

## COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA

### RESISTÊNCIA DE GENÓTIPOS DE FEIJÃO-CAUPI AO ATAQUE DE *CALLOSOBRUCHUS MACULATUS* (FABR., 1775) (COLEOPTERA: CHRYSOMELIDAE: BRUCHINAE)

A.F. de Melo<sup>1\*</sup>, L.S. Fontes<sup>2</sup>, D.R.S. Barbosa<sup>1\*</sup>,  
A.A.R. Araújo<sup>1\*</sup>, E.P.S. Sousa<sup>1\*</sup>, L.L.L. Soares<sup>1\*</sup>, P.R.R. Silva<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Piauí, Campus da Socopo, CEP 64049-550, Teresina, PI, Brasil. E-mail: alynefmelo@yahoo.com.br

#### RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a resistência de quatro genótipos de feijão-caupi (*Vigna unguiculata*) ao caruncho *Callosobruchus maculatus* (Fabr., 1775). Os genótipos utilizados foram BR 17-Gurguéia, BRS Rouxinol, TE96-290-12G e BRS Guariba. Foram realizados testes com e sem chance de escolha, em delineamento experimental inteiramente casualizado, totalizando 4 tratamentos cada um com 5 repetições, avaliando-se número de ovos, número de insetos emergidos, viabilidade de ovos (%) e taxa instantânea de crescimento populacional. Nos testes com e sem chance de escolha, o genótipo TE96-290-12G mostrou-se como o mais resistente. BRS Rouxinol foi o genótipo mais suscetível.

PALAVRAS-CHAVE: *Vigna unguiculata*, caruncho, grãos armazenados, controle alternativo.

#### ABSTRACT

RESISTANCE OF GENOTYPES OF COWPEA TO THE ATTACK OF *CALLOSOBRUCHUS MACULATUS* (FABR., 1775) (COLEOPTERA: CHRYSOMELIDAE: BRUCHINAE). The objective of this study was to evaluate the resistance of 4 genotypes of cowpea (*Vigna unguiculata*) to the bean weevil *Callosobruchus maculatus* (Fabr., 1775). The genotypes evaluated were BR 17-Gurguéia, BRS Rouxinol, TE96-290-12G and BRS Guariba. Tests were conducted with and without possibility of choice, in a completely randomized design, totaling 4 treatments each with 5 replicates, evaluating the number of eggs, number of emerged insects, egg viability (%) and instantaneous rate of population growth. In the test with possibility of choice the genotype TE96-290-12G was revealed as the most resistant. BRS Rouxinol was the most susceptible genotype.

KEY WORDS: *Vigna unguiculata*, bean weevil, stored grains, alternative control.

O feijão-caupi ou feijão-de-corda [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.] é um componente da dieta alimentar de povos em países subdesenvolvidos. Sua importância está no alto conteúdo de proteína nas sementes (AKANDE, 2007). No Brasil, o caupi é cultivado, basicamente, em regime de subsistência, nas regiões Norte e Nordeste, principalmente por sua adaptação às condições edafoclimáticas (ZILLI *et al.*, 2004).

O feijão-caupi tem significativa importância socioeconômica como suprimento alimentar, na fixação de mão-de-obra no campo e como componente da produção agrícola, especialmente nas regiões Norte e Nordeste (BEZERRA *et al.*, 2008). Devido às condições

de adaptabilidade e do hábito alimentar da população, o feijão-caupi é cultivado predominantemente nestas regiões, alcançando quase a totalidade das áreas plantadas com feijão no Amazonas, Rio Grande do Norte, Ceará, Piauí e Maranhão (SANTOS; ARAÚJO, 2000).

Dentre as pragas que atacam grãos de feijão durante o armazenamento, destaca-se o gorgulho-do-feijão, *Callosobruchus maculatus* (Fabr., 1775) (Coleoptera: Chrysomelidae: Bruchinae), por reduzir a qualidade e o valor comercial do produto (SOUSA *et al.*, 2005). A redução da qualidade dos grãos durante o armazenamento está associada, principalmente, ao grau de infestação dos grãos e às condições

<sup>2</sup>Universidade Federal do Piauí, Departamento de Biologia, Campus Ministro "Petrônio Portela", Teresina, PI, Brasil.

<sup>3</sup>Universidade Federal do Piauí, Departamento de Fitotecnia, Laboratório de Fitossanidade, Campus da Socopo, Teresina, PI, Brasil.

\*Programa de Pós-Graduação em Agronomia/Produção Vegetal.

ambientais em que encontra a massa de grãos (FARONI; SOUSA, 2006).

O caruncho, *C. maculatus*, é considerado a praga mais importante do caupi armazenado em regiões tropicais e subtropicais (PEREIRA *et al.*, 2008). Tem seus danos decorrentes da penetração e alimentação das larvas no interior das sementes, provocando perda de peso, redução do poder germinativo, do valor nutritivo das sementes e grãos, e do grau de higiene do produto, pela presença de excrementos, ovos e insetos (ALMEIDA *et al.*, 2005).

Seu controle, assim como dos demais insetos-praga associados aos grãos armazenados, tem sido realizado em larga escala, por meio de produtos químicos fumigantes. Relatos sobre desenvolvimento de resistência a tratamentos químicos em várias espécies de insetos-praga são cada vez mais constantes (MARTINAZZO *et al.*, 2000). O uso irrestrito de produtos químicos também pode ocasionar problemas de contaminação ambiental devido a efeitos residuais e intoxicação de humanos e animais.

O uso de cultivares que possuam algum tipo de resistência genética ao inseto constitui um método de controle promissor para o controle de *C. maculatus* na região Nordeste. Nessa linha, várias pesquisas têm sido conduzidas, procurando-se estudar genótipos de caupi que possam apresentar resistência a *C. maculatus* (MOTA *et al.*, 2002). Segundo APPLEBY; CREDLAND (2004), o desenvolvimento e a liberação de variedades resistentes de caupi representam uma alternativa atrativa aos métodos químicos convencionais para o controle de *C. maculatus*.

Neste contexto, objetivou-se avaliar a resistência de genótipos de feijão-caupi ao ataque *C. maculatus*, visando a fornecer um método de controle alternativo ao uso de produtos químicos.

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Entomologia, Departamento de Biologia, Centro de Ciências da Natureza da Universidade Federal do Piauí. Para a instalação do experimento foram utilizados insetos da espécie *C. maculatus*, provenientes da criação estoque mantida no próprio laboratório, em vidro fechado de 5 L com tampas revestidas com lenço de papel, tipo "Yes", a fim de permitir as trocas gasosas e evitar a penetração de ácaros ou inimigos, sob temperatura de  $30 \pm 2^\circ\text{C}$  e  $70 \pm 5\%$  de umidade relativa, em sala climatizada.

Foram utilizados quatro genótipos de feijão-caupi provenientes da Embrapa Meio-Norte: BRS Guariba, BR 17-Gurguéia, BRS Rouxinol e TE96-290-12G. Os grãos foram acondicionados em sacos plásticos em congelador à temperatura de  $-5^\circ\text{C}$  para eliminação de eventuais infestações latentes. Antes da instalação dos experimentos, os grãos foram retirados do congelador, colocados em recipientes plásticos cobertos com tecido fino para entrarem em equilíbrio higroscópico.

A análise da resistência foi feita com a realização de dois testes: com e sem chance de escolha aos genótipos avaliados. Para o teste com chance de escolha foram colocados 30 insetos adultos do caruncho *C. maculatus* (idade de 0 a 24 horas sem determinação do sexo) em uma arena plástica contendo cinco compartimentos interligados: um central para os insetos e os demais contendo 50 grãos de cada genótipo. Após 24 horas da infestação, as interligações entre os compartimentos foram fechadas com algodão e após oito dias foi feita a contagem de ovos por genótipo.

O teste sem chance de escolha foi realizado em placas de Petri medindo 2 cm de altura por 15 cm de diâmetro, cada uma com 50 grãos de cada genótipo de feijão-caupi infestados por 10 insetos adultos de *C. maculatus* com idade de 0 a 24 horas, sem determinação do sexo. A contagem de ovos por genótipo foi feita oito dias após a infestação.

Na avaliação do efeito dos genótipos foram utilizados os parâmetros número de ovos, número de insetos emergidos, viabilidade de ovos (%) e taxa instantânea de crescimento populacional ( $r_i$ ), para o cálculo desta utilizou-se a equação (WALTHALL; STARK, 1997):  $r_i = [\ln(N_f/N_0)/\Delta T]$ , onde  $N_f$  = Número final de insetos;  $N_0$  = Número inicial de insetos; e  $\Delta T$  = Variação de tempo (número de dias em que o ensaio foi executado).

O delineamento experimental adotado nos dois testes foi inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e cinco repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F a 5% de probabilidade e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Na análise da taxa instantânea de crescimento populacional ( $r_i$ ) de *C. maculatus* em genótipos de feijão-caupi em teste com chance de escolha os dados originais foram transformados para  $(x + 0,5)^{1/2}$ .

A oviposição por genótipo não variou significativamente no teste com chance de escolha (Tabela 1). PESSOA *et al.* (1993) descreveram o genótipo IPA 206 como um dos mais preferidos para oviposição de *C. maculatus*, dentre 10 genótipos por eles estudados. No presente trabalho, o genótipo TE96-290-12G no teste com chance de escolha apresentou a menor emergência entre todos os genótipos, mas não diferiu estatisticamente do genótipo BR 17-Gurguéia. Sendo assim, TE96-290-12G foi o genótipo mais resistente ao ataque de *C. maculatus* em relação ao parâmetro avaliado.

Com base nos resultados obtidos no teste sem chance de escolha, o genótipo TE96-290-12G apresentou uma baixa emergência, indicando que apresenta resistência do tipo antibiose (Tabela 1). ARAÚJO; WATT (1988) consideraram que a resistência do tipo antibiose é caracterizada, sobretudo, pelo alongamento do período de ovo a adulto e pela redução do número de adultos de *C. maculatus* emergidos em posturas efetuadas nas sementes e vagens de caupi.

Tabela 1 - Oviposição e emergência de *C. maculatus*, em genótipos de caupi, em teste com e sem chance de escolha. Teresina, PI, 2010.

Genótipos	Teste com chance de escolha		Teste sem chance de escolha	
	Nº de ovos <sup>1</sup>	Nº de adultos emergidos <sup>1</sup>	Nº de ovos <sup>1</sup>	Nº de adultos emergidos <sup>1</sup>
BRS Guariba	450,00a	296,25a	361,00c	329,00b
BR 17-Gurguéia	526,25a	231,25ab	553,00b	273,00b
BRS Rouxinol	676,25a	350,00a	712,00a	459,00a
TE96-290-12G	418,75a	160,00b	538,00ab	252,00b
C.V. (%)	27,05	23,05	17,36	20,38

<sup>1</sup>Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem significativamente a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Tabela 2 - Viabilidade de ovos e taxa instantânea de crescimento populacional (ri) de *C. maculatus*, em genótipos de caupi, em teste com e sem chance de escolha. Teresina, PI, 2010.

Genótipos	Teste com chance de escolha		Teste sem chance de escolha	
	Viabilidade de ovos (%) <sup>1</sup>	Taxa instantânea de crescimento populacional (ri) <sup>2</sup>	Viabilidade de ovos (%) <sup>1</sup>	Taxa instantânea de crescimento populacional (ri) <sup>1</sup>
BRS Guariba	66,54a	0,022ab	89,16a	0,060ab
BR 17-Gurguéia	45,90a	0,012ab	52,74bc	0,058ab
BRS Rouxinol	52,19a	0,027a	64,70b	0,072a
TE96-290-126	42,19a	0,000b	45,06c	0,052b
C.V. (%)	26,65	1,14	12,67	16,73

<sup>1</sup>Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem significativamente a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

<sup>2</sup>Dados originais; para análise foram transformados em  $(x + 0,5)^{1/2}$ , médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem significativamente a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

No teste sem chance de escolha, em relação ao número de ovos, o genótipo BRS Guariba apresentou a menor oviposição diferindo estatisticamente dos demais.

LIMA *et al.* (2001) destacaram o genótipo CNCX 40912F como suscetível a *C. maculatus* por apresentar maior viabilidade de ovos, maior número de insetos emergidos e menor período de ovo a adulto. No presente trabalho, em teste sem chance de escolha, o genótipo BRS Rouxinol foi o mais ovipositado e apresentou maior número de insetos emergidos mostrando-se suscetível ao ataque do caruncho

A viabilidade média de ovos não apresentou variação significativa entre os genótipos no teste com chance de escolha, contudo, no teste sem chance de escolha observou-se diferença significativa entre os genótipos (Tabela 2). Entre os genótipos analisados em teste sem chance de escolha, o genótipo TE96-290-12G apresentou uma baixa viabilidade de ovos, sendo significativamente menor que os demais, já o genótipo BRS Guariba apresentou a maior viabilidade de ovos. Os genótipos BRS Rouxinol e BR 17-Gurguéia apresentaram valores intermediários na viabilidade de ovos. LIMA *et al.* (2001) estudando a resistência de caupi a *C. maculatus* observaram uma viabilidade de ovos de 82,8% para o genótipo BR 17-Gurguéia, no presente trabalho observou-se uma viabilidade de ovos de 45,90 e 52,74%, nos testes com e sem chance de escolha, respectivamente.

RIBEIRO-COSTA *et al.* (2007), buscando verificar o desenvolvimento de *Z. subfasciatus* em genótipos de *P. vulgaris* sem e com arcelina, demonstraram que genótipos como IAPAR 44 sem arcelina, ARC1 e ARC2 contendo esta proteína, apresentaram maior resistência, pois obtiveram menor preferência para oviposição, e baixo percentual de ovos viáveis. No presente trabalho, a baixa viabilidade de ovos no genótipo TE96-290-12G, em teste sem chance de escolha, deve-se provavelmente à presença de substâncias inibidoras da alimentação de *C. maculatus*, como exemplo a presença de proteína arcelina nos grãos deste genótipo. A presença de substâncias inibidoras de alimentação em carunchos é relatada na literatura, a exemplo da arcelina que confere resistência a *Z. subfasciatus* em feijoeiro (ORIANI; LARA, 2000) e inibidores de tripsina responsáveis pela antibiose em alguns genótipos de feijão-caupi (GATEHOUSE *et al.*, 1989).

A taxa instantânea de crescimento populacional diferiu significativamente entre os genótipos no teste com e sem chance de escolha, em ambos os testes o genótipo TE96-290-12G foi significativamente diferente do genótipo BRS Rouxinol que apresentou uma alta taxa de crescimento populacional. Nos dois testes os genótipos BRS Guariba e BR 17-Gurguéia apresentaram valores intermediários.

Segundo LARA (1991), nem sempre os genótipos mais ovipositados são os mais suscetíveis, porque

poderão existir outros fatores que impeçam o desenvolvimento larval do inseto e, dessa forma, um genótipo muito ovipositado pode ainda revelar-se resistente. BARRETO; QUINDERÉ (2000) observaram que as variáveis número de ovos, número de insetos emergidos e número de sementes de caupi danificadas por *C. maculatus* mostraram-se positivas e significativamente correlacionadas entre si. No presente trabalho, a taxa instantânea de crescimento populacional, a oviposição e a emergência por genótipo apresentaram correlação positiva entre si, com isso, pode-se afirmar que nos dois testes os genótipos mais ovipositados apresentam também maior emergência por genótipo e maior taxa instantânea de crescimento populacional, mostrando-se menos resistentes.

Levando-se em consideração os resultados expostos, foi possível verificar que o genótipo TE96-290-12G apresentou resistência do tipo antibiose e o genótipo BRS Rouxinol foi o mais suscetível ao ataque de *C. maculatus*

#### REFERÊNCIAS

- AKANDE, S.R. Genotype by environment interaction for cowpea seed yield and disease reactions in the forest and derived savanna agro-ecologies of south-west Nigeria. *American-Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Science*, v.2, n.2, p.163-168, 2007.
- ALMEIDA, F. de A.C.; ALMEIDA, S.A. de; SANTOS, N.R. dos; GOMES, J.P.; ARAÚJO, M.E.R. Efeitos de extratos alcoólicos de plantas sobre o caruncho do feijão vigna (*Callosobruchus maculatus*). *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.9, n.4, p.585-590, 2005.
- APPLEBY, J.H.; CREDLAND, P.F. Environmental conditions affect the response of West African *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera: Bruchidae) populations to susceptible and resistant cowpeas. *Journal of Stored Products Research*, v.40, n.3, p.269-287, 2004.
- ARAÚJO, J.P.P.; WATT, E.E. *O caupi no Brasil*. Brasília: EMBRAPA-CNPAP, 1988. 722p.
- BARRETO, P.D.; QUINDERÉ, A.W. Resistência de genótipos de caupi ao caruncho. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.35, n.4, p.779-785, 2000.
- BEZERRA, A.A. de C.; TÁVORA, F.J.A.F.; FREIRE FILHO, F.R.; RIBEIRO, V.Q. Morfologia e produção de grãos em linhagens modernas de feijão-caupi submetidas a diferentes densidades populacionais. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, v.8, n.1, p.85-93, 2008.
- FARONI, L.R.A.; SOUSA, A.H. Aspectos biológicos e taxonômicos dos principais insetos-praga de produtos armazenados. In: ALMEIDA, F.A.C.; DUARTE, M.E.M.; MATA, M.E.R.M.C. (Ed.). *Tecnologia de armazenagem em sementes*. Campina Grande: UFCG, 2006. p.371-402.
- GATEHOUSE, A.M.R.; GATEHOUSE, J.A.; DOBIE, P.; KILMINSTER, A.M.; BOULTIER, D. Biochemical basis of insect resistance in *Vigna unguiculata*. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, v.30, n.10, p.948-958, 1989.
- LARA, F.M. *Princípios de resistência de plantas a insetos*. 2.ed. São Paulo: Ícone, 1991. 336p.
- LIMA, M.P.L.; OLIVEIRA, J.O.; BARROS, R.; TORRES, J.B.; GONÇALVES, M.E.C. Estabilidade da resistência de genótipos de caupi a *Callosobruchus maculatus* (Fabr.) em gerações sucessivas. *Scientia Agrícola*, v.59, n.2, p.275-280, 2001.
- MARTINAZZO, A.P.; FARONI, L.R.D.; BERBERT, P.A.; REIS, F.P. Utilização da fosfina em combinação com o dióxido de carbono no controle do *Rhyzopertha dominica* (f.). *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.35, n.6, p.1063-1069, 2000.
- MOTA, A.C.; FERNANDES, K.V.S.; SALES, M.P.; FLORES, V.M.Q.; XAVIER FILHO, E. Cowpea vicilins: fraction of urea denatured sub-units and effects on *Callosobruchus maculatus* F. (Coleoptera: Bruchidae) development. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, v.45, n.1, p.1-5, 2002.
- ORIANI, M.A. de G.; LARA, F.M. Antibiosis effects of wild bean lines containing arcelin on *Bemisia tabaci* (Genn.) biotype B (Homoptera: Aleyrodidae). *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, v.29, n.3, p.573-582, 2000.
- PEREIRA, A.C.R.L.; OLIVEIRA, J.V. de; GONDIM JUNIOR, M.G.C.; CÂMARA, C.A.G. da Atividade inseticida de óleos essenciais e fixos sobre *Callosobruchus maculatus* (Fabr., 1775) (Coleoptera: Bruchidae) em grãos de caupi [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.]. *Ciência e Agrotecnologia*, v.32, n.3, p.717-724, 2008.
- PESSOA, G.P.; BARROS, R.; OLIVEIRA, J.V. Avaliação da resistência de cultivares de caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) a *Callosobruchus maculatus* em confinamento em laboratório. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, v.22, n.2, p.259-266, 1993.
- RIBEIRO-COSTA, C.S.; PEREIRA, P.R.V.S.; ZUKOVSKI, L. Desenvolvimento de *Zabrotes subfasciatus* (Boh.) (Coleoptera: Chrysomelidae, Bruchidae) em genótipos de *Phaseolus vulgaris* L. (Fabaceae) cultivados no Estado do Paraná e contendo arcelina. *Neotropical Entomology*, v.36, n.4, p.560-564, 2007.
- SANTOS, C.A.F.; ARAÚJO, F.P. Produtividade e morfologia de genótipos de caupi em diferentes densidades populacionais nos sistemas irrigado e de sequeiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.35, n.10, p.1977-1984, 2000.
- SOUSA, A.H.; MARACAJÁ, P.B.; SILVA, R.M.A. da; MOURA, A.M.N.; ANDRADE, W.G de. Bioactivity of

vegetal powders against *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera: Bruchidae) in caupi bean and seed physiological analysis. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, v.5, n.2, p.1519-5228, 2005.

WALTHALL, W.K.; STARK, J.D. A comparison of acute mortality and population growth rate as endpoints of toxicological effect. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, v.37, n.1, p.45-52, 1997.

ZILLI, J.E.; VALISHESKI, R.R.; FREIRE FILHO, F.R.; NEVES, M.C.P.; RUMJANEK, N.G. Assessment of cowpea rhizobium diversity in Cerrado areas of Northeastern Brazil. *Brazilian Journal of Microbiology*, v.35, n.4, p.281-287, 2004.

Recebido em 6/10/10

Aceito em 6/7/10