

ESTIMATIVA DE HERDABILIDADE EM GERAÇÃO F₂ DE VERÃO E F₃ DE INVERNO EM SOJA^{1/}

Vera Lúcia Machado dos Santos^{2/}
Carlos Sigueyuki Sediyama^{3/}
Tunéo Sediyama^{3/}
Carlos Floriano de Moraes^{3/}

1. INTRODUÇÃO

Muitas decisões práticas nos programas de melhoramento são baseadas na magnitude da variância herdável. A herdabilidade indica a eficiência com que a seleção de um genótipo pode ser realizada, com base no seu comportamento fenotípico. Se a herdabilidade for de 100%, o valor fenotípico será a indicação perfeita do valor genotípico (7).

A seleção efetiva de um caráter, nas gerações em segregação, normalmente é dificultada quando a sua herança é quantitativa. Quanto mais baixa a herdabilidade, maior a dificuldade de seleção. A magnitude da herdabilidade do caráter determina, em grande parte, a escolha do método mais eficiente para a seleção desse caráter.

WEBER e MOORTHY (10), visando estimar a herdabilidade de alguns caracteres em soja (*Glycine max* (L.) Merrill), estudaram as gerações F₁ e F₂ de três cruzamentos e encontraram valores mais altos de herdabilidade para número de dias para floração, dentre os caracteres estudados (dias para floração, dias para maturação, altura de planta, produção, percentagem de óleo e peso de semente), com média de 75,6%.

^{1/} Parte da tese apresentada pelo primeiro autor à Universidade Federal de Viçosa, como uma das exigências para a obtenção do grau de «Magister Scientiae» em Genética e Melhoramento.

Aceito para publicação em 17-09-1986.

^{2/} Rua Marciano Santos, 46. CEP 38440 Araguari MG.

^{3/} Departamento de Fitotecnia da UFV. CEP 36570 Viçosa, MG.

Por outro lado, HANSON e WEBER (6) encontraram herdabilidade relativamente alta para data de maturação e altura de planta, o que justificaria a prática da seleção desses caracteres nas gerações em segregação.

O valor da herdabilidade da altura de planta na floração, de acordo com GILIOLI (5), é consistentemente maior que o valor obtido na maturação, o que indica haver fases no desenvolvimento da soja em que a aplicação da seleção seria mais eficiente. Os valores da herdabilidade variam com os métodos, cruzamentos e gerações em que eles são calculados (3), entretanto as estimativas da herdabilidade, de modo geral, foram altas para dias para floração (1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9) e altura de planta (1, 2, 4, 6, 8, 9, 10, 11).

Este trabalho teve como objetivo estimar a herdabilidade de alguns caracteres em populações segregantes do cruzamento entre as variedades de soja 'Paraná' e 'UFV-1', nas gerações F_2 e F_3 .

2. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido na área experimental da Universidade Federal de Viçosa, em Viçosa, MG, localizada a 650 m de altitude e 20°45'S de latitude, com precipitação média anual de 1.342 mm.

Foram conduzidos dois experimentos, durante os períodos de verão de 1979/80 e inverno de 1980, respectivamente.

O primeiro experimento foi instalado em três de janeiro de 1980. O plantio foi realizado em fileiras de 4,0 m de comprimento, espaçadas de 1,0 m, semeando-se 160 sementes por fileira e desbastando-se para 70 plantas por fileira. Foram semeados dois conjuntos, ou blocos, de cinco fileiras, alternando-se três fileiras com plantas F_2 e uma com cada progenitor do cruzamento. Cada conjunto foi formado, consequentemente, por três fileiras F_2 do cruzamento 'Paraná' X 'UFV-1', uma do progenitor 'Paraná' e uma do 'UFV-1'.

As populações segregantes (F_2) foram submetidas a diferentes tipos de seleção, escolhendo-se os indivíduos de interesse, sempre dentro de cada fileira.

Foram selecionadas, em cada fileira, quatro ou cinco plantas mais precoces, quatro ou cinco plantas mais tardias e oito ou nove intermediárias, totalizando 25, 25 e 50 plantas selecionadas, respectivamente. As sementes das plantas selecionadas foram semeadas no inverno de 1980, constituindo o segundo experimento, com plantas na geração F_3 .

As sementes destinadas ao plantio de inverno foram semeadas em 24 de junho de 1980, da seguinte maneira: 15 sementes de cada planta selecionada foram dispostas em uma fileira de 1,0 m de comprimento, com o espaçamento de 1,0 m entre fileiras. Em cada oito fileiras de plantas na geração F_3 incluíram-se duas fileiras com sementes dos respectivos progenitores, utilizando-se a mesma densidade de semeadura. Foram efetuadas as irrigações necessárias para o desenvolvimento das plantas.

Nos dois experimentos, as plantas foram etiquetadas individualmente e as observações de dias para floração e dias para maturação, altura de planta na floração e na maturação e número de nós foram feitas em cada planta. Considerou-se data de floração o dia da abertura da primeira flor na planta; data de maturação, a época em que 95% das vagens apresentavam-se maduras; altura da planta, a distância, em cm, compreendida entre o nível do solo e a extremidade da haste principal. O número de nós foi obtido por contagem, na haste principal.

Os valores de herdabilidade nas gerações F₂ de verão e F₃ de inverno foram calculados mediante as seguintes fórmulas:

Herdabilidade na geração F₂:

$$H = \frac{\sigma^2 F_2 - \frac{\sigma^2 P_1 + \sigma^2 P_2}{2}}{\sigma^2 F_2} \times 100,$$

Herdabilidade na geração F₃:

$$H = \frac{\sigma^2 F_3 - \frac{\sigma^2 P_1 + \sigma^2 P_2}{2}}{\sigma^2 F_3} \times 100,$$

sendo

H = herdabilidade no sentido amplo;

$\sigma^2 F_2$ = variância de F₂;

$\sigma^2 F_3$ = variância de F₃;

$\sigma^2 P_1$ = variância do progenitor 1;

$\sigma^2 P_2$ = variância do progenitor 2.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Quadro 1 são apresentadas as estimativas das variâncias e da herdabilidade no sentido amplo, avaliadas em plantas individuais, na população F₂ do cruzamento 'Paraná' X 'UFV-1', para cinco caracteres. O valor mais alto, 0,91, foi obtido para o caráter número de dias para maturação, seguido do valor do número de dias para floração, 0,82. Esses dados estão de acordo com os obtidos por LAL e HAQUE (9), contudo divergem dos obtidos por alguns autores, que encontraram maiores valores para número de dias para floração, seguido de número de dias para maturação (4, 5, 10).

As estimativas da herdabilidade de altura de planta, avaliadas na floração e na maturação, de modo geral, ficaram abaixo dos valores citados na literatura (1, 4, 5, 6, 8). Os valores encontrados foram 0,68 e 0,59, para altura de planta na floração e na maturação, respectivamente.

Para o caráter número de nós, o valor de 0,35 também foi relativamente baixo, em contraste com os valores de 0,80 e 0,83, encontrados por CAMPOS (4) nas gerações F₂ dos cruzamentos 'Paraná' X 'UFV-1' e 'IAC-2' X 'UFV-1', respectivamente.

As estimativas da herdabilidade de número de dias para floração, número de dias para maturação e altura de planta na floração e na maturação têm sido consideradas altas em gerações precoces; a seleção para essas características tem sido efetiva (2, 4, 5, 7, 10, 11). Pelos resultados obtidos, pode-se sugerir que a seleção para número de nós em gerações precoces não seria tão efetiva como para número de dias para maturação, número de dias para floração e altura de planta, pois esse caráter está sujeito a um alto grau de variabilidade não herdável.

QUADRO 1 - Estimativas das variâncias dos progenitores ($\sigma^2 P_1$ e $\sigma^2 P_2$), da geração F_2 ($\sigma^2 F_2$) e dos valores de herdabilidade no sentido amplo de cinco caracteres, para o cruzamento de soja 'Paraná' X 'UFV-1'. Plantio em três de janeiro de 1980.

Caracteres	$\sigma^2 P_1$	$\sigma^2 P_2$	$\sigma^2 F_2$	Herdabilidade
Dias para floração	4,25	5,42	27,72	0,82
Altura planta floração	16,31	19,24	56,53	0,68
Dias para maturação	4,40	23,69	168,03	0,91
Altura planta maturação	36,52	30,61	83,68	0,59
Número de nós	2,32	2,02	3,36	0,35

Os valores da herdabilidade no sentido amplo, calculados para o cruzamento 'Paraná' X 'UFV-1', na geração F_3 de inverno, são apresentados no Quadro 2. As estimativas da herdabilidade das plantas mais precoces, para os caracteres altura de planta na floração, dias para maturação e número de nós, foram negativas, representando, assim, a estimativa de um valor nulo ou próximo de zero. Em geral, as estimativas foram menores nessa geração, o que indica que a variabilidade genética, para esses caracteres, possivelmente já diminuiu ou que a variância devida ao ambiente foi superestimada, o que pode ser observado quando se compararam as variâncias apresentadas nos Quadros 1 e 2. Para os caracteres número de dias para floração e maturação, as estimativas variaram de 0,28 a 0,68 e de 0,33 a 0,77, respectivamente.

Os valores da herdabilidade de altura de planta na floração foram sempre maiores que na maturação, indicando que uma seleção para altura de planta feita no inverno seria mais efetiva por ocasião da floração. Para o caráter número de nós as estimativas foram baixas.

4. RESUMO

Foram estimadas as herdabilidades no sentido amplo de alguns caracteres, com base nas populações F_2 e F_3 do cruzamento 'Paraná' X 'UFV-1'. Foram conduzidos dois experimentos, em Viçosa, MG, localizada a 650 m de altitude, latitude 20°45'S e longitude 42°51', no verão de 1979/80 e no inverno de 1980.

Avaliaram-se os seguintes caracteres: número de dias para floração, altura de planta na floração, número de dias para maturação, altura de planta na maturação e número de nós.

Para as condições em que foi realizado este trabalho, concluiu-se que: 1) o caráter número de dias para maturação, seguido do número de dias para floração, foi o que apresentou os maiores valores de herdabilidade no sentido amplo; 2) os valores da herdabilidade de altura de planta na floração foram sempre maiores

QUADRO 2 - Estimativas das variâncias dos progenitores ($\sigma^2_{P_1}$ e $\sigma^2_{P_2}$), da geração F_3 , em plantio de inverno ($\sigma^2_{F_3}$), dos grupos de plantas selecionadas em F_2 , para floração precoce, intermediária e tardia, e dos valores de herdabilidade no sentido amplo (H) de cinco caracteres, para o cruzamento 'Paraná' X 'UFV-1' ($P_1 \times P_2$). Plantio em 24 de junho de 1980

Variância e herdabilidades	Dias para floração	Altura Planta na floração	Dias para maturação	Altura planta na maturação	Número de nós
$\sigma^2_{P_1}$	26,77	31,95	21,16	89,27	4,74
$\sigma^2_{P_2}$	10,89	19,07	46,60	46,42	2,52
$\sigma^2_{F_3P}$	26,28	22,34	50,59	54,94	2,85
$\sigma^2_{F_3I}$	60,09	53,26	153,70	121,56	4,41
$\sigma^2_{F_3T}$	28,70	60,03	123,16	97,70	4,19
HP	0,28	(*)	0,33	(*)	(*)
HI	0,68	0,52	0,77	0,44	0,17
HT	0,34	0,57	0,72	0,30	0,13

$\sigma^2_{F_3P}$, $\sigma^2_{F_3I}$, $\sigma^2_{F_3T}$ Estimativas das variâncias da geração F_3 das plantas mais precoces, intermediárias e tardias, respectivamente.

HP, HI, HT Estimativas de herdabilidade dentro do grupo de plantas mais precoces, intermediárias e tardias, respectivamente.

(*) A estimativa da herdabilidade apresentou valor negativo.

que na maturação, indicando que uma seleção para altura de planta seria mais efetiva por ocasião da floração; 3) para o caráter número de nós as estimativas foram baixas.

5. SUMMARY

(AN ESTIMATE OF HERITABILITY IN THE F₂ SUMMER GENERATION AND F₃ WINTER GENERATION OF A SOYBEAN CROSS)

Broad sense heritability of some soybean characteristics was estimated on the basis of F₂ and F₃ populations of 'Paraná' x 'UFV-1' cross. Both generations were grown in Viçosa, State of Minas Gerais, located at 650 m altitude, 20°45'S latitude and 42°51'W longitude. The F₂ was grown in the summer of 1979/80 and the F₃ in the winter of 1980.

The following characteristics were analysed: number of days to flower, plant height at flowering, number of days to maturity, plant height at maturity, and number of nodes in the main stem.

For both generations the following conclusions were drawn:

- 1) Number of days to maturity followed by number of days to flower showed the largest broad sense heritability estimates.
- 2) Heritability estimates for plant height at flowering were always larger than those for plant height at maturity, indicating larger effectiveness of plant height selection at flowering time.
- 3) The heritability estimates for number of nodes in the main stem were low.

6. LITERATURA CITADA

1. ANAND, S.C. & TORRIE, J.H. Heritability of yield and other traits and inter-relationships among traits in the F₃ and F₄ generations of soybean crosses. *Crop Sci.* 3:508-511, 1963.
2. BARTLEY, B.G. & WEBER, C.R. Heritable and nonheritable relationships and variability of agronomic characters in successive generations of soybean crosses. *Agron. J.* 44:487-493, 1952.
3. BAYS, I.A. *Heritability and association of several quantitative characters in segregating populations of soybeans (Glycine max (L.) Merrill)*. Mississippi, Mississippi State University, 1975. 91 p. (Ph.D. Thesis).
4. CAMPOS, L.A.C. *Estudo da heterose, da herdabilidade e correlações de algumas características agronómicas em cruzamentos de soja (Glycine max (L.) Merrill)*. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 1979. 76 p. (Tese M.S.).
5. GILIOLI, J.L. *Herança do número de dias para floração e maturação em quatro mutantes em soja (Glycine max (L.) Merrill)*. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 1979. 42 p. (Tese M.S.).
6. HANSON, W.D. & WEBER, C.R. Analysis of genetic variability from generations of plant-progeny lines in soybean. *Crop Sci.* 2:63-67, 1962.

7. JOHSON, H.W.; ROBINSON, H.F. & COMSTOK, R.E. Estimates of genetic and environmental variability in soybeans. *Agron. J.* 47:314-318, 1955.
8. KWON, S.H. & TORRIE, J.H. Heritability of and interrelationships among traits of two soybean populations. *Crop Sci.* 4:196-198, 1964.
9. LAL, V.S. & HAQUE, F. Genotypic and phenotypic variability in quantitative characters in soybean (*Glycine max* (L.) Merrill). *Indian J. Agric. Sci.* 42:30-33, 1972.
10. WEBER, C.R. & MOORTHY, B.R. Heritable and nonheritable relationships and variability of oil content and agronomic characters in the F₂ generation of soybean crosses. *Agron. J.* 44:202-209, 1952.
11. WEISS, M.G.; WEBER, C.R. & KALTON, R.R. Early generation testing in soybeans. *J. Amer. Soc. Agron.* 39:791-811, 1947.