

Controle dos nematóides parasitas da soja através do manejo da cultura e do solo (06.04.02.333.02)

Antonio Garcia; Waldir P. Dias; João Flávio V. Silva; Geraldo E. Sousa Carneiro;
Geraldo Lonien; Ivani O. Negrão Lopes

Parceiros: EPAMIG, COTREPAL, COTRIEL e COOPERVALE

O objetivo geral deste subprojeto foi a busca de soluções, via manejo da cultura, para diminuir os danos causados pelos nematóides em soja, complementando ações desenvolvidas em projetos anteriores. No período 2002-2004, as ações de pesquisa consistiram na condução de 30 experimentos para avaliação de perdas de rendimento da soja, comparando cultivares resistentes e cultivares suscetíveis ao nematóide de cisto da soja (NCS), nos estados de São Paulo, do Paraná e do Rio Grande do Sul; de um experimento de rotação soja-milho para controle do NCS, em Pejuçara, RS; e de um experimento de rotação de culturas para controle de *Meloidogyne incognita*, em Altônia, PR.

Os resultados finais dos dois experimentos de rotação citados foram apresentados nos **Resultados de Pesquisa de Soja 2003 (Documentos 246)**. Portanto, serão apresentados apenas os resultados sobre avaliação de perdas causadas em soja pelo NCS.

1. Perdas em soja causadas pelo nematóide de cisto, avaliadas pela comparação de rendimentos entre cultivares resistentes e suscetíveis

Uma das dificuldades no manejo do nematóide de cisto da soja (NCS), *Heterodera glycines*, é prever os danos que podem ocorrer na cultura em função da população desse parasita no solo, determinada previamente. Estudos realizados no Brasil têm mostrado que o nível populacional crítico se situa entre 1 e 5 cistos/100 mL de solo (ASMUS e ANDRADE, 1999 ; GARCIA e SILVA, 1996). No entanto, muitos produtores alegam obter boa produtividade em áreas com populações nesses níveis ou até superiores, mesmo utilizando cultivares de soja suscetíveis.

Os objetivos deste trabalho foram: a) conhecer o efeito do NCS sobre a produtividade da soja, nos níveis populacionais que ocorrem nas áreas in-

festadas dos estados do Paraná (PR), de São Paulo (SP) e do Rio Grande do Sul (RS); b) estimar a contribuição da utilização de cultivares resistentes naquelas condições; e c) obter dados que contribuam para convencer os produtores a adotarem medidas de controle nas áreas infestadas.

Comparou-se a produtividade média de cinco cultivares de soja suscetíveis com a de cinco cultivares resistentes, em 30 ambientes (caracterizados por locais e anos). Foram conduzidos cinco experimentos em 2001/02, sete em 2002/03 (dois em áreas não infestadas), nove em 2003/04 (três em áreas não infestadas) e nove em 2004/05 (três em áreas não infestadas), nos estados de SP, PR e RS. Os experimentos conduzidos em áreas não infestadas tiveram a finalidade de verificar o comportamento dos dois grupos de cultivares, quanto ao rendimento na ausência do nematóide.

As cultivares suscetíveis utilizadas foram CD 201, CD 202, Embrapa 48, BRS 133 e BRS 156, no PR e em SP, e IAS 5, CD 201, BRS 137, BRS 153 e BRS 154, no RS. Como materiais resistentes, foram utilizadas as cultivares BRS 231 e BRSMG Preciosa e as linhagens JCBR-97290, BR96-25917, BR97-20145. Em 2003/04, no RS, a linhagem BR97-20145 foi substituída pela cultivar BRS Invernada. Em 2004/05, no PR e em SP, as linhagens BR97-20145 e BR96-25917 e a cultivar CD 202 foram substituídas pelas cultivares BRS Invernada, BRS 262 e BRS 232, respectivamente.

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com 10 tratamentos e quatro repetições. Cada parcela foi constituída de quatro fileiras de plantas com espaçamento variando entre os locais, de 40 cm a 47 cm. As áreas foram selecionadas em função da uniformidade na distribuição espacial do nematóide, optando-se por locais com diferentes níveis populacionais.

Avaliaram-se a produtividade dos genótipos e as populações inicial e final de cistos e ovos do NCS/100 cm³ de solo, em amostras de solo compostas de 10 subamostras.

O efeito da resistência genética na redução das perdas causadas pelo NCS foi medido pela significância de "t", em 2001/02, e de "F", nos demais anos e dos contrastes das médias de rendimento, entre os dois grupos de cultivares, em cada local. Para tanto, optou-se por não fixar o nível de significância, mas registrar o nível abaixo de 10 % encontrado.

Na Tabela 1, são apresentados os resultados para médias do número inicial de cistos e de ovos e do rendimento, por ano, para os dois grupos de cultivares. Em nenhum dos experimentos foram observados sintomas aparentes de danos pelo NCS, mostrando que plantas de soja aparentemente normais podem estar sendo parasitadas e apresentar perdas de rendimento, como verificado neste estudo.

Em todos os experimentos conduzidos nas áreas infestadas, nos quatro anos, o rendimento médio de grãos do grupo de cultivares resistentes ao NCS foi superior ao rendimento médio do grupo das cultivares suscetíveis (Tabela 1). Os contrastes dos rendimentos médios dos dois grupos de cultivares, estimados por ano e local, foram significativos em 63,33 % das situações, com níveis de significância variando de 1 (na maioria dos casos) a 6,7 %.

A diferença média anual de rendimento, em favor das cultivares resistentes, foi de 442 kg/ha (16,8 %), em 2001/02, de 395 kg/ha (13,3 %), em 2002/03, de 303 kg/ha (13,4 %), em 2003/04, e de 266 kg/ha (11,1 %), em 2004/05. Provavelmente, as ocorrências de acentuada deficiência hídrica e de ferrugem asiática, verificadas nos dois últimos anos, tenham sido a causa da redução no rendimento, afetando os dois grupos de cultivares e "mascarando" os resultados.

Entre os genótipos resistentes utilizados, apenas 'BRS 231' e 'BRS Invernada' são cultivares indicadas para cultivo no Paraná e em São Paulo. As demais são linhagens com pouco mérito para indicação de cultivo. Essas linhagens foram utilizadas por serem os únicos genótipos resistentes disponíveis, com ciclos similares aos das cultivares selecionadas para este trabalho. Se tivessem sido utilizadas cultivares resistentes, mais adaptadas às regiões onde foram conduzidos os experimentos, possivelmente, as diferenças de rendimento em favor das cultivares resistentes seriam maiores. A diferença de rendimento poderia ter sido maior, também, se os experimentos tivessem sido semeados em outubro e não em dezembro, como ocorreu, especialmente, no RS. Nesse estado, como as áreas eram cultivadas com soja transgênica RR, houve necessidade de esperar que a soja da lavoura atingisse a idade para aplicação do glifosate, para então instalar o experimento, uma vez que as cultivares estudadas não eram transgênicas. Isso, porque, a partir do início das chuvas e da elevação da

Tabela 1. Contrastes de rendimentos de genótipos de soja resistentes e suscetíveis ao NCS, em vários locais, populações de cistos e de ovos e níveis de significância para o Teste F, em quatro safras. Embrapa Soja/COTRIEL/COTRIPAL, 2005.

Locais	CV* (%)	Cistos**	Ovos***	Suscet. (kg/ha)	Resist. (kg/ha)	Difer. (kg/ha)	Signif. F (%)
.....2001/02.....							
Sertaneja, PR	12,5		372	2083	2256	- 173	5,5
Florínea, SP	12,5		296	2513	2962	- 449	1,0
Tarumã, SP	13,4		1046	1700	2410	- 710	1,0
Pejuçara, RS	16,0		1662	2297	2965	- 668	1,0
Espumoso, RS	14,2		311	2337	2548	- 211	6,5
Médias			737	2186	2628	- 442	
.....2002/03.....							
.....Áreas infestadas.....							
Sertaneja, PR	8,1	3,4	563	3545	3724	- 178	6,7
C. Procópio, PR	12,2	7,5	1184	2414	2786	- 373	1,0
Assis, SP	10,5	19,8	4062	2397	3073	- 676	1,0
Cruzália, SP	12,9	4,4	624	1992	2587	- 595	1,0
Espumoso, RS	12,7	6,4	968	2661	2815	- 154	ns
Médias		8,3	1480	2602	2997	- 395	
.....Áreas não infestadas ou com baixíssima população.....							
Pejuçara, RS	15,5	0,0	0,0	4042	3877	-165	ns
Tarumã, SP	8,7	0,2	18,5	3617	3657	40	ns
Médias		0,1	6,2	3830	3767	63	
.....2003/04.....							
.....Áreas infestadas.....							
B. V. Paraíso, PR	9,7	45	6242	2215	2808	- 593	1,0

Continua...

Locais	CV* (%)	Cistos**	Ovos***	Suscet. (kg/ha)	Resist. (kg/ha)	Difer. (kg/ha)	Signif. F (%)
...Continuação Tabela 1							
Sertaneja, PR	13,0	6	770	1979	2134	- 155	6,0
Cruzália I, SP	20,2	19	2545	1194	1757	- 563	ns
Cruzália II, SP	11,7	7	1589	3352	3365	- 13	NS
Assis, SP	9,6	18	2626	1740	2037	- 297	ns
Pejuçara, RS	14,8	2	227	1265	1457	- 192	6,0
Médias				1957	2260	303	
..... Áreas não infestadas							
Pejuçara, RS	20,3	-	-	1799	1580	219	1,0
Londrina, PR	9,4	-	-	2830	2950	- 120	ns
Pedrinhas, SP	11,8	-	-	1708	1964	- 256	ns
Médias				2179	2165	- 14	
..... 2004/05							
..... Áreas infestadas							
B. V. Paraíso, PR	14,05	2,33	406	2198	2151	47	ns
Sertaneja, PR	10,23	4,30	671	1590	1835	- 217	1,0
Cruzália, SP I	9,27	0,40	116	1656	2097	- 441	1,0
Cruzália, SP II	11,13	2,23	919	2198	2484	- 285	1,0
Assis, SP	15,88	10,50	3706	1906	2064	- 158	ns
Congonhinhas, PR	10	5,38	1348	1863	2376	- 513	1,0
Médias	11,76	4,1	1206,5	1902	2168	- 266	
..... Áreas não infestadas							
Londrina, PR I	6,99	-	-	2668	2497	191	1
Londrina, PR II	7,97	-	-	2290	2123	168	1
Tarumã, SP	9,87	-	-	2252	2306	- 50	ns
Médias	8,28	0,0	0,0	2403	2309	94	

* Coeficientes de variação para rendimento; ** cistos viáveis e ***ovos/100 mL de solo, na semeadura.

temperatura, em setembro-outubro, estima-se que haja um aumento na eclosão de juvenis do nematóide, contribuindo para a redução progressiva da população de ovos e, em decorrência, um menor nível de dano na soja semeada mais tarde, pela razão de os juvenis terem vida efêmera no solo.

Nos experimentos conduzidos em áreas sem o NCS, a diferença média de produtividade entre suscetíveis e resistentes, em cada local, foi significativa para os critérios adotados, apenas em três situações (Pejuçara, em 2003/04 e Londrina, em 2004/05), em que as cultivares suscetíveis foram mais produtivas. Esses resultados validaram aqueles obtidos nas áreas infestadas, quanto à contribuição das cultivares resistentes. Do mesmo modo, permitiram afirmar que, em muitas áreas infestadas, mesmo sem sintomas aparentes de danos na soja, os produtores que não adotam medidas de controle podem estar tendo perdas de até 400 kg/ha de soja. Áreas infestadas são comuns nos estados onde se conduziu este trabalho.

Considerando que os demais estados com áreas infestadas pelo NCS, especialmente MT, GO e MS (com ocorrência de várias raças do nematóide) foi diminuída a rotação da soja com espécies não hospedeiras, nos últimos anos, não há disponibilidade de cultivares resistentes a todas as raças presentes, seria oportuno um estudo dessa natureza para avaliar a contribuição das cultivares resistentes disponíveis, tanto na redução das perdas quanto no aumento da pressão para a seleção de novas raças do patógeno.