

PARÂMETROS GENÉTICOS DE GIRASSOL EM TRÊS AMBIENTES NO CERRADO DO DISTRITO FEDERAL

GENETIC PARAMETERS OF SUNFLOWER IN THREE ENVIROMENTS IN SAVANNA OF DISTRITO FEDERAL

RICARDO MENESES SAYD¹, RENATO FERNANDO AMABILE², FELIPE AUGUSTO ALVES BRIGE², ANA PAULA LEITE MONTALVÃO³, PEDRO IVO AQUINO LEITE SALA¹, CARLOS HENRIQUE PATRIOTA MOURA⁴, CLÁUDIO GUILHERME PORTELA DE CARVALHO⁵, MARCELO FAGIOLI¹, NARA OLIVEIRA SILVA SOUZA¹

¹Universidade de Brasília, Faculdade de Agronomia e Veterinária, Brasília, DF, Caixa Postal 040315, 70770-901, e-mail: ricardo_sayd@hotmail.com; ²Embrapa Cerrados, Caixa Postal 08223, 73301-970 Planaltina, DF; ³University of Goettingen, Faculty of Agricultural Sciences, Grisebachstrasse, 6, 37077, Goettingen, Alemanha; ⁴União Pioneira da Integração Social, Brasília, DF; ⁵Embrapa Soja, Londrina PR

Resumo

O objetivo deste trabalho foi estimar os parâmetros genéticos relacionados aos componentes de produção e características morfoagronômicas de girassol em três ambientes do Distrito Federal. Os experimentos foram conduzidos nas áreas experimentais da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, Embrapa Produtos e Mercado, Recanto das Emas, DF e na Fazenda Água Limpa, da Universidade de Brasília. Foram verificadas diferenças significativas entre os genótipos de girassol nos três ambientes para todas as características agronômicas avaliadas. Ainda, baixos coeficientes de variação ambiental para quase todas as características, exceto para o tamanho de capítulo, indicaram boa precisão experimental e altos valores de herdabilidade, coeficientes de variação genéticos e acurácia evidenciaram condições favoráveis à seleção dos materiais para as características agronômicas avaliadas.

Palavras-chave: melhoramento de plantas, culturas anuais, *Helianthus annuus* L.

Abstract

The purpose of this study was to estimate the genetic parameters related to agro-morphological traits of sunflower in three environments of Distrito Federal. The experiments were conducted at the experimental areas of Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, Embrapa Produtos e Mercado, Recanto das Emas, DF e na Fazenda Água Limpa, da Universidade de Brasília. Significant differences were verified between the sunflower genotypes in the three environments for all evaluated agronomic characteristics. In addition, low coefficients of environmental variation for almost all trait, except the head size, indicate good experimental precision and high values of heritability, genetic variation and accuracy showed favorable conditions to selecting materials for the agronomic traits evaluated.

Key-words: plant breeding, annuals crops, *Helianthus annuus* L.

Introdução

Espécie oriunda do continente norte americano, o girassol (*Helianthus annuus* L.) se caracteriza por apresentar grande capacidade de adaptação a diferentes condições edafoclimáticas, e, portanto, cultivado em todos os demais continentes. Dentre suas características agronômicas, estão relacionados a adaptação a resistência a seca, ao frio, ao calor e de pouca influência da latitude, altitude e fotoperíodo. Dessa maneira, o girassol é opção agronomicamente e financeiramente interessante ao produtor para integrar os sistemas irrigado e sequeiro, tanto em rotação como na sucessão de culturas em várias regiões produtoras de grãos (Grisi et al., 2009).

Na busca por selecionar genótipos cada vez mais adaptados aos sistemas de cultivo e ao solo e clima de cada região, o estudo sobre a estimativa de parâmetros genéticos se faz necessário, pois auxiliam na obtenção de ganhos genéticos. Esses parâmetros têm papel essencial na quantificação da magnitude da variabilidade e na extensão em que os caracteres desejáveis podem ser herdados, possibilitando promover maiores avanços genéticos de um programa em menor espaço de tempo para determinadas espécies (Vencovsky & Barriga, 1992).

Esta pesquisa teve por objetivo estimar parâmetros genéticos de 13 genótipos de girassol em três ambientes no Cerrado do Distrito Federal, afim de auxiliar a seleção de genótipos mais adaptados às condições da região.

Material e Métodos

Os ensaios foram realizados entre fevereiro e junho de 2015, em três campos experimentais no Distrito Federal. O primeiro foi conduzido no campo experimental da Embrapa Cerrados (CPAC), Planaltina, DF, localizado a 15°35'30'' latitude S, 47°42'30'' longitude O e altitude de 1.007 m e semeado no dia 10 de março de 2015; o segundo foi na área experimental da Embrapa Produtos e Mercado (SPM), Recanto

das Emas, DF, localizado a 15°54'53" de latitude S e 48°02'14" de longitude O, em uma altitude de 1.254 m, e semeado em 28 de fevereiro de 2015; o terceiro na Fazenda Experimental e Estação Ecológica da Universidade de Brasília (UnB), Fazenda Agua Limpa (FAL), DF, localizada a 15°56'00" latitude S e 47°55'00" longitude O, e altitude média de 1100 m, semeado em 4 de março de 2015.

Foram avaliados 13 genótipos para as seguintes características morfoagronômicas: 1. Rendimento de grãos – REND (kg ha⁻¹); 2. Tamanho do capítulo – TC (cm); 3. Peso de mil aquênios – PMA (g); 4. Altura de plantas – ALT (cm); 5. Dias para floração inicial – DFI (dias). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância conjunta e separadamente. Foram também estimadas as variâncias genotípicas, fenotípicas e ambientais, a herdabilidade em sentido amplo (h²), os coeficientes de variação experimental (CV_e), genético (CV_g) e relativo (CV_r) e a acurácia experimental, para cada uma das características.

Resultados e Discussão

Através da análise de variância conjunta verificou-se que houve efeito significativo a 1% de probabilidade para genótipo, ambiente e para a interação genótipo x ambiente para todas as características avaliadas, exceto para genótipo (TC) e interação G x A (ALT) que os efeitos foram significativos a 5% de probabilidade (Tabela 1). Devido a esses efeitos foram realizadas análises de variância separadamente para cada ambiente.

Analisando os parâmetros separadamente, observou-se que os valores de F foram considerados altos, sendo significativos a 1% de probabilidade para todas as características, exceto para TC nos ambientes SPM e FAL em que os efeitos foram não significativos. Eles variaram de 1,71 a 479,16, sendo quase todos acima de 2, valor proposto por Resende & Duarte (2007) como adequado (Tabelas 2, 3 e 4).

Os parâmetros que indicam precisão experimental como CVe e acurácia experimental demonstraram que foram realizadas acertadas medidas para diminuição do erro experimental. Valores de CVe menores que o CVg e elevados valores de acurácia, segundo Resende & Duarte (2007), foram obtidos para todas as características avaliadas, exceto para TC nos ambientes SPM e FAL.

Nos três ambientes avaliados, exceto a característica Tamanho de capítulo, a herdabilidade (h²), para os demais caracteres avaliados, foi superior a 89%, indicando uma correspondência preditiva entre o valor fenotípico e o valor genético, segundo exposto por Falconer & Mackay (1996). Assim, é pressuposto de que, nas condições do Cerrado, houve eficiente controle de variação ambiental, melhor expressão de diferenças genéticas e, portanto, maior herdabilidade.

As características que apresentam coeficientes de variação genético (CV_g) superior ao ambiental (CV_e), em geral, possuem maiores possibilidades de ganhos genéticos, sendo assim, mais favoráveis ao melhoramento. Nos três ambientes avaliados, a característica de tamanho de capítulo foi a única a apresentar CV_g inferior ao CV_e, portanto indicando uma condição pouco favorável à seleção fenotípica para esse caráter. As características com maiores valores de CVr foram PMA e DFI, variando de 6,89 a 10,02 e 8,38 a 10,9, respectivamente (Tabelas 2, 3 e 4).

Ao avaliar os valores do CVe é necessário ponderar as particularidades de cada característica e também da cultura em si. Nos experimentos avaliados os valores de CVe variaram de 1,2 (DFI) a 9,51 (ALT) no CPAC, 1,21 (DFI) a 8,29 (TC) no SPM e 1,66 (DFI) a 8,43 (TC) na FAL (Tabelas 2, 3 e 4). Esses valores são considerados de baixa magnitude e, portanto, inferem maior confiança na análise dos dados.

Conclusão

Ficou evidenciada a existência de variabilidade genética entre os genótipos avaliados, o que é premissa básica para a seleção de genótipos no programa de melhoramento genético. Altos valores de herdabilidade no sentido amplo, acurácia, e CVr indicam a possibilidade de ganhos de seleção e que nessas condições experimentais as seleções seriam eficientes. A interação G x A existente, demonstra a necessidade de avaliação de genótipos em diferentes localidades, a fim de se obter genótipos mais estáveis e adaptados as condições do Cerrado.

Referências

FALCONER, D. S.; MACKAY, T. F. C. **Introduction to quantitative genetics**. 4th. ed. Edinburgh: Longman Group Limited, 1996. 464 p.

GRISI, P. U.; SANTOS, C. M. dos; FERNANDES, J. J.; SÁ JÚNIOR, A. de. Qualidade das sementes de girassol tratadas com inseticidas e fungicidas. **Bioscience Journal**, v. 25, n. 4, p. 28-36, 2009.

RESENDE, M. D. V. de; DUARTE, J. B. Precisão e controle de qualidade em experimentos de avaliação de cultivares. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 37, n. 3, p. 182-194, 2007.

VENCOVSKY, R.; BARRIGA, P. **Genética biométrica no fitomelhoramento**. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética, 1992. 496 p.

Tabela 1. Valores de F para análise conjunta de 13 genótipos de girassol nos ambientes CPAC, SPM e FAL, DF, 2017.

	Valores de F				
	REND	TC	PMA	ALT	DFI
Trat	24,1 **	2,351 *	763,1 **	79,6 **	849,0 **
Amb	1678,2 **	9,939 **	219,7 **	60,3 **	440,2 **
G x A	26,2 **	2,507 **	35,1 **	1,7 *	37,8 **

** significativo a 1%; * significativo a 5%.

Tabela 2. Quadrados médios de genótipos (QMg) e do erro (QMe), valor de F e estimativas das variâncias fenotípica a nível de média (σ_f^2), genotípica (σ_g^2) e ambiental (σ_e^2), da herdabilidade ao nível de média (h^2) dos coeficientes de variação experimental (CV_e) e genético (CV_g), da relação CV_r e da acurácia (\hat{r}_{gg}) de cada caráter avaliado em 13 genótipos de girassol. Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, 2017.

	REND (kg ha ⁻¹)	TC (cm)	PMA (g)	ALT (cm)	DFI (dias)
QMg	508679,951	8,234	1547,910	1973,089	281,6
QMe	28578,289	1,853	5,726	208,452	0,6
F	17,79**	4,44**	270,30**	9,46**	479,16**
σ_f^2	127170,0	2,058	386,977	493,27	70,4
σ_g^2	120025,4	1,595	385,545	441,15	70,2
σ_e^2	7144,6	0,463	1,431	52,113	0,1
h^2 (%)	94,38	77,48	99,63	89,43	99,8
CV_e (%)	6,13	7,15	4,33	9,51	1,2
CV_g (%)	12,56	6,63	35,56	13,84	13,0
CV_r (%)	2,05	0,92	8,2	1,45	10,9
\hat{r}_{gg}	0,971	0,880	0,998	0,945	0,998
Média	2757,3	19,02	55,21	151,6	64,3

Tabela 3. Quadrados médios de genótipos (QMg) e do erro (QMe), valor de F e estimativas das variâncias fenotípica a nível de média (σ_f^2), genotípica (σ_g^2) e ambiental (σ_e^2), da herdabilidade ao nível de média (h^2) dos coeficientes de variação experimental (CV_e) e genético (CV_g), da relação CV_r e da acurácia (\hat{r}_{gg}) de cada caráter avaliado em 13 genótipos de girassol. Embrapa Produtos e Mercado, Recanto das Emas, DF, 2017.

	REND (kg ha ⁻¹)	TC (cm)	PMA (g)	ALT (cm)	DFI (dias)
QMg	912292,327	5,278	1544,340	2728,234	149,077
QMe	22464,981	3,075	8,075	21,832	0,705
F	40,6**	1,71ns	191,25**	124,96**	211,41**
σ_f^2	228073,08	1,319	386	682,05	37,26
σ_g^2	222456,83	0,5507	384	676,6	37,09
σ_e^2	5616,2451	0,7687	2,0180	5,4500	0,1762
h^2 (%)	97,54	41,74	99,47	99,20	99,52
CV_e (%)	3,85	8,19	4,43	2,95	1,21
CV_g (%)	12,12	3,46	30,59	16,42	8,82
CV_r (%)	3,14	0,42	6,89	5,56	7,25
\hat{r}_{gg}	0,988	0,646	0,997	0,996	0,998
Média	3889,9	21,39	64,05	158,3	69,0

Tabela 4. Quadrados médios de genótipos (QMg) e do erro (QMe), valor de F e estimativas das variâncias fenotípica a nível de média (σ_f^2), genotípica (σ_g^2) e ambiental (σ_e^2), da herdabilidade ao nível de média (h^2) dos coeficientes de variação experimental (CV_e) e genético (CV_g), da relação CV_r e da acurácia (\hat{r}_{gg}) de cada caráter avaliado em 13 genótipos de girassol. Fazenda Água Limpa, UnB, DF, 2017.

	REND (kg ha ⁻¹)	TC (cm)	PMA (g)	ALT (cm)	DFI (dias)
QMg	992330,519	5,150	2390,166	2107,750	347,141
QMe	43742,224	2,672	5,936	15,583	1,231
F	22,68**	1,92ns	402,66**	135,25**	282,05**
σ_f^2	248082,620	1,288	597,541	526,937	86,785
σ_g^2	237147,070	0,620	596,057	523,041	86,477
σ_e^2	10935,556	0,668	1,484	3,896	0,308
h^2 (%)	95,592	48,122	99,752	99,261	99,645
CV_e (%)	6,270	8,430	4,250	2,770	1,660
CV_g (%)	14,620	4,060	42,640	16,070	13,960
CV_r (%)	2,328	0,481	10,020	5,793	8,382
\hat{r}_{gg}	0,978	0,694	0,999	0,996	0,998
Média	3330,5	19,38	57,25	142,2	66,5