

## PERSISTÊNCIA E UNIFORMIDADE DA COR VERDE EM GRÃOS DE FEIJÃO-CAUPI

N. A. de A. CRUZ<sup>1</sup>, A. P. dos SANTOS<sup>1</sup>, F. R. FREIRE FILHO<sup>2</sup>, V. Q. RIBEIRO<sup>2</sup> e M. de M. ROCHA<sup>2</sup>

**Resumo** - O parental GV10-91-11, selecionado de uma população introduzida dos Estados Unidos, e que apresenta tegumento e cotilédones verdes, com genótipo *gtgtgcbc*, foi cruzado com três parentais brasileiros, BR2-Bragança, BRS Guariba e TE93-222-11F, todos com genótipo *GTGTGCGC*. As gerações segregantes foram avançadas pelo método da descendência de vagem única até F5. Foram selecionadas 62 linhagens F5:6 para a avaliação da persistência e da uniformidade da cor dos grãos. Foi utilizado o delineamento de blocos causalizados com duas repetições. Cada parcela foi constituída de uma amostra de 36 g de grãos acondicionados em sacos plásticos transparentes. Foram realizadas avaliações, por meio de escalas de notas de 1 a 5, aos 0, 30, 60, 90 e 120 dias de exposição em prateleira. A cada avaliação foi retirada uma sub-amostra para referência, que foi armazenada em câmara fria, na ausência de luz. A análise dos dados foi feita pelo teste de Quade. Os resultados mostraram que em algumas linhagens a cor e a uniformidade da cor persistiram até 90 dias e, embora com forte perda da cor, a uniformidade se estendeu até 120 dias. As linhagens MNC 00-595F-2 e MNC 00-595F-26 se destacaram em ambos os caracteres.

**Palavras-chave:** *Vigna unguiculata*, tegumento verde, cotilédone verde.

## PERSISTANCE AND UNIFORMITY OF GREEN SEED COLOR IN COWPEA

**Abstract** – The GV10-91-1-1 line selected from a segregating population introduced from United States of America, that has green testa and green cotyledon with genotype *gtgtgcbc* was crossed with three brazilian cultivars, BR2-Bragança, BRS Guariba and TE93-222-11F, all of them with genotype *GTGTGCGC*. The plant breeding method of single seed descent was used to advance the segregating generations until F5. The 62 F5:6 lines with best seed quality were evaluated for the persistence and uniformity of the seed color. Randomized complete blocks design was used and two replication per treatment. The plot was represented by a seed sample of 36 g packing in a transparent plastic bag. Evaluation of the persistence and uniformity seed color by score scale from 1 to 5 were made with zero, 30, 60, 90 and 120 days of shelf exposition. In all evaluation were taken a sub-sample around 6 g of each treatment that was kept in a cold chamber in the light absence to protect seed of the light effect. These samples were used as standard. The data were analyzed by the Quade test. The results indicated that in some lines the color persistence and the color uniformity were maintained in shelf conditions with a moderated lost until 90 days. Only uniformity with a strong color lost were preserved until 120 days. The MNC00-595F-2 and MNC00-595F-26 were the most promising lines for the both traits.

**Keywords:** *Vigna unguiculata*, green testa, green cotyledon.

---

<sup>1</sup>Embrapa Meio-Norte. Caixa Postal 01. CEP 64006-220. Teresina, PI. Bolsista CNPq/PIBIC

<sup>2</sup>Embrapa Meio-Norte. Caixa Postal 01. CEP 64006-220. Teresina, PI. E-mail: freire@cpamn.embrapa.br, valdenir@cpamn.embrapa.br, mmrocha@cpamn.embrapa.br

## Introdução

No Brasil, principalmente na região Nordeste, o feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) é consumido na forma de grão seco e de feijão-verde. Estudos têm mostrado que o feijão-caupi tem alto potencial produtivo para feijão-verde (Silva & Oliveira, 1993; Cardoso et al., 2001; Miranda & Anunciação Filho, 2001),

Para produção de feijão-verde, geralmente são preferidos cultivares de grãos brancos ou tipo sempre-verde. Entretanto, também são usadas cultivares com grãos de outras cores ou tipos, como mulato, azulada e corujinha (Freire Filho, 2005). Com exceção da cor branca, nas demais cores ou tipos, na medida em que a vagem ou grão de molho vai perdendo a umidade, o grão vai adquirindo a cor natural de grão seco e perde valor comercial.

É possível, entretanto, a obtenção de cultivares de feijão-caupi com grãos de cor verde, que não mudariam fortemente de cor com a gradual perda de umidade. O gene *gt* (*green testa*) condiciona tegumento de cor verde (Chambliss, 1974) e o gene *gc* (*green cotyledon*) condiciona cotilédone de cor verde (Fery & Dukes, 1994). Ambos, mesmo isoladamente, imprimem a cor verde ao grão, tanto no estágio de feijão-verde quanto no seco. Juntos, os genes *gt* e *gc* produzem um tom de verde mais forte (Fery & Dukes, 1994; Freire Filho et al., 2002). Esses genes, isoladamente ou juntos, produzem uma cor de grão muito aceita comercialmente na forma de feijão-verde e muito adequada para resfriamento, congelamento e enlatamento. No mercado americano há cultivares com o gene *gt*, Freezegreen (Chambliss, 1979), e Genegreen (Chambliss & Hunter, 1992), com gene *gc*, Bettergreen (Fery et al., 1993), Charleston Greenpack (Fery, 1998) e Green Pixie (Fery, 2000) e com ambos, Dublegreen Delight (Fery, 2002).

O objetivo desse trabalho foi avaliar a persistência e a uniformidade da cor verde em sementes de linhagens de feijão-caupi, visando obter cultivares para o mercado de feijão-verde e para processamento industrial.

## Material e Métodos

O trabalho foi desenvolvido na Embrapa Meio-Norte, em Teresina, Piauí, localizada a uma latitude de 05° 05' S, longitude de 42° 48' W e a uma altitude de 72 mn, no período de dezembro de 2004 a abril de 2005. Os dados de temperatura e umidade relativa do ar do período de realização do trabalho são apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1.** Temperatura e umidade relativa do ar, no período de realização do ensaio. Teresina, PI, 2005.

Parâmetro	Dezembro/ 2004	Janeiro/ 2005	Fevereiro/ 2005	Março/ 2005	Abril/ 2005
Temperatura máxima (°C)	35,4	34,1	32,5	32,2	32,5
Temperatura mínima (°C)	24,5	23,9	24,0	23,7	23,4
Temperatura média (°C)	29,9	29,0	28,2	27,9	28,0
Umidade relativa (%)	63,5	81,6	84,6	85,5	82,1

Fonte: Estação Meteorológica da Embrapa Meio-Norte.

Foram realizados quatro cruzamentos envolvendo o parental GV10-91-11, selecionado de uma população segregante introduzido da Universidade de Auburn, Alabama, Estados Unidos, com tegumento e cotilédones verdes, com genótipo *gtgtgcgc* e três parentais brasileiros, BR2-Bragança, com tegumento e cotilédones cremes, BRS-Guariba (Freire Filho et al., 2004) e TE93-222-11F, ambos com tegumento branco e cotilédones cremes, todos com genótipo *GTGTGCGC*.

As gerações segregantes foram avançadas pelo método da descendência de vagem única até F<sub>5</sub>, sendo selecionadas 62 linhagens F<sub>5.6</sub>. Foi usado o delineamento de blocos casualizados com duas repetições. Cada parcela constou de uma amostra de 36 gramas, acondicionada em saco plástico transparente. Foram realizadas cinco avaliações: com 0, 30, 60, 90 e 120 dias de exposição em prateleira.

De cada tratamento, a cada avaliação, foi retirada uma sub-amostra em torno, de 6 g, a qual foi armazenada em câmara fria, na ausência de luz para não perder a cor (Fery & Dukes, 1994) e ser usada como referência. Para as avaliações da persistência da cor e da uniformidade da cor, foram usadas escalas de notas de 1 a 5, onde 1 representava a preservação e 5 a perda das características. Na análise dos dados usou-se o teste de Quade, cujos procedimentos para a sua aplicação foram baseados em Zimmermann (2004).

## Resultados e Discussão

A umidade das amostras manteve-se entre 12 e 13 % durante todo o experimento. Os caracteres persistência e uniformidade da cor foram classificados pelo teste de Quade (Zimmermann, 2004) em cinco grupos, de A a E. A partir da avaliação de 30 dias já foram constatadas diferenças entre as linhagens. Verificou-se que, até o nível C, a cor e a uniformidade dos grãos tinham um padrão razoável, sendo assim, esse nível foi considerado como limite para a seleção.

No caráter persistência da cor, constatou-se que até 90 dias havia 11 linhagens no grupo C e que aos 120 dias não havia diferenças entre as linhagens, todas estavam no grupo E. Na uniformidade da cor, 8 linhagens ficaram no grupo C até 120 dias.

Na persistência da cor, as 11 linhagens citadas tiveram um comportamento consistente nas avaliações de 30, 60 e 90 dias, destacando-se as linhagens MNC 00-595F-2, MNC 00-599F-9 e MNC 00-599F-11 que apresentaram uma cor verde mais escura (Tabela 2).

**Tabela 2.** Linhagens que se sobressaíram na persistência de cor verde até os 90 dias de exposição em prateleira. Teresina, PI, 2005.

Linhagem	Parentais	Genótipo	Intensidade da cor	Peso de 100 grãos (g)
MNC00595F-2	BR2-Bragança x GV10-91-1-1	<i>gtgtgcgc</i>	Verde	19,5
MNC00595F-16	BR2-Bragança x GV10-91-1-1	<i>gtgtGCGC</i>	Verde	17,2
MNC00595F-17	BR2-Bragança x GV10-91-1-1	<i>gtgtgcgc</i>	Verde	19,4
MNC00595F-21	BR2-Bragança x GV10-91-1-1	<i>gtgtgcgc</i>	Verde	16,6
MNC00595F-26	BR2-Bragança x GV10-91-1-1	<i>gtgtgcgc</i>	Verde	17,2
MNC00596F-18	GV10-91-1-1 x BRS-Guariba	<i>gtgtgcgc</i>	Verde	19,0
MNC00599F-1	GV10-91-1-1 x TE93-222-11F	<i>gtgtgcgc</i>	Verde	17,5
MNC00599F-2	GV10-91-1-1 x TE93-222-11F	<i>gtgtgcgc</i>	Verde escuro	18,2
MNC00599F-4	GV10-91-1-1 x TE93-222-11F	<i>gtgtgcgc</i>	Verde	17,5
MNC00599F-9	GV10-91-1-1 x TE93-222-11F	<i>gtgtgcgc</i>	Verde escuro	18,0
MNC00599F-11	GV10-91-1-1 x TE93-222-11F	<i>gtgtgcgc</i>	Verde escuro	18,2

No caráter uniformidade, apenas quatro linhagens tiveram um comportamento consistente nas avaliações de 30, 60, 90 e 120 dias (Tabela 3). As linhagens MNC 00-595F-2 e MNC 00-595F-26, destacaram-se tanto na persistência como na uniformidade da cor verde.

**Tabela 3.** Linhagens que se sobressaíram na uniformidade da cor verde até 120 dias de exposição em prateleira. Teresina, PI, 2005.

Linhagem	Parentais	Genótipo	Intensidade da cor	Peso de 100 grãos (g)
MNC00595F-2	BR2-Bragança x GV10-91-1-1	<i>gtgtgcgc</i>	Verde	19,5
MNC00595F-26	BR2-Bragança x GV10-91-1-1	<i>gtgtgcgc</i>	Verde	17,2
MNC00595F-27	BR2-Bragança x GV10-91-1-1	<i>gtgtgcgc</i>	Verde	16,8
MNC00595F-58	BR2-Bragança x GV10-91-1-1	<i>gtgtgcgc</i>	Verde	18,6

## Conclusão

A cor verde persiste, com perdas moderadas, até 90 dias e a uniformidade, até 120 dias.

As melhores linhagens para a persistência e uniformidade da cor verde são MNC 00-595F-2 e MNC 00-595F-26.

## Referências

- CARDOSO, M. J.; RIBEIRO, V. Q.; BASTOS, E. A. Rendimento de grãos verdes em variedades melhoradas e tradicionais de feijão caupi na Microrregião do Litoral do Piauí. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE CAUPI, 5, 2001, Teresina. Avanços tecnológicos no feijão caupi: **Anais...** Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2001. p. 72-75. (Embrapa Meio-Norte. Documento, 56).
- CHAMBLISS, O.L, Green seed coat: a mutant in southernpea of value to processing industry. **HotScience**, Alexandria, v. 9, p. 126, 1974.
- CHAMBLISS, O.L; HUNTER, A. G. Genegreen: a unique southernpea variety released by AAES. **Highlights of Agricultural Research**, Alburn, v. 39, p. 16, 1992.
- CHAMBLISS, O.L. "Freezegreen" southernpea. **HortScience**, Alexandria, v. 14, n. 2, 1979.
- FERY, R. L. "Charleston greenpack", a pinkeye type, southerpea with green cotyledon phenotype. **HortScience**, v. 33, p.907-908,1998.
- FERY, R. L. "Green pixie", a small-seeded, green cotyledon, cream type southernpea. **HortScience**, Alexandria, v. 35, p. 954-955, 2000.
- FERY, R. L. "Doublegreen Delight", a cream type, southernpea with an enhanced persistent green seed phenotype. **HortScience**, v. 37, p. 991-992, 2002.
- FERY, R. L.; DUKES, P. D.; MAGUIRE, F. P. "Bettergreen" southernpea. **HortScience**, v. 28, p. 856, 1993.
- FERY, R. L.; DUKES, P. D. Genetic analysis of green cotyledon trait in southernpea (*Vigna unguiculata* (L.) walp.). **Journal American of Horticultural Science**, v. 119, n. 5, p. 1054-1056, 1994.
- FRANCIS, F.J. Color quality evaluation of horticultural crops. **Hortscience**, v. 15, p. 58-59, 1980.
- FREIRE FILHO, F. R. Melhoramento genético. In: FREIRE FILHO, F. R.; LIMA, J. A. de A.; RIBEIRO, V. Q. (Eds.). **Feijão-caupi: avanços tecnológicos**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. p. 28-92.
- FREIRE FILHO, F. R.; CHAMBLISSE, O. L; HUNTER, A. G. Crossing potential in the production of persistent green seeds in cowpea using *gt* and *gc* genes. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, Viçosa. v. 2, n.2, p. 205-212, 2002.
- FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q.; ROCHA, M. de M.; SILVA, S. M. de S. e.; SITTOLIN, I. M. **BRS Guariba: nova cultivar de feijão-caupi para a região Meio-Norte** Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2004. 1 folder.
- MIRANDA, P.; ANUNCIACÃO FILHO, C. J. da. Competição de linhagens de caupi de grãos verdes. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE CAUPI, 5, 2001, Teresina. **Anais...** Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2001. p. 195-198. (Embrapa Meio-Norte. Documento, 56).
- SILVA, P. S. LIMA e; OLIVEIRA, C. N. de. Rendimentos de feijão-verde e maduro de cultivares de feijão-caupi. **Horticultura Brasileira**, v. 11, n. 2, p.133-135.
- ZIMMERMANN, F. J. P. **Estatística aplicada à pesquisa agrícola**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2004. 402p.