

INFLUÊNCIA DA MUCUNA PRETA (*Stizolobium aterrimum*  
Piper & Tracy) NO CICLO VITAL DE *Meloidogyne incognita*  
(Kofoid & White, 1919) Chitwood, 1949

RENATA CESAR VILARDI TENENTE

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 Fitopatologia.

PIRACICABA  
Estado de São Paulo - Brasil  
Agosto, 1980

*Aos meus pais, pelo exemplo  
de vida e constante dedicação,*

*Aos meus sogros, irmãos e  
cunhados, pelo valioso apoio,*

*Ao meu esposo e filhos, que  
compartilham de minhas alegrias e  
tristezas.*

## AGRADECIMENTOS

Com o coração em festa e a alma em júbilo, a autora expressa seus agradecimentos a todos que contribuíram para a realização deste trabalho, especialmente:

ao Prof. Luiz Gonzaga E. Lordello, pela segura e sábia orientação que tanto o dignifica na profissão;

ao Prof. Ailton Rocha Monteiro, pelas sugestões, apoio e revisão crítica do original;

ao Prof. Hasime Tokeshi, pela amizade e inestimável colaboração científica;

ao Prof. Clelio Lima Salgado, pela revisão crítica do original;

aos Professores do Departamento de Fitopatologia da ESALQ, pelos valiosos ensinamentos;

ao Engenheiro-Agrônomo José Fernando Soares Dias, pelas análises estatísticas;

à Bibliotecária da ESALQ, Sônia Correia Rocha, pela revisão da literatura citada;

à Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), pelo apoio oferecido durante o Curso de Pós-Graduação, contribuindo para o enriquecimento das suas experiências, abrindo-lhe múltiplas perspectivas para o futuro;

aos Departamentos de Fitopatologia e Zoologia da ESALQ, pela presteza dos auxílios solicitados para a execução dos trabalhos ex-

perimentais;

aos colegas de curso, que compartilharam das suas alegrias prestando a sua colaboração nos momentos difíceis;

ao Instituto Agrônomo de Campinas, na pessoa do Engenheiro-Agrônomo Rubens A.A. Lordello, pelo fornecimento das sementes de mucunna preta;

aos amigos José Fernando Soares Dias, Amariles Santos Dias, Os-mar Alves Carrijo, Dinália Carrijo e Helenita Antonio, pela amizade e encorajamento;

aos funcionários Luis Carlos Veríssimo, Sergio A. Françoso e Pedro Silva, que colaboraram com grande dedicação;

ao Engenheiro-Agrônomo Jean Kleber de Abreu Mattos, que a incentivou a sentir a importância da Nematologia;

aos seus filhos Gabriela e Sérgio Renato, que a encorajaram com sua inocência e alegria;

ao seu esposo Mauro Sergio, companheiro leal de todas as horas, que a auxiliou com constantes estímulos participando de suas atividades para que ela pudesse ver concretizado o seu ideal.

## Í N D I C E

	Pág.
1. RESUMO .....	1
2. INTRODUÇÃO .....	3
3. REVISÃO DE LITERATURA .....	5
3.1 - Relações entre <i>Meloidogyne</i> spp. e Mucuna Preta ...	5
3.2 - Efeitos de Excreções Radiculares em <i>Meloidogyne</i> spp.	6
4. MATERIAL E MÉTODOS .....	8
4.1 - Obtenção do Inóculo .....	9
4.2 - Obtenção de Mudas .....	10
4.2.1 - Mucuna preta .....	10
4.2.2 - Tomateiro .....	10
4.3 - Extração de Nematóides do Solo .....	10
4.4 - Ensaio nº 1: Penetração de <i>M. incognita</i> em Raízes de Mucuna Preta ( <i>S. aterrimum</i> ) .....	11
4.5 - Ensaio nº 2: Efeito da Excreção Radicular de Mucuna Preta na Eclosão de Larvas de <i>M. incognita</i> .....	11
4.5.1 - Planejamento experimental e tratamento estatístico para eclosão de larvas .....	12
4.6 - Ensaio nº 3: Efeito da Excreção Radicular de Mucuna Preta na Percentagem de Penetração e Crescimento de <i>M. incognita</i> em Raízes de Tomateiro .....	14
4.6.1 - Planejamento experimental e tratamento estatístico para percentagem de penetração e crescimento de <i>M. incognita</i> .....	15

4.7 - Ensaio nº 4: Crescimento de <i>M. incognita</i> em Raízes de Mucuna Preta .....	16
4.8 - Ensaio nº 5: Consorciação de Mucuna Preta e Tomateiro em Casa de Vegetação .....	17
4.8.1 - Planejamento experimental e tratamento estatístico .....	17
5. RESULTADOS .....	18
5.1 - Ensaio nº 1: Penetração de <i>M. incognita</i> em Raízes de Mucuna Preta .....	18
5.2 - Ensaio nº 2: Efeito na Excreção Radicular de Mucuna Preta na Eclosão de Larvas de <i>M. incognita</i> .....	19
5.3 - Ensaio nº 3: Efeito da Excreção Radicular de Mucuna Preta na Penetração e Crescimento de <i>M. incognita</i> ..	23
5.4 - Ensaio nº 4: Crescimento de <i>M. incognita</i> em Raízes de Mucuna Preta .....	28
5.5 - Ensaio nº 5: Consorciação de Mucuna Preta e Tomateiro em Casa de Vegetação .....	29
6. DISCUSSÃO .....	36
7. CONCLUSÕES .....	38
8. SUMMARY .....	39
9. LITERATURA CITADA .....	41
10. APÊNDICE .....	45

## LISTA DAS TABELAS

TABELA		Pág.
1	Ensaio nº 2 - Esquema da análise de variância dos dados de contagem do número de larvas eclodidas..	13
2	Ensaio nº 2 - Esquema do desdobramento da causa de variação dias dentro de substrato, para estudo da regressão polinomial .....	14
3	Ensaio nº 3 - Esquema da análise de variância dos dados de percentagem de penetração e crescimento de nematóides em raízes de tomateiro .....	15
4	Ensaio nº 2 - Análise de variância dos dados de eclosão de larvas de <i>M. incognita</i> , transformados em log (n+1) .....	19
5	Ensaio nº 2 - Médias dos dados transformados em log (n+1), referentes ao número de larvas de <i>M. incognita</i> eclodidas por dia .....	20
6	Ensaio nº 2 - Desdobramento da causa de variação dias dentro do substrato S.P., para estudo da regressão polinomial .....	21
7	Ensaio nº 2 - Desdobramento da causa de variação dias dentro do substrato A.P., para estudo da regressão polinomial .....	21
8	Ensaio nº 2 - Desdobramento da causa de variação dias dentro do substrato S., para estudo da regressão polinomial .....	22

TABELA		Pág.
9	Ensaio nº 2 - Desdobramento da causa de variação dias dentro do substrato A., para estudo da regressão polinomial .....	22
10	Ensaio nº 3 - Análise de variância dos dados da percentagem de penetração e crescimento de <i>M. incognita</i> , em tomateiro, transformados em arc sen $\sqrt{p/100}$ .....	23
11	Ensaio nº 3 - Médias dos dados transformados em arc sen $\sqrt{p/100}$ , da interação Substratos x Dias, referentes a percentagem de penetração e crescimento de <i>M. incognita</i> em tomateiro .....	24
12	Ensaio nº 3 - Desdobramento da causa de variação dias dentro do substrato S.P., para estudo da regressão polinomial .....	25
13	Ensaio nº 3 - Desdobramento da causa de variação dias dentro do substrato A.P., para estudo da regressão polinomial .....	25
14	Ensaio nº 3 - Desdobramento da causa de variação dias dentro do substrato S., para estudo da regressão polinomial .....	26
15	Ensaio nº 3 - Desdobramento da causa de variação dias dentro do substrato A., para estudo da regressão polinomial .....	27



TABELA		Pág.
16	Ensaio nº 5 - Teste qui-quadrado ( $\chi^2$ ) para o número de fêmeas na concentração de inóculo de 500 larvas/vaso .....	29
17	Ensaio nº 5 - Teste qui-quadrado ( $\chi^2$ ) para o número de fêmeas na concentração do inóculo de 3.500 larvas/vaso .....	30
18	Ensaio nº 5 - Teste exato de Fisher para o número de ootecas na concentração de inóculo de 500 larvas/vaso .....	30
19	Ensaio nº 5 - Teste qui-quadrado ( $\chi^2$ ) para o número de ootecas na concentração de inóculo de 3.500 larvas/vaso .....	31
20	Ensaio nº 5 - Teste qui-quadrado ( $\chi^2$ ) para o número de fêmeas na cultura da mucuna preta .....	31
21	Ensaio nº 5 - Teste qui-quadrado ( $\chi^2$ ) para o número de fêmeas na cultura do tomateiro .....	32
22	Ensaio nº 5 - Teste exato de Fisher para o número de ootecas na cultura da mucuna preta .....	32
23	Ensaio nº 5 - Teste qui-quadrado ( $\chi^2$ ) para o número de ootecas na cultura do tomateiro .....	33

TABELA		Pág.
24	Ensaio nº 5 - Percentagens (%) de formação de ootecas em relação ao número de fêmeas de <i>M. incognita</i> , observadas na concentração de 500 larvas/vaso, nos dois tipos de plantio da mucuna preta e tomateiro	34
25	Ensaio nº 5 - Percentagens (%) de formação de ootecas em relação ao número de fêmeas de <i>M. incognita</i> , observadas na concentração de 3.500 larvas/vaso, nos dois tipos de plantio da mucuna preta e tomateiro..	34
1A	Ensaio nº 2 - Médias originais, das cinco repetições, dos dados de eclosão de larvas de <i>M. incognita</i>	46
2A	Ensaio nº 3 - Médias originais, das cinco repetições, dos dados de percentagem de penetração e crescimento de <i>M. incognita</i> .....	46

## 1. RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo estudar a influência da mucuna preta (*Stizolobium aterrimum* Piper & Tracy) no ciclo vital de *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White, 1919) Chitwood, 1949.

Foram conduzidos cinco ensaios em casa de vegetação e laboratório do Departamento de Fitopatologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba-SP, assim discriminados:

- Ensaio nº 1: verificar se a mucuna preta é hospedeira de *M. incognita*.
- Ensaio nº 2: determinar o efeito da excreção radicular da mucuna preta na eclosão de larvas de *M. incognita*.

- Ensaio nº 3: determinar o efeito da excreção radicular de mucuna preta na percentagem de penetração e crescimento de *M. incognita* em raízes de tomateiro.
- Ensaio nº 4: observar os estágios de crescimento atingidos por *M. incognita* em raízes de mucuna preta.
- Ensaio nº 5: determinar o efeito do cultivo consorciado de mucuna preta e tomateiro na infestação por *M. incognita*.

Com os resultados obtidos nos ensaios, verificou-se que a excreção radicular de mucuna preta não teve efeito estimulante e nem de inibição na eclosão de larvas de *M. incognita* e na percentagem de penetração e crescimento. Também verificou-se que a mucuna preta é hospedeira desfavorável a *M. incognita*, pois a planta abriga sempre um pequeno número desse parasito.

## 2. INTRODUÇÃO

Os nematóides do gênero *Meloidogyne* Goeldi, 1887 são importantes parasitos de plantas cultivadas, pelos seus danos diretos e indiretos à produção agrícola (TAYLOR e SASSER, 1978 e WHITEHEAD, 1968).

*Meloidogyne incognita* (Kofoid & White, 1919) Chitwood, 1949 é uma das espécies mais disseminadas do gênero e que acarreta maiores prejuízos à agricultura do País (LORDELLO, 1978 e MATTOS *et alii*, 1975).

O controle desses nematóides pode ser feito através de métodos biológicos, como a utilização de plantas resistentes ou antagonicas, que podem apresentar excreções radiculares com propriedades nematicidas ou nematostáticas, ou podem atuar após a sua penetração nas raízes, não permitindo que seu ciclo se complete ou mes-

mo reduzindo sua reprodução.

A utilização da mucuna preta (*S. aterrimum*) em rotação de cultura para adubação verde ou mesmo para reduzir densidades nocivas de espécies parasitas, já é prática adotada por alguns agricultores, mas seu real papel no ciclo desses nematóides é ainda desconhecido.

O objetivo principal deste trabalho foi determinar a real influência da mucuna preta na população de *M. incognita*.

### 3. REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1 - Relações entre *Meloidogyne* spp. e mucuna preta

São poucas as informações sobre as relações entre *Meloidogyne* spp. e mucuna preta, *Stizolobium aterrimum* Piper e Tracy.

No catálogo de GOODEY *et alii* (1965) a espécie figura como hospedeira de *Meloidogyne* sp., sendo a referência original de Smee (1922).

FERRAZ (1965) recomenda a mucuna preta na rotação de cultura para controlar *M. incognita*, baseado no excelente resultado que obteve em ensaio com algodoeiro num terreno infestado por esse nematóide.

FREIRE *et alii* (1972) e MORAES *et alii* (1972) relacionaram-na como hospedeira de *M. javanica*. Já, MORAES *et alii* (1973)

registram-na como hospedeira de *Meloidogyne* sp.

REBEL *et alii* (1974) relacionaram-na entre as plantas que não se mostraram infestadas por *M. incognita*.

Outras espécies de *Stizolobium* figuram como hospedeiras de *Meloidogyne* spp. (GOODEY *et alii*, 1965 e PONTE, 1978), mas o grau susceptibilidade varia com a cultivar, com a espécie e população do parasito conforme comprovou VAN DER LINDE (1956) com a espécie *S. deeringianum* Bort.

### 3.2 - Efeitos de Excreções Radiculares em *Meloidogyne* spp

Excreções radiculares podem atuar como estimuladoras ou inibidoras de eclosão, atraentes ou repelentes de nematóides ou mesmo como nematicidas ou nematostáticas. A influência das excreções na eclosão se verifica de maneira marcante em muitas das espécies de nematóides formadores de cistos (gêneros *Heterodera* Schmidt, 1871 e *Globodera* Skarbilovich, 1959).

BAUNACKE (1922) verificou que a emergência de larvas de *Heterodera schachtii* Schmidt, 1871 era estimulada pela presença de raízes em crescimento de beterraba açucareira.

Morgam (1925), citado por ZUCKERMAN (1971), e TRIFFIT (1929 e 1930) relataram efeito inibidor de *Sinapis alba* L. na emergência de larvas de *Globodera rostochiensis* (Wollenweber, 1923) Mulvey & Stone, 1976, devido a tiocinatos excretados pelas raízes.

Em *Meloidogyne* spp., os efeitos de excreção radicu-



lar na eclosão de larvas não são tão marcantes e, conforme declaram SHEPHERD e CLARKE (1971), as evidências são escassas e frequentemente conflitantes.

VIGLIERCHIO e LOWNSBERY (1960) relataram aumentos consideráveis na eclosão de *M. incognita acrita* Chitwood, 1949, *M. hapla* Chitwood, 1949 e *M. javanica* (Treb, 1885) Chitwood, 1949, na presença de plântulas de tomateiro cv. Rutgers e atribuíram-nos a emanações das raízes.

HAMLEN e BLOOM (1968) verificaram maior eclosão de *M. incognita* na fração aminoácido do que na fração não aminoácido das excreções radiculares de plantas de diversas famílias botânicas, cultivadas sob diferentes condições, mas com relação à água destilada, as diferenças não foram estatisticamente significativas.

#### 4. MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizados cinco ensaios, em casa de vegetação e laboratório do Departamento de Fitopatologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", com finalidade de determinar a influência da mucuna preta (*S. aterrimum*) no ciclo vital de *M. incognita*.

No período de março a maio de 1979 realizou-se um ensaio preliminar para verificar se a mucuna preta é hospedeira de *M. incognita*.

Posteriormente, no período de junho a agosto, estudou-se o efeito da excreção radicular da mucuna preta na eclosão, penetração e crescimento desse nematóide.

Em seguida, no período de setembro a novembro de 1979, determinou-se, num ensaio em vaso, o efeito do cultivo consorciado de mucuna preta e tomateiro na população de *M. incognita*, utilizando-

do-se dois níveis de inóculo diferentes.

De dezembro de 1979 a janeiro de 1980, estudou-se o estágio de desenvolvimento atingido por *M. incognita* em raízes de mucuna preta.

#### 4.1 - Obtenção do Inóculo

O inóculo utilizado nos diversos ensaios do presente trabalho foi obtido a partir de solo e raízes de soja (*Glycine max*), provenientes de Londrina-PR, infestados com uma população pura de *M. incognita*.

A multiplicação deste inóculo foi feita através do plantio de mudas de tomateiro da cultivar Santa Cruz, em 12 vasos de barro de cinco litros de capacidade, contendo solo e raízes infestados por *M. incognita* misturados com solo esterilizado em autoclave.

A cada coleta de material para instalações dos ensaios, novas mudas do tomateiro foram plantadas nos vasos da população original e as fêmeas adultas obtidas identificadas através de suas configurações perineais. Deste modo, a população de *M. incognita* foi multiplicada e mantida durante a execução dos ensaios.

## 4.2 - Obtenção de Mudanças

### 4.2.1 - Mucuna preta

As sementes de mucuna preta, procedentes do Instituto Agronômico de Campinas, SP, foram desinfectadas com hth (65% de hipoclorito de cálcio) na proporção de 1g/100 ml de água destilada, durante cinco minutos. Em seguida, as sementes foram escarificadas e semeadas em caixa de madeira com areia esterilizada em casa de vegetação. Quando as plantas apresentaram, aproximadamente, 10 cm de altura foram utilizadas nos ensaios.

### 4.2.2 - Tomateiro

As sementes de tomateiro (cv. Santa Cruz) também foram desinfectadas com hth, na mesma proporção citada anteriormente, e a seguir semeadas em caixa com solo esterilizado ficando em casa de vegetação para germinar. Quando as plantas atingiram, aproximadamente, 8 a 10 cm de altura, foram transplantadas para vasos e inoculadas.

## 4.3 - Extração de Nematóides do Solo

No final dos ensaios, após a coleta das plantas inoculadas, os nematóides do solo foram extraídos pelo método de flutuação-peneiramento (BYRD *et alii*, 1966), conjugado com funil de Baermann modificado de acordo com a técnica descrita por OOSTENBRINK

{1960}, utilizando as peneiras 20 e 200 (série Tyler).

#### 4.4 - Ensaio nº 1: Penetração de *M. incognita* em Raízes de Mucuna Preta (*S. aterrimum*).

A quantidade de inóculo utilizada para cada vaso contendo duas plantas foi de 50.000 larvas parasitas de *M. incognita*, aproximadamente, com um total de 12 vasos.

O ensaio foi colhido em três épocas diferentes, aos 30, 45 e 60 dias após a inoculação. As raízes foram examinadas através de diafanização e coloração, pelo método de GOODEY (1937) modificado por McBETH *et alii* (sem data), e dissecadas sob microscópio estereoscópico.

#### 4.5 - Ensaio nº 2: Efeito da Excreção Radicular de Mucuna Preta na Eclosão de Larvas de *M. incognita*

No ensaio foram utilizados quatro substratos:

- 1) solução nutritiva de Norris, preparada conforme citado por PONTE (1973), em que se cultivaram mudas de mucuna preta(S.P.);
- 2) água destilada, em que se cultivaram mudas de mucuna preta (A.P.);
- 3) solução nutritiva de Norris (S.);
- 4) água destilada (A.),

servindo, esses dois últimos tratamentos, como controle.

Os dois primeiros substratos foram obtidos com a transferência de mudas de mucuna preta para tubos de ensaio contendo 20 ml de solução nutritiva de Norris ou 20 ml de água destilada, por um período de dez dias. Os outros dois substratos também foram colocados em tubos de ensaio, perfazendo um total de 40 tubos para cada tratamento. Todos os tubos de ensaio foram envolvidos em papel de alumínio e tamponados com espuma escura e aqueles que tinham mudas de mucuna preta ficaram com o sistema radicular no escuro. Após esse período, as plantas foram retiradas e somente 5 ml de cada substrato foram vertidos em placas de Petri (com 40 mm de diâmetro). As alíquotas restantes de todos substratos foram conservadas em congelador. Nesses substratos das placas de Petri mantiveram-se suspensas ootecas de *M. incognita*, de tamanho e coloração semelhantes, utilizando tela de "nylon" como suporte. Foram colocadas cinco ootecas por placa, com um total de cinco placas para cada tratamento. A cada 24 horas, durante um período de cinco dias, as soluções foram trocadas e o número de larvas eclodidas foi contado com auxílio de microscópio estereoscópico.

#### 4.5.1 - Planejamento experimental e tratamento estatístico para eclosão de larvas

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com cinco repetições.

Inicialmente, os dados originais foram transformados para  $\log(n+1)$ , segundo BARTLETT (1947).

Os dados foram analisados segundo o esquema de parcelas subdivididas ("split plot") no tempo (STEEL e TORRIE, 1960). Nas parcelas foram estudados os quatro substratos e as sub-parcelas constituiram-se dos cinco dias de contagem do número de eclosão de larvas. Na Tabela 1 encontra-se o esquema da análise de variância adotado.

Tabela 1 - Ensaio nº 2 - Esquema da análise de variância dos dados de contagem do número de larvas eclodidas.

Causa de Variação	G.L.
Substratos (S)	3
Resíduo (a)	16
-----	
(Parcelas)	(19)
Dias (D)	4
Interação S x D	12
Resíduo (b)	64
-----	
Total	99
-----	

Para as comparações entre as médias dos tratamentos, empregou-se o teste de Tukey.

Visando determinar o número de eclosão de larvas em função da contagem diária, foi efetuado o estudo de regressão polinomial dentro de cada substrato, com os dados transformados. Para este estudo procedeu-se ao desdobramento da causa de variação dias

dentro de substrato, conforme esquema apresentado na Tabela 2.

Tabela 2 - Ensaio nº 2 - Esquema do desdobramento da causa de variação dias dentro de substrato, para estudo da regressão polinomial.

Causa de Variação	G.L.
Regressão Linear	1
Regressão Quadrática	1
Desvios da Regressão	2
-----	
(Dias dentro de substrato)	(4)
Resíduo (b)	64

Para os quatro substratos, considerou-se a equação de regressão até o segundo grau, sendo determinada somente quando a regressão quadrática foi significativa e os desvios da regressão não significativos.

#### 4.6 - Ensaio nº 3: Efeito da Excreção Radicular de *Mucuna Preta* na Percentagem de Penetração e Crescimento de *M. incognita* em Raízes de Tomateiro

As larvas eclodidas de cada repetição do ensaio nº 2, item 4.5, foram utilizadas para inoculação em plântulas de tomateiro em vasos plásticos de 300 ml, contendo solo esterilizado, em casa de vegetação. As plantas foram coletadas 30 dias após a inoculação e o número de fêmeas adultas determinado com auxílio de microscópio



estereoscópico.

#### 4.6.1 - Planejamento experimental e tratamento estatístico para percentagem de penetração e crescimento de *M. incognita*

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, num esquema fatorial 4x5, em que os fatores considerados foram quatro substratos e cinco dias. Utilizaram-se cinco repetições.

Os dados originais foram transformados, inicialmente, para  $\text{arc sen } \sqrt{p/100}$ ; antes porém, os valores de  $p$  iguais a zero foram substituídos por  $1/4n$  e os iguais a um por  $(1 - \frac{1}{4n})$ , segundo BARTLETT (1947).

O esquema da análise de variância, de acordo com FEDERER (1955), encontra-se na Tabela 3.

Tabela 3 - Ensaio nº 3 - Esquema da análise de variância dos dados de percentagem de penetração e crescimento de nematóides em raízes de tomateiro.

Causa de Variação	G.L.
Substratos (S)	3
Dias (D)	4
Interação S x D	12
-----	
(Tratamentos)	(19)
Resíduo	80
-----	
Total	99
-----	

As comparações entre as médias dos tratamentos foram efetuadas pelo teste de Tukey.

A fim de determinar-se a percentagem de nematóides parasitos nas plantas, em função do dia de inoculação, procedeu-se ao estudo da regressão polinomial dentro de cada substrato, seguindo-se o mesmo procedimento descrito no item 4.5.1.

#### 4.7 - Ensaio nº 4: Crescimento de *M. incognita* em Raízes de Mucuna Preta

Cada vaso contendo uma planta de mucuna preta foi inoculado com, aproximadamente, 5.000 larvas preparasitas. Nos primeiros três dias após a inoculação e depois, de três em três dias, no período total de 45 dias, foram coletados os materiais de três vasos, perfazendo um total de 17 épocas de coleta.

Para verificar o estágio atingido pelo parasito nas raízes de mucuna preta, estas foram coloridas e dissecadas conforme descrito no item 4.4, e os nematóides obtidos foram montados em lâminas e classificados, considerando-se os seguintes estágios:

- Grupo I: larva préparasita do 2º estágio;
- Grupo II: larva parasita do 2º estágio;
- Grupo III: larva parasita do 3º e 4º estágio e fêmeas muito jovens;
- Grupo IV: fêmeas adultas;
- Grupo V: machos dentro da cutícula larval.

#### 4.8 - Ensaio nº 5: Consorciação de Mucuna Preta e Tomateiro em Casa de Vegetação

O ensaio constou dos seguintes tratamentos: mucuna preta e tomateiro (M.T.), mucuna preta (M.) e tomateiro (T.) para dois níveis de inóculo diferentes: 500 e 3.500 larvas préparasitas por vaso, aproximadamente. As plantas foram coletadas 30 dias após a inoculação e o número de fêmeas adultas desenvolvidas nas raízes e o número de ootecas foram determinados, com dissecação das raízes sob microscópio estereoscópico. A extração de nematóides do solo foi feita pelo método de centrifugação de JENKINS (1964).

##### 4.8.1 - Planejamento experimental e tratamento estatístico

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, num esquema fatorial 3x2, sendo um dos fatores os três tipos de tratamentos e, o outro, as duas concentrações de inóculo. Foram utilizadas quatro repetições.

Para cada concentração de inóculo e para cada cultura, os dados do número de ootecas e do número de fêmeas foram analisados pelo teste qui-quadrado.

Nos casos onde não foi possível a aplicação do teste qui-quadrado, recorreu-se ao teste exato de Fisher, segundo GOMES (1978).

## 5. RESULTADOS

### 5.1 - Ensaio nº 1: Penetração de *M. incognita* em Raízes de Mucuna Preta

As raízes de mucuna preta coletadas 30 dias após a inoculação, apresentaram somente larvas parasitas do 2º estágio. Entretanto, as raízes coletadas 45 dias após a inoculação apresentaram fêmeas adultas com ootecas. A maior parte das fêmeas encontradas apresentava-se com a porção posterior de seu corpo projetada para fora da raiz. Não foram encontradas galhas evidentes nas raízes e sim pequeno engrossamento nos locais em que se encontravam as larvas. As raízes coletadas 60 dias após a inoculação apresentaram poucas fêmeas adultas com ootecas.

Na extração dos nematóides do solo, em três épocas diferentes de colheita, não foram encontrados machos e nem larvas pré

parasitas do 2º estágio de *M. incognita*.

### 5.2 - Ensaio nº 2: Efeito da Excreção Radicular de Mucuna Preta na Eclosão de Larvas de *M. incognita*

As médias dos dados originais do ensaio nº 2 encontram-se na Tabela 1A. Nas Tabelas 4, 5, 6, 7, 8 e 9 encontram-se os resultados das análises estatísticas.

Tabela 4 - Ensaio nº 2 - Análise de variância dos dados de eclosão de larvas de *M. incognita*, transformados em  $\log(n+1)$ .

Causa de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Substratos (S)	3	4,1093	1,3697	1,26ns
Resíduo (a)	16	17,3342	1,0833	
-----				
(Parcelas)	(19)	(21,4435)		
Dias (D)	4	10,4536	2,6134	4,13**
S x D	12	8,6854	0,7237	1,14ns
Resíduo (b)	64	40,5311	0,6333	
-----				
Total	99	81,1138		

ns = não significativo a 5% de probabilidade.

\*\* = significativo a 1% de probabilidade.

C.V. parcelas = 28,17%

C.V. subparcelas = 21,54%

A análise de variância, indicada na Tabela 4, mostrou que entre os substratos utilizados no ensaio não houve diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade. Entretanto, houve um efeito altamente significativo do período de incubação, indicando que

há pelo menos um contraste entre médias de dias que difere de zero, quanto à eclosão de larvas. A interação substratos x dias não foi significativa.

Tabela 5 - Ensaio nº 2 - Médias dos dados transformados em  $\log(n+1)$ , referentes ao número de larvas de *M. incognita* eclodidas por dia.

Dia	Média
1	4,2256a
2	3,2134 b
3	3,6840ab
4	3,6182ab
5	3,7304ab

D.M.S.(5%) = 0,7073

Na Tabela 5, através do teste de Tukey, verifica-se que somente as médias do primeiro e segundo dia diferiram entre si, em relação ao número de larvas de *M. incognita* eclodidas.

Tabela 6 - Ensaio nº 2 - Desdobramento da causa de variação dias dentro do substrato S.P., para estudo da regressão polinomial.

Causa de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Regressão Linear	1	2,0897	2,0897	3,30ns
Regressão Quadrática	1	0,0208	0,0208	0,033ns
Desvios da Regressão	2	3,0445	1,5223	2,40ns
(Dias d. Substrato S.P.)	(4)	(5,1550)	1,2888	2,04ns
Resíduo (b)	64	40,5311	0,6333	

ns = não significativo a 5% de probabilidade.

Tabela 7 - Ensaio nº 2 - Desdobramento da causa de variação dias dentro do substrato A.P., para estudo da regressão polinomial.

Causa de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Regressão Linear	1	0,4502	0,4502	0,711ns
Regressão Quadrática	1	0,3957	0,3957	0,625ns
Desvios da Regressão	2	0,0442	0,0221	0,035ns
(Dias d. Substrato A.P.)	(4)	(0,8901)	0,2225	0,351ns
Resíduo (b)	64	40,5311	0,6333	

ns = não significativo a 5% de probabilidade.

Os dados do desdobramento da causa de variação dias dentro dos substratos S.P. e A.P., apresentados nas Tabelas 6 e 7, respectivamente, mostraram que a regressão quadrática não foi significativa, bem como os desvios da regressão.

Tabela 8 - Ensaio nº 2 - Desdobramento da causa de variação dias dentro do substrato S., para estudo da regressão polinomial.

Causa de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Regressão Linear	1	0,2477	0,2477	0,391ns
Regressão Quadrática	1	2,7527	2,7527	4,35*
Desvios da Regressão	2	2,9370	1,4685	2,32ns
(Dias d. Substrato S.)	(4)	(5,9374)	1,4844	2,34ns
Resíduo (b)	64	40,5311	0,6333	

ns = não significativo a 5% de probabilidade.

\* = significativo a 5% de probabilidade.

$\hat{Y} = 5,366707 - 1,260206 X + 0,198302 X^2$ .

Tabela 9 - Ensaio nº 2 - Desdobramento da causa de variação dias dentro do substrato A., para estudo da regressão polinomial.

Causa de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Regressão Linear	1	0,8536	0,8536	1,35ns
Regressão Quadrática	1	3,9081	3,9081	6,17*
Desvios da Regressão	2	2,3948	1,1974	1,89ns
(Dias d. Substrato A.)	(4)	(7,1565)	1,7891	2,83*
Resíduo (b)	64	40,5311	0,6333	

ns = não significativo a 5% de probabilidade.

\* = significativo a 5% de probabilidade.

$\hat{Y} = 4,993299 - 1,287043X + 0,236283X^2$ .



Os dados do desdobramento da causa de variação dias dentro dos substratos S. e A., apresentados nas Tabelas 8 e 9, respectivamente, mostraram que a regressão quadrática foi significativa e os desvios da regressão não significativos, indicando que o modelo quadrático adotado se ajustou, razoavelmente, aos dados do número de larvas eclodidas por dia, nesses substratos.

### 5.3 - Ensaio nº 3 - Efeito da Excreção Radicular de Mucuna Preta na Penetração e Crescimento de *M. incognita*

As médias dos dados originais do ensaio nº 3 encontram-se na Tabela 2A. Nas Tabelas 10, 11, 12, 13, 14 e 15, encontram-se os resultados das análises estatísticas.

Tabela 10 - Ensaio nº 3 - Análise de variância dos dados da porcentagem de penetração e crescimento de *M. incognita* em tomateiro, transformados em  $\text{arc sen } \sqrt{p/100}$ .

Causa de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Substratos (S)	3	3450,5755	1150,1918	5,91**
Dias (D)	4	2883,7203	720,9301	3,71**
S x D	12	4944,4771	412,0398	2,12*
-----				
(Tratamentos)	(19)	(11278,7729)		
Resíduo	80	15565,9026	194,5738	
-----				
Total	99	26844,6755		

\* = significativo a 5% de probabilidade.

\*\* = significativo a 1% de probabilidade.

C.V. = 37,14%

A análise de variância apresentada na Tabela 10, em relação a penetração e crescimento de larvas de *M. incognita*, mostrou que entre os substratos utilizados no ensaio, a diferença foi altamente significativa, o mesmo ocorrendo para os cinco dias estudados. A interação Substratos x Dias apresentou diferença significativa a 5% de probabilidade, indicando que a presença de um fator interfere na ação do outro.

Tabela 11 - Ensaio nº 3 - Médias dos dados transformados em  $\text{arc sen } \sqrt{p/100}$ , da interação Substratos x Dias, referentes a percentagem de penetração e crescimento de *M. incognita* em tomateiro.

SUBSTRATOS	D I A S				
	1º	2º	3º	4º	5º
S.P.	22,9260aB	35,6680aA	29,6600aB	29,4460aBC	32,5320aA
A.P.	46,5880abA	32,5300abA	56,8600aA	55,7840abA	31,9440bA
S.	24,8000bAB	36,9540abA	52,4740aAB	28,7080abC	26,3680bA
A.	31,4960aAB	51,3420aA	39,1140aAB	52,0640aAB	33,9800aA

D.M.S.(5%): Dias dentro de substrato = 24,7032 (letras minúsculas);  
Substratos dentro de dia = 23,2060 (letras maiúsculas).

Os dados da Tabela 11 mostraram que para percentagem de penetração e crescimento de *M. incognita* em raízes de tomateiro, dentro do 1º e 3º dias, apenas os substratos S.P. e A.P. diferiram entre si. No 4º dia estudado, o substrato A.P. diferiu dos substra-

tos S.P. e S., sendo que este último diferiu ainda do substrato A. Nos demais dias estudados, 2º e 5º, os quatro substratos não diferiram entre si. Os dados também mostram que os cinco dias estudados dentro dos substratos S.P. e A. não diferiram. Para o substrato A.P. somente o 3º dia diferiu do 5º e para o substrato S., o 3º dia diferiu do 1º e 5º dias.

Tabela 12 - Ensaio nº 3 - Desdobramento da causa de variação dias dentro do substrato S.P., para estudo da regressão polinomial.

Causa de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Regressão Linear	1	84,3701	84,3701	0,434ns
Regressão Quadrática	1	65,2630	65,2630	0,335ns
Desvios da Regressão	2	295,3193	147,6597	0,759ns
(Dias d. Substrato S.P.)	(4)	(444,9524)	111,2381	0,572ns
Resíduo	80	15565,9026	194,5738	

ns = não significativo a 5% de probabilidade.

Tabela 13 - Ensaio nº 3 - Desdobramento da causa de variação dias dentro do substrato A.P., para estudo da regressão polinomial.

Causa de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Regressão Linear	1	18,2046	18,2046	0,094ns
Regressão Quadrática	1	722,2502	722,2502	3,71ns
Desvios da Regressão	2	2185,0509	1092,5255	5,61**
(Dias d. Substrato A.P.)	(4)	(2925,5057)	731,3764	3,76**
Resíduo	80	15565,9026	194,5738	

ns = não significativo a 5% de probabilidade.

\*\* = significativo a 1% de probabilidade.

Igualmente aos dados obtidos no desdobramento da causa de variação dias dentro dos substratos S.P. e A.P., para eclosão de larvas (Ensaio nº 2), os dados da Tabela 12 evidenciam que a regressão quadrática e os desvios da regressão não foram significativos no substrato S.P.

No desdobramento de dias dentro do substrato A.P., a regressão quadrática não foi significativa, entretanto, os desvios da regressão foram altamente significativos, indicando que existe, provavelmente, um outro modelo de regressão que melhor se ajuste aos dados de percentagem de penetração e crescimento de *M. incognita* em raízes de tomateiro, nesse substrato (Tabela 13).

Tabela 14 - Ensaio nº 3 - Desdobramento da causa de variação dias dentro do substrato S. para estudo da regressão polinomial.

Causa de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Regressão Linear	1	13,0560	13,0560	0,067ns
Regressão Quadrática	1	1664,7640	1664,7640	8,56**
Desvios da Regressão	2	926,2330	463,1165	2,38ns
(Dias d. Substrato S.)	(4)	(2604,0530)	651,0133	3,35*
Resíduo	80	15565,9026	194,5738	

ns = não significativo a 5% de probabilidade.

\* = significativo a 5% de probabilidade.

\*\* = significativo a 1% de probabilidade.

$\hat{Y} = 1,256802 + 28,749284 X - 4,876714 X^2$ .

Tabela 15 - Ensaio nº 3 - Desdobramento da causa de variação dias dentro do substrato A., para estudo da regressão polinomial.

Causa de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Regressão Linear	1	16,1881	16,1881	0,083ns
Regressão Quadrática	1	917,3804	917,3804	4,71*
Desvios da Regressão	2	920,1179	460,0590	2,36ns
(Dias d. Substrato A.)	(4)	(1853,6864)	463,4216	2,38ns
Resíduo	80	15565,9026	194,5738	

ns = não significativo a 5% de probabilidade.

\* = significativo a 5% de probabilidade.

$\hat{Y} = 14,551199 + 22,289858 X - 3,620143 X^2$ .

Os dados do desdobramento da causa de variação dias dentro do substrato S., apresentados na Tabela 8, mostraram que a regressão quadrática foi altamente significativa e os desvios da regressão não significativos. Para o substrato A., os dados da Tabela 9 mostraram que a regressão quadrática foi significativa a 5% de probabilidade, e os desvios da regressão também não foram significativos. Isto indica que o modelo quadrático adotado se ajustou, razoavelmente, aos dados da percentagem de penetração e crescimento de *M. incognita*, nesses substratos.

Com relação à extração de nematóides do solo, não foi encontrado machos e nem larvas préparasitas do 2º estágio, para os quatro substratos estudados, durante o período de cinco dias.

#### 5.4 - Ensaio nº 4: Crescimento de *M. incognita* em Raízes de Mucuna Preta

Através do exame das raízes de mucuna preta, observou-se que somente depois de 48 horas após a inoculação, as primeiras larvas penetraram nas pontas das raízes, pois em 24 horas não se verificou a presença de nenhuma larva de *M. incognita*. Nos terceiro e sexto dias após a inoculação, as larvas préparasitas do segundo estágio foram encontradas, a maioria, no córtex das pontas das raízes e algumas próximas ao cilindro central. A partir do nono dia após a inoculação, foram encontradas, além de larvas préparasitas do segundo estágio, larvas parasitas do segundo estágio, pertencentes ao grupo II, conforme metodologia citada em 4.7. No 12º dia após a inoculação, foram encontradas, pela primeira vez, larvas que estão classificadas dentro do grupo III. Também foi verificada a presença de larvas dos grupos I e II. Nos 15º e 18º dias após a inoculação, foram encontradas larvas dos grupos I, II e III. A partir do 21º dia, apenas em uma só repetição, foi encontrada fêmea, sem ooteca. Aos 24º e 27º dias após a inoculação, foram observados nematóides dos quatro primeiros grupos, como já citado em 4.7. No 30º dia, dentro das raízes foram encontrados machos que não tinham se liberado da cutícula larval. Não foi constatada a presença de larvas préparasitas do segundo estágio a partir deste período até ao 45º dia estudado. A partir do 36º dia foram encontradas fêmeas com ootecas. Da extração dos nematóides do solo, e com a realização da contagem, fo

ram encontradas larvas préparasitas do 2º estágio desde o primeiro dia até ao 15º dia após a inoculação. A partir do 18º dia até o 45º dia, não se observaram larvas do grupo I. Na última época de coleta, ou seja, no 45º dia após a inoculação, foi constatada a presença de machos no solo.

#### 5.5 - Ensaio nº 5: Consorciação de Mucuna Preta e Tomateiro em Casa de Vegetação

Os resultados obtidos no ensaio nº 5 de consorciação de mucuna preta e tomateiro são apresentados nas Tabelas 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22 e 23. Os valores apresentados entre parênteses, nessas tabelas, correspondem às frequências esperadas.

Tabela 16 - Ensaio nº 5 - Teste qui-quadrado ( $\chi^2$ ) para o número de fêmeas na concentração de inóculo de 500 larvas/vaso.

CULTURA	TIPO DE PLANTIO		TOTAL
	Isolado	Consortiado	
Mucuna preta	5 (5,88)	6 (5,12)	11
Tomateiro	497 (496,12)	431 (431,88)	928
TOTAL	502	437	939

$$\chi^2 = 0,29ns.$$

ns = não significativo a 5% de probabilidade.

Tabela 17 - Ensaio nº 5 - Teste qui-quadrado ( $\chi^2$ ) para o número de fêmeas na concentração de inóculo de 3.500 larvas/vaso.

CULTURA	TIPO DE PLANTIO		TOTAL
	Isolado	Consoiciado	
Mucuna preta	32 (22,51)	18 (27,49)	50
Tomateiro	2.071 (2080,49)	2.550 (2540,51)	4.621
TOTAL	2.103	2.568	4.671

$$\chi^2_c = 7,35^{**}$$

\*\* = significativo a 1% de probabilidade.

Tabela 18 - Ensaio nº 5 - Teste exato de Fisher para o número de ootecas na concentração de inóculo de 500 larvas/vaso.

CULTURA	TIPO DE PLANTIO		TOTAL
	Isolado	Consoiciado	
Mucuna preta	0 (0,97)	2 (1,03)	2
Tomateiro	341 (340,03)	357 (357,97)	698
TOTAL	341	359	700

Probabilidade do teste exato de Fisher:  $p = 5,25\%$ .



Tabela 19 - Ensaio nº 5 - Teste qui-quadrado ( $\chi^2$ ) para o número de ootecas na concentração de inóculo de 3.500 larvas/vaso.

CULTURA	TIPO DE PLANTIO		TOTAL
	Isolado	Consortiado	
Mucuna preta	19 (14,37)	9 (13,63)	28
Tomateiro	1.230 (1234,63)	1.176 (1171,37)	2.406
TOTAL	1.249	1.185	2.434

$$\chi^2_c = 3,10ns.$$

ns = não significativo a 5% de probabilidade.

Tabela 20 - Ensaio nº 5 - Teste qui-quadrado ( $\chi^2$ ) para o número de fêmeas na cultura da mucuna preta.

CONCENTRAÇÃO DE INÓCULO	TIPO DE PLANTIO		TOTAL
	Isolado	Consortiado	
500 larvas/vaso	5 (6,67)	6 (4,33)	11
3.500 larvas/vaso	32 (30,33)	18 (19,67)	50
TOTAL	37	24	61

$$\chi^2_c = 1,30ns.$$

ns = não significativo a 5% de probabilidade.

Tabela 21 - Ensaio nº 5 - Teste qui-quadrado ( $\chi^2$ ) para o número de fêmeas na cultura do tomateiro.

CONCENTRAÇÃO DE INÓCULO	TIPO DE PLANTIO		TOTAL
	Isolado	Consoiciado	
500 larvas/vaso	497 (429,47)	431 (498,53)	928
3.500 larvas/vaso	2.071 (2138,53)	2.550 (2482,47)	4.621
TOTAL	2.568	2.981	5.549

$$\chi^2_c = 22,43^*$$

\* = significativo a 5% de probabilidade.

Tabela 22 - Ensaio nº 5 - Teste exato de Fisher para o número de ootecas na cultura da mucuna preta.

CONCENTRAÇÃO DE INÓCULO	TIPO DE PLANTIO		TOTAL
	Isolado	Consoiciado	
500 larvas/vaso	0 (1,27)	2 (0,73)	2
3.500 larvas/vaso	19 (17,73)	9 (10,27)	28
TOTAL	19	11	30

Probabilidade do teste exato de Fisher:  $p = 2,53\%$

Tabela 23 - Ensaio nº 5 - Teste qui-quadrado ( $\chi^2$ ) para o número de ootecas na cultura do tomateiro.

CONCENTRAÇÃO DE INÓCULO	TIPO DE PLANTIO		TOTAL
	Isolado	Consortiado	
500 larvas/vaso	341 (353,27)	357 (344,73)	698
3.500 larvas/vaso	1.230 (1217,73)	1.176 (1188,27)	2.406
TOTAL	1.571	1.533	3.104

$\chi^2_c = 1,11ns.$

ns = não significativo a 5% de probabilidade.

Para o número de fêmeas encontradas nas raízes, os testes realizados (Tabelas 16, 17, 20 e 21) acusaram diferença significativa entre os tipos de plantio apenas na concentração de 3.500 larvas por vaso. Entretanto, essa diferença foi verificada somente no tomateiro, onde o número de fêmeas foi maior no plantio consorciado do que no isolado.

Em relação ao número de ootecas, os testes empregados (Tabelas 18, 19, 22 e 23) mostraram que os tipos de plantio só diferiram significativamente na concentração de 500 larvas por vaso e apenas na mucuna preta. Contudo, como os números de ootecas foram bastante baixos, zero no plantio isolado e dois no consorciado, essa diferença pode não ser levada em consideração.

Os resultados da percentagem de formação de ootecas

em relação ao número de fêmeas encontradas nas raízes de tomateiro e mucuna preta apresentam-se nas Tabelas 24 e 25, para o inóculo de 500 e 3.500 larvas préparasitas por vaso, respectivamente.

Tabela 24 - Ensaio nº 5 - Percentagens (%) de formação de ootecas em relação ao número de fêmeas de *M. incognita*, observadas na concentração de 500 larvas/vaso, nos dois tipos de plantio da mucuna preta e tomateiro.

CULTURA	TIPO DE PLANTIO					
	Isolado			Consoiciado		
	Fêmeas	Ootecas	%	Fêmeas	Ootecas	%
Mucuna preta	5	0	0,00	6	2	33,33
Tomateiro	497	341	68,61	431	357	82,83

Tabela 25 - Ensaio nº 5 - Percentagens (%) de formação de ootecas em relação ao número de fêmeas de *M. incognita*, observadas na concentração de 3.500 larvas/vaso, nos dois tipos de plantio da mucuna preta e tomateiro.

CULTURA	TIPO DE PLANTIO					
	Isolado			Consoiciado		
	Fêmeas	Ootecas	%	Fêmeas	Ootecas	%
Mucuna preta	32	19	59,38	18	9	50,00
Tomateiro	2.071	1.230	59,39	2.550	1.176	46,12

Na concentração de 500 larvas por vaso, os dados (Tabela 24) evidenciam que a percentagem de formação de ootecas em relação ao número de fêmeas é maior no tomateiro nos dois tipos de plantio. Entretanto, na concentração de 3.500 larvas por vaso (Tabela 25) constatou-se que as percentagens de formação de ootecas são, praticamente, equivalentes na mucuna preta e no tomateiro, nos dois tipos de plantio.

Nas duas concentrações utilizadas, os números de fêmeas e ootecas do tomateiro são bem superiores aos da mucuna preta, nos dois tipos de plantio.

## 6. DISCUSSÃO

Os resultados obtidos nas análises estatísticas mostraram que os substratos utilizados nos ensaios nº 2 e 3 não diferiram entre si. Os líquidos que continham o sistema radicular de mucuna preta em crescimento não apresentaram efeitos diferentes na emergência de larvas, quando comparados àqueles dos líquidos sem o sistema radicular (ensaio nº 2), o mesmo ocorrendo em relação à penetração e crescimento de *M. incognita* (ensaio nº 3). A literatura registra apenas efeito estimulante para eclosão de larvas, mas não há informações sobre a ação nematostática ou nematocida de excreções radiculares para espécies de *Meloidogyne*.

Os resultados do ensaio nº 5 são também evidências de que a mucuna preta não produziu excreção radicular nociva a *M. incognita*.

Os resultados dos ensaios n° 1, n° 4 e n° 5 mostram que a mucuna preta pode ser parasitada por *M. incognita*, mas abriga sempre pequeno número de parasitos. É possível que suas raízes não sejam atrativas ou que sejam resistentes à penetração ou até mesmo repelentes. Não se verificou ocorrência de resistência por hipersensibilidade, e os resultados do ensaio n° 5 parecem evidenciar que tal resistência não ocorreu. Os nematóides que penetram nas raízes podem completar o ciclo, reproduzindo-se, conforme se verificou. Tais resultados podem explicar informações aparentemente contraditórias da literatura. A mucuna preta é hospedeira de *M. incognita*, mas deve ser melhor classificada como hospedeira desfavorável do parasito.

Assim, na ausência de outras plantas, o efeito do cultivo de mucuna preta sobre a população do parasito deve-se aproximar ao do alqueive. A pequena reprodução que se verifica na mucuna preta talvez seja compensada por controle advindo da incorporação da parte aérea ao solo.

## 7. CONCLUSÕES

Os ensaios realizados não indicaram produção pela mucuna preta de excreção radicular com efeitos sobre a eclosão, penetração e crescimento de *M. incognita*.

A mucuna preta (*S. aterrimum*) deve ser considerada planta hospedeira desfavorável a *M. incognita*.



## 8. SUMMARY

The influence of a velvet bean (*Stizolobium aterrimum* Piper & Tracy) on the life cycle of a root-knot nematode, *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White, 1919) Chitwood, 1949, was studied.

Five greenhouse tests were performed at Dept. of Plant Pathology, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", USP, Piracicaba, as follows:

ESSAY 1. This was carried out to investigate velvet bean as a host plant for *M. incognita*.

ESSAY 2, conducted for studying any possible action of diffusates obtained from velvet bean roots on eclosion of larvae.

ESSAY 3, carried on for determining possible effects of root diffusates on penetration and development of larvae in tomato roots.

ESSAY 4, performed for studying the developmental stages found in velvet bean roots.

ESSAY 5, carried out to detect possible influence on infestation by the nematode of an associated cultivation of velvet bean and tomato.

Results obtained showed that root diffusates had no influence on eclosion, penetration into roots and development of larvae.

Velvet bean proved to be an unsuitable host for *M. incognita*, a small number of nematodes being found in the root tissues.

## 9. LITERATURA CITADA

- BARTLETT, M.S., 1947. The uses of transformations. Biometrics. Raleigh, 3: 39-52.
- BAUNACKE, W., 1922. Untersuchungen zur biologie und bekaempfung des ruebennematoden *Heterodera schachtii* Schmidt. Arbeiten aus der Biologischen Bundesanstalt für Land-u. Forstwirtschaft. Berlin, 11: 185-288.
- BYRD, D.W.; Jr. C.J. NUSBAUM e K.R. BARKER, 1966. A rapid flotation-seiving technique for extracting nematodes from soil. Plant Disease Reporter. Washington, 50: 954-957.
- FEDERER, W.T., 1955. Experimental Design. New York, Macmillan. 544 p.
- FERRAZ, C.A.M., 1965. Nematóides. In: Instituto Brasileiro de Potassa. Cultura e Adubação do Algodoeiro. São Paulo, p. 455-460.

- FREIRE, F.C.O.; A.M. OIÓGENES e J.J. da PONTE, 1972. Nematóides das galhas *Meloidogyne javanica* e *M. incognita*, parasitando leguminosas forrageiras. Revista da Sociedade Brasileira de Fitopatologia. Fortaleza, 5: 27-32.
- GOMES, F.P., 1978. Curso de Estatística Experimental. 8.<sup>a</sup> ed., São Paulo, Nobel, 430 p.
- GOODEY, T., 1937. Two methods for staining nematodes in plant tissues. Journal of Helminthology. London, 15: 137-144.
- GOODEY, J.B.; M.T.FRANKLIN e D.J. HOOPER, 1965. The nematode parasites of plants catalogued under their hosts. 3.<sup>a</sup> ed. Farnham, England Commonwealth Agricultural Bureaux. 214 p.
- HAMLEN, R.A. e J.R. BLOOM, 1968. The hatching response of *Meloidogyne incognita* eggs as affected by amino and nonamino acid fractions of root exudates. Phytopathology, St. Paul. Minnesota, 58: 515-518.
- JENKINS, W.R., 1964. A rapid centrifugal-flotation technique for separating nematodes from soil. Plant Disease Reporter. Washington, 48: 692.
- LORDELLO, L.G.E., 1978. Nematóides das Plantas Cultivadas. S. Paulo, Nobel. 197 p.
- MATTOS, J.K.A.; R.C.V. TENENTE; M.T. ARAUJO e J.J. PONTE, 1974. Importância das infestações de *Meloidogyne* spp. para a Olericultura no Distrito Federal. Revista de Olericultura. Campinas, 14: 135-136.

- McBETH, C.W.; A.L. TAYLOR e A.L. SMITH, s.d. Note on staining nematodes in root tissues. Washington, U.S. Dept. of Agriculture, Plant Industry Station. 1 p.
- MORAES, M.V.; L.G.E. LORDELLO; O.A. PICCININ e R.R.A. LORDELLO, 1972. Pesquisas sobre plantas hospedeiras do nematóide do cafeeiro, *Meloidogyne exigua*, Goeldi, 1887. Ciência e Cultura. São Paulo, 24(7): 658-660.
- MORAES, M.V.; L.G.E. LORDELLO; R.R.A. LORDELLO e O.A. PICCININ, 1973. Novas pesquisas sobre plantas hospedeiras do nematóide do cafeeiro, *Meloidogyne exigua* Goeldi, 1887. Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Piracicaba, 30: 71-75.
- OOSTENBRINK, M., 1960. Estimating nematode populations by some selected methods. In: SASSER, J.N. e R. JENKINS. Nematology Fundamentals and Recent Advances with Emphasis on Plant Parasites and soil Forms. Raleigh, University North Carolina Press, p. 85-102.
- PONTE, J.J. da, 1978. Nematóides das Galhas: espécies ocorrentes no Brasil e seus hospedeiros. Mossoró, Brascan Nordeste. 99 p. (Coleção Mossoroense v. 54).
- PONTE, J.J. da; F.C.O. FREIRE; J.M.F. CHAGAS e I. VASCONCELLOS, 1973. Provas de patogenicidade "in vitro" envolvendo nematóides fitoparasitas. Boletim Cearense de Agronomia. Fortaleza, 14: 15-18.
- REBEL, E.K.; L.G.E. LORDELLO e M.V. de MORAES, 1974. Plantas hospedeiras de um nematóide nocivo ao cafeeiro. Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Piracicaba, 31: 431-435.

- SHERPHERD, A.M. e A.J. CLARKE, 1971. Molting and hatching stimuli. In: ZUCKERMAN, B.M.; W.F. MAI e R.A. ROHDE, ed. Plant Parasitic Nematodes. New York, Academic Press, v. 2, cap. 25, p. 267-287.
- STEEL, R.G.D. e J.H. TORRIE, 1960. Principles and Procedures of Statistics. New York, McGraw Hill. 481 p.
- TAYLOR, A.L. e J.N. SASSER, 1978. Biology Identification and Control of Root-knot Nematodes (*Meloidogyne* species). Raleigh, North Carolina State University Graphics. 111 p. (International *Meloidogyne* Project).
- TRIFFT, M.J., 1929. Preliminary researches on mustard as a factor inhibiting cyst-formation in *Heterodera schachtii*. Journal of Helminthology. London, 7(2): 81-92.
- TRIFFT, M.J., 1930. On the bionomics of *Heterodera schachtii* on potatoes with special reference to the influence of mustard on the escape of the larvae from the cysts. Journal of Helminthology. London, 8(1): 19-48.
- VAN DER LINDE, W.J., 1956. The *Meloidogyne* species to the emanations from the roots of germinating tomatoes. Nematologica. Leiden, 5(3): 153-157.
- WHITHEAD, A.G., 1968. Nematodea Heteroderidae with descriptions of four new species. Transaction of the Zoological Society of London. 31: 263-401.
- ZUCKERMAN, B.M.; W.F. MAI e R.A. ROHDE, 1971. Plant Parasitic Nematodes. New York, Academic Press. 345 p. v. 1.

10. APÊNDICE

Tabela 1A - Ensaio nº 2 - Médias originais, das cinco repetições, dos dados de eclosão de larvas de *M. incognita*.

SUBSTRATO	D I A S				
	1º	2º	3º	4º	5º
S.P.	100,60	38,60	83,00	46,60	31,00
A.P.	53,00	32,20	25,80	29,80	35,00
S.	102,60	35,20	42,00	75,60	82,20
A.	78,20	18,60	38,40	45,00	104,20

Tabela 2A - Ensaio nº 3 - Médias originais, das cinco repetições, dos dados de percentagem de penetração e crescimento de *M. incognita*.

SUBSTRATO	D I A S				
	1º	2º	3º	4º	5º
S.P.	17,02	35,65	29,38	26,28	29,07
A.P.	50,46	31,07	69,70	65,43	28,49
S.	21,13	36,32	63,83	23,87	21,39
A.	28,09	60,14	39,90	60,32	32,11