

REAÇÃO DE LINHAGENS DE SOJA À RAÇA 3 DE *Heterodera glycines* Ichinohe¹

Césio Humberto de Brito²
Tuneo Sedyama²
Rita de Cássia Teixeira²
José Mauro Valente Paes²
Waldir Pereira Dias³

1. INTRODUÇÃO

O nematóide de cisto da soja (NCS), *Heterodera glycines* Ichinohe, foi detectado no Brasil na safra 1991/92 (6, 7, 8) e tornou-se grande ameaça à sojicultura nacional, pois já foi encontrado em sete estados produtores, compreendendo cerca de 65 municípios e abrangendo uma área de 1,7 milhão de ha, causando um prejuízo acumulado de mais de 150 milhões de dólares (13). Por ser de fácil disseminação, acredita-se que, dentro de poucos anos, ele atinja todas as regiões produtoras de soja do País.

Em áreas já infestadas, há necessidade de conviver com o problema, e para reduzir as perdas existem algumas estratégias de controle como rotação de culturas, uso de variedades resistentes, aplicação de nematicidas e outras (14).

O uso de variedades resistentes é um dos métodos mais eficientes e econômicos para o controle do NCS (3). Todavia, pela grande variabilidade existente nessa espécie de nematóide (11), o uso contínuo de

¹Aceito para publicação em 17.07.1998

²Departamento de Fitotecnia - UFV, 36571-000. Viçosa, MG.

³Departamento de Fitopatologia - UFV, 36571-000. Viçosa, MG.

uma mesma variedade resistente exerce pressão de seleção, estimulando o desenvolvimento de outras raças capazes de parasitar tal variedade (9, 10). Tal fato é possível, porque os genes para resistência a determinada população não protegem contra outras populações da mesma espécie (4).

Este trabalho objetivou selecionar as linhagens F₅, F₆ e F₇, desenvolvidas pelo Programa de Melhoramento da Soja da Universidade Federal de Viçosa, resistentes à raça 3 de *H. glycines*.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Foram conduzidos seis experimentos em condições de casa de vegetação, na Universidade Federal de Viçosa. As linhagens de soja testadas nestes experimentos foram originadas do cruzamento 'Hartwig' x 'Doko-RC' e 'Coker 6727' x 'FT-Cristalina', sendo 'Coker 6727' resistente às raças 1 e 3 e 'Hartwig', a todas as raças do NCS, enquanto 'FT-Cristalina' e 'Doko-RC' são suscetíveis.

Para todos os experimentos, as sementes das linhagens e variedades (progenitores) foram semeadas em leito de areia, e após a emergência as plântulas de soja foram selecionadas e transplantadas para vasos que continham mistura de solo e areia, na proporção de 1:1.

O inóculo usado foi obtido de plantas 'FT-Cristalina', cultivadas por 35 a 50 dias, em vasos que continham solo infestado com uma população de *H. glycines*, raça 3. Para a obtenção de ovos, as raízes das plantas foram separadas cuidadosamente do solo e colocadas sobre peneira com malha de 0,85 mm (20 mesh), acoplada sobre outra com malha de 0,15 mm (100 mesh), e lavadas sob jato forte de água. As fêmeas retidas na peneira de 100 mesh foram transferidas para um almofariz, onde foram esmagadas para liberação dos ovos. Posteriormente, o material esmagado foi passado em peneira de 100 mesh, acoplada a outra com malha de 0,026 mm (500 mesh), na qual ficaram retidos os ovos. Esses foram recolhidos por meio de solução de sacarose (454 g/litro de água), e a suspensão foi centrifugada a 2.400 rpm, durante um minuto. O sobrenadante foi vertido em peneira de 500 mesh e lavado, para retirar o excesso de sacarose, tendo os ovos sido recolhidos em suspensão aquosa, em béquer de 50 ml. A concentração da suspensão foi determinada com o auxílio de uma câmara de Peters e ajustada para 500 ovos/ml.

A inoculação foi realizada três dias após o transplântio, utilizando-se dois furos com diâmetro de 0,5 cm, a 1,5 cm de profundidade no solo, em posições diametralmente opostas ao colo da plântula. Em cada um dos furos foram depositados 2,5 ml da suspensão de ovos.

Aos 28 dias após a inoculação, determinou-se o número de fêmeas nas raízes. As plantas foram cuidadosamente arrancadas dos vasos e seus sistemas radiculares lavados, sob jato forte de água, em peneira de 20

mesh, acoplada sobre a de 100 mesh. As fêmeas retidas na peneira de 100 mesh foram recolhidas em suspensão aquosa, em copos de 150 ml. Em seguida, foram contadas em um microscópio estereoscópio, com auxílio de uma placa de contagem de fundo quadriculado.

As reações das linhagens foram determinadas com base no índice de fêmeas (IF), proposto por GOLDEN *et alii* (5):

$$IF = \frac{\text{Número de fêmeas recuperadas na linhagem testada} \times 100}{\text{Número de fêmeas recuperadas no progenitor suscetível}}$$

O índice de fêmeas maior ou igual a 10% é designado como uma reação positiva, ou seja, o hospedeiro é suscetível. Já o índice de fêmeas menor que 10% é designado como reação negativa, sendo o hospedeiro resistente.

Dos seis experimentos, dois foram conduzidos no período de janeiro a março de 1994: um para testar 30 linhagens (F₅) 'Hartwig' x 'Doko-RC' e o outro, 35 linhagens (F₅) 'Coker 6727' x 'FT-Cristalina' e seus respectivos progenitores. Esses experimentos foram delineados inteiramente ao acaso, com quatro repetições, em que cada planta constituiu uma repetição. No ensaio com as linhagens 'Hartwig' x 'Doko-RC' utilizou-se uma planta por vaso de cerâmica de 0,8 litro, enquanto naquele com as linhagens 'Coker 6727' x 'FT-Cristalina' utilizaram-se quatro plantas por vaso de plástico de três litros de capacidade.

As linhagens suscetíveis foram descartadas e as resistentes recuperadas, pela técnica de reenraizamento (12), e conduzidas até o final do ciclo, obtendo-se, assim, sementes F₆. Paralelamente, foram retiradas três sementes de cada planta resistente, que foram semeadas em vaso; após a emergência, efetuou-se o desbaste, deixando apenas uma planta por vaso, obtendo-se, assim, plantas F₆, que produziram sementes F₇.

Quatro outros experimentos foram conduzidos no período de janeiro a junho de 1995, sendo dois para testar as linhagens 'Hartwig' x 'Doko-RC' e seus progenitores, nas gerações F₆ e F₇, e os outros dois para testar linhagens 'Coker 6727' x 'FT-Cristalina' e respectivos progenitores nas mesmas gerações. Esses quatro experimentos foram delineados inteiramente ao acaso, com quatro repetições, ou seja, utilizou-se uma planta por vaso de cerâmica de 0,8 litro, em que cada vaso constituiu uma repetição. As plantas suscetíveis também foram descartadas e as resistentes recuperadas, pelo método do reenraizamento (12), e conduzidas até o final do ciclo, quando foram avaliados a altura das plantas, o número de nós, o número de vagens, o número de sementes e o peso de sementes por planta.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verifica-se, no Quadro 1, que das 30 linhagens provenientes do cruzamento 'Hartwig' x 'Doko-RC' avaliadas na geração F₅, 11 foram selecionadas, pelo índice de fêmeas, como resistentes à raça 3 do nematóide de cisto. Essas linhagens tornaram a apresentar resistência nas gerações F₆ e F₇ (Quadros 2 e 3), com exceção da UFV 7130-33 e de algumas plantas da linhagem UFV 7130-32, que se comportaram como suscetíveis. Com relação às características agronômicas, percebe-se em F₆ (Quadro 2) que algumas linhagens resistentes se destacaram, principalmente a UFV 7126-31, que, apesar de apresentar menor número de nós e de vagens, não difere estatisticamente em relação à altura, ao número e ao peso de sementes por planta do progenitor comercial 'Doko-RC'. Já na geração F₇ (Quadro 3), percebe-se que nenhuma linhagem, em nenhuma das características avaliadas, se compara a 'Doko-RC', indicando a necessidade de realizar alguns retrocruzamentos com 'Doko-RC' para se obterem as características agronômicas desejáveis.

Observa-se, no Quadro 4 (geração F₅), que das 35 linhagens provenientes do cruzamento 'Coker 6727' x 'FT-Cristalina' apenas sete foram selecionadas como resistentes. Quando as progênies das plantas resistentes foram avaliadas na geração F₆ (Quadros 5), verificou-se que apenas a linhagem UFV 7215-33 se comportou como resistente e que a UFV 7215-32 estava segregando (resistente/suscetível). Além dessas, deve-se ressaltar que as plantas das linhagens UFV 7214-41, UFV 7214-42, UFV 7214-43 e UFV 7214-44 apresentaram baixo número de fêmeas em suas raízes, mas pelo índice de fêmeas foram classificadas como suscetíveis. Na geração F₇ (Quadro 6), verifica-se comportamento similar ao observado nas linhagens F₆, com exceção da UFV 7215-31, que se comportou como resistente, e de algumas plantas da UFV 7214-42 e UFV 7214-44, que foram classificadas como resistentes à raça 3 de *H. glycines*, indicando estarem elas segregando (resistente/suscetível). Percebe-se ainda, nos Quadros 5 e 6, que as linhagens resistentes foram menos produtivas que o progenitor comercial 'FT-Cristalina', demonstrando a necessidade de se realizar em retrocruzamentos com 'FT-Cristalina' para obterem as características agronômicas desejáveis.

Esperava-se que a maioria das linhagens selecionadas na geração F₅ como resistentes ao NCS se comportasse como tal em F₆ e F₇, o que não foi verificado nas linhagens provenientes do cruzamento 'Coker 6727' x 'FT-Cristalina'. Uma das possíveis explicações para isso é que na geração F₅ o experimento foi conduzido em vasos de plástico e, segundo BRITO *et alii* (1), em ensaios com NCS, conduzidos em casa de vegetação, deve-se optar pelo uso de vasos de cerâmica, uma vez que esses possibilitam maior multiplicação do nematóide e, conseqüentemente, facilitam a seleção de linhagens de soja (resistentes/suscetíveis).

QUADRO 1 - Médias do número de fêmeas (NF) e do índice de fêmeas (IF) e reação (resistente/suscetível) de linhagens F₅ provenientes do cruzamento 'Hartwig' x 'Doko-RC' e respectivos progenitores, inoculados com *Heterodera glycines*, raça 3

Linhagens	NF	IF ¹	Reação
UFV-7125-3	0	0	R
UFV-7126-2	0	0	R
UFV-7126-3	0	0	R
UFV-7127-2	0	0	R
UFV-7129-1	0	0	R
UFV-7130-3	0	0	R
UFV-7136-3	0	0	R
UFV-7137-1	0	0	R
UFV-7137-2	0	0	R
UFV-7137-3	0	0	R
UFV-7143-1	0	0	R
UFV-7139-2	19	11,4	S
UFV-7131-2	22	13,2	S
UFV-7127-1	23	13,8	S
UFV-7139-3	23	13,8	S
UFV-7127-3	24	14,4	S
UFV-7133-4	24	14,4	S
UFV-7128-1	25	14,9	S
UFV-7132-2	26	15,6	S
UFV-7132-3	27	16,2	S
UFV-7139-1	28	16,8	S
UFV-7131-1	34	20,4	S
UFV-7129-3	35	20,9	S
UFV-7133-3	35	20,9	S
UFV-7125-1	38	22,8	S
UFV-7128-3	38	22,8	S
UFV-7138-1	46	27,5	S
UFV-7129-2	49	29,3	S
UFV-7125-2	52	31,1	S
UFV-7126-1	66	39,5	S
Hartwig	0	0,0	R
Doko - RC	167	100,0	S

¹ IF = $\frac{\text{Número de fêmeas na linhagem testada} \times 100}{\text{Número de fêmeas em 'Doko - RC'}}$

QUADRO 2 - Médias do número de fêmeas (NF), índice de fêmeas (IF), reação (resistente/suscetível), altura em cm (ALT), número de nós (NN), número de vagens (NV), número de sementes (NS) e peso de sementes por planta em g (Peso) das linhagens F₆ provenientes do cruzamento 'Hartwig x Doko-RC' e respectivos progenitores, inoculados com *Heterodera glycines*, raça 3

Linhagens	NF	IF ¹	Reação	ALT	NN	NV	NS	Peso
UFV-7125-31	0	0	R	32,9	7,8	35,6	76,8	12,3
UFV-7125-32	0	0	R	32,5	7,5	45,0	101,0	15,4
UFV-7125-33	0	0	R	33,1	7,8	48,0	110,5	17,1
UFV-7125-34	0	0	R	33,0	8,0	44,3	101,3	16,7
UFV-7126-21	0	0	R	32,4	8,0	33,5	76,8	12,2
UFV-7126-22	0	0	R	31,1	8,0	39,8	80,5	12,3
UFV-7126-23	0	0	R	31,1	7,8	39,0	77,8	11,6
UFV-7126-24	0	0	R	34,9	8,0	41,0	84,0	13,5
UFV-7126-31	0	0	R	36,8	8,0	50,3	116,0	19,6
UFV-7126-32	0	0	R	36,8	8,0	37,3	83,0	13,0
UFV-7126-33	0	0	R	35,0	8,0	39,3	90,5	14,5
UFV-7126-34	0	0	R	34,1	7,8	42,3	93,8	14,3
UFV-7129-11	0	0	R	33,9	8,0	40,0	90,3	12,7
UFV-7129-12	0	0	R	35,9	8,0	33,5	78,3	11,9
UFV-7129-13	0	0	R	36,5	8,0	36,8	86,3	12,7
UFV-7129-14	0	0	R	36,0	8,0	36,6	90,1	13,9
UFV-7136-31	0	0	R	35,8	8,0	40,5	95,0	15,0
UFV-7136-32	0	0	R	31,1	8,0	32,3	71,8	11,9
UFV-7136-33	0	0	R	34,3	8,0	43,3	81,0	12,4
UFV-7137-12	0	0	R	33,5	8,0	40,1	71,7	11,6
UFV-7137-14	0	0	R	34,2	8,0	33,0	80,4	12,4
UFV-7136-34	0	0	R	32,8	8,0	39,3	90,3	13,7
UFV-7137-21	0	0	R	39,8	8,0	33,3	71,8	11,9
UFV-7137-22	0	0	R	36,0	7,8	36,0	79,8	12,9
UFV-7137-23	0	0	R	32,1	7,5	43,0	96,5	16,3
UFV-7137-31	0	0	R	35,0	7,8	39,0	85,3	13,3
UFV-7137-32	0	0	R	33,4	8,0	38,0	87,8	13,5
UFV-7137-33	0	0	R	36,0	8,0	37,3	88,8	13,5
UFV-7137-34	0	0	R	32,3	7,8	47,5	110,0	17,0
UFV-7143-11	0	0	R	36,6	7,7	47,0	71,0	12,1
UFV-7143-12	0	0	R	34,6	8,0	41,0	94,8	13,7
UFV-7143-13	0	0	R	35,3	8,0	40,5	102,5	16,9
UFV-7143-14	0	0	R	35,1	8,0	41,3	96,8	14,0
UFV-7127-21	0,5	0,4	R	36,6	8,0	50,8	97,5	15,4

Continua...

QUADRO 2 - Continuação

Linhagens	NF	IF ¹	Reação	ALT	NN	NV	NS	Peso
UFV-7137-11	0,8	0,7	R	31,3	8,0	37,3	80,3	14,8
UFV-7127-23	1,0	0,9	R	38,5	8,0	55,0	102,5	14,3
UFV-7137-13	1,5	1,3	R	29,8	8,0	38,8	82,8	13,0
UFV-7127-22	2,8	2,5	R	34,9	8,0	55,0	101,5	13,9
UFV-7127-24	3,3	2,9	R	40,8	8,0	48,8	96,8	13,7
UFV-7130-31	4,8	4,2	R	39,3	8,0	51,0	115,8	18,5
UFV-7130-34	1,0	0,8	R	40,8	8,0	40,8	101,3	14,8
UFV-7130-33	138,0	122,0	S	-	-	-	-	-
UFV-7130-32*	57,0	50,4	S	-	-	-	-	-
UFV-7130-32*	7,0	3,1	R	36,0	8,0	41,0	89,0	13,3
UFV-7130-32*	72,0	63,7	S	-	-	-	-	-
UFV-7130-32*	173,0	153,0	S	-	-	-	-	-
Hartwig	0	0,0	R					
Doko-RC	113,1	100,0	S	39,0	11,0	65,0	121,3	22,3
Teste de Tukey (5%)				8,71	0,25	16,94	36,14	6,48

1 IF = $\frac{\text{Número de fêmeas nas linhagens testadas} \times 100}{\text{Número de fêmeas em 'Doko-RC'}}$

* Material segregante.

QUADRO 3 - Médias do número de fêmeas (NF), índice de fêmeas (IF), reação (resistente/suscetível), altura em cm (ALT), número de nós (NN), número de vagens (NV), número de sementes (NS) e peso de sementes por planta em g (Peso) das linhagens F₇ provenientes do cruzamento 'Hartwig x Doko-RC' e respectivos progenitores, inoculados com *Heterodera glycines*, raça 3

Linhagem/Varietade	NF	IF ¹	Reação	ALT	NN	NV	NS	Peso
UFV-7125-31	0	0	R	24,9	7,3	15,3	30,8	5,1
UFV-7125-32	0	0	R	24,4	7,8	15,0	38,0	5,0
UFV-7125-33	0	0	R	27,5	7,8	20,3	46,3	7,3
UFV-7125-34	0	0	R	31,0	8,0	18,0	42,8	6,8
UFV-7126-21	0	0	R	28,8	8,0	24,5	48,0	7,3
UFV-7126-22	0	0	R	28,8	8,0	19,5	41,8	6,2
UFV-7126-23	0	0	R	26,1	8,0	19,8	42,0	6,4
UFV-7126-24	0	0	R	33,1	8,0	25,0	54,3	7,8
UFV-7126-31	0	0	R	32,3	8,0	24,5	54,3	8,4
UFV-7126-32	0	0	R	29,9	8,0	22,8	48,8	7,7

Continua...

QUADRO 3 – Continuação.

Linhagem/Varietade	NF	IF ¹	Reação	ALT	NN	NV	NS	Peso
UFV-7126-33	0	0	R	30,3	8,0	2,5	0,5	... 7,7
UFV-7126-34	0	0	R	29,0	8,0	22,3	46,3	5,9
UFV-7129-11	0	0	R	28,3	8,0	20,5	44,8	7,1
UFV-7129-12	0	0	R	31,3	8,0	21,0	45,8	7,1
UFV-7129-13	0	0	R	27,3	8,0	21,3	47,3	6,6
UFV-7129-14	0	0	R	31,0	8,0	22,5	45,3	6,8
UFV-7136-31	0	0	R	28,3	8,0	22,0	51,0	7,7
UFV-7136-32	0	0	R	29,0	8,0	19,5	45,3	6,9
UFV-7136-33	0	0	R	27,1	8,0	19,0	44,6	6,5
UFV-7136-34	0	0	R	25,3	8,0	18,8	39,8	6,3
UFV-7137-12	0	0	R	22,2	8,0	18,0	45,8	6,6
UFV-7137-14	0	0	R	22,3	7,5	21,0	44,0	6,9
UFV-7137-21	0	0	R	26,3	8,0	16,5	39,0	5,3
UFV-7137-22	0	0	R	26,5	8,0	19,5	43,5	6,7
UFV-7137-23	0	0	R	26,5	7,8	20,5	40,8	6,5
UFV-7137-31	0	0	R	28,0	8,0	20,5	45,0	6,9
UFV-7137-32	0	0	R	28,3	8,0	19,3	45,5	6,6
UFV-7137-33	0	0	R	23,6	8,0	18,8	40,8	6,5
UFV-7137-34	0	0	R	27,5	8,0	19,8	42,8	6,6
UFV-7143-11	0	0	R	29,9	8,0	20,8	45,0	6,9
UFV-7143-12	0	0	R	26,5	8,0	16,0	35,3	5,0
UFV-7143-13	0	0	R	26,8	8,0	18,3	45,3	6,3
UFV-7143-14	0	0	R	25,6	8,0	21,5	47,8	7,4
UFV-7127-24	0,5	0,1	R	27,8	8,0	21,5	40,0	5,7
UFV-7127-22	0,8	0,2	R	26,3	8,0	19,3	39,5	5,6
UFV-7127-21	1,3	0,4	R	28,8	8,3	26,8	55,5	8,1
UFV-7137-11	1,5	0,4	R	21,9	7,8	21,3	45,0	7,7
UFV-7127-23	1,8	0,5	R	26,3	8,0	25,0	48,8	7,2
UFV-7130-31	2,8	0,8	R	32,3	8,0	24,8	54,5	8,9
UFV-7130-34	3,5	1,0	R	29,4	8,0	23,3	50,0	8,5
UFV-7137-13	3,5	1,0	R	19,8	7,3	19,5	40,8	6,0
UFV-7130-32*	73,0	21,5	S	-	-	-	-	-
UFV-7130-32*	13,0	3,7	R	35,0	8,0	22,0	45,0	7,7
UFV-7130-32*	369,0	104,4	S	-	-	-	-	-
UFV-7130-32*	284,0	80,4	S	-	-	-	-	-
UFV-7130-33	267,3	75,6	S	-	-	-	-	-
Hartwig	0	0,0	R	31,7	8,0	28,4	60,4	8,0
Doko-RC	353,4	100,0	S	37,3	11,0	47,5	100,8	170,1
Teste de Tukey (5%)				6,9	0,6	9,9	21,1	3,2

¹ IF = $\frac{\text{Número de fêmeas nas linhagens testadas} \times 100}{\text{Número de fêmeas em 'Doko-RC'}}$

*Material segregante.

QUADRO 4 - Médias do número de fêmeas (NF), índice de fêmeas (IF) e reação (resistente/suscetível) de linhagens F₅ provenientes do cruzamento 'Coker 6727 x FT-Cristalina' e respectivos progenitores, inoculados com *Heterodera glycines*, raça 3

Linhagem/Varietade	NF	IF ¹	Reação
UFV-7213-3	0	0	R
UFV-7220-2	1	1,6	R
UFV-7220-1	2	3,1	R
UFV-7202-1	13	20,3	S
UFV-7202-3	15	23,4	S
UFV-7209-1	17	26,6	S
UFV-7211-1	17	26,6	S
UFV-7214-3	17	26,6	S
UFV-7220-3	19	29,7	S
UFV-7217-2	20	31,3	S
UFV-7208-1	22	34,4	S
UFV-7209-2	22	34,4	S
UFV-7219-1	25	39,1	S
UFV-7203-3	27	42,2	S
UFV-7208-2	28	43,8	S
UFV-7212-3	31	48,4	S
UFV-7204-1	33	51,6	S
UFV-7207-1	36	56,3	S
UFV-7213-1	39	60,9	S
UFV-7214-2	42	65,6	S
UFV-7219-2	48	75,0	S
UFV-7204-4	50	78,1	S
UFV-7216-3	51	79,7	S
UFV-7212-1	52	81,3	S
UFV-7217-3	56	87,5	S
UFV-7216-2	73	114,0	S
UFV-7218-1	85	132,8	S
UFV-7213-2	97	151,6	S
UFV-7212-2	99	154,7	S
UFV-7202-2	135	210,9	S
Coker 6727	4	6,3	R
FT-Cristalina	64	100,0	S

¹ IF = $\frac{\text{Número de fêmeas nas linhagens testadas} \times 100}{\text{Número de fêmeas em 'Doko- RC'}}$

Número de fêmeas em 'Doko- RC'

QUADRO 5 - Médias do número de fêmeas (NF), índice de fêmeas (IF), reação (resistente/suscetível), altura em cm (ALT), número de nós (NN), número de vagens (NV), número de sementes (NS) e peso de sementes por planta em g (Peso) das linhagens F₆ provenientes do cruzamento 'Coker 6727 x FT-Cristalina' e respectivos progenitores, inoculados com *Heterodera glycines*, raça 3

Linhagem/ Variedade	NF	IF ¹	Reação	NN	NV	NS	Peso
UFV-7215-33	4,8	7,7	R	11,0B	58,8B	112,3B	17,3B
UFV-7214-44	12,3	19,7	S	-	-	-	-
UFV-7214-43	19,8	31,8	S	-	-	-	-
UFV-7214-41	20,0	32,1	S	-	-	-	-
UFV-7214-42	20,8	33,4	S	-	-	-	-
UFV-7215-31	39,3	63,1	S	-	-	-	-
UFV-7113-33	46,3	74,3	S	-	-	-	-
UFV-7206-33	61,0	97,9	S	-	-	-	-
UFV-7211-11	62,0	99,5	S	-	-	-	-
UFV-7211-23	64,3	103,2	S	-	-	-	-
UFV-7211-24	65,4	104,9	S	-	-	-	-
UFV-7206-31	66,3	106,4	S	-	-	-	-
UFV-7211-22	69,3	111,2	S	-	-	-	-
UFV-7206-34	70,3	112,8	S	-	-	-	-
UFV-7206-32	74,0	118,8	S	-	-	-	-
UFV-7220-11	75,5	121,2	S	-	-	-	-
UFV-7220-23	80,3	128,9	S	-	-	-	-
UFV-7220-24	82,3	132,1	S	-	-	-	-
UFV-7113-31	84,5	135,6	S	-	-	-	-
UFV-7211-21	87,0	139,6	S	-	-	-	-
UFV-7220-12	88,5	142,1	S	-	-	-	-
UFV-7220-22	94,3	151,4	S	-	-	-	-
UFV-7213-32	100,8	161,8	S	-	-	-	-
UFV-7220-21	101,0	162,1	S	-	-	-	-
UFV-7220-13	155,5	249,6	S	-	-	-	-
UFV-7215-32*	46,0	73,8	S	-	-	-	-
UFV-7215-32*	60,0	96,3	S	-	-	-	-
UFV-7215-32*	5,0	8,0	R	11,0	47,0	91,0	14,0
UFV-7215-32*	34,0	54,6	S	-	-	-	-
Coker 6727	4,7	7,5	R	-	-	-	-
FT-Cristalina	62,3	100,0	R	12,0A	75,3A	162,0A	25,1A

1. IF = $\frac{\text{Número de fêmeas nas linhagens testadas} \times 100}{\text{Número de fêmeas em 'Doko-RC'}}$

Número de fêmeas em 'Doko-RC'

* Material segregante.

Em cada coluna, as médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste t, a 5% de probabilidade.

QUADRO 6 - Médias do número de fêmeas (NF), índice de fêmeas (IF), reação (resistente/suscetível), altura em cm (ALT), número de nós (NN), número de vagens (NV), número de sementes (NS) e peso de sementes por planta em g (Peso) das linhagens F₇ provenientes do cruzamento 'Coker 6727 x FT-Cristalina' e respectivos progenitores, inoculados com *Heterodera glycines*, raça 3

Linhagem/ Variedade	NF	IF ¹	Reação	ALT	NN	NV	NS	Peso
UFV-7215-33	6,3	3,6	R	25,0 B	8,0 B	19,7 B	37,7 B	6,5 B
UFV-7215-31	1,3	0,7	R	29,8 B	8,0 B	22,0 B	39,0 B	6,7 B
UFV-7214-41	22,0	12,6	S	-	-	-	-	-
UFV-7214-43	24,3	14,0	S	-	-	-	-	-
UFV-7211-22	115,5	66,4	S	-	-	-	-	-
UFV-7211-23	120,8	69,4	S	-	-	-	-	-
UFV-7211-24	157,3	90,4	S	-	-	-	-	-
UFV-7213-33	163,3	93,9	S	-	-	-	-	-
UFV-7206-31	173,0	99,4	S	-	-	-	-	-
UFV-7213-31	181,8	104,5	S	-	-	-	-	-
UFV-7206-32	232,5	133,6	S	-	-	-	-	-
UFV-7213-32	255,8	147,0	S	-	-	-	-	-
UFV-7211-11	273,3	157,1	S	-	-	-	-	-
UFV-7206-33	274,3	157,6	S	-	-	-	-	-
UFV-7220-11	289,5	166,3	S	-	-	-	-	-
UFV-7220-22	306,5	176,1	S	-	-	-	-	-
UFV-7206-34	324,5	186,5	S	-	-	-	-	-
UFV-7220-21	333,3	191,6	S	-	-	-	-	-
UFV-7220-13	344,5	198,0	S	-	-	-	-	-
UFV-7220-23	349,8	201,0	S	-	-	-	-	-
UFV-7220-24	409,5	253,3	S	-	-	-	-	-
UFV-7220-12	443,0	254,6	S	-	-	-	-	-
UFV-7214-42*	14,0	8,0	R	39,0	8,0	14,0	31,0	6,0
UFV-7214-42*	7,0	4,0	R	37,0	8,0	18,0	42,0	8,1
UFV-7214-42*	18,0	10,3	S	-	-	-	-	-
UFV-7214-42*	14,0	8,0	R	37,0	8,0	17,0	39,0	7,3
UFV-7214-44*	6,0	3,4	R	31,0	8,0	17,0	35,0	6,6
UFV-7214-44*	13,0	7,5	R	26,0	8,0	12,0	29,0	5,85
UFV-7214-44*	27,0	15,5	S	-	-	-	-	-
UFV-7214-44*	27,0	15,5	S	-	-	-	-	-
UFV-7215-32*	1,0	0,6	R	34,0	8,0	22,3	41,8	6,3
UFV-7215-32*	1,0	0,6	R	34,0	8,0	22,0	39,0	6,7
UFV-7215-32*	259,0	148,8	S	-	-	-	-	-
UFV-7215-32*	2,0	1,1	R	28,5	8,0	18,0	36,0	6,9
Coker 6727	2,9	1,7	R	24,1 B	7,0 B	18,4 B	39,4 B	6,7 B
FT-Cristalina	174,0	100,0	S	35,9 A	11,0 A	46,7 A	107,8 A	16,5 A

¹ IF = $\frac{\text{Número de fêmeas nas linhagens testadas} \times 100}{\text{Número de fêmeas em 'Doko- RC'}}$

* Material segregante.

Em cada coluna, as médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste t, a 5% de probabilidade.

Na geração F₇, para as linhagens provenientes dos dois cruzamentos, verificou-se que, em média, as plantas apresentavam menores alturas (Quadros 3 e 6) que as observadas na geração F₆ (Quadros 2 e 5). Possivelmente a época de plantio seja a causa dessa diferença, pois a população F₆ foi conduzida de janeiro a março, e a população F₇, no período de março a junho. Segundo CAVINESS e PRONGSRIVATHANA (2), à medida que a temperatura e o fotoperíodo diminuem, as plantas de soja desenvolvem-se mais lentamente e atingem menores alturas.

Nas três gerações, avaliou-se um total de 116 linhagens provenientes do cruzamento 'Hartwig' x 'Doko-RC' e 86 'Coker-6727' x 'FT-Cristalina', das quais 93 (80,1 %) e 10 (11,6 %), respectivamente, foram selecionadas como resistentes à raça 3 de *H. glycines*. Elas, posteriormente, foram retrocruzadas com 'Doko-RC' ou 'FT-Cristalina' com o objetivo de incorporar caracteres agronômicos desejáveis, principalmente juvenildade, para futuramente serem lançadas no mercado como novos cultivares.

4. RESUMO

Com o objetivo de selecionar linhagens resistentes à raça 3 de *Heterodera glycines*, desenvolvidas pelo Programa de Melhoramento de Soja da Universidade Federal de Viçosa, conduziram-se seis experimentos em casa de vegetação, delineados inteiramente ao acaso, com quatro repetições, em que cada parcela (planta) foi inoculada com 2.500 ovos do patógeno. Decorridos 28 dias, avaliou-se o número de fêmeas por sistema radicular, e a seleção das linhagens foi realizada com base no índice de fêmeas, sendo as suscetíveis descartadas e as resistentes recuperadas pelo método do reenraizamento. Do número total de experimentos, dois foram conduzidos na geração F₅: um para testar 30 linhagens provenientes do cruzamento 'Hartwig' x 'Doko-RC' e o outro, 35 linhagens 'Coker 6727' x 'FT-Cristalina', das quais se encontraram 11 e 7 linhagens resistentes, respectivamente. Elas foram recuperadas e conduzidas até o final do ciclo, obtendo-se, assim, sementes F₆. Paralelamente, retirou-se uma semente de cada planta selecionada, que foi semeada em vaso, obtendo-se plantas F₆, que produziram sementes F₇. Dois experimentos foram conduzidos para testar as progênies das linhagens 'Hartwig' x 'Doko-RC', nas gerações F₆ e F₇, respectivamente, e constatou-se que a maioria das linhagens selecionadas em F₅ apresentou resistência nessas duas últimas gerações. Já nos outros dois ensaios com as linhagens 'Coker 6727' x 'FT-Cristalina', verificou-se que mais de 90% das linhagens selecionadas em F₅ comportaram-se como suscetíveis em F₆ e F₇. Avaliou-se um total de 116 linhagens do cruzamento 'Hartwig' x 'Doko-RC' e 85 de 'Coker 6727' x 'FT-Cristalina', das quais 93 e 10, respectivamente, foram selecionadas como resistentes.

5. SUMMARY

(REACTION OF SOYBEAN LINES TO *Heterodera glycines* ICHINOHE RACE 3)

Under the UFV Soybean Breeding Program, six greenhouse experiments were undertaken to select resistant soybean lines to *Heterodera glycines* race 3. A completely randomized experimental design with four replicates was used. Twenty eight days after inoculation (2,500 eggs/plant), the number of nematode females by root system was evaluated for each line. The susceptible lines were discarded. A rerooting method was used to rescue plants of the resistant lines. Of all the six experiments, two were carried out in the F₅ generation, one to test 30 lines from the 'Hartwig' x 'Doko-RC' cross, and the other, 35 lines from the 'Coker 6727' x 'FT- Cristalina' cross, of which eleven and 7 resistant lines, respectively, were found. The resistant plants were rescued as indicated and taken up to the end of cycle to yield F₆ seeds. Also, one seed was taken from each of these 18 resistant plants and sown, thus resulting in F₆ plants which yielded the F₇ seeds. In two other experiments carried out to test the 'Hartwig' x 'Doko-RC' progeny, most lines were found resistant to *H. glycines* race 3 in the F₇ and F₈ generations. In the two remaining experiments ('Coker 6727' x 'FT- Cristalina' progeny), the most resistant lines selected in F₅ led to susceptible lines in F₆ and F₇. Overall, 93 resistant lines emerged from the 116 'Hartwig' x 'Doko-RC' progeny testing, and 10 resistant lines from the 85 'Coker 6727' x 'FT- Cristalina' tested lines.

6. LITERATURA CITADA

1. BRITO, C.H.; SEDIYAMA, T.; DIAS, W.P; FERRAZ, S & LIMA, R.D. Influência do tipo de vaso na multiplicação de *Heterodera glycines* Ichinohe. *Fitopatologia Brasileira*, 21: 412, 1996.
2. CAVINESS, C.E. & PRONGSIRIVATHANA, C. Inheritance and association of plant height and its components in a soybean cross. *Crop Science*, 8: 221-224, 1968.
3. COOK, R. & EVANS, K. Resistance and tolerance. In: BROWN, R.H. & KERRY, B.E. (Eds.). *Principles and practice of nematode control in crop*. Orlando, Academic, 1987. p.179-231.
4. DROPKIN, V.H. The concept of race in phytonematology. *Annual Review of Phytopathology*, 26: 145-161, 1988.
5. GOLDEN, A.M.; EPPS, J.M. & RIGGS, R.D. Terminology and identity of intraespecific form of the soybean cyst nematode (*Heterodera glycines*). *Plant Disease Reporter*, 54: 544-546, 1970.
6. LIMA, R.D.; FERRAZ, S. & SANTOS, J.M. Ocorrência de *Heterodera* sp. em soja no

- Triângulo Mineiro. *Nematologia Brasileira*, 16(1/2): 101, 1992.
7. LORDELLO, A.I.L.; LORDELLO, R.R.A. & QUAGGIO, J.A. Ocorrência do nematóide de cisto da soja (*Heterodera glycines*) no Brasil. *Revista de Agricultura*, 67: 223-225, 1992.
 8. MONTEIRO, A.R. & MORAES, S.R.A.C. Ocorrência do nematóide de cisto da soja, *Heterodera glycines* Ichinohe, 1952, prejudicando a cultura no Mato Grosso do Sul. *Nematologia Brasileira*, 16(1/2): 101, 1992.
 9. NIBLACK, T.L. The race concept. In: RIGGS, R.D. & WRATHER, A. (Eds.). *Biology and management of the soybean cyst nematode*. St. Paul, APS, 1992. p.73-86.
 10. PRICE, M.; CAVINESS, C.E. & RIGGS, R.D. Hybridization of races of *Heterodera glycines*. *Journal of Nematology*, 10: 114-118, 1978.
 11. RIGGS, R.D.; HAMBLIN, M.L. & RAKES, L. Development of *Heterodera glycines* pathotypes as affected by soybean cultivars. *Journal of Nematology*, 9: 312-318, 1977.
 12. SILVA, J.A.L. *Avaliação da resistência de soja à Heterodera glycines Ichinohe e desenvolvimento de uma câmara de condicionamento térmico para multiplicações do patógeno*. Viçosa, MG, UFV, 1995. 55p. (Tese de Mestrado em Fitotecnia).
 13. SILVA, J.F.V.; GARCIA, A.; DA SILVA, E. A. & DIAS, V.P. Situação atual do nematóide de cisto da soja (NCS) no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NEMATOLOGIA, 20, Gramado, 1997. *Resumos...* Gramado, Sociedade Brasileira de Nematologia, 1997. p.20-22.
 14. TIHODOD, D. & SANTOS, J.M. *Heterodera glycines: novo nematóide da soja no Brasil. Detecção e medidas preventivas*. Joticabal, CEMIP - Centro de Manejo Integrado de Pragas, FUNEP, 23p. 1993.