

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

LUCAS ARAUJO

**HOSPEDABILIDADE DE CULTIVARES DE *Pisum sativum* À RAÇA 4 DE
*Heterodera glycines***

**Uberlândia-MG
Fevereiro – 2007**

LUCAS ARAUJO

**HOSPEDABILIDADE DE CULTIVARES DE *Pisum sativum* À RAÇA 4 DE
*Heterodera glycines***

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
Fevereiro – 2007**

LUCAS ARAUJO

**HOSPEDABILIDADE DE CULTIVARES DE *Pisum sativum* À RAÇA 4 DE
*Heterodera glycines***

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 01 de fevereiro de 2007.

Prof.^a Dra. Maria Amelia dos Santos
Orientadora

Prof. Dr. Ednaldo Carvalho Guimarães
Membro da Banca

Eng.^a Agr.^a Adriana Figueiredo
Membro da Banca

DEDICATÓRIA

Tudo que alcancei até hoje é em virtude de uma estrutura familiar muito forte e por isso dedico este trabalho especialmente à minha família que são pilares desta conquista. Sabe-se que foi muito difícil chegar até aqui, mas em virtude de união, força e determinação me fizeram acreditar que seria possível conquistar e realizar meus sonhos. Enfim pai e mãe fico lisonjeado de tê-los como verdadeiros mestres e jamais esquecerei do que fizeram por mim sendo assim dedico a vocês esta conquista.

AGRADECIMENTOS

A Deus pelo dom da vida e pelo prazer de viver.

À professora Maria Amelia pela oportunidade e pela orientação na realização do meu trabalho.

Aos meus pais Sr. João Batista de Araujo e Sra. Lúcia Umbelina Araujo, orgulho de tê-los como exemplo e que em momento algum deixaram de estar ao meu lado, a vocês meus sinceros agradecimentos.

Às minhas irmãs Juliana e Luciana e meus cunhados Clerton e Werles, pela torcida e por acreditarem em mim.

Ao meu afilhado Felipe Augusto que me deixa mais feliz sempre que estou triste.

A todos os meus amigos que hoje fazem parte da minha família, obrigado por acreditarem em meu potencial.

E a todos aqueles que contribuíram de alguma forma para que a realização deste trabalho fosse possível.

RESUMO

A ervilha (*Pisum sativum* L.) é uma leguminosa com características altamente nutritivas, sendo amplamente utilizada na alimentação humana, como forragem para animais e na produção de silagem. As informações de hospedabilidade em cultivares de ervilha, para o nematóide do cisto da soja *Heterodera glycines* são pouco conhecidas. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a reação de cultivares comerciais de ervilha à raça 4 do fitonematóide *H. glycines*. O ensaio foi conduzido em casa de vegetação. O delineamento experimental foi o inteiramente ao acaso com sete tratamentos (seis cultivares de ervilhas e uma cultivar de soja), seis repetições para a raça 4 do fitonematóide. As cultivares de ervilha testadas foram 'Axé', 'Dileta', 'Forró', 'Maria', 'Marina' e 'Mikado' e a cultivar de soja MG/BR 46 (Conquista). O ensaio foi conduzido com uma planta por vaso que foi inoculada com 4000 ovos. A avaliação ocorreu 35 dias após a inoculação. O sistema radicular foi lavado para a retirada das fêmeas e o solo foi processado para extração de fêmeas e cistos. Todas as cultivares de ervilha testadas foram resistentes à *H. glycines*, raça 4.

Palavras-chave: *Heterodera glycines*, *Pisum sativum*, *Glycine max*, hospedabilidade.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	07
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	08
2.1 A espécie vegetal estudada.....	08
2.2 Fitonematóides na cultura da ervilha.....	08
2.3 O fitonematóide <i>Heterodera glycines</i>	09
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	11
3.1 Localização do experimento.....	11
3.2 Delineamento experimental.....	11
3.2.1 Condução do experimento.....	11
3.2.2 Obtenção do inóculo e inoculação.....	11
3.3 Avaliação do experimento.....	12
3.4 Análise estatística.....	12
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	13
5 CONCLUSÕES.....	15
REFERÊNCIAS.....	16

1 INTRODUÇÃO

A ervilha *Pisum sativum* é uma fabácea utilizada na produção de grãos secos, posteriormente reidratados, de grãos verdes de alta qualidade, ou de vagens comestíveis. Embora de importância mundial, no Brasil, a área cultivada e a produção têm variado muito ao longo dos anos. Com o advento do Mercosul, a ervilha brasileira industrializada perde competitividade para o produto argentino, que é obtido em condições agroecológicas mais favoráveis, (FILGUEIRA, 2005).

A ervilha é uma planta de origem imprecisa. Algumas fontes afirmam que ela surgiu no Oriente Médio, desde o nordeste da Índia até o Afeganistão. Outras indicam que é originária do continente europeu e comum, também, em parte da Ásia. No Brasil, adaptou-se muito bem a região Sul e, posteriormente, às condições do cerrado, sendo que nesta última área, apresenta produtividade maior do que em qualquer outra região do país. Com o clima favorável desta região, o seu cultivo apresenta produtividade cerca de 30 a 40% maior que a média mundial, podendo chegar a mais de 1.400 kg.ha⁻¹. Na região Centro-Oeste, os estados que concentram maior área cultivada são: Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Goiás. Grandes áreas de cultivo também são observadas em Minas Gerais (EMPRESA AGROPECUÁRIA BRASILEIRA, 2005).

O país vem aumentando o interesse na produção da ervilha, cultivada sob irrigação, de maio a setembro, em sistema de cultivo múltiplo. De 1980 a 1988, houve rápido crescimento do cultivo, passando de 15 ha para 16.868 ha plantados e de 21 ton para 22.954 ton colhidas. Após esse período, houve redução da área cultivada para 1.414 ha, e produção de 3.019 toneladas, em 1992 (AGRIANUAL, 2004). Destacam-se como causas para essa diminuição: o monocultivo em áreas irrigadas, no período da seca, favorecendo a ocorrência de doenças fúngicas e de nematóides fitoparasitos (SHARMA, 1994); problemas de estocagem e comercialização entre as indústrias de conservas e os produtores, fato esse que resultou no descrédito dos agricultores ao sistema empregado.

Atualmente, estima-se a área plantada de ervilha no país de aproximadamente 2250 ha apresentando uma quantidade produzida de 6400 ton de ervilha e rendimento médio de 2850 kg.ha⁻¹. Em virtude disto, o Brasil se mantém desde 1992 com praticamente a mesma área plantada, porém com rendimento médio considerável. Isto, devido às novas tecnologias introduzidas no país, com um sistema de irrigação bastante eficaz e com cultivares adaptadas aos variados tipos de solo e tolerante as mudanças climáticas.

As informações de hospedabilidade em cultivares de ervilha, para os fitonematóides *Meloidogyne javanica* e *Helicotylenchus dihystra* são conhecidas (SHARMA, 1994). Por outro lado, pouco se conhece a respeito de *H. glycines* em ervilha. O conhecimento de plantas não hospedeiras para utilização em programas de rotação e sucessão de culturas, aumenta a eficiência de manejo de áreas infestadas pelo nematóide do cisto da soja.

Diante do exposto, este trabalho teve por objetivo verificar a hospedabilidade de cultivares de ervilha à raça 4 do fitonematóide *H. glycines*.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A espécie vegetal estudada

A ervilha é uma hortaliça de alto valor nutritivo, com amplas alternativas de uso na alimentação. Na forma de grãos verdes, pode ser consumida "in natura" ou pode ser enlatada ou congelada imediatamente após a colheita. Na forma de grãos secos pode ser reidratada para consumo imediato ou ser enlatada. Dos grãos secos pode ser obtida ainda a farinha de ervilha, que tem emprego direto na fabricação de sopas instantâneas e na panificação. No Brasil, é mais consumida na forma de ervilha seca partida ou de grãos secos reidratados e enlatados, mas vem aumentando a oferta e o consumo de grãos verdes congelados ou enlatados logo após a colheita. Em algumas áreas, é também consumida sob a forma de grãos verdes recém-colhidos (EMBRAPA, 2005).

A produção de ervilha no Brasil até o início da década de 1980 era restrita a algumas áreas do Rio Grande do Sul. No entanto, a produtividade das lavouras comerciais nessa região era e ainda é baixa, devido às condições climáticas prevalecentes (inverno chuvoso) na época de cultivo, que também inviabilizam a produção de sementes ou de grãos secos (EMBRAPA, 2005). O interesse na produção da ervilha vem aumentando muito, não só devido ao seu alto valor nutritivo e das amplas alternativas de uso na alimentação, mas também por ser uma opção viável de cultura a ser utilizada em programas de rotação e na produção de ração para suínos e aves (AGRIANUAL, 2004). Devido à sua origem européia e asiática, o cultivo da ervilha é, em princípio, indicado para clima temperado, mais frio que a média brasileira. Porém, houve uma boa adaptação à algumas regiões do Brasil. A germinação ocorre em temperaturas que vão desde 5 até 25° C, com melhores resultados na faixa de 14 a 18° C. Apesar de preferir o frio, a ervilha não suporta geadas devendo, desta forma, serem evitadas regiões mais sujeitas a este evento. É uma cultura que requer pouca chuva e os melhores solos para seu plantio são os de aluvião ou argilo-arenosos, férteis, com pH entre 5,9 e 6,8 e que apresentem uma boa aeração e sejam bem drenados (HYPERLINK "http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/p_ci08_b.htm" FONTES et al., 1979)

2.2 Fitonematóides na cultura da ervilha

A primeira doença de ervilha causada por nematóide foi relatada por Liesbscher, em 1980, que descreveu o nematóide do cisto da ervilha, *Heterodera gottengiana* (HADGEDORN, 1984). Esse nematóide é um fator limitante na produção de ervilha na Europa, mas no Brasil não há registro de sua ocorrência.

No Brasil, as informações sobre nematóides são escassas em relação à cultura da ervilha. Sharma (1994) realizou um levantamento nematológico em culturas irrigadas de inverno (trigo, ervilha, lentilha, grão-de-bico e feijão), nos cerrados do Distrito Federal, e observou ataques severos dos nematóides *M. javanica* e *H. dihystra*. Enquanto que *Paratrichodorus minor*, também foi observado, nas plantações de ervilha, causando sintomas de nanismo, amarelecimento, seca e morte das plantas em reboleiras.

Becker et al. (1995) avaliaram 20 cultivares de feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) quanto a reação a *H. glycines* raça 3. A avaliação ocorreu 29 dias após a inoculação, constatando que os cultivares Ouro Negro, Rico 23 e a linhagem 2177 comportaram-se como medianamente suscetíveis e a linhagem 2300 como medianamente resistente. Os demais materiais apresentaram reação de suscetibilidade, sendo que em Ouro 1919, Vermelho 21571 e na linhagem 2226, a população de fêmeas de *H. glycines* foi superior à produzida em soja FT-Cristalina usada como padrão de suscetibilidade.

A habilidade das espécies de nematóides em parasitar um hospedeiro é medida pela reprodução. Em geral, hospedeiros resistentes não permitem fêmeas do nematóide desenvolver para a maturidade reprodutiva, a resistência do hospedeiro é manifestada como uma resposta de hipersensibilidade (KIRALY, 1980).

Em cultivares de soja suscetível, os sincítos onde se alimentam machos degeneram-se naturalmente nove dias após a inoculação de juvenis, enquanto os de fêmeas permanecem funcionais até os 21 dias (ENDO, 1992). Na variedade resistente “Peking”, a degeneração precoce dos sincítos impede que o desenvolvimento das fêmeas se complete, mas são formados machos (RIGGS, 1992). Em espécies nas quais nem machos se formam, a degeneração dos sincítos pode ser muito rápida ou pode não ter ocorrido sua formação. Segundo Ferraz et al. (1999) o significado biológico da habilidade do nematóide em penetrar nas raízes de plantas não hospedeiras e, em alguns casos, induzir a formação de sincítos, além de alimentar-se e formar machos adultos, permanece sem explicação. Como esse fenômeno ocorre em várias espécies de plantas, muitas das quais não tiveram a oportunidade de co-evoluir com o patógeno, é pouco provável que estas já tenham sido hospedeiras do nematóide e que tenham evoluído para impedir o seu desenvolvimento. Parece mais lógico supor que a penetração ocorra de forma inespecífica em um grande número de espécies vegetais, mas a formação de fêmeas depende de condições oferecidas por apenas algumas delas (SCHMITT; RIGGS, 1991).

Miller (1965) observou que diferentes isolados de *H. glycines* mostraram diferenças na habilidade de infectar a beterraba, ocorrendo desde a não penetração de juvenis (resistência) até o completo desenvolvimento de fêmeas adultas (suscetibilidade). Já o tomate, que permitiu apenas a penetração dos J2, se mostrou hospedeiro eficiente conforme os resultados de Riggs (1992).

O nematóide do cisto da soja (*Heterodera glycines*) foi primeiramente relatado no Japão em 1915 (HORI, 1916), porém a primeira publicação ocorreu em 1938 (NAKATA; ASUYANAH, 1938). No continente americano, o nematóide foi identificado nos Estados Unidos, na Carolina do Norte em 1954 (WINSTEAD et al., 1955). No Brasil, o nematóide do cisto da soja foi encontrado pela primeira vez na safra de 1991/1992, em Minas Gerais (LIMA et al., 1992); Mato Grosso do Sul (MONTEIRO; MORAIS, 1992) e Mato Grosso (LORDELLO et al., 1992). Posteriormente, foi detectado em Goiás (ANJOS; SHARMA, 1992).

Em 1992, o nematóide do cisto da soja se instalou na agricultura brasileira, afetando 1 milhão de hectares nos estados de Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, São Paulo e Rio Grande do Sul, gerando perdas anuais de US\$ 33 milhões. Atualmente, estima-se que o nematóide de cisto da soja está presente em 10 estados brasileiros correspondendo cerca de 2 milhões de hectares, o custo anual do programa de controle dessa praga é de R\$ 5 milhões (ASSOCIAÇÃO..., 2006).

2.3 O fitonematóide *Heterodera glycines*

O ciclo de vida desse nematóide apresenta ovo, juvenis e adultos. Os juvenis de 2º estágio eclodem dos ovos quando níveis adequados de temperatura e umidade ocorrem. O ciclo de vida varia de 21 a 24 dias à temperatura de 23 a 25°C, sendo, portanto, possíveis 4 a 5 gerações em um único cultivo de soja. Seu desenvolvimento é semelhante ao de outros fitonematóides, consistindo de quatro ecdises, quatro estádios larvais e os adultos. Pondo-se em contato com a planta, os juvenis de segundo estágio colocam-se em posição paralela ao eixo principal da raiz, com região anterior do corpo próxima ao cilindro central (TIHOHOD, 2000). Estes juvenis são os únicos capazes de infectar as raízes da soja. Os juvenis eclodidos que não penetram nas raízes do hospedeiro e não começam a alimentar-se morrem de fome ou então são predados ou parasitados pelos inimigos naturais. Após terem penetrado nas raízes, os juvenis movem-se dentro da raiz até encontrarem o tecido vascular. Lá param de mover-se, perdem a maioria dos músculos de seus corpos, e começam a alimentar-se. Para se alimentar, os nematóides injetam as secreções que modificam algumas células radiculares, transformando-as nos locais de alimentação especializados chamados sincítos (AGRIOS, 1997).

Enquanto os nematóides se alimentam, o corpo começa a avolumar. As fêmeas apresentam formato de limão e os machos cilíndricos quando adultos, migram para fora das raízes e, no solo, fertilizam as fêmeas adultas. Após a fertilização, os machos morrem, mas as fêmeas permanecem unidas às raízes e continuam a se alimentar (AGRIOS, 1997).

As fêmeas fertilizadas produzem e armazenam os ovos no interior de seu corpo. Após a sua morte, sua cutícula altera-se quimicamente, adquire coloração marrom e transforma-se em uma estrutura rígida, chamada cisto, que serve como invólucro protetor de ovos. Os machos, depois de formados, abandonam as raízes (TIHOHOD, 2000).

Os cistos são desalojados das raízes e ficam no solo. As paredes do cisto tornam-se muito resistentes e fornecem a proteção para os 200 a 400 ovos ali contidos (AGRIOS, 1997). Os cistos são muito resistentes às condições desfavoráveis como temperatura, umidade e aeração do solo e ausência de plantas hospedeiras, podendo permanecer viáveis no solo, por mais de 8 anos. Cada cisto possui, em média, 500 ovos. A presença de exsudatos de raiz da planta hospedeira estimula a eclosão dos ovos, cujos juvenis penetram no sistema radicular, reiniciando a infestação (TIHOHOD, 2000).

Os juvenis de *H. glycines* são capazes de movimentar-se no solo, mas apenas alguns centímetros por ano. O homem é o principal disseminador desse nematóide para áreas livres da enfermidade, através do transporte de plantas infestadas e solo contaminado aderido às sementes e aos instrumentos agrícolas (TIHOHOD, 2000).

Juvenis infectantes, ovos e cistos viáveis foram observados no trato digestivo e fezes de pássaros capturados em áreas infestadas por *H. glycines*. Isso indica que esse nematóide, uma vez introduzido, pode disseminar-se para áreas próximas não infestadas, escapando das medidas de vigilância (TIHOHOD, 2000).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Localização do experimento

O ensaio foi conduzido em casa de vegetação do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Uberlândia no período de novembro de 2005 a janeiro de 2006.

3.2 Delineamento experimental

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente ao acaso com sete tratamentos (seis cultivares de ervilha e uma cultivar de soja) e seis repetições.

Foram avaliadas seis cultivares de ervilha cedidas pela Embrapa/CNPH: Axé, Forró, Dileta, Marina, Mikado e Maria. O padrão de suscetibilidade ao nematóide do cisto foi a cultivar de soja MG/BR46 (Conquista).

A raça estudada foi a 4 de *H. glycines* multiplicada e mantida em plantas de soja MG/BR46 (Conquista), sob condições de casa de vegetação, do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Uberlândia.

3.2.1 Condução do experimento

Foi feita a semeadura de cinco sementes, em vasos de argila, com capacidade para 1L, contendo mistura de areia e solo (proporção 2:1), previamente fumigada com brometo de metila. As plântulas de ervilha foram desbastadas, deixando apenas uma por vaso, constituindo assim a unidade experimental. Durante a condução, a irrigação foi diária e semanalmente foram aplicados 100 mL de solução nutritiva solo. Cada 1 L de água para formação da solução nutritiva recebeu 1 mL de EDTA férrico, 1 mL de KH_2PO_4 , 5 mL de KNO_3 , 5 mL de $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, 2 mL de $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ e 1 mL de micronutrientes. Durante a condução do ensaio, diariamente até aos 35 dias após a inoculação, foram feitas as leituras de temperatura máxima e mínima, registradas em casa de vegetação. As médias das temperaturas mínima e máxima foram de, respectivamente, 37° C e 16° C.

3.2.2 Obtenção do inóculo e inoculação

Solo de vaso cultivado com soja MG/BR46 (Conquista) para multiplicação de *H. glycines* foi utilizado para extração de cistos. Alíquota de 150 cm³ deste solo foi colocada em recipiente contendo 2 L de água e os torrões foram desmanchados. A suspensão, após homogeneização, permaneceu em repouso por 15s, e em seguida vertida passando pelas peneiras sobrepostas de 20 e 100 mesh. O resíduo da peneira de 100 mesh foi recolhido com auxílio de jatos de água de uma pisseta, para um copo de Becker. Essa suspensão foi vertida para um funil contendo papel de filtro dobrado na forma cônica. Após passagem de todo líquido, o papel de filtro foi retirado do funil e aberto para retirada de cistos viáveis (cistos contendo ovos do nematóide). Os cistos viáveis separados foram colocados em uma tira de papel e, após ter ocorrido à coleta de todos os cistos, os mesmos foram colocados em uma peneira de 200 mesh sobreposta a de 500 mesh e esmagados com o fundo do tubo de

ensaio. De acordo com este esmagamento foram adicionados jatos de água de uma pisseta para que os ovos liberados dos cistos passassem para a peneira de 500 mesh que estava abaixo da de 200 mesh. Após o esmagamento, o resíduo da peneira de 500 mesh foi recolhido para um copo de Becker. A suspensão de ovos foi calibrada com auxílio da câmara de contagem de Peters no microscópio óptico, para conter 400 ovos de nematóides/mL.

3.3 Avaliação do experimento

A avaliação ocorreu 35 dias após a inoculação. A parte aérea foi descartada, e o sistema radicular separado do solo. As raízes foram passadas entre os dedos da mão para que as fêmeas soltassem da raiz e caíssem passando através da peneira de 20 mesh, sobreposta a de 100 mesh, sendo assim recolhidas da peneira de 100 mesh, com auxílio de jatos de água de uma pisseta, para um copo de Becker. A suspensão passou por um funil contendo papel de filtro, e após a passagem de toda a água, o papel de filtro foi aberto e colocado sob microscópio estereoscópio (lupa) para contagem de fêmeas.

Para assegurar que não houve perda de fêmeas para o solo no momento de separação das raízes, e também para verificar se as primeiras fêmeas formadas já teriam morrido e tornaram-se cistos, uma alíquota de 150 cm³ de solo de cada vaso foi processada pela técnica do peneiramento e do papel de filtro para extração de cistos, como descrito para obtenção do inóculo, no subitem 3.2.2.

Foi calculado o índice de fêmeas (IF) conforme Anand et al. (1988), pela razão percentual entre número médio de fêmeas na cultivar de ervilha testada e número médio de fêmeas na cultivar de soja MG/BR 46 (Conquista).

$$\text{Índice de fêmeas (IF)} = \frac{\text{n}^\circ \text{ médio de fêmeas na cultivar de ervilha}}{100} \times \text{n}^\circ \text{ médio de fêmeas na cultivar de soja MG/BR 46 (Conquista)}$$

Foi considerado que para IF <10% o genótipo era resistente (R); 10 a 25%, moderadamente resistente (MR); 26 a 50% moderadamente suscetível (MS) e acima de 50%, foi considerado suscetível (S).

3.4 Análise estatística

Os dados obtidos foram submetidos aos procedimentos da estatística do programa Sisvar (FERREIRA, 2000). Para análise estatística os dados foram transformados para raiz quadrada ($x + 0,5$). As médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pela Tabela 1, observa-se que todas as cultivares de ervilha testadas representam IF menor que 10% e assim comportaram como resistentes à raça 4 do fitonematóide. Pinheiro e Santos (2004) relataram que esses mesmos genótipos testados apresentaram-se também resistentes à raça 3 de *H. glycines*.

Tabela 1. Número de fêmeas (NF) e índice de fêmeas (IF) da raça de *Heterodera glycines* nosistema radicular de cultivares de ervilha, após 35 dias de inoculação, sob condiçõesde casa de vegetação, no período de novembro de 2005 a janeiro de 2006. UFU,Uberlândia, 2006.

Cultivares

NF

IF (Reação)*

Axé

0** a***

0 (Resistente)

Dileta

0 a

0 (Resistente)

Forró

0,2 a

0,8 (Resistente)

Maria

0,2 a

0,8 (Resistente)

Marina

0 a

0 (Resistente)

Mikado

0 a

0 (Resistente)

MG/BR 46 (Conquista)

21,0 b

CV %

38,72

* I.F = (nº de fêmeas por planta testada / nº de fêmeas na soja MG/BR 46 (conquista) x 100); (< 10% resistente (R); 10-25%, moderadamente resistente (MR); 26-50% moderadamente suscetível (MS); > 50%, suscetível (S).

** Médias originais. Para análise estatística, os dados foram transformados em raiz quadrada de $x + 0.5$.

***Médias seguidas de letras iguais, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

França (2006) testou as cultivares de ervilha Axé, Dileta, Forró, Maria, Marina e Mikado em casa de vegetação com reação a *H. glycines* raças 5 e 14 e verificou que todas as cultivares manifestaram como resistentes.

Sharma e Geordano (1992) testaram as cultivares Maria, Jurema, Flávia, Trioфин, Amélia, Bolero, Marina, Cobri, Mikado, Caprice e Kodama de ervilha em casa de vegetação com reação a *Meloidogyne javanica* e verificaram que todas comportaram-se como suscetíveis.

ROSSI et al (1994), observaram que para *M. javanica* raça 3, em casa de vegetação todas as cultivares testadas, a saber Asterix, Bolero, Dileta, Flávia, Jurema, Luiza, Maria, Marina, Mini, Telefone, Trolly, Verde Temprana e Viçosa foram suscetíveis, atuando como eficientes plantas hospedeiras para o nematóide.

5 CONCLUSÕES

As cultivares de ervilha Axé, Dileta, Forró, Maria, Marina e Mikado testadas comportaram-se como resistentes à raça 4 do fitonematóide *H. glycines*.

REFERÊNCIAS

- AGRIANUAL 2004: Anuário estatístico da agricultura brasileira. São Paulo: FNP Consultoria e Comércio, 2004. 213 p.
- AGRIOS, G.N. Plant Pathology. 4ª ed. New York. Academic Press Inc. 1997. 635 p.
- ANAND, S.C.; GALLO, K.M.; BARKER, I.A; HARTWIG, E.E.Soybean plant introductions with resistance to races 4 or 5 of soybean cyst nematode. Crop Science, Madison, v.28, p. 563-564, 1988.
- ANJOS, J.R. N; SHARMA, R.D. Ocorrência do nematóide dos cistos da soja, *Heterodera glycines*, no estado de Goiás. Fitopatologia Brasileira, Brasília, DF, v.17, p.183, 1992.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE TRATAMENTO FITOSSANITÁRIO E QUARENTENÁRIO (ABRAFIT). Brasil corre risco iminente da entrada de pragas altamente perigosas. Disponível em: < http://www.defesanet.com.br/intel/abrafit_1.htm >. Acesso em: 01/02/2007. Seção “Notícias”.
- BECKER, W. F.; DIAS, W. P.; FERRAZ, S. Hospedabilidade do feijão comum (*Phaseolus vulgaris*) ao nematóide de cisto da soja (*Heterodera glycines*). Fitopatologia Brasileira. Brasília, DF, v. 20 (Suplemento), p. 357, 1995.
- COODETEC. Nematóide de cisto em ervilha. Disponível em: < HYPERLINK "http://www.coodetec.com.br/artigos.asp?id=2" <http://www.coodetec.com.br/artigos> >. Acesso: 25 jul. 2006.
- EMPRESA AGROPECUÁRIA BRASILEIRA. Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças. Ervilha. Disponível em: <<http://www.embrapa.cnph.com.br> >. Acesso: 21 dez. 2005.
- ENDO, B.Y. Cellular responses to infection. In: RIGGS, R.D; WRATHER, J. A. (ed). Biology and management of the soybean cyst nematode. St. Paul: The American Phytopathological Society, 1992. p. 37-49, 1992.
- FERRAZ, S., VALLE, L.A.C., DIAS, C. R. Utilização de plantas antagônicas no controle do nematóide de cistos da soja (*Heterodera glycines*). In: SILVA, J. F. V. (ed.). O nematóide do cisto da soja: (A Experiência Brasileira). Jaboticabal: SBN, p. 25-53, 1999.
- FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: REUNIAO ANUAL DA REGIAO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45, 2000, São Carlos. Anais... São Carlos: UFSCar, jul., 2000, p. 255-258.

- FILGUEIRA, F. A. R. Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Novo manual de Olericultura. v. 1; 2005, 320 P.
- FONTES, R. R.; GIORDANO, I. de B.; CAMPOS, TG da S.; CARRIJO, AO. Adubação e densidade de semeadura na produtividade de sementes de ervilha. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, DF, v.14, n.4, p.323-327, 1979.
- FRANÇA, R. Hospedabilidade de cultivares de *Pisum sativum* às raças 5 e 14 de *Heterodera glycines*. Dissertação (Monografia em Agronomia) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2006.
- HADGEDORN, D.J. Compendium of pea diseases. Saint Paul: American Phytopathological Society, 57 p; 1984.
- HORI, S. Phytopathological notes. 5. Sick soil of soybean caused by nematodes. Journal Plant Protection in the tropics, Kuala Lumpur, v.2, p. 27-30, 1916.
- KIRALY, Z; Defenses triggered by the invader: hypersensitivity, p. 201-219. In: HORSFALL, J.G.; COWLING, E.B. (ed). Plant Disease-an advanced treatise. Academic Press, New York, 1980.
- LIMA, R.D.; FERRAZ, S.; SANTOS, J. M dos, 1992. Ocorrência de *Heterodera glycines* sp., em soja no Triângulo Mineiro. Nematologia Brasileira, Piracicaba, v. 16, p. 101-102, 1992.
- LORDELLO, A.I.L.; LORDDELLO, R.R.A.; QUAGGIO, J.A. Ocorrência do nematóide de cisto da soja (*Heterodera glycines*) no Brasil. Revista de Agricultura, Piracicaba, v.67, n.3, p.223-225, dez.1992.
- MILLER, L. I.Variation in development of eleven isolates of *Heterodera glycines* on *Beta vulgaris*. Phytopathology, Saint Paul, v. 55, p. 1068, 1965.
- MONTEIRO, A. R.; MORAIS, S.R.A.C. Ocorrência do nematóide de cisto da soja, *Heterodera glycines*, 1952, prejudicando a cultura no Mato Grosso do Sul. Nematologia Brasileira, Piracicaba, v.16, n.1-2, p. 96-101, 1992.
- NAKATA, K., ASUYANA, H. Survey of the principal diseases of crops in Manchuria. Bureau Industry Reporter, Washington, D C., v.32, p. 9-11, 1938.
- PINHEIRO, J.B.; SANTOS; M.A. dos. Desenvolvimento do nematóide de cisto da soja em ervilha. Nematologia Brasileira, Brasília, DF., v. 28, n.1, p. 35-41, 2004.
- RIGGS, R. D. Host range. In: RIGGS, R.D; WRATHER, J. A, (ed.). Biology and management of the soybean cyst nematode. St. Paul: The American Phytopathological Society, p. 107-114. 1992

SCHMITT, D. P; RIGGS, R.D. Influence of selected plant species on hatching of eggs and development of juveniles of *Heterodera glycines*. *Journal of Nematology*, Ames, v. 23, p. 1-6, 1991.

SHARMA, R. D; GEORDANO, L. Reação de alguns cultivares de ervilha (*Pisum sativum*) a *Meloidogyne javanica*. *Nematologia Brasileira*, Planaltina, v. 16 (1/2) (suplemento), p. 102, 1992.

SHARMA, R. D. Reação de alguns cultivares de ervilha a *Helicotylenchus dihystra*. Relatório técnico Anual de Centro de Pesquisa Agropecuária dos cerrados 1987/1990, Planaltina, p. 256, 1994.

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

WINSTEAD, N. N., SKOTLAND, C.B., SASSER, J.N. Soybean cyst nematode in North Carolina. *Plant Disease*, Saint Paul, v. 22, p. 9-11, 1955.