

## HERANÇA E INCORPORAÇÃO DE GENE DE RESISTÊNCIA AO CPSMV EM GENÓTIPOS DE FEIJÃO-CAUPI SUBCLASSE MANTEIGA

**RESUMO:** O feijão-caupi tipo manteiguinha, subclasse Manteiga, tem sua produção comprometida por alguns fatores, entre eles, as doenças causadas por vírus. Esse trabalho teve por objetivo estudar a herança da resistência ao CPSMV (Cowpea Severe Mosaic Virus) na sub-classe manteiga. Foram realizados três cruzamentos, onde a cultivar TVu 382 foi utilizada como parental doador do gene de resistência e a cultivar BR2-Bragança e as linhagens SLA-3 e MG-40 como parentais receptores. A inoculação das plantas dos três cruzamentos foi realizada na geração F<sub>2</sub>. As frequências observadas de indivíduos suscetíveis e resistentes foram determinadas segundo sintomas visuais. Para testar a segregação de cada cruzamento e a homogeneidade das segregações foi utilizado o teste  $\chi^2$ . Verificou-se que a frequência de plantas com sintomas do vírus e sem sintomas segregaram na proporção de 3 suscetíveis : 1 resistente, e que os três cruzamentos segregaram homogeneamente. Este padrão de segregação indica herança monogênica da resistência ao CPSMV, com um loco e dois alelos, sendo a resistência conferida pelo alelo recessivo. Com base nesta informação, é possível estabelecer estratégias de melhoramento, para a incorporação da resistência ao CPSMV em materiais do tipo manteiguinha.

**PALAVRAS-CHAVES:** Melhoramento genético. *Vigna unguiculata*. Virose.

## INHERITANCE AND INCORPORATION OF RESISTANCE GENE TO CPSMV IN GENOTYPES OF BEAN-CAUPI SUBCLASS BUTTER

**ABSTRACT:** Cowpea, subclass butter, has its production compromised by some factors, among them, diseases caused by viruses. This work aimed to study the inheritance of CPSMV resistance (Cowpea Severe Mosaic Virus) in the butter sub-class. Three crosses were used, where the cultivar TVu 382 was used as a donor of the resistance gene and the cultivar BR2-Bragança and the SLA-3 and MG-40 lines as parental susceptible. The inoculation of the plants of the three crosses was performed in the F<sub>2</sub> generation. The observed frequencies of susceptible and resistant individuals were determined according to visual symptoms. To test the segregation of each crossing and the homogeneity of the segregations, the  $\chi^2$  test was used. The frequency of plants with virus symptoms and without symptoms was segregated in the proportion of 3 susceptible: 1 resistant, and that the three crosses segregated

homogeneously. This pattern of segregation indicates monogenic inheritance of CPSMV resistance, with one locus and two alleles, and the resistance conferred by the recessive allele. Based on this information, it is possible to establish improvement strategies for the incorporation of CPSMV resistance in butter type materials.

**KEY WORDS:** Genetic improvement. *Vigna unguiculata*. Virose

## INTRODUÇÃO

A espécie *Vigna unguiculata* (L.) Walp é cultivada em amplas regiões tropicais e subtropicais do mundo, considerada endêmica da África (FREIRE FILHO, 1988). Está ocorrendo uma expansão para o bioma Cerrado, em agricultura empresarial, na forma de safrinha compartilhada com milho, tendo a soja como cultura principal, onde o feijão-caupi tem custo de produção muito competitivo (EMBRAPA, 2016). Este cenário, apesar de favorável ao consumidor final, e permitir ampliação da área de feijão-caupi no Brasil, inclusive para exportação, demanda que novas tecnologias sejam desenvolvidas, para que o agricultor familiar mantenha seu espaço.

No Pará tem um tipo tradicional de feijão-caupi chamado “manteiguinha”, cuja peculiaridade é o baixo peso dos grãos, sendo apreciado na culinária paraense. Com a tendência gastronômica de buscar novos sabores, é possível que este produto se dissemine no mercado gastronômico brasileiro. Devido às características agrônômicas relacionadas a hábito e porte, estes materiais são mais voltados para agricultores familiares. Em avaliações realizadas pelo programa de melhoramento de feijão-caupi da Embrapa Amazônia Oriental nos anos de 2014 a 2016 nos municípios de Belém, Tracuateua e Bragança, constatou-se que as cultivares crioulas do tipo manteiguinha são suscetíveis ao Cowpea Aphid Born Mosaic Virus – CABMV e ao Cowpea Severe Mosaic Virus – CPSMV. Doenças causadas por vírus, que podem causar perdas na produção de até 80% (Thottappilly; Rossel, 1985).

Em feijão-caupi do tipo tradicional, a herança da resistência ao CPSMV foi caracterizada como monogênica, com dois alelos, sendo que a resistência é conferida pelo alelo recessivo, e já foram obtidos cultivares resistentes (LIMA et al., 1986 e ASSUNÇÃO et al., 2005). Contudo, não existem estudos sobre a herança desta característica no subgrupo manteiga.

Diante dessa constatação, esse trabalho teve por objetivo estudar a herança da resistência do CPSMV em materiais da sub-classe manteiga.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os trabalhos foram realizados na Embrapa Amazônia Oriental, em Belém-PA, com clima tropical úmido por Köppen (1948). Foram utilizados como genitores masculinos a linhagem SLA-3, que possui grãos manteiguinha típico, caracterizados por tegumento de cor creme persistente, anel do hilo creme e peso de 100 grãos menor que 10 gramas, e a linhagem MG-40 e a cultivar BR2-Bragança, da subclasse manteiga, todos suscetíveis ao CPSMV. A cultivar TVu 382, da subclasse Branco-liso (grão branco com o anel do hilo escuro), resistente ao vírus CPSMV, foi utilizada como genitor feminino.

Sementes F<sub>2</sub> dos três cruzamentos (TUC16-04; TUC16-05 e TUC16-06) foram semeadas em bandejas, e aos doze dias após a germinação, as folhas primárias das plantas foram inoculadas mecanicamente. Foi utilizado o isolado viral de CPSMV, coletado em Tracuateua- PA, já purificado e confirmado molecularmente, por meio do teste sorológico de ELISA-PTA seguindo o protocolo de Mowat e Dawson (1987). A preparação do vírus foi de acordo com NOGUEIRA et al. (2011).

As plantas foram observadas durante 30 dias, aquelas que apresentaram sintomas da infecção por vírus foram eliminadas e caracterizadas como suscetíveis. Após isso, as plantas sem sintomas foram transplantadas para o solo, em condições de telado, as plantas que apresentaram sintomas tardiamente também foram caracterizadas como suscetíveis. Os sintomas considerados foram: mosaico severo, clareamento das nervuras e bolhosidade, lesões locais cloróticas e necróticas, como os descritos por Lima et al. (1986). Além desses sintomas, também observou-se mosqueado em coloração verde clara com verde escura, redução do limbo foliar e distorção foliar, aos sintomas apresentados por plantas infectadas com CPSMV mencionados em EMBRAPA (2016).

As frequências das segregações observadas em relação às esperadas, foram avaliadas pelo teste não paramétrico do  $\chi^2$  (Qui-Quadrado). O Nível de significância ( $\alpha$ ), foi estabelecido antes da análise de dados e fixado em 5% (P=0,05). Para testar se os diferentes cruzamentos segregaram de forma homogênea, realizou-se o teste de heterogeneidade das segregações.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas três populações testadas, as frequências observadas da segregação da resistência ao CPSMV, não diferiram significativamente (P>0,05) das frequências esperadas em padrão de segregação de 3 suscetíveis : 1 resistente, (Tabela 1). Esses resultados indicam que todas as populações testadas, possuem herança da resistência ao CPSMV do tipo monogênica, com

dois alelos, e resistência conferida pelo alelo recessivo. Em trabalhos realizados com genótipos de feijão-caupi tipo tradicional, Lima et al., 1986 e Assunção et al. (2005), observaram resultados coincidentes.

**Tabela 1.** Análise da segregação de três populações F<sub>2</sub>, de feijão-caupi da subclasse manteiga, em relação à resistência ao CPSMV (Cowpea Severe Mosaic Virus).

	..... FO .....		..... FE .....		$\chi^2$	G.L.	Prob.
	S	R	S	R			
<b>TUC16-04</b>	753	267	765	255	0,75	1	0,39
<b>TUC16-05</b>	615	221	627	209	0,92	1	0,34
<b>TUC16-06</b>	752	260	759	253	0,26	1	0,61

FO: frequência observada; FE: frequência esperada na segregação 3:1; S: fenótipo suscetível; R: fenótipo resistente.

A probabilidade obtida no teste de heterogeneidade foi significativa e muito elevada (0,93), e leva à aceitação da hipótese de que os três cruzamentos segregam de forma homogênea, na proporção 3 suscetíveis : 1 resistente, caracterizando neste conjunto de populações, a herança monogênica, com dois alelos, sendo que a resistência ao CPSMV é conferida pelo alelo recessivo (Tabela 2).

**Tabela 2.** Teste de heterogeneidade das segregações da resistência ao CPSMV (Cowpea Severe Mosaic Virus), de três populações F<sub>2</sub>, de feijão-caupi da subclasse manteiga.

	..... FO .....		..... FE .....		$\chi^2$	G.L.	Prob.
	S	R	S	R			
$\Sigma \chi^2$					1,93	3	0,59
$\chi^2$ do total das classes	2120	748	2151	717	1,79	1	0,18
<b>Heterogeneidade</b>					0,14	2	0,93

FO: Frequência observada; FE: Frequência esperada na segregação 3:1; S: fenótipo suscetível; R: fenótipo resistente.

## CONCLUSÕES

1. A segregação do gene de resistência ao vírus CPSMV, nos três cruzamentos, obedece a proporção de 3 suscetíveis : 1 resistente, de forma homogênea.

2. A herança da resistência ao CPSMV é monogênica, com dois alelos, e o alelo suscetível confere resistência.

## REFERÊNCIAS

- ASSUNÇÃO, I. P.; M.- FILHO, L. R.; RESENDE, L. V.; BARROS, M. C. S.; LIA, G. S.A.; COELHO, R. S. B.; LIMA, J. A. A. Genes diferentes podem conferir a resistência ao Cowpea severe mosaic virus em caupi. **Fitopatologia Brasileira**, v. 30, p. 274-278, 2005.
- EMBRAPA. **A cultura do feijão-caupi no Brasil**. Teresina, 2016.
- FREIRE FILHO, F.R. Origem, evolução e domesticação do caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) In: ARAÚJO, J.P.P.; WATT, E.E.. Org. **O caupi no Brasil**. Goiânia: EMBRAPA-CNPAP/Ibadan: IITA, 1988. p. 25-46.
- FREIRE FILHO, F.R. et al. **Melhoramento genético de caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) na região do Nordeste**. In: QUEIROZ, M.A.de; GOEDERT, C.O.; RAMOS S.R.R.(Ed.). Recursos genéticos e melhoramento de plantas para o Nordeste brasileiro.(on line). Versão 1.0. Petrolina: Embrapa Semi-Árido; Brasília- DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 1999.
- KOPPEN, W. **Climatologia**: con un estudio de los climas de la tierra. México : Fondo de Cultura Economica, 1948. 478 p.
- LIMA, J.A.A; SANTOS, C.D.G.; SILVEIRA, L.F.S. Comportamento de genótipos de Caupi em relação aos dois principais vírus que ocorrem no Ceará. **Fitopatologia Brasileira**, v.11, p.151-161, 1986.
- MOWAT, W. P.; DAWSON, S. Detection of plant viruses by ELISA using crude sap extracts and unfractionated antisera. **Journal of Virology Methods**, v. 15, p. 233-247, 1987.
- NOGUEIRA, M. do S. da R. et al. **Avaliação da infecção por vírus por meio dos efeitos qualitativos**. In: Congresso brasileiro de melhoramento de plantas, 6.,2011, Búzios. Panorama atual e perspectivas do melhoramento de plantas no Brasil: anais. Búzios: SBPM, 2011.
- THOTTAPPILLY, G.; ROSSEL, H.W. **Worldwide occurrence and distribution of virus diseases** . In: Cowpea Research, Production and Utilization, SINGH, S.R. & RACHIE, K.O. p. 155-171, 1985.