

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA**

EMMANUEL REZENDE NAVES

**REAÇÃO DE LINHAGENS DE SOJA AO NEMATÓIDE *Meloidogyne incognita*
COM E SEM TRATAMENTO DE SEMENTES COM ABAMECTINA**

**Uberlândia – MG
Junho – 2011**

EMMANUEL REZENDE NAVES

**REAÇÃO DE LINHAGENS DE SOJA AO NEMATÓIDE *Meloidogyne incognita*
COM E SEM TRATAMENTO DE SEMENTES COM ABAMECTINA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Agronomia, da
Universidade Federal de Uberlândia, para
obtenção do grau de Engenheiro
Agrônomo.

Orientadora: Maria Amelia dos Santos

**Uberlândia – MG
Junho – 2011**

EMMANUEL REZENDE NAVES

**REAÇÃO DE LINHAGENS DE SOJA AO NEMATÓIDE *Meloidogyne incognita*
COM E SEM TRATAMENTO DE SEMENTES COM ABAMECTINA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Agronomia, da
Universidade Federal de Uberlândia, para
obtenção do grau de Engenheiro
Agrônomo.

Aprovado pela Banca Examinadora em 04 de junho de 2011.

Eng^a. Agr^a. Camilla Buiatti Vicente
Membro da Banca

Prof. Dr. Ednaldo Carvalho Guimarães
Membro da Banca

Prof^a. D^a. Maria Amélia dos Santos
Orientadora

RESUMO

Áreas com cultivo de soja são prejudicadas pelos fitonematóides que provocam grandes perdas de produção. O tratamento de sementes de soja com nematicida é uma estratégia que auxilia na redução de populações dos nematóides. O presente experimento teve como objetivo avaliar a reprodução do nematóide *Meloidogyne incognita* em 20 linhagens de soja da empresa Syngenta Seeds cujas sementes foram tratadas ou não com o nematicida Avicta 500 FS (abamectina), sob condições de casa de vegetação. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 20 x 2 com cinco repetições. O inóculo do nematóide foi obtido pelo processamento de raízes de soja infectadas por *M. incognita* com a técnica de Boneti e Ferraz (1981). O inóculo obtido foi calibrado para conter 500 ovos por mL. Cinco mililitros dessa suspensão foram aplicados em três orifícios no solo de cada vaso resultando em uma população inicial (PI) de 2500 ovos. Após 60 dias da inoculação, a parte aérea foi cortada rente ao solo e o vaso foi vertido para separação do solo e das raízes. O solo foi processado pela técnica de Jenkins para extração de nematóides no solo enquanto as raízes foram pesadas e posteriormente processadas pela mesma técnica de obtenção do inóculo. A população final (PF) foi a somatória das populações de nematóides no solo e nas raízes. Determinou-se o fator de reprodução (FR) pela razão entre PF e PI. Todas as linhagens de soja apresentaram fator de reprodução menor que 1, ou seja, comportaram-se como más hospedeiras. Apenas na linhagem 19, o tratamento de sementes interferiu na reprodução do nematoide conferindo um menor fator de reprodução quando comparado com o não tratamento das sementes. Em relação à massa de raiz fresca, maiores incrementos ocorreram em sementes tratadas das linhagens 1, 6 e 9.

Palavras-chaves: Nematóide de galha, controle químico, *Glycine max*.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	5
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	6
2.1 <i>Meloidogyne incognita</i>	6
2.2 Manejo de áreas contaminadas com <i>Meloidogyne incognita</i>	7
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	10
3.1 Obtenção do inóculo.....	10
3.2 Instalação, condução e avaliação do experimento.....	10
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	12
4.1 Fator de reprodução.....	12
4.2 Massa fresca de raiz.....	13
5 CONCLUSÕES.....	16
REFERÊNCIAS.....	17

1 INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) pertencente à família Fabaceae está entre os grãos mais consumidos no mundo, sendo uma fonte de proteína completa tanto para consumo animal como humano.

Os nematoides são responsáveis por grandes perdas na produção de soja. Dentre os nematoides que causam danos a cultura estão *Meloidogyne javanica* (Treb) Chitwood, *M. incognita* (Kofoid; White) Chitwood, *Heterodera glycines* (Ichinohe), *Pratylenchus brachyurus* (Godfrey) Filipjev & Schwrmans Stekhoven e *Rotylenchulus reniformis* Linford & Oliveira.

A infecção por *Meloidogyne incognita* afeta de maneira relevante a fisiologia da planta, levando, por exemplo, a formação de galhas. Segundo Carneiro (2000), citado por Abrão e Mazzafera (2001), o aumento da atividade metabólica das células gigantes, estimula a mobilização de fotoassimilados da parte aérea para as raízes e, em particular, para as próprias células gigantes, nas quais são utilizados para a alimentação do nematoide.

Como estratégias de controle são indicadas a rotação de cultura com espécies vegetais não hospedeiras, aração profunda, com subsequente exposição do solo ao sol, antes de se fazer a gradagem e o uso de cultivares de espécies vegetais com resistência aos nematoides (TIHOHOD, 2000).

O uso de cultivares resistentes em áreas infestadas com nematoides pode ser uma valiosa ferramenta à disposição dos agricultores. Porém, deve haver todo cuidado na utilização destas cultivares, principalmente para não promover pressão de seleção e alterar o equilíbrio das populações de nematoides presentes. Outra estratégia de controle é o tratamento de sementes, usando produtos químicos nematicidas, pois protegem as raízes na fase inicial do cultivo, período no qual as plantas de soja encontram-se mais susceptíveis ao ataque dos nematoides.

O trabalho teve como objetivo avaliar a reação de linhagens de soja ao nematoide *Meloidogyne incognita* com e sem tratamento das sementes com o nematicida abamectina.

2 REVISÃO DE LITERATURA

A soja é originária da Manchúria e plantada há pelo menos 5.000 anos. Foi difundida no mundo pelos viajantes ingleses e por imigrantes japoneses e chineses. Seu surgimento no Brasil deu-se no início do século XX, mas seu impulso aconteceu em meados dos anos 70 desse mesmo século (MISSÃO, 2006).

Segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (2011) na safra 2009/2010, o Brasil como segundo maior produtor mundial de soja obteve 68,69 milhões de toneladas em uma área cultivada de 23,47 milhões de hectares, totalizando uma produtividade média de 2.927 kg.ha⁻¹. A estimativa para safra 2010/2011 é de 73,61 milhões de toneladas em 24,16 milhões de hectares com produtividade de 3.047 kg.ha⁻¹.

A soja possui vários problemas fitossanitários envolvendo insetos e doenças. Dentre os nematoides, *Meloidogyne incognita* destaca-se como um grande problema fitossanitário.

2.1 *Meloidogyne incognita*

A palavra *Meloidogyne* vem do grego melon, que significa maçã ou fruto do cabaceiro, cabaça, mais o sufixo oides, oid (semelhante) mais gyne (mulher ou fêmea), resultando em fêmea semelhante a uma cabaça (TIHOHOD, 2000). Segundo o levantamento mundial realizado pelo Projeto Internacional de *Meloidogyne*, o *Meloidogyne incognita* é uma das espécies mais importante em áreas tropicais e subtropicais.

Esses nematoides são parasitos obrigatórios e são classificados como endoparasitos sedentários, ou seja, quando estabelecem um sítio de alimentação, tornam-se obesos e perdem a capacidade de locomoção, sendo o juvenil de segundo estágio (J2), a forma ou fase infectiva. Quando o J2 chega até a raiz, a penetração é rápida. Após 1 a 2 dias da penetração do J2, já se pode verificar a presença das galhas. As galhas, em órgãos subterrâneos da planta são os sintomas típicos da presença desses fitonematoides, sendo resultado da hipertrofia das células e hiperplasia do tecido adjacente a lesão. O dreno de fotossintatos pelas galhas ocasiona clorose nas folhas, redução e deformação do sistema radicular culminando com o decréscimo da produção da planta.

Meloidogyne incognita, além de infectar plantas de soja, afeta diversas culturas tais como: abacaxi, alface, algodão, arroz, bananeira, batata, beterraba, café, cana-de-açúcar, cebola, cenoura, feijão, girassol, goiaba, mandioquinha-salsa, maracujá, milho, pessegueiro e tomateiro. A ação parasítica desse fitonematoide também ocorre em plantas infestantes tais como: capim-pé-de-galinha, maria-pretinha, falsa-serralha, beldroega e mentrasto (MANSO et al., 1994).

O parasitismo de plantas por *Meloidogyne* ocorre combinado com outros patógenos, uma vez que bactérias, fungos e vírus estão sempre presentes e interagem com os nematoides (TIHOHOD, 2000). Moura et al. (2001) relatam que houve aumento na severidade do ataque de *Fusarium oxysporum* em plantas de tomate quando da presença de *Meloidogyne incognita* raça 2.

2.2 Manejo de áreas contaminadas com *Meloidogyne incognita*

Os nematoides das galhas são disseminados, principalmente, por implementos e máquinas agrícolas que apresentam solo aderido contendo nematoides. Entretanto, em áreas cultivadas com soja, já contaminadas, tem-se que realizar a redução populacional desse nematoide. Como técnicas de controle são disponibilizadas cultivares resistentes, rotação ou sucessão com culturas não hospedeiras ou antagonicas e o uso de nematicidas registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

Baptista et al. (2006) comprovaram que a solarização do solo, uso de cama de frango e tratamento com brometo de metila reduziram significativamente a população de nematoides no solo e o número de massas de ovos nas raízes de tomate. A ação nematicida do processo de solarização deve-se pelo efeito deletério de temperaturas elevadas no nematoide. Já a adição de fontes de matéria orgânica possibilita o surgimento de microbiota antagonista aos fitonematoides. O fumigante brometo de metila possui ação nematicida, entretanto, esse composto é apontado como um dos responsáveis pela redução da camada de ozônio da atmosfera, em razão disso, limitações ao seu uso têm sido sancionadas, e vários países têm procurado alternativas para sua substituição (RISTAINO et al., 1997).

Lopes et al. (2007) verificaram que os isolados de fungos nematófagos, I-28 e I-30 de *Pochonia chlamydosporia*, reduziram de 75,3 a 85,6 % o número de ovos de *Meloidogyne javanica* em mudas de tomateiro.

A incorporação de matéria orgânica de mucuna preta ao solo permitiu reduzir o número de galhas de *Meloidogyne incognita* e *M. javanica* em raízes de tomateiro (LOPES et al., 2005).

A aplicação de compostos químicos para indução de resistência em plantas é uma outra alternativa no controle de nematoides. Esses produtos possuem a capacidade de induzirem a planta a produzir metabólitos de defesa contra a penetração e parasitismo de nematoides. Guimarães et al. (2008) constataram que a aplicação de metil jasmonato e o silicato de potássio foram eficientes na indução de resistência a *Meloidogyne incognita* em plantas de cana-de-açúcar.

Tihohod (2000) cita que as plantas hospedeiras servem de fonte de alimentação aos nematoides fitoparasitos e que as exsudações de suas raízes podem estimular a reprodução, ou atuar como atraentes dos fitonematoídeos. O uso de variedades de plantas que possuam algum nível de resistência contribui para diminuir a incidência e severidade, quando em áreas infestadas, do ataque do nematoídeo. A resistência genética pode ser entendida como método em que as plantas cultivadas são más hospedeiras, sendo que o nematoídeo não tem condições satisfatórias de crescimento e desenvolvimento populacional.

Mendes e Rodriguez (2000) relatam várias cultivares de soja resistente ao nematoídeo *Meloidogyne incognita* e suas raças. Dentre estas, esses autores citaram em especial as cultivares ‘Laredo’, ‘MSBR-34’ e ‘Palmetto’ resistentes a raça 3 enquanto que para a raça 4 têm-se ‘CEP-20’, ‘FT-Cometa’, ‘GOBR-25’, ‘Laredo’, ‘MSBR-34’, ‘Palmetto’ e ‘RS-6’.

Os produtores de soja utilizam usualmente, milho tanto em rotação como em sucessão da soja. Deve-se tomar cuidado com esse procedimento, uma vez que segundo Lordello et al. (1986) e Lordello et al. (1994), apud Franzener e outros (2005), a substituição da soja, no verão, pelo milho, ou mesmo o cultivo de milho “safrinha”, nem sempre resulta em um controle efetivo dos nematoides de galha, pois alguns híbridos de milho podem multiplicar nematoides, especialmente *Meloidogyne incognita*.

Ferraz e Valle (2001) recomendam para o controle de nematoides de galha, a sucessão anual da soja pelo trigo, aveia preta ou milheto, em cultivo de inverno, na região oeste do Paraná. Franzener e outros (2005) ressaltam que para o algodão, indicado para rotação de verão com soja, em áreas infestadas com *M. incognita*, no oeste do Paraná, há necessidade da determinação da(s) raça(s) presente(s) na região, uma vez que Cia e Salgado (2005), apud Franzener e outros (2005), afirmam que das quatro raças que infectam a soja, tanto a raça 1 como a 3, também infectam o algodão.

O tratamento químico auxilia no controle dos nematoides. Rocha e Campos (2003) constataram que o uso do produto químico aldicarbe, mesmo que em baixa dose, interferiu nos processos de eclosão a penetração de juvenis de segundo estágio de *Meloidogyne incognita*.

Kubo e Machado (2009) utilizaram o tratamento de sementes visando contornar o impacto ambiental causado pelos nematicidas quando aplicados no solo, sem abrir mão de seu benefício no controle de nematoides para o seu manejo na cultura do algodoeiro. O tratamento de sementes com abamectina permitiu a supressão de *Meloidogyne incognita* em campos de algodão (MONFORT et al., 2006 apud KUBO; MACHADO, 2009). Bessi e colaboradores (2007) e, Lovato e outros (2007), citados por Kubo e Machado (2009), verificaram que o tratamento de sementes de algodão com o produto comercial Avicta 500 FS, que é a base de abamectina, foi eficiente para o controle de *Meloidogyne incognita*, e não observou-se fitotoxidez do produto à cultura. No entanto, Faske e Starr (2007) concluíram que a maior mortalidade de *M. incognita* e *Rotylenchulus reniformis* na cultura do algodoeiro estava associada à maior concentração de abamectina na casca da semente quando comparada com as radículas. Segundo esses autores, a proteção está limitada ao desenvolvimento inicial do sistema radicular, sugerindo que apenas uma pequena quantidade do produto aplicado no tratamento das sementes foi transferida para o sistema radicular em desenvolvimento.

A duração do efeito da abamectina em tratamento de sementes de algodão é desconhecida segundo Faske e Starr (2007). Porém, esses autores relatam que com a progressão do crescimento radicular a penetração por nematoides progrediu sendo que a maioria de abamectina aplicada como tratamento de sementes permanece no tegumento.

Bessi e seus colaboradores (2007) em experimento com tratamento de sementes em algodão com abamectina citam que o produto em questão não possui ação sistêmica, e que a redução da infecção por nematoides nas raízes deve-se, provavelmente, ao efeito do produto em reduzir a população inicial de nematoides no solo próximo à semente.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido no Laboratório de Nematologia e em casa de vegetação do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Uberlândia, no período de dezembro de 2010 a fevereiro de 2011.

3.1 Obtenção do inóculo

Raízes de soja infectadas por *Meloidogyne incognita* foram processadas pela técnica do liquidificador doméstico (BONETI; FERRAZ, 1981). As raízes foram lavadas cuidadosamente em água corrente, fragmentadas em pedaços de 2 cm e colocadas em um copo de liquidificador doméstico contendo solução de hipoclorito de sódio a 0,5% para trituração na menor rotação durante 20 s. A suspensão obtida foi vertida na peneira de 100 mesh sobreposta a de 500 mesh. O resíduo da peneira de 500 mesh foi recolhido com jatos de água de uma pisseta para um copo de Becker. A suspensão obtida foi calibrada com auxílio da câmara de contagem de Peters para conter 500 ovos.mL⁻¹.

3.2 Instalação, condução e avaliação do experimento

Realizou-se a semeadura de soja em copos plásticos com capacidade de 0,5 L, contendo mistura de terra e areia na proporção 1:2.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 2 (tratamento ou não de sementes com nematicida AVICTA 500 FS) x 20 (linhagens de soja da empresa Syngenta Seeds), com cinco repetições. Cada copo plástico constituiu uma unidade experimental e em cada um, foram semeadas cinco sementes.

Após a emergência e com o surgimento da folha primária da soja, realizou-se o desbaste, deixando apenas uma plântula de soja por copo. A inoculação foi feita com a aplicação de 5 mL de suspensão de nematoides em três orifícios feitos no substrato distanciados de 2 cm do caule da planta e a uma profundidade de 2 cm. A suspensão de 5 mL

continha 2.500 ovos do nematoide. Diariamente, as plantas foram regadas e quinzenalmente, aplicou-se a solução nutritiva ao solo de cada copo plástico (TUIITE, 1969).

Após, 60 dias da inoculação, o sistema radicular das plantas foi separado da parte aérea e do substrato. O sistema radicular foi lavado e processado pela técnica de Boneti e Ferraz (1981), conforme descrito no item de obtenção do inóculo.

O substrato (solo) foi processado pela técnica de Jenkins (1964). Uma alíquota de 150 cm³ de solo foi colocada em um recipiente contendo aproximadamente 2 L de água. Os torrões foram desmanchados e a suspensão após homogeneização permaneceu em repouso por 15 s. Após esse período a suspensão foi vertida na peneira de 20 mesh sobreposta a de 400 mesh. O resíduo dessa última peneira foi recolhido e distribuído em tubos de centrífuga que foram balanceados e colocados na centrífuga. A centrifugação ocorreu por 5 min a 650 gravidades. Após o processo, o sobrenadante foi descartado e ao resíduo foi adicionada solução de sacarose (454 g de açúcar cristal/ 1 L de água). Os tubos foram centrifugados novamente na mesma velocidade por 1 min. O sobrenadante foi vertido na peneira de 500 mesh e o resíduo foi recolhido com auxílio de jatos de água de uma pisseta para um copo de Becker. O número de nematoides na suspensão foi determinado com auxílio da câmara de contagem de Peters em microscópio ótico.

O fator de reprodução (FR) foi calculado dividindo-se a população final (solo + raízes) pela população inicial. Quando FR foi maior ou igual a 1, as linhagens foram consideradas boas hospedeiras. Enquanto FR menor que 1, significa que são más hospedeiras.

As análises de variância foram feitas pelo software estatístico SISVAR (FERREIRA, 2000) e a comparação de médias pelo teste de Scott-knott, a 5 % de probabilidade.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Fator de reprodução (FR)

Pela Tabela 1, observa-se que todas as linhagens de soja comportaram-se como más hospedeiras com fator de reprodução (FR) variando de 0,03 a 0,23, indicando resistência genética ao nematoide *Meloidogyne incognita*. Não houve diferença significativa para o fator de reprodução (FR) entre tratar ou não as sementes, com exceção da linhagem 19, o que reforça a não necessidade do tratamento de sementes para as linhagens testadas. A linhagem 19 mostrou o efeito nematicida da abamectina em reduzir o fator de reprodução dos nematoides.

Tabela 1 – Fator de reprodução (FR) de *Meloidogyne incognita* em linhagens de soja tratadas ou não com Avicta (abamectina) após 60 dias da inoculação. UFU, Uberlândia, MG, 2011.

Linhagens de soja	Sementes não tratadas	Sementes tratadas	Médias
5	0,03 Aa	0,03 Aa	0,03 a
16	0,04 Aa	0,04 Aa	0,04 a
8	0,07 Aa	0,03 Aa	0,05 a
4	0,03 Aa	0,08 Aa	0,06 a
3	0,10 Aa	0,04 Aa	0,07 a
13	0,13 Aa	0,02 Aa	0,08 a
14	0,01 Aa	0,14 Aa	0,08 a
11	0,11 Aa	0,06 Aa	0,08 a
7	0,15 Aa	0,02 Aa	0,08 a
2	0,08 Aa	0,13 Aa	0,10 a
6	0,12 Aa	0,10 Aa	0,11 a
12	0,15 Aa	0,13 Aa	0,14 a
15	0,23 Aa	0,06 Aa	0,14 a
20	0,22 Aa	0,08 Aa	0,15 a

Continua ...

Linhagens de soja	Sementes não tratadas	Sementes tratadas	Médias
10	0,24 Aa	0,06 Aa	0,15 a
9	0,23 Aa	0,10 Aa	0,16 a
17	0,06 Aa	0,27 Aa	0,16 a
19	0,34 Ba	0,01 Aa	0,18 a
1	0,21 Aa	0,20 Aa	0,20 a
18	0,25 Aa	0,20 Aa	0,23 a
Médias	0,14 A	0,09 A	

C.V. = 12,15 %

* dados originais. Para análise estatística, os dados foram transformados em raiz quadrada de $(x + 0,5)$.

* médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e da mesma letra maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância.

Fonte: Naves (2011).

Bessi e colaboradores (2007) e Lovato e outros (2007), citados por Kubo e Machado (2009), verificaram que o tratamento de sementes de algodão com o produto Avicta, que é a base de abamectina, foi eficiente para o controle de *Meloidogyne incognita*, e não observou-se fitotoxidez do produto à cultura.

Faske e Starr (2007), concluíram que a maior mortalidade de *M. incognita* e *Rotylenchulus reniformis* na cultura do algodoeiro estava associada à maior concentração de abamectina na casca da semente quando comparada com as radículas. Segundo esses autores, a proteção está limitada ao desenvolvimento inicial do sistema radicular, sugerindo que apenas uma pequena quantidade do produto aplicado no tratamento das sementes foi transferida para o sistema radicular que se desenvolvia. Bessi e seus colaboradores (2007), também, citam que o produto abamectina não possui ação sistêmica, e que a redução da infecção por nematoides nas raízes de algodão se deve, provavelmente, o efeito do produto em reduzir a população inicial de nematoides no solo próximo à semente.

Resende (2011), informação pessoal, constatou que houve diferença significativa entre tratar ou não as sementes de soja com abamectina para o fator de reprodução de *Meloidogyne javanica*, sendo que as linhagens 6, 14 e 15 mostraram efeito positivo desse produto, quando associada ao tratamento de sementes, em reduzir a população desse nematoide. Esse autor concluiu que as linhagens testadas foram más hospedeiras ao *M. javanica*, a não ser para a linhagem 6.

4.2 Massa fresca de raiz

Pela Tabela 2, as médias de massa de raiz fresca possibilitaram a formação de dois grupos para linhagens de soja testadas.

Tabela 2 – Massa (g) de raiz fresca de linhagens de soja tratadas ou não com Avicta (abamectina) após 60 dias da inoculação com *Meloidogyne incognita*. UFU, Uberlândia, MG, 2011.

Linhagens de soja	Sementes não tratadas	Sementes tratadas	Médias
20	3,91 Aa	2,93 Aa	3,42
4	2,99 Aa	4,89 Ba	3,94
7	3,59 Aa	4,60 Aa	4,09
18	3,51 Aa	5,07 Aa	4,29
13	3,41 Aa	5,34 Ba	4,37
14	4,04 Aa	4,89 Aa	4,46
16	3,97 Aa	5,56 Aa	4,76
5	4,03 Aa	5,50 Aa	4,77
6	3,73 Aa	6,00 Bb	4,87
15	4,76 Ab	5,19 Aa	4,98
1	3,99 Aa	6,16 Bb	5,08
9	4,47 Aa	5,93 Ab	5,20
8	5,49 Ab	5,26 Aa	5,37
17	6,15 Ab	4,68 Aa	5,41
19	5,48 Ab	5,65 Aa	5,56
2	4,78 Ab	6,68 Bb	5,73
3	5,19 Ab	7,03 Bb	6,11
10	6,14 Ab	6,41 Ab	6,28
11	5,06 Ab	7,65 Bb	6,35
12	5,67 Ab	7,51 Bb	6,59
Médias	4,52	5,65	

C.V. = 24,75 %

* médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e da mesma letra maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância.

Fonte: Naves (2011).

Para sementes não tratadas, as linhagens 15, 8, 17, 19, 2, 3, 10, 11 e 12 apresentaram maiores valores de massa de raiz fresca. Já para sementes tratadas, as linhagens 6, 1, 9, 2, 3, 10, 11 e 12 destacaram no desenvolvimento radicular. Observa-se, assim, que as linhagens 2, 3, 10, 11 e 12 independentemente de ter suas sementes tratadas ou não, apresentam bom desenvolvimento radicular.

O tratamento de sementes possibilitou maiores incrementos em massa fresca de raiz para as linhagens 1, 6 e 9. Assim justifica-se a aplicação da abamectina no tratamento de sementes para essas linhagens. O efeito do tratamento de sementes sobre o incremento da massa de raiz se deve, provavelmente, à redução do inóculo inicial e conseqüente diminuição de danos ao sistema radicular.

Becker (1999) relata incremento de 56 % na produção de bulbos comerciais de alho com aplicação de abamectina em área infestada por *Ditylenchus dipsaci*. Nesse caso, a ação do produto em plantas naturalmente suscetíveis permitiu incrementar a produção e a qualidade dos bulbos comerciais.

O tratamento de sementes com abamectina contribuiu para a diminuição da penetração dos juvenis de *M. incognita* nas raízes de algodoeiro, diminuindo sintomas nas raízes e menor reprodução do nematoide (SUJIMOTO, 2007).

Resende (2011), informação pessoal, avaliou essas mesmas 20 linhagens de soja e o tratamento de sementes com abamectina para *Meloidogyne javanica* e concluiu que tratar as sementes proporcionou decréscimo na variável massa de raiz fresca para as linhagens 6 e 10.

5 CONCLUSÕES

Pelos dados obtidos, conclui-se que:

-Todas as linhagens de soja testadas foram más hospedeiras ao fitonematoide *Meloidogyne incognita*.

-A linhagem 19 foi a única a apresentar decréscimo no fator de reprodução de *M. incognita* com o tratamento das sementes de soja com abamectina.

-O tratamento de sementes de soja com abamectina proporcionou maiores incrementos em massa fresca de raiz para as linhagens 1, 6 e 9.

REFERÊNCIAS

- ABRÃO, M. M.; MAZZAFERA, P. Efeitos do nível de inóculo de *Meloidogyne incognita* em algodoeiro. **Bragantia**, Campinas, v.60, n.1, p.19-26, 2001.
- BAPTISTA, M.J.; SOUZA, R.B.; PEREIRA, W.; CARRIJO, .A.; VIDAL, M.C.; CARCHAR, J.M. Solarização do solo e biofumigação no cultivo protegido de tomate. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 24, n. 1, p.47-52, 2006.
- BECKER, W.F. Efeito do abamectin no alho infectado por *Ditylenchus dipsaci*. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v.23, n. 2, p. 1-8, 1999.
- BESSI, R.; SUJIMOTO, F. R.; SILVA, R. A.; INOMOTO, M. M. Efeito do tratamento de sementes na penetração e desenvolvimento inicial de *Meloidogyne incognita* em algodoeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NEMATOLOGIA, 27., 2007, In: CONGRESSO BRASILEIRO DO ALGODÃO, 6., 2007, Uberlândia. **Resumos...** Campina Grande: Embrapa Algodão, p. 104, 2007.
- BONETI, J. I.S.; FERRAZ, S. Modificação do método de Hussey e Barker para extração de ovos de *Meloidogyne exigua* de raízes de cafeeiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v.6, n.3, p.553, 1981.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO-CONAB. **Acompanhamento de safra brasileira: Grãos safra 2010/2011, oitavo levantamento, maio/ 2011.** Disponível em: < <http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 15 mai. 2011.
- FASKE, T.R.; STARR, J.L. Cotton root protection from plant-parasitic nematodes by abamectin-treated seed. **Journal of Nematology**, Lawrence. v. 39, n.1, p. 27-30, 2007.
- FERRAZ, S.; VALLE, L.A.C. **Controle de fitonematoides por plantas antagonicas.** Viçosa, Editora UFV, 2001, 73p.
- FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. **Resumos...** São Carlos: UFSCar, p. 255-258, 2000.
- FRANZENER, G.; UNFRIED, J.R.; STANGARLIN, J. R.; FURLANETTO, C. Nematoides formadores de galha e de cisto patogênicos à cultura da soja em municípios do Oeste do Paraná. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v.29, n.2, p.261-265, 2005.
- GUIMARÃES, L.M.P.; PEDROSA, E.M.R.; COELHO, R.S.B.; CHAVES, A.; MARANHÃO, S.R.V.L.; MIRANDA, T.L. 2008. Efeito de metil jasmonato e silicato de potássio no parasitismo de *Meloidogyne incognita* e *Pratylenchus zae* em cana-de-açúcar. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v.32, n. 1, p. 50-55, 2008.
- JENKINS, W.R. A rapid centrifugal-flotation technique for separating nematodes from soil. **Plant Disease Reporter**, Washington, DC, v.48, n.9, p.692, sept, 1964.

KUBO, R. K.; MACHADO, A. C. Z. Efeito do tratamento de sementes no controle de *Rotylenchulus reniformis* em duas cultivares de algodão. In: CONGRESSO BRASILEIRO DO ALGODÃO, 7., 2009, Foz do Iguaçu. **Anais...** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2009. p. 1716-1724.

LOPES, E.A.; FERRAZ, S.; FERREIRA, P.A.; FREITAS, L.G.; DHINGRA, O.D.; GARDIANO, C.G.; CARVALHO, S.L. Potencial de isolados de fungos nematófagos no controle de *Meloidogyne javanica*. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v.31, n.2, p. 78-84, 2007.

LOPES, E.A.; FERRAZ, S.; FREITAS, L.G.; FERREIRA, P.A.; AMORA, D.X.; Efeito da incorporação da parte aérea seca de mucuna preta e de tomateiro ao solo sobre *Meloidogyne incognita* e *M. javanica*. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v.29, n. 1, p. 101-104, 2005.

MANSO, E.C.; TENENTE, R.C.V.; FERRAZ, L.C; OLIVEIRA, R.S.; MESQUITA, R. **Catálogo de nematoides fitoparasitos encontrados associados a diferentes tipos de plantas no Brasil**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1994, 488 p.

MENDES, M.L. RODRIGUES, P.B.N. Reação de cultivares de soja [*Glycine max* (L.) Merrill] aos nemátoides de galhas *Meloidogyne javanica* e *M. incognita* raças 1, 2, 3 e 4. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v. 24, n. 2, p. 211-217, 2000.

MISSÃO, M. R. Soja: origem, classificação, utilização e uma visão abrangente do mercado. **Revista de Ciências Empresariais**, Maringá, v. 3, n.1, p.7-15, jan./jun. 2006.

MOURA, R. M.; ROSA, R.C.T.; PEDROSA, E. M. Estudo de interação *Meloidogyne-Fusarium* em tomateiro portador do gene MI em condições de temperaturas altas do solo. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v. 25, n. 2, p. 229-233, 2001.

TIHOHOD, D. **Nematologia Agrícola Aplicada**. 2.ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 473 p.

TUITE, J. **Plant pathological methods**. Minneapolis: Burgess Pub. Company, 1969. 239 p.

RISTAINO, J.B.; THOMAS, W. Agriculture, methyl bromide, and the ozone hole. Can we fill the gaps? **Plant Disease**, St. Paul, v.81, n.9, p. 964-977, 1997.

ROCHA, F.S.; CAMPOS, V.P. Efeito de baixa dose de Aldicarbe nos processos de eclosão a penetração de juvenis do segundo estágio de *Meloidogyne incognita*. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v.27, n.2, p. 185-192, 2003.

SUJIMOTO, F. R. Efeito do tratamento de sementes de algodão com abamectina na penetração e desenvolvimento inicial de *Meloidogyne incognita*. In: VI CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 6., 2007, Uberlândia. **Anais...** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2007. 1 CD-ROM.