

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

**LEVANTAMENTO DE RAÇAS DE *Heterodera glycines* EM LAVOURAS DE SOJA
NOS MUNICÍPIOS DO TRIÂNGULO MINEIRO E ALTO PARANAÍBA**

RENATO GRACIANO DIAS

MARIA AMELIA DOS SANTOS
(Orientadora)

Monografia apresentada ao Curso de Agronomia, da Universidade Federal de Uberlândia, para obtenção do grau de Engenheiro Agrônomo.

Uberlândia – MG
Novembro - 2003

**LEVANTAMENTO DE RAÇAS DE *Heterodera glycines* EM LAVOURAS DE SOJA
NOS MUNICÍPIOS DO TRIÂNGULO MINEIRO E ALTO PARANAÍBA**

APROVADO PELA BANCA EXAMINADORA EM 25/ 11 /2003

Profa. Dra. Maria Amelia dos Santos
(Orientadora)

Prof. Dr. Jonas Jäger Fernandes
(Membro da Banca)

Prof. Dr. Armando Takatsu
(Membro da Banca)

Uberlândia - MG
Novembro – 2003

AGRADECIMENTOS

Ao PET (Programa de Ensino Tutorado) – Em razão da estrutura que foi de grande importância tanto para realização desse trabalho quanto para o desenvolvimento do curso de agronomia.

À professora Maria Amelia do Santos – pela orientação e ensinamentos.

Ao Dr. João Flávio V. Silva (EMBRAPA/CNPSo – Londrina/PR) pela remessa de parte das sementes utilizadas para o teste de hospedeiros diferenciadores.

Aos professores Jonas Jäger Fernandes e Armando Takatsu – pelas avaliações e sugestões no trabalho, por ocasião de serem membros da banca examinadora.

À professora Denise G. de Santana – pelas sugestões na instalação do experimento.

Aos professores, indistintamente – pela contribuição ao brilhantismo do curso.

Aos técnicos em Agropecuária Aires, Adílio, Joaquim e Rubens – pelo apoio prestado no experimento.

Aos colegas da 28ª Turma de Agronomia – pela convivência harmoniosa no curso.

Aos integrantes do PET, em especial, aos amigos Tiago Vinícius S. e Oliveira e Giovani Caldeira Polastro – pela colaboração e suporte dados para execução do trabalho.

Às bibliotecárias – pelo pronto atendimento às solicitações de periódicos.

À minha família e namorada Ana Carolina B. Jacinto – pelo apoio para realizar e concretizar esse curso.

A Deus – por ter colocado todas essas pessoas em meu caminho e por me dar força para superar as dificuldades existentes.

ÍNDICE

RESUMO	04
1- INTRODUÇÃO	05
2- REVISÃO DE LITERATURA	08
2.1- O fitonematóide estudado	08
2.2- Raças de <i>H. glycines</i> no Brasil	10
2.3- Teste de diferenciadores de raças de <i>H. glycines</i>	11
3- MATERIAL E MÉTODOS	13
3.1- Coleta de amostras e extração de cistos	14
3.2- Teste de hospedeiros diferenciadores para determinação de raças	14
4- RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
5- CONCLUSÕES	20
6- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	21

RESUMO

O presente estudo foi realizado no período de janeiro a junho de 2002, em casa de vegetação do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Uberlândia. O objetivo foi monitorar raças de *Heterodera glycines* de 26 amostras de solo de lavouras de soja, com a presença desse fitonematóide, provenientes de diferentes municípios da região do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba na safra 2001/2002. Os cistos do fitonematóide foram extraídos de cada amostra de solo e separados para posterior utilização na obtenção do inóculo para o teste de hospedeiros diferenciadores para determinação de raças. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com seis repetições e cada vaso representou uma unidade experimental. As diferenciadoras utilizadas foram: 'Peking', 'Pickett', PI88788 e PI90763. A cultivar de soja 'Lee' foi usada como padrão de suscetibilidade. O inóculo de cada população foi preparado e calibrado para conter 400 ovos/mL. Cada diferenciadora e o padrão de suscetibilidade foram inoculados com 4.000 ovos. A irrigação ocorreu diariamente e a solução nutritiva foi adicionada quinzenalmente. Após 35 dias da inoculação, iniciou-se a avaliação. O Índice de Fêmeas (IF), proposto por Triantaphyllou (1975) foi utilizado. Todas as populações estudadas corresponderam à raça 3. Portanto, na região do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, a raça 3 continuava sendo a predominante até a safra 2001/2002. Estudos constantes de monitoramento de raças serão importantes para detecção de mudança de raça em nossa região para melhor utilização das cultivares resistentes.

1 – INTRODUÇÃO

Há registros de que o primeiro plantio de soja no país ocorreu em 1882, na Bahia. O IAC foi a primeira instituição brasileira que começou a trabalhar com a cultura, inicialmente distribuindo sementes para agricultores interessados em seu plantio. Outra referência de introdução da soja no Brasil foi em 1900, em Pelotas, quando a espécie foi avaliada quanto à produção de forragem (Hasse, 1996). Mas foi somente a partir dos anos 40 que ela adquiriu alguma importância econômica, merecendo o primeiro registro estatístico nacional em 1941, no Anuário Agrícola do RS (área cultivada de 640 ha, produção de 450 ton e rendimento de 700 kg/ha). Nesse mesmo ano, instalou-se em Santa Rosa no Rio Grande de Sul, a primeira indústria processadora de soja do País e, em 1949, com produção de 25.000 ton, o Brasil figurou pela primeira vez como produtor de soja nas estatísticas internacionais (Embrapa, 2002). Nos anos 70, a produção brasileira de soja apresentou um crescimento extraordinário e alterou sua importância relativa nos cenários nacional e internacional.

Pelo seu elevado teor de proteína e óleo, a soja gerou um vasto complexo agro-industrial destinado ao processamento de seus derivados, tornando-a uma das principais “*commodities*” do mundo.

Segundo dados da Companhia Nacional de Abastecimento – CONAB (2002/2003 apud AGRIANUAL..., 2003) a área cultivada corresponde a 17,4 milhões de hectares. O Brasil, segundo dados do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos – USDA (2002/2003 apud AGRIANUAL..., 2003), figura como o segundo produtor mundial, responsável por 48 das 184,8 milhões de toneladas produzidas em nível global, ou seja, 26,0% da safra mundial, sendo que, 21,3 milhões de toneladas (44,3% de toda sua safra) são exportadas.

Os principais mercados para a soja brasileira em grãos são países integrantes da União Européia (Países Baixos, Alemanha, Espanha, Portugal, Itália, Reino Unido, França, Bélgica e Noruega) e asiáticos, com destaque para a China e o Japão. Estes últimos, contudo, tiveram significativos rearranjos na participação total das exportações brasileiras, graças a política adotada no Brasil e nos países compradores, mais especificamente a China. Esta se tornou um dos maiores compradores do produto brasileiro, ao desenvolver uma política de industrialização do produto básico em seu território, transformando-o em óleo e farelo e, em consequência, gerando renda e empregos internamente (Timossi, 2003).

O nematóide de cisto da soja – NCS (*Heterodera glycines* Ichinohe, 1952) constitui-se um dos principais problemas para produção da soja em todo o mundo (Wrather et al., 1997) pelo seu grande potencial em causar prejuízos significativos à cultura, pela grande resistência do cisto, pela facilidade de disseminação por locomoção passiva (vento,

máquinas e implementos agrícolas, entre outros agentes) e pela elevada variabilidade genética.

O uso de cultivares resistentes é o método mais econômico e mais eficiente para o controle do NCS, porém, seu uso exclusivo provoca pressão de seleção das raças presentes na lavoura.

Almejou-se, deste modo, monitorar as raças de *Heterodera glycines* em lavouras de soja na safra 2001/2002 da região do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba.

2 – REVISÃO DE LITERATURA

2.1- O fitonematóide estudado

Heterodera glycines ao penetrar nas raízes da planta de soja e estabelecer o parasitismo, dificulta a absorção de água e nutrientes condicionando redução na área foliar, na massa fresca das raízes e na produção de massa seca total da parte aérea e de grãos (Asmus; Ferraz, 2002). Os sintomas aparecem em reboleiras e, em muitos casos, as plantas acabam morrendo. No sistema radicular, observam-se fêmeas do nematóide com formato de limão ligeiramente alongado que inicialmente são de coloração branca, e posteriormente, adquirem a coloração amarela. Após ser fertilizada pelo macho, cada fêmea produz de 100 a 250 ovos, armazenando a maior parte deles em seu corpo. Quando a fêmea morre, seu corpo se transforma em uma estrutura dura denominada cisto, de coloração marrom escura, cheia de ovos, altamente resistente à deterioração e à dessecação, que se desprende da raiz e fica no solo. O cisto pode persistir no solo, na ausência de planta hospedeira, por mais de 8 anos. Assim, fica difícil eliminar rapidamente o nematóide nas áreas onde ocorre.

A disseminação do NCS se dá principalmente através de máquinas no preparo do solo e plantio, como as máquinas e veículos dos próprios agricultores, nos quais o solo fica aderido e é transportado de uma área para outra. No entanto, a disseminação pode ocorrer também por meio da água da chuva e de irrigação, ventos, lotes de sementes infestadas, animais e o homem (Embrapa, 2002).

A reprodução por anfimixia, ou seja, sexuada deste nematóide permite a elevada variabilidade genética, demonstrada pela existência de um grande número de raças, e isso exige um constante desenvolvimento de novas cultivares resistentes.

O NCS foi identificado pela primeira vez no Brasil na safra de 1991/92, em amostras de solo e raízes colhidas em lavouras de soja dos Estados de Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul (Mendes; Dickson, 1993). Atualmente já está presente em mais de 80 municípios de setes estados brasileiros: Minas Gerais (MG), Mato Grosso (MT), Mato Grosso do Sul (MS), Goiás (GO), São Paulo (SP), Paraná (PR) e Rio Grande do Sul (RS) (Dias et al., 2000) e estima-se que a área com o nematóide seja superior a 2,0 milhões de ha (Embrapa, 2002), representando cerca de 12% de toda área produtora de soja do Brasil.

No estado de Minas Gerais somente a raça 3 foi descrita até o momento e cultivares resistentes a essa raça estão sendo cultivadas de maneira bastante extensiva. No entanto, o uso contínuo desses cultivares pode levar a quebra de resistência e propicia o surgimento de novas raças. A pressão de seleção dessas novas fontes de resistência resultará em alterações genéticas na capacidade do nematóide em parasitar, de modo a surgirem populações capazes de se multiplicar nesses materiais.

2.2- Raças de *H. glycines* no Brasil

O primeiro levantamento de raças de *H. glycines*, no Brasil, foi realizado por Noel et al. (1994) que coletaram 15 populações de NCS em diferentes Estados e detectaram as raças 2, 3 e 5 no MT, as raças 3 e 14 em GO, as raças 4, 10 e 14 no MS e a raça 3 em MG. Devido a grande variabilidade genética do *Heterodera glycines*, até a safra 1997/98 foram encontradas as raças 1, 2, 3, 4⁺, 5, 9, 10 e 14 no MT, as raças 3, 4, 6, 9 e 14 em GO, as raças 3, 4, 6, 9, 10 e 14 no MS, a raça 6 no RS e a raça 3 em SP, MG e PR. Populações coletadas em áreas infestadas nos Estados de GO (29), MT (10), MG (1) e MS (4) e levadas para a Embrapa Soja para determinação das raças na safra 1998/99, revelaram a ocorrência das raças 6 e 14 em GO, as raças 1, 3, 5, 6 e 14⁺ no MT, as raças 4, 6 e 14 no MS e a raça 3 em MG (Dias et al., 1999).

Os resultados mostram que, apesar da constatação do NCS no Brasil ser recente e do nematóide praticamente ainda não ter sofrido pressão de seleção pelo uso de cultivares resistentes já foram encontradas no País as raças 1, 2, 3, 4, 4⁺, 5, 6, 9, 10, 14 e 14⁺. Nos Estados de Minas Gerais, São Paulo e Paraná, ocorre somente a raça 3. No Rio Grande do Sul, ocorrem as raças 3 e 6. Em Goiás, já se registrou a ocorrência das raças 3, 4, 6, 9 e 14. No Mato Grosso do Sul, além das raças relatadas em Goiás, também ocorre a raça 10. No Mato Grosso, já foram encontradas as raças 1, 2, 3, 4⁺, 5, 6, 9, 10, 14 e 14⁺ (Dias et al., 2000).

Parece haver tendência da ocorrência de um maior número de raças à medida que caminha para o norte do país. O acompanhamento da evolução dessas raças deve ser atividade constante para dar suporte aos programas de melhoramento genético, visando a obtenção de genótipos de soja resistentes e orientar os sojicultores na escolha de cultivares

adequadas para as áreas infestadas. No país, existem 24 cultivares comerciais brasileiras de soja (*Glycines max*), com resistência a diferentes raças de *H. glycines* (Silva et al., 2003). Contudo, os agricultores devem evitar o uso contínuo de uma mesma cultivar resistente, ou de cultivares com a mesma fonte de resistência, numa determinada área. Isso contribuirá para que a pressão de seleção não seja suficiente para provocar a mudança de raça e, assim, a resistência dessas novas cultivares estará sendo bem utilizada (Embrapa, 2002).

Em populações de *H. glycines* coletadas no município de Sorriso, Estado do Mato Grosso, foi identificada a raça 9⁺ por caracterização molecular pela técnica de marcadores moleculares RAPD. As raças 9⁺ e 4⁺ são geneticamente diferentes das raças 9 e 4 (Abdelnoor et al., 2001), pois as duas primeiras possuem habilidade de parasitar a cultivar Hartwig, tida como resistente as raças 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9 e 14 do nematóide (Anand, 1992). Logicamente, essas populações possuem genes adicionais de parasitismo, o que deve ser visto com preocupação, pois a cultivar Hartwig tem sido largamente empregada nos programas de melhoramento de soja no Brasil (Silva et al., 2003). Nas áreas infestadas com raças do NCS que possuem vários genes de parasitismo, como a 4, 9 e 14, o manejo é mais difícil e deve-se evitar a introdução de novas raças do nematóide. A adoção da semeadura direta reduz a disseminação do nematóide dentro da propriedade.

2.3- Teste de diferenciadores de raças de *H. glycines*

Até o momento, todos os monitoramentos de raças desse nematóide no Brasil foram feitos de acordo com o teste de Riggs; Schmitt (1988) que permite a determinação de 16 raças pelo uso de quatro linhagens de soja diferenciadoras (Peking, Pickett, PI88788 e PI90763). Contudo, recentemente, um novo sistema de classificação em “tipos” (não mais

em genótipos, em razão da grande variabilidade genética dentro de uma mesma raça) de *H. glycines* foi proposto por Niblack et al. (2002). Foram adicionados mais quatro genótipos, além dos quatro usados anteriormente, os genótipos PI 437654, PI 209332, PI 89772 e PI 548316. O padrão de suscetibilidade adotado foi a cultivar Lee 74, em razão de menor variância nos testes, quando comparado com a cultivar Lee 68.

Essa nova proposta apresenta uma série de vantagens sobre a anterior, destacando: uso de linhagens que são muito utilizadas como fontes de resistência no melhoramento genético da soja; possibilita acrescentar outras linhagens, quando necessário; regras para condução dos testes; uso prático da interpretação dos resultados; e relaciona-se com o teste anterior (Silva et al., 2003).

3 – MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Uberlândia no período de janeiro a junho de 2002. Foram avaliadas populações de *Heterodera glycines* provenientes de 26 amostras de solo coletadas em lavouras de soja da safra 2001/2002 da região do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba. As populações apresentaram a seguinte distribuição geográfica: P1, P2 e P3 (Uberlândia); P4 e P5 (Nova Ponte); P6, P7 e P8 (Romaria); P9 e P10 (Iraí de Minas); P11, P12 e P13 (Araguari); P14 e P15 (Uberaba); P16, P17 e P18 (Sacramento); P19 e P20 (Tupaciguara); P21, P22 e P23 (Patos de Minas) e P24, P25 e P26 (Estrela do Sul). Essas amostras ficaram dispostas separadamente na casa de vegetação para que não ocorresse contaminação do experimento via água de irrigação. Cada vaso representou uma unidade experimental e adotou-se seis repetições com sorteio dos vasos para submetê-los ao mesmo efeito de luminosidade.

3.1- Coleta de amostras e extração de cistos

As amostras de solo de lavouras foram processadas para extração de cistos. Uma alíquota de 150 cm³ de solo foi adicionada a um balde plástico contendo 2 L de água, promovendo a quebra dos torrões, para liberação dos nematóides presentes nos mesmos, além de uma completa mistura da suspensão. Após homogeneização, a suspensão permaneceu em repouso por 15 s para promover a precipitação das partículas grosseiras do solo. Essa suspensão foi vertida em peneira de 20 mesh sobreposta a de 100 mesh. O resíduo (cistos e partículas de solo) retido na peneira de 100 mesh foi recolhido, com auxílio de uma piseta com água, para um copo de Becker. Essa suspensão foi vertida em um funil plástico revestido internamente com papel de filtro. Após a passagem de toda a água, o papel de filtro foi retirado do funil, aberto e colocado sob observação ao microscópio estereoscópico para separação dos cistos. Os cistos recolhidos foram colocados em um frasco de vidro com capacidade para 10 mL contendo areia seca e armazenados no Laboratório de Nematologia Agrícola a temperatura média de 26°C e umidade relativa do ar média de 80%. Esse procedimento foi repetido várias vezes até o processamento de todo o solo de cada amostra e o recolhimento de todos os cistos para o frasco que foi identificado e guardado no Laboratório de Nematologia Agrícola a temperatura média de 26°C, umidade relativa do ar média de 80% até sua utilização para o ensaio do teste de hospedeiros diferenciadores que correspondeu a um período de 3 meses.

3.2- Teste de hospedeiros diferenciadores para determinação de raças

A semeadura dos hospedeiros diferenciadores ('Peking', PI 90763, PI 88788 e Pickett-71) e da cultivar 'Lee' usada como padrão de resistência, foi feita em bandejas de

isopor do tipo 128 células, preenchidas com substrato agrícola (Plantmax), na casa de vegetação. Após 1 semana da semeadura, as plântulas com 5-10 cm de altura foram transplantadas, uma para cada vaso de argila (500mL), que possuía uma mistura de solo e areia na proporção de 1:2, respectivamente e previamente fumigada com brometo de metila.

Os cistos das amostras de cada população, armazenados em areia no vidro de penicilina, foram colocados em um copo de Becker e adicionados cerca de 50 mL de água. Essa suspensão foi vertida em um funil plástico acoplado com papel de filtro. Após a passagem de toda a água, o papel de filtro foi retirado do funil, aberto e colocado sob observação de microscópio para separação dos cistos. Os cistos separados de cada população foram concentrados em um canto da peneira de 100 mesh. Com auxílio do fundo de um tubo de ensaio, realizou-se o esmagamento dos cistos para liberação dos ovos que passaram da peneira de 100 mesh para a peneira de 500 mesh. Durante o esmagamento, jatos de água de uma piseta foram sendo adicionados para facilitar a passagem dos ovos de uma peneira para outra. O resíduo da peneira de 500 mesh foi recolhido com auxílio de uma piseta com água para um copo de Becker.

O inóculo foi calibrado para conter 400 ovos do nematóide por mL, com auxílio da câmara de contagem de Peters. Os nematóides foram inoculados 3 dias após o transplante das plântulas. Para inoculação, foram abertos três orifícios no solo com 2 cm de profundidade e distanciados de 2 cm da planta. Nesses orifícios foram distribuídos 10 mL da suspensão de ovos, que correspondeu a 4.000 ovos do nematóide para cada planta. Depois da adição da suspensão de ovos, os orifícios foram fechados. As plantas foram irrigadas diariamente e receberam solução nutritiva aos 15 e 30 dias após a inoculação.

Trinta e cinco dias após a inoculação, iniciou-se a avaliação. O sistema radicular foi separado do solo e colocado em peneira de 20 mesh acoplada sobre uma de 100 mesh. As raízes foram lavadas sob água corrente de torneira e simultaneamente alisadas com a mão, para auxiliar no desprendimento de fêmeas de *H. glycines*. O material retido na peneira de 100 mesh foi recolhido para um Becker, com o auxílio de uma piseta com água. A suspensão foi vertida em um funil plástico acoplado com papel de filtro e após a passagem de toda a água, o papel de filtro foi retirado do funil, aberto e colocado sob observação na lupa, e realizou-se a contagem das fêmeas.

Do solo de cada vaso que foi homogeneizado retirou-se uma alíquota de 150 cm³ de solo e adicionada a um balde plástico contendo 2 L de água. Os torrões de solo foram desmanchados para liberação dos nematóides presentes nos mesmos. Após homogeneização, a suspensão permaneceu em repouso por 15 s. Essa suspensão foi vertida em peneira de 20 mesh sobreposta a de 100 mesh. O resíduo (cistos e partículas de solo) retido na peneira de 100 mesh foi recolhido, com auxílio de uma piseta com água, para um copo de béquer. Essa suspensão foi vertida em um funil plástico acoplado com papel de filtro. Após a passagem de toda a água, o papel de filtro foi retirado do funil, aberto e colocado sob observação de microscópio estereoscópico para quantificação das fêmeas ou cistos. O valor encontrado foi multiplicado por 3,33 para ajustar ao volume total do vaso (500 cm³).

Os cistos encontrados no solo foram somados com as fêmeas encontradas na raiz, obtendo o número total de cistos em cada vaso.

O Índice de Fêmeas (IF) foi calculado como proposto por Triantaphyllou (1975), onde $IF = [(m\acute{e}dia\ de\ f\hat{e}meas\ e/ou\ cistos\ recuperados\ sobre\ cada\ diferenciadora)/(m\acute{e}dia\ de$

fêmeas e/ou cistos recuperados sobre a cultivar 'Lee')] x 100. A designação de raça foi assinalada baseando-se no sistema de sinalização onde IF maior ou igual que 10% foi representado por (+) e IF menor que 10% por (-) (Riggs; Schmitt, 1998) (Tabela 1).

TABELA 1. Resposta de hospedeiros diferenciais para caracterização de 16 raças de *Heterodera glycines* (RIGGS; SCHMITT, 1988).

Raças	Pickett	Peking	PI 88788	PI 90763
R1	-	-	+	-
R2	+	+	+	-
R3	-	-	-	-
R4	+	+	+	+
R5	+	-	+	-
R6	+	-	-	-
R7	-	-	+	+
R8	-	-	-	+
R9	+	+	-	-
R10	+	-	-	+
R11	-	+	+	-
R12	-	+	-	+
R13	-	+	-	-
R14	+	+	-	+
R15	+	-	+	+
R16	-	+	+	+

+ = IF > ou = 10%

- = IF < 10%

4 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

As 26 populações testadas apresentaram IF inferiores a 10% em todos os hospedeiros diferenciadores do teste de Riggs; Schmitt (1988). Portanto, todas as populações testadas corresponderam à raça 3 de *Heterodera glycines* (Tabela 2).

O Estado de Minas Gerais é indicado como tendo apenas a raça 3. No entanto, o lançamento e o uso contínuo de cultivares de soja resistentes à raça 3 promovem pressão de seleção nas populações existentes e poderá proporcionar mudanças genotípicas das populações de NCS.

É importante fazer rotação de culturas em áreas infestadas por esse nematóide, já que o mesmo apresenta restrita gama de hospedeiros. Além disso, os produtores devem fazer uma boa limpeza nos equipamentos agrícolas para evitar a contaminação da propriedade e devem adquirir sementes beneficiadas, isentas de partículas de solo.

O monitoramento de raças pode detectar inicialmente essas alterações e por consequência permitir a realização de ações imediatas para controlar as novas populações.

No entanto, espera-se que o monitoramento de raças mostre apenas o bom uso das cultivares resistentes.

TABELA 2. Índice de Fêmeas (em %) de populações de nematóide de cisto da soja para caracterização de raças. UFU, Uberlândia, 2002.

Populações	Pickett	Peking	PI 88788	PI 90763
P1	2	0	2	1
P2	1	4	3	7
P3	3	1	6	4
P4	6	1	0	2
P5	4	6	2	1
P6	0	1	3	2
P7	5	4	2	0
P8	3	1	5	2
P9	2	1	5	3
P10	2	5	3	2
P11	0	1	4	2
P12	2	1	4	1
P13	3	2	1	2
P14	0	3	2	2
P15	1	5	3	1
P16	0	0	3	1
P17	0	0	0	1
P18	3	1	0	1
P19	0	2	1	0
P20	1	2	1	1
P21	2	1	1	0
P22	0	1	2	1
P23	0	1	1	2
P24	0	0	1	0
P25	3	1	1	1
P26	0	0	1	0

5 – CONCLUSÕES

Pode-se concluir que não ocorreram alterações nas populações de *Heterodera glycines* na região do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba até a safra 2001/02, ou seja, a raça 3 continua sendo a única ocorrente na região. Há necessidade de um contínuo monitoramento de raças desse nematóide.

6 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDELNOOR, R.V. et al. Caracterização molecular de populações do nematóide-de-cisto-da-soja com diferentes índices de parasitismo na cultura Hartwig. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.36, n.2, p.331-337, 2001.

AGRIANUAL 2003: Anuário da Agricultura Brasileira. São Paulo: FNP, 2003. 544p.

ANAND, S.C. Registration of Hartwig soybean. **Crop Science**, v.32, n.4 p.1069-1070, 1992.

ASMUS, G.L.; FERRAZ, L.C.C.B. Efeito de níveis populacionais de *Heterodera glycines* raça 3 sobre a área foliar, fotossíntese e produção de soja. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília-DF, v.27, n.3, p.273-278, maio/jun. 2002. Suplemento. Resumo do trabalho apresentado no Congresso Brasileiro de Fitopatologia, 35.

DIAS, W.P. et al. Monitoramento de raças de *Heterodera glycines* no Brasil (safra 1998/99). In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIAO CENTRAL DO BRASIL, 21., 1999, Dourados. **Resumos...** Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste/Londrina: Embrapa Soja, 1999. p. 82.

DIAS, W.P. et al. Monitoramento de raças de *Heterodera glycines* no Brasil, safra 1999/00. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIAO SUL, 28., 2000, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: UFSM/CCR/Departamento de Defesa Fitossanitaria, 2000. p.106.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja. **Tecnologia de produção de soja região central do Brasil 2003**. Londrina: 2002. 199p.

HASSE, G. **O Brasil da soja: abrindo fronteiras, semeando cidades**. Porto Alegre: CEVAL Alimentos / L & P, 1996. 256p.

MENDES, M.L.; DICKSON, D.W. Detection of *Heterodera glycines* on soybean in Brasil. **Plant Disease**, v.77, n.5, p.499-500, 1993.

NIBLACK, T.L. et al. A revised classification scheme for genetically diverse populations of *Heterodera glycines*. **Journal of Nematology**, v.34, n.4, p.279-288, 2002.

NOEL, G.R. et al. Distribution of *Heterodera glycines* races in Brazil. **Nematropica**, Hanover, v.24, p.63-68, 1994.

RIGGS, R.D.; SCHMITT, D.P. Complete characterization of the race scheme for *Heterodera glycines*. **Journal of Nematology**, Lawrence, v.20, n.3, p.392-395, 1988.

SILVA, J.F.V. et al. Manejo integrado de nematóide na cultura da soja. **Sociedade Brasileira de Nematologia**, Petrolina, p.31-37, jul. 2003. Suplemento. Resumo da palestra apresentada no Congresso Brasileiro de Nematologia, 24.

TIMOSSI, A.J. Mais mercados para o complexo da soja. In: AGRIANUAL 2003: anuário da agricultura brasileira. São Paulo: FNP, 2003. p.468-471.

TRANTAPHYLLOU, A.C. Genetic Structure of Races of *Heterodera glycines* and Inheritance of Ability to Reproduce on Resistant Soybeans. **Journal of Nematology**, Lawrence, v.7, n.4, p.356-364, 1975.

WRATHER, J.A. et al. Soybean disease loss estimates for the top 10 soybean producing countries in 1994. **Plant Disease**, v.81, n.1, p.107-110, 1997.