

Notas Científicas

Herança de hilo esparramado em sementes de soja

Valéria Carpentieri-Pípolo⁽¹⁾, Agnelo de Souza⁽¹⁾, Leones Alves de Almeida⁽²⁾, Romeu Afonso de Souza Kiihl⁽³⁾ e Antonio Eduardo Pípolo⁽²⁾

⁽¹⁾Universidade Estadual de Londrina, Dep. de Agronomia, Caixa Postal 6.001, CEP 86051-990 Londrina, PR. E-mail: pipolo@uel.br, agnelo.souza@brturbo.com.br ⁽²⁾Embrapa Soja, Caixa Postal 231, CEP 86001-970 Londrina, PR. E-mail: leones@cnpso.embrapa.br, pipolo@cnpso.embrapa.br ⁽³⁾Tropical Melhoramento e Genética, Caixa Postal 387, CEP 86183-600 Cambé, PR. E-mail: romeukiihl@tmg.agr.br

Resumo – O objetivo deste trabalho foi estudar a herança da expressão da característica hilo esparramado nos genótipos T48, Bragg e BR 16. Foi encontrado um gene recessivo que condiciona o fenótipo hilo esparramado no genótipo T48. A expressão do caráter hilo esparramado é dependente do locus T₋ que controla cor de pubescência, pois somente ocorre em genótipos com pubescência marrom (T₋), o que caracteriza efeito pleiotrópico deste locus sobre a característica hilo esparramado. Não houve influência de efeito maternal na expressão desta característica.

Termos para indexação: pigmentação, descritores, melhoramento da soja, pleiotropismo.

Inheritance of spread hilum in soybean

Abstract – The objective of this work was to study the inheritance of the expression spread hilum in the genotypes T48, Bragg and BR 16. One recessive gene conditioning the phenotype spread hilum in the T48 genotype was found. The expression of the spread hilum is dependent of locus T₋, which controls pubescence color; therefore it occurs only in genotypes with brown pubescence (T₋), which characterizes pleiotropic effect of this locus on the trait spread hilum. No maternal effect was found in the expression of spread hilum.

Index terms: pigmentation, varietal description, soybean breeding, pleiotropy.

A cor do hilo é uma importante característica na classificação e na identificação de cultivares de soja, e o conhecimento da herança dessa cor é proveitosa para esses objetivos (Mahmud & Probst, 1953). O controle genético da cor do hilo é relativamente simples, contudo, o hilo pode apresentar variações de tonalidade, em consequência da origem genética e das condições ambientais de cultivo. Nos laboratórios de análise de sementes, o conhecimento dessa característica é muito importante para diferenciar cultivares e detectar misturas.

Com a Lei de Proteção de Cultivares, esse assunto passou a ser amplamente discutido, pois a cor do hilo é um descritor obrigatório na caracterização de uma nova cultivar, para solicitação de proteção ao Serviço Nacional de Proteção de Cultivares do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, conforme as exigências da União Internacional para Proteção de Obtenções Vegetais (UPOV).

Segundo estudos feitos por Nagai (1921), Woodworth (1921), Owen (1927), Morse & Cartter (1937), Williams

(1952), Mahmud & Probst (1953), Bhatt & Torrie (1968), Specht & Williams (1978), Palmer & Stelly (1979), Palmer & Kilen (1987) e Seo et al. (1993), os cinco genes que produzem pigmentos no tegumento afetam, também, a pigmentação do hilo. A interação dos alelos dos loci R, r^m e r com os alelos dos loci T, t^r e t, que também controlam a cor de pubescência, é responsável pelas colorações preta, marrom e camurça do tegumento e do hilo.

Plantas com pubescência marrom (T₋) podem ter tegumentos de coloração preta (R₋), marrom com estrias pretas (r^m₋) e marrom (rr). Plantas com pubescência cinza (tt) podem ter tegumento de coloração camurça e preto imperfeito (R₋ttW1₋). A cor da flor é controlada pelos alelos W1₋, flor roxa, e w1w1, flor branca. O alelo o do locus O (O e o) só é detectado nos seguintes genótipos: rrT₋oo (tegumento marrom-avermelhado) e r^mT₋oo (tegumento marrom-avermelhado com estrias pretas). Outro locus, envolvido na pigmentação, é a série alélica I, iⁱ, i^k e i, que controla a distribuição ou a atenuação das

cores do tegumento. Na presença de I, ocorre a inibição total da pigmentação; o duplo alelo recessivo ii permite a pigmentação completa da semente; com o alelo i^i , a pigmentação é restrita ao hilo; com o alelo i^k ocorre a pigmentação no hilo e em parte do tegumento. Na presença do alelo I, as colorações marrom e camurça são completamente suprimidas, e as colorações preta e preta imperfeita são atenuadas para cinza e restritas ao hilo. Com a presença dos inibidores I, i^i ou i^k , a cor do tegumento é amarela ou verde.

O tipo genético T48 é um acesso da coleção de soja do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos, que tem flor branca, pubescência marrom, tegumento amarelo e hilo preto (USDA, 2005).

O objetivo deste trabalho foi estudar a herança da expressão da característica hilo esparramado, em que a pigmentação se estende além dos limites do hilo, nos genótipos T48, Bragg e BR 16.

Foram estudadas as gerações F_1 e F_2 , resultantes de cruzamentos entre o genótipo de soja com hilo esparramado T48 e os genótipos com hilo normal Bragg e BR 16. Os fenótipos dos parentais, envolvidos neste estudo de herança, quanto à cor de hilo, de vagem, de tegumento, de pubescência e quanto à ocorrência de hilo esparramado, estão apresentados na Tabela 1.

As populações parentais F_1 e F_2 foram conduzidas em casa de vegetação, na Embrapa Soja, Londrina, PR, a 23°22'S de 1999 a 2001.

As sementes foram pré-germinadas em rolos de papel toalha, em germinador, por três dias a 25°C, e o plantio foi realizado em vasos de PVC com 10 L de capacidade, com substrato formado por uma mistura de latossolo e esterco de curral, peneirados e esterilizados com brometo de metila.

O plantio dos parentais utilizados nos cruzamentos foi realizado semanalmente, em que cada vaso continha cinco plantas por parental, de novembro de 1999 a abril de 2000. Os cruzamentos foram realizados de dezembro de 1999 a maio de 2000.

Em maio de 2000, foram plantados oito vasos de sementes híbridas de cada cruzamento, para obtenção das

plantas F_1 . As plantas F_1 receberam 6 horas por dia de luz suplementar, por um período de 26 dias, para se evitar o florescimento precoce. O florescimento ocorreu 49 dias após a emergência. Com as plantas F_1 , foram cultivados os parentais de todos os cruzamentos. Foi realizada a autenticação da origem híbrida das plantas F_1 , comparadas com os parentais femininos, tendo-se utilizado, como marcadores: cor de flor, cor de pubescência e cor de vagem.

Para o plantio da geração F_2 , foram selecionadas quatro plantas F_1 de cada cruzamento. Foram plantados 15 vasos, em dezembro de 2000, tendo-se deixado, após o desbaste, seis plantas por vaso, provenientes de cada planta F_1 . Também foram plantados dois vasos de cada parental (cinco plantas por parental).

Tendo-se em vista que a idade da semente influencia na expressão das características genéticas da soja, em junho de 2001, foi feita a renovação das sementes dos parentais. Foram plantados dois vasos com sete plantas por vaso, para cada parental. As plantas receberam suplementação diária de luz (6 horas por dia), durante 25 dias.

As gerações segregantes F_2 foram separadas em classes, por meio da comparação com uma amostra dos parentais. Os dados obtidos foram agrupados, com base na distribuição das frequências das plantas para a característica, e foi aplicado o teste do χ^2 para testar as hipóteses genéticas de heranças monogênica, digênica e poligênica (Snedecor & Cochran, 1980).

Não foi encontrada nenhuma diferença entre os cruzamentos originais e os recíprocos, o que sugere que não houve efeito maternal no controle da característica hilo esparramado. Todas as sementes F_1 apresentaram hilo normal, o que indica que essa característica é controlada por um único gene, com dominância completa de hilo normal sobre hilo esparramado. Na Tabela 2, observa-se a segregação da população F_2 para hilo normal e esparramado.

A população F_2 do cruzamento T48 x Bragg apresentou segregação bimodal, com duas classes bem de-

Tabela 1. Fenótipos dos parentais envolvidos no estudo da herança de hilo esparramado em soja, relativos à cor de hilo, ocorrência de hilo esparramado, cor de pubescência, cor de tegumento e cor de flor.

Parental	Fenótipo (cor)				
	Hilo normal	Hilo esparramado	Pubescência	Tegumento	Flor
Bragg	Preto		Marrom	Amarelo	Branca
BR 16	Marrom claro		Cinza	Amarelo	Branca
T48		Preto	Marrom	Amarelo	Branca

Tabela 2. Segregação na geração F_2 para hilo normal e hilo esparramado, nos cruzamentos dos genótipos de soja T48 x Bragg e T48 x BR 16.

Parental	Hilo normal	Hilo esparramado	Total	Proporção esperada	χ^2	p
T48 x Bragg	391	129	520	3:1	0,01025	0,91933
T48 x BR 16	48	12	60	3:1	0,8	0,37109
Total	439	141	580			

finidas, hilo normal e hilo esparramado, com dominância de hilo normal. O valor do $\chi^2 = 0,01025$ ($p = 0,9193$) mostrou que os resultados observados se ajustam à proporção teórica esperada de 3:1 (hilo normal:hilo esparramado), segregação esperada para característica controlada por um gene com dominância completa.

No cruzamento T48 x BR 16, a segregação da população F_2 , para hilo normal e hilo esparramado, mostrou correspondência com a proporção esperada (3:1) para herança monogênica com dominância completa com $\chi^2 = 0,8$ ($p = 0,3710$). Essa mesma proporção foi verificada em F_2 , para as características pubescência marrom e pubescência cinza ($\chi^2 = 0,0888$ e $p = 0,7655$). Plantas com a característica pubescência cinza (tt) não apresentaram hilo esparramado, que só ocorreu na presença da característica pubescência marrom (T_-).

Esse fato evidencia que a expressão do caráter hilo esparramado é dependente da expressão da cor da pubescência e caracteriza o efeito pleiotrópico do alelo T sobre a característica hilo esparramado. Efeito já relatado pelos estudos de Woodworth (1921), em que cultivares com pubescência marrom apresentavam pigmentação preta ou marrom, enquanto cultivares com pubescência cinza apresentavam pigmentação preta imperfeita ou camurça. Seo et al. (1993) também demonstraram um modelo de herança monogênica, com pleiotropismo para essa característica, e postularam que esse efeito pleiotrópico era devido ao alelo t^r . Palmer & Kilen (1987) apresentaram um esquema geral que esclarece os genes envolvidos na cor de tegumento e de hilo.

Considerando-se que T48 apresenta hilo esparramado e que Bragg e BR 16 apresentam hilo normal, podemos presumir que a constituição genética de T48, para essa característica, é duplo recessivo. Sugere-se a existência de um gene recessivo, que determina a presença

de hilo esparramado no cruzamento T48 x Bragg e T48 x BR 16.

A característica hilo normal é dominante sobre a presença de hilo esparramado, em sementes de soja, e não há influência de efeito materno sobre a expressão genética dessa característica. A presença do hilo esparramado é condicionada por um gene recessivo, e sua expressão é dependente do locus T_- , que controla a cor da pubescência, pois somente ocorre em genótipos com pubescência marrom (T_-). Portanto, o alelo T é pleiotrópico, em relação ao alelo que condiciona hilo esparramado.

Referências

- BHATT, G.M.; TORRIE, J.H. Inheritance of pigment color in the soybean. **Crop Science**, v.8, p.617-619, 1968.
- MAHMUD, I.; PROBST, A.H. Inheritance of gray hilum color in soybeans. **Agronomy Journal**, v.45, p.59-61, 1953.
- MORSE, W.J.; CARTTER, J.L. Improvement in soybeans. In: USDA. **Yearbook of agriculture**. Washington, 1937. p.1154-1189.
- NAGAI, J.A. Genetic physiological study on the formation of anthocyanin and brown pigments in plants. **Journal of the College of Agriculture**, v.8, p.1-92, 1921.
- OWEN, F.V. Inheritance studies in soybeans. II. Glabrousness, color of pubescence, time of maturity, and linkage relations. **Genetics**, v.12, p.519-523, 1927.
- PALMER, R.G.; KILEN, T.C. Qualitative genetics and cytogenetics. In: WILCOX, J.R. (Ed.). **Soybeans: improvement, production and uses**. Madison: ASA, CSSA, SSSA, 1987. p.135-209. (Agronomy, 16).
- PALMER, R.G.; STELLY, D.M. Reference diagrams of seedcoat color and patterns for use as genetic markers in crosses. **Soybean Genetics Newsletter**, v.6, p.55-57, 1979.
- SEO, Y.W.; SPECHT, J.E.; GRAEF, G.L.; GRAYBOSCH, R.A. Inheritance of red-buff seed coat in soybean. **Crop Science**, v.33, p.754-758, 1993.