

Melhoramento de soja para alimentação humana na Embrapa Trigo – safra agrícola 2014/2015

Mercedes Concórdia Carrão-Panizzi¹

Liege Camargo da Costa²

Marcos Caraffa³

Paulo Fernando Bertagnolli¹

Mércio Luiz Strieder¹

Leila Maria Costamilan¹

Introdução

Desenvolvimento de cultivares de soja especiais, para o consumo humano, é uma das atividades de pesquisa do projeto “Desenvolvimento de Cultivares de Soja para os Diversos Sistemas de Produção visando à Sustentabilidade do Agronegócio Brasileiro”, (Macroprograma 02.14.03.002.00.06). Além de rendimento, o germoplasma gerado nessa atividade deve apresentar características especiais, tais como melhor sabor pela ausência das lipoxigenases (enzimas responsáveis pelo sabor desagradável da soja); sementes grandes (maior que 20 g/100 sementes); tegumento amarelo, preto ou marrom; sementes pequenas (menor que 10 g/100 sementes); alto teor de proteína; reduzido teor de inibidor de tripsina; e melhor qualidade do óleo (1% de ácido graxo linolênico) (CARRÃO-PANIZZI et al., 2009).

Além do uso da commodity para produção de óleo e farelo, a soja pode atender a nichos de mercado visando ao processamento de alimentos diferenciados para a alimentação humana. A soja também pode ser utilizada diretamente como uma hortaliça, pois quando apresenta sementes pequenas, pode ser utilizada para produção de brotos ou moyashi e quando colhida em R6, quando os grãos estão completamente desenvolvidos, mas ainda imaturos, cultivares com sementes grandes, amarelas, pretas ou marrom, podem ser excelentes opções para serem consumidas como edamame, hortaliça conhecida no Oriente (MENDONÇA; CARRÃO-PANIZZI, 2003).

Linhagens avançadas com características especiais foram avaliadas em Ensaio Preliminares de Linhagens (EPL) e em Ensaio de Valor de Cultivo e Uso (VCU).

¹ Pesquisador da Embrapa Trigo – Caixa Postal 3081, 99050-970 Passo Fundo, RS.

² Pesquisadora da FEPAGRO Sementes, Júlio de Castilhos, RS.

³ Professor do SETREM – Três de Maio, RS.

Método

A atividade envolve métodos tradicionais de melhoramento genético, como escolha de parentais, condução de populações segregantes, avaliação de linhagens (EPL), ensaios de VCU e multiplicação de sementes. O material genético desenvolvido é convencional, embora alguns cruzamentos entre linhagens transgênicas para resistência a glifosato (RR) e ausência de lipoxigenases tenham sido realizados. Os parentais dos cruzamentos, além das diferentes características de qualidade, também devem apresentar boa produtividade, adaptação aos diferentes locais da região produtora e resistência às principais doenças. Ciclo precoce e resistência à podridão radicular de fitóftora são importantes fatores a serem considerados na obtenção de germoplasma adaptado à Região Sul. Os parentais especiais são provenientes de linhagens melhoradas a partir de fontes genéticas introduzidas no Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Soja.

Sessenta e uma combinações de cruzamentos foram realizadas de dezembro de 2014 a fevereiro de 2015, em casa de vegetação, na Embrapa Trigo. As sementes da geração F1, desses 61 cruzamentos, estão em multiplicação em casa de vegetação para obtenção da população F2, que será semeada no campo, em novembro de 2015. Dessas combinações, 34 delas carregam a característica para ausência das enzimas lipoxigenases. A determinação de ausência dessas enzimas é analisada em partes das sementes F2, conforme metodologias de Suda et al. (1995) e Kikuchi (2001). As sementes F2 identificadas como genótipo recessivo (ausência de lipoxigenases) serão semeadas em vasos e conduzidas em casa de vegetação, durante a safra 2015/16 para produção das sementes F3, as quais serão semeadas no campo na safra 2016.

De outubro a novembro de 2015, as populações segregantes, progênies e bulks serão semeadas a campo. As linhas promissoras selecionadas das progênies em 2015 serão avaliadas em Ensaios Preliminares - EPL, na safra 2015/2016.

Ensaios de VCU 21 e 22, constituídos por 4 testemunhas e 54 tratamentos, semeados em parcelas de 4 fileiras de 5 metros de comprimento e com 4 repetições, em delineamento experimental de blocos ao acaso, foram conduzidos em Passo Fundo, na Embrapa Trigo; em Pelotas, na Embrapa Clima Temperado; em Três de Maio, na Sociedade Educacional Três de Maio-SETREM; em Londrina, na Embrapa Soja; e em Júlio de Castilhos, na Fepagro. Para análise estatística, procedeu-se a ANOVA e as médias dos locais foram separadas pelo teste de Duncan ($P \leq 0.05$), pelo programa estatístico SAMS-AGRI (CANTERI et al., 2001).

Resultados

Resultados de produtividade e de outras características foram obtidos nos ensaios de VCU 21 e 22, conduzidos em Passo Fundo, Júlio de Castilhos e Três de Maio, o que possibilitou a seleção de 36 linhagens que continuarão em avaliação de ensaio de VCU de 2º ano, em 2015/2016 (tabelas 1 e 2). Essas linhagens têm potencial produtivo, além de apresentarem características de semente grandes ou pequenas, hilo claro, ausência de lipoxigenases, tegumento preto, reduzido inibidor de tripsina, e elevado teor de proteína.

Dos ensaios de avaliação de progênies (560), conduzidos na Embrapa Trigo, foram selecionadas linhas que serão avaliadas em EPL na safra 2015/16, bem como cerca de 10 plantas de cada população da geração F3 e F4.

Agradecimentos

Agradecemos ao CNPq e à Adelio Farinela da Silva, Aparecido da Silva Júnior, Gilmar José Berlanda, Vanderli Reinehr e à estagiária Natália Escobar, cujos auxílios foram essenciais para a condução dos trabalhos na Embrapa Trigo.

Referências

- CANTERI, M. G., ALTHAUS, R. A., VIRGENS FILHO, J. S., GIGLIOTI, E. A., GODOY, C. V. SASM - Agri : Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott - Knott, Tukey e Duncan. Revista Brasileira de Agrocomputação, v.1, n.2, p.18-24. 2001.
- CARRÃO-PANIZZI, M.C.; PÍPOLO, A.E.; MANDARINO, J.M.G.; ARANTES, N.E.; GARCIA, A.; BENASSI, V. de T.; ARIAS, C.A.; KASTER, M.; OLIVEIRA, M.F. de; OLIVEIRA, M.A.; TOLEDO, J.F.F. de; MOREIRA, J.U.V.; CARNEIRO, G.E. de S. Breeding specialty soybean cultivars for processing and value-added utilization at Embrapa in Brazil. In: WORLD SOYBEAN RESEARCH CONFERENCE, 8., 2009, Beijing. Developing a global soy blueprint for a safe secure and sustainable supply: proceedings. Beijing. Proceedings.... Beijing: Chinese Academy of Agricultural Sciences: Institute of Crop Science, 2009. WSRC 2009. 1 CD-ROM.
- KIKUCHI, A. Simple and rapid method for the detection of lipoxygenase isozymes in soybean seeds. Anual Report 2001 n.8, p.47-48, 2001.
- MENDONÇA, J.L., CARRÃO-PANIZZI, M.C., Soja-verde: uma nova opção de consumo. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2003. 8 p.(Comunicado técnico).
- SUDA, I.; HAJIKA, M.; NISHIBA, Y.; FURUTA, E.; IGITA, K. Simple and rapid method for the selective detection of individual lipoxygenase isozymes in soybean seeds. Journal of Agricultural and Food Chemistry, Washington, v. 43, p. 742-747, 1995.

Tabela 1. Rendimento (kg/ha) (média dos locais: Passo Fundo, Júlio de Castilhos e Três de Maio), teores de óleo e proteína (%), tamanho, cor de tegumento e do hilo das sementes das linhagens selecionadas no ensaio de VCU 21 conduzido na safra 2014/2015. Embrapa Trigo, Passo Fundo, 2015.

Linhagem	Rendimento (kg/ha) Média*	Peso 100 sem. (g)	Óleo (%)	Proteína (%)	Cor**	
					Tegumento	Hilo
V-Max Conv.	2.192 a	-	-	-	-	-
PF122108	2.140 a	16,3	20,5	38,7	A	A
PF122106	2.110 a	17,3	20,9	39,1	A	M
PF122107	2.105 a	20,1	20,5	37,8	A	A
PF122101	2.077 ab	16,5	20,3	40,2	A	M
PF122105	2.072 ab	17,8	19,6	39,1	A	A
NA 5909 RG	2.056 ab	-	-	-	-	-
PF122102	2.047 ab	16,6	20,7	39,2	A	M
BRM10-50309	1.956 abc	23,5	20,8	37,1	A	ME
PF122109	1.887 abcd	18,0	20,2	39,1	A	M
BRM10-50505	1.761 abcd	10,6	22,2	38,3	A	A
BR09-05344	1.749 abcd	13,8	20,3	39,3	A	P
BRS 257	1.728 abcd	-	-	-	-	-
PF122117	1.614 bcd	14,8	20,0	38,7	A	A
PF122137	1.612 bcd	14,8	19,7	40,4	A	A
BRM10-51264	1.566 cd	28,8	20,9	41,0	A	P
PF122147	1.564 cd	14,8	20,2	38,5	A	A
BRM10-60765	1.562 cd	14,8	22,1	36,8	A	A
BRM10-60401	1.543 cd	18,3	18,9	40,4	AE	AE
BRM10-51425	1.455 d	20,3	19,5	38,4	AE	A
C.V. (%)	13,5					

* Médias seguidas pelas mesmas letras não são estatisticamente diferentes pelo Teste de Duncan a 5% de probabilidade.

** A = Amarelo, AE = Amarelo Esverdeado, M = Marrom, P = Preto, - sem informação.

Tabela 2. Rendimento (Kg/ha) (média dos locais: Passo Fundo, Júlio de Castilhos e Três de Maio), teores de óleo e proteína (%), tamanho, cor de tegumento e do hilo das sementes das linhagens selecionadas no ensaio de VCU 22 conduzido na safra 2014/2015. Embrapa Trigo, Passo Fundo, 2015.

Linhagem	Rendimento (kg/ha) Média*	Peso 100 sementes (g)	Óleo (%)	Proteína (%)	Cor**	
					Tegumento	Hilo
PF133068	2.159 a	21,2	21,3	38,4	P	P
V-Max Conv.	2.064 ab	-	-	-	-	-
PF133003	2.064 ab	13,5	20,2	39,7	A	M
PF133038	1.989 abc	16,4	22,3	39	A	M
PF122160	1.986 abc	16,2	20,9	39,1	A	A
PF133017	1.983 abc	11,9	22,6	37,2	A	M
PF133002	1.920 abcd	11,1	21,6	37,6	A	M
PF133070	1.880 abcd	18,4	23	37,5	A	M
PF133045	1.871 abcd	20,6	22,1	38,3	A	PI
PF133018	1.864 abcd	16,3	22,5	38,2	A	M
NA 5909 RG	1.858 abcd	-	-	-	-	-
PF133008	1.854 abcd	-	-	-	-	-
PF133043	1.654 abcde	18,4	20,7	39,7	A	M
PF133069	1.636 abcde	18,6	21,4	40,2	A	M
BRS 257	1.588 bcde	-	-	-	-	-
PF133076	1.565 bcde	18	21,9	37,7	A	M
PF133064	1.478 cde	24,8	20,5	38,9	A	A
PF133062	1.476 cde	31,9	21,1	37,9	A	M
PF133066	1.418 de	22,5	22,5	32,1	M/P	M/P
PF133060	1.414 de	17,1	21,4	38,5	A	M
PF133086	1.234 e	18,3	21,7	32,8	A	MC
PF133065	1.168 e	21,6	23,9	32,5	A	M
C.V. (%)	15,4					

* Médias seguidas pelas mesmas letras não são estatisticamente diferentes pelo Teste de Duncan a 5% de probabilidade.

** A = Amarelo, AE = Amarelo Esverdeado, M = Marrom, MC = Marrom Claro, P = Preto, - sem informação.