtidos permitiram o estabelecimento das seguintes conclusões:

- O controle do nematôite reniforme em algodoeiro através da utilização de nematicidas mostrou-se exequível, embora sem se verificar erradicação do parasito, variando a eficiência dos diferentes produtos, principalmente em função da dosagem e modo de aplicação empregados;

- O produto dissulfotom apresentou baixa ou praticamente nenhuma eficiência no controle do nematôide reniforme;

- O controle químico do nematôide reniforme concorreu efetivamente à formação de plantas de maior altura, de capulhos mais pesados e de maiores produções, não afetando significativamente as características das fibras do algodoeiro.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABU ELAMAYEN, M.M.; TANTAWY, G.A.; IBRAHIM, I.K. & SCHUMAN, M.A. Effect of the method of application of systemic nematicides on the control of reniform nematode. Beiträge zur Tropischen Landwirtschaft und Veterinarmedizin, 17 (1): 99-103, 1979.
- BIRCHFIELD, W. Host-parasite relations of *Rotylenchulus reniformis* on *Gossypium hirsutum*. Phytopathology, 52(9): 862-865, 1962.
- BIRCHFIELD, W. & J.A. PINCKARD. New combinations of nematicides for control of reniform nematode of cotton. Phytopathology, 54: 393-394, 1964.
- BIRCHFIELD, W. Evaluation of nematicides for control of reniform nematodes on cotton. Plant. Dis. Rep., 52: 786-789, 1968.
- BIRCHFIELD, W. Systemic nematicides control *Rotylenchulus reniformis* of cotton. Plant Disease Reporter, 55(4): 362-365, 1971.
- BIRCHFIELD, W. & JONES, J.E. Distribution of the reniform nematode in relation to crop failure of cotton in Louisiana. Plant Disease Reporter, 45(9): 671-673, 1961.

- BIRCHFIELD, W. & MARTIN, W.J. Effects of some organophosphate and carbamate nematicides on reniform nematode and sweet-potato yields. Journal of Nematology, 8(4): 279-280, 1976.
- BIRD, G.W. & B.A. BUSTILLO. Cotton-reniform nematode. Amer. Phytopathol. Soc. Fungicide - Nematicide Test Results of 1971. p.162, 1971.
- BRANCALION, A.M. & L.G.E. LORDELLO. Controle químico de *Rotylenchulus reniformis* em algodoeiro. Soc. Brasil. Nematol., Piracicaba, Publ. 5: 191-195, 1982.
- BRODIE, B.B. & W.E. COOPER. Relation of plant parasitic nematodes to postemergence damping-off of cotton. Phytopathology, 54: 1023-1027, 1964.
- CARVALHO, J.C. *Rotylenchulus elisensis* - nova espécie associada com raízes de soja. Rev. Inst. Adolfo Lutz, 17: 43-46, 1957.
- COHN, E. Histology of the Feeding site of *Rotylenchulus reniformis*. Nematologica, 19(1973): Leiden, 455-458, 1974.
- CURI, S.M. & A. DE BONA. Ocorrência do nematóide reniforme (*Rotylenchulus reniformis*), em culturas de algodão e maracujã, no Estado de São Paulo. Biológico 38: 127-128, 1972.
- GOODEY, J.B.; M.T. FRANKLIN; D.J. HOOPER. T. Goodey's the nematode parasites of plants catalogued under-their hosts, Commonw. Agric. Bureaux, Inglaterra, 73-74pp., 1965.
- HEALD, C.M. & W.H. THAMES, The reniform nematode, *Rotylenchulus reniformis*. In: Nematology in the Southern Region of the United States. Univ. of Arkansas-Southern Coperative Series Bulletin 276, Fayetteville, AR, p.139-143, 1982.

- IBGE. Anuário Estatístico do Brasil, Rio de Janeiro, 44: 399-401, 1983.
- JENKINS, W.R. A rapid centrifugal flotation technique for separating nematodes from soil. Plant Disease Reporter, 48(9): 692, 1964.
- JONES, J.E.; L.D. NEWSON; L. ETTA FINLEY. Effect of the reniform nematode on yield, plant characters and fiber properties of uplant cotton. Agron. J., 51: 353-356, 1959.
- LINFORD, M.B. & J.M. OLIVEIRA. *Rotylenchulus reniformis* nov. gen., n.sp., a nematode parasite of roots. Proc. helminth. Soc. Wash., 7: 35-42, 1940.
- LORDELLO, L.G.E. Nematóides das Plantas Cultivadas. São Paulo, Nobel, 1973. 183p., 1981.
- MINTON, E.B.; A.L. SMITH & E.J. CAIRNS. Population buildup and pathogenicity of reniform, root-knot, lance and spiral nematodes on cotton, soybean and tomato in field bins. Phytopathology, 50: 576, 1960.
- MURALIDHARAN, R. & SIVAKUMAR, C.V. Control of the reniform nematode, *Rotylenchulus reniformis* on cotton with systemic nematicides. Indian Journal of Nematology, 5(2): 230-231 (1975), 1977.
- OTEIFA, B.A.; GIBRAH, M.A. & JEDRY, E.M. Effect of certain carbamated and phosphated pesticides on the soil population density of the *Rotylenchulus reniformis* of cotton *Gossypium barbadense*. Agricultural Research Review, Cairo, 48(3): 129-131, 1970.

OTEIFA, B.A. & SALEM, A.A. Biology and histopathogenesis of the reniform nematode, *Rotylenchulus reniformis*, on Egyptian cotton, *Gossypium barbadense*. Phytop. Union, Oeiras, Portugal, 299-304, 1972.

OTEIFA, B.A.; SALEM, A.A.; BOTROS, A.B. Comparative effectiveness of fumigant and systemic nematicides in controlling the cotton reniform nematode, *Rotylenchulus reniformis*. Agricultural Research Review, Egypt 54(2): 159-162, 1976.

PASSOS, S.M.G. Algodão. Campinas, São Paulo, Instituto Campineiro de Ensino Agrícola. 424p., 1977.

PINCKARD, J.A. N,N'dimethylphosphorodiamidate (Nelite), a new nematicide, systemic insecticide and growth promoting substance on cotton seedlings. Phytopathology, 54: 626, 1964.

RAJENDRAN, G. & NAGANATHAN, T.G. Nematicidal control of *Rotylenchulus reniformis* in grapevine var. anab-e-shahi. Indian Journal of Nematology, 9(1): 53-58, 1979.

RICH, J.R. & BIRD, G.W. Inhibition of *Rotylenchulus reniformis* penetration of tomato and cotton roots with foliar applications of Oxamyl. Journal of Nematology, 51(3): 221-224, 1973.

SEADE. Anuário Estatístico do Estado de São Paulo, São Paulo. 562p., 1983.

SESHADRI, A.R. & SIVAKUMAR, C.V. A preliminary note on the occurrence of the reniform nematode on a number of cultivated crops in South India. Madras Agric. J., 50: 134-137, 1963.

- SHARMA, R.D. & CARVALHO, J.M.F. Pathogenicity of the Reniform Nematode *Rotylenchulus reniformis* to Cotton. Nematologia Brasileira, Brasília, DF, 28-29, 1985.
- SIDDIQI, M.R. *Rotylenchulus reniformis* C.I.H. Descriptions of plant-parasitic nematodes. Commonwealth Inst. of Helminthology, set. 1: 2, 1972.
- SIVAKUMAR, C.V.; MEERZAINUDEEN, M.; RAJAGOPALAN, P.; KUPPUSWAMY, S. Evaluation of certain systemic nematicides for the control of the root-knot nematode, *Meloidogyne incognita* and the reniform nematode, *Rotylenchulus reniformis* on okra. Madras Agricultural Journal, 60(7): 530-533, 1973.
- SIVAKUMAR, C.V.; LAKSHMANAN, P.L.; PALANISAMY, S. Control of root-knot and reniform nematodes with low doses of granular systemic nematicides. Indian Journal of Nematology, 6(1): 78-80, (1976), 1978.
- SMITH, A.L. & A.L. TAYLOR. Nematode distribution in the 1940 regional cotton-wilt plots. Phytopathology, 31: 771, 1941.
- STURGEON, R.V. Jr. e JACKSON, K. Nematicide evaluation on cotton. Oklahoma Agric. Experimental Station Research Report. Nº P 728, 16-17, 1975.
- SUD, U.C.; K.S. VAKAPRASAD; A.R. SESHADRI; K.K. KHER. Relationship between initial densities of *Rotylenchulus reniformis* and damage to cotton with a fit to Seinhort's curves. Indian J. Nematol., 14(2): 148-151, 1985.
- TENENTE, R.C.V. et alii. Bibliografia Brasileira de Nematoides. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 1981. Brasília, DF, 209-379, 1981.

THAMES, W.H.; B. SLEETH; J. AMADOR. Effect of soil fumigation on numbers of *Rotylenchulus reniformis* and yields of cotton in the Lower Rio Grande Valley of Texas. Proc. 66th Southern Agric. Workers Annual Conv., p.223, 1969.

THAMES, W.H.; C.M. HEALD; J. AMADOR. Populations of *Rotylenchulus reniformis* and yields of cotton following soil fumigation in Texas. Phytopathology, 60: 1542, 1970.

THAMES, W.R. & HEALD, C.M. Chemical and cultural control of *Rotylenchulus reniformis* on cotton. Plant Disease Reporter, 58(4): 337-341, 1974.