



ISSN 0104-866X
Dezembro, 2001

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agropecuária do Meio-Norte
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Avanços Tecnológicos no Feijão Caupi

V Reunião Nacional de Pesquisa de Caupi
4 a 7 de dezembro de 2001

Anais

Organizadores:

Francisco Rodrigues Freire Filho
Embrapa Meio-Norte

Valdenir Queiroz Ribeiro
Embrapa Meio-Norte

Aderson Soares de Andrade Júnior
Embrapa Meio-Norte

Edson Alves Bastos
Embrapa Meio-Norte

Embrapa Meio-Norte
Teresina, PI
2001

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

Embrapa Meio-Norte
Av. Duque de Caxias, 5650
Telefone: (86) 225-1141
Fax: (86) 225-1142. E-mail: publ@cpann.embrapa.br.
Caixa Postal 01
CEP 64006-220 Teresina, PI

Tratamento editorial: Lígia Maria Rolim Bandeira
Normalização bibliográfica: Jovita Maria Gomes Oliveira
Capa: Célio Marcos Martins de Oliveira

Tiragem: 600 exemplares

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação aos direitos autorais (Lei nº 9.610)

CIP - Cotalogação na publicação
Embrapa Meio-Norte

Reunião Nacional de Pesquisa de Caupi, (5.: 2001. Teresina). Anais da 5ª
Reunião Nacional de Caupi [Organização de] Francisco Rodrigues
Freire Filho... [et al.]. Teresina, PI. Embrapa Meio-Norte, 2001.
343 p.; 28 cm - (Embrapa Meio-Norte. Documentos,
ISSN 0104-866X; 56)

1. Caupi, Tecnologia. 2. Feijão de corda - Tecnologia.
I. Freire Filho, Francisco Rodrigues. II Título. III Título: Avanço
Tecnológicos no Feijão Caupi. IV Série.

CDD. 635.6592063-21. ed

©Embrapa 2001

AVALIAÇÃO DA SUSCETIBILIDADE DE GENÓTIPOS DE FEIJÃO-DE-CORDA (*Vigna unguiculata*) AO CARUNCHO, *CALLOSOBRUCHUS MACULATUS* FABR. (COLEOPTERA:BRUCHIDAE)

E. A. FREIRE², F. K. ANDRADE¹, D. M. M. JORGE¹, W. M. BEZERRA¹, D. S. CIDRACK¹,
F. R. FREIRE FILHO², B. S. CAVADA³, M. A. O. ALVES¹ e T. B. GRANGEIRO^{1,*}

Resumo - Sementes de 16 genótipos de *Vigna unguiculata* (L.) Walp. foram avaliadas com relação a suscetibilidade ao ataque pelo caruncho do caupi, *Callosobruchus maculatus* Fabr. Em ensaios biológicos sem chance de escolha, os seguintes parâmetros do ciclo de vida do *C. maculatus* foram determinados para insetos criados em cada um dos genótipos: número total de ovos postos, percentagem de eclosão de ovos, percentagem de emergência de adultos, peso dos adultos recém-emergidos e tempo médio de desenvolvimento (de ovo a adulto). Diferenças significativas ($P < 0,05$) foram observadas entre os genótipos em relação aos parâmetros do ciclo biológico do *C. maculatus* determinados. Uma correlação negativa bastante significativa ($P < 0,001$) foi observada entre a percentagem de emergência de adultos e o tempo médio de desenvolvimento. Com base nos resultados obtidos, o genótipo TE 97-418-077 foi o mais suscetível, enquanto que o CNCx 409-11F-P2 apresentou o maior grau de resistência ao ataque pelo *C. maculatus*. O tipo de resistência apresentada foi do tipo antibiose.

Palavras-chave: sementes armazenadas, resistência a insetos, antibiose.

EVALUATION OF THE SUSCEPTIBILITY OF COWPEA GENOTYPES TO COWPEA WEEVIL, *CALLOSOBRUCHUS MACULATUS* FABR. (COLEOPTERA:BRUCHIDAE)

Abstract - Seeds of 16 genotypes of cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp.) were evaluated in relation to their susceptibility to the attack by cowpea weevil, *Callosobruchus maculatus* Fabr. Biological assays were carried out to determine the following parameters of the cowpea weevil life cycle: number of eggs laid, percentage egg hatch on seeds, percentage adult emergence, adult weight at emergence and mean developmental time. Significant differences ($P < 0,05$) were observed among the genotypes in relation to these biological parameters. A very significant ($P < 0,001$) negative correlation was found between percentage adult emergence and developmental period. Based on these criteria, the genotype TE 97-418-077 was the most susceptible while the genotype CNCx 409-11F-P2 showed the highest degree of resistance to *C. maculatus* attack. The resistance was classified as antibiosis.

Keywords: stored seeds, pest resistance, antibiosis.

Introdução

Os níveis de produtividade média (produção por área) do feijão-de-corda são, em geral, inferiores aos do feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.). Além disso, é grande a defasagem entre as médias de produtividade dos produtores e as obtidas pelos pesquisadores nas estações experimentais. Além do mais, esses níveis de produtividade tem apresentado tendência de declínio, através dos anos, nas áreas de produção. A dispersão geográfica, em zonas ecológicas menos propícias, e os plantios predominantemente de subsistência, com níveis mínimos de utilização de tecnologias adequadas, são fatores apontados como causa desse desempenho.

Dentre os vários fatores que limitam a produção do feijão-de-corda no Brasil, encontram-se as doenças causadas por agentes patogênicos, com destaque para os vírus e os fungos que, juntos, agrupam o maior número de espécies nocivas a esta cultura. Porém, é impossível se negar os estragos causados por algumas espécies de bactérias

¹Depto. de Biologia/CCA/UFC, Caixa Postal 6020, CEP 60.451-970, Fortaleza, CE. E-mails: eder-freire@bol.com.br, dscidrack@zipmail.com.br, thalles@ufc.br*.

²Embrapa Meio-Norte, Caixa Postal 01, CEP 64.006-220, Teresina, PI. E-mail: freire@cpamn.embrapa.br

³Depto. de Bioquímica e Biologia Molecular/CCA/UFC, Caixa Postal 6020, CEP 60.451-970, Fortaleza, CE.

E-mail: bscavada@ufc.br

*autor para correspondência.

e nematóides em determinadas áreas cultivadas (Araújo, 1988). Os danos causados por estes organismos influenciam na quantidade de feijão produzida por hectare plantado, bem como na sua qualidade.

Além de todas as doenças e pragas presentes nas áreas de cultivo do feijão-de-corda, esta cultura também enfrenta sérios problemas quanto à sua conservação em armazém. A principal ordem envolvida na infestação dos grãos armazenados é a Coleoptera, sendo todas as espécies pertencentes à família Bruchidae. As principais são *Acanthoscelides clandestinus* (Mots.), *A. obtectus* (Say), *Zabrotes subfasciatus* (Boh), *Callosobruchus analis* (Fabr) e *C. maculatus* (Fabr.) (Santos & Quindercé, 1988). Dentre estas espécies, *C. maculatus* se constitui na principal praga do feijão-de-corda armazenado, chegando a reduzir o valor comercial do produto destinado ao consumo humano em até 50% (Oliveira, 1971; Bastos, 1973).

O objetivo desse trabalho foi verificar o grau de suscetibilidade/resistência de alguns genótipos de feijão-de-corda ao *C. maculatus*.

Material e Métodos

As sementes de 16 genótipos de *V. unguiculata* (CNCx 409-11F-P2, EVx 41-5F, EVx 42-13E, EVx 83-13E, EVx 91-2E, IT 82 E-49, Olho de Pomba, Paulista, TE 93-210-13F, TE 93-222-11F, TE 93-242-10E-6-1, TE 93-244-23F, TE 96-282-22G, TE 96-290-5G, TE 97-411-1E e TE 97-418-077), utilizadas neste trabalho, foram produzidas pelo Dr. Francisco Rodrigues Freire Filho, pesquisador da Embrapa Meio-Norte. Como controle, foram usadas sementes de feijão-de-corda adquiridas no comércio de Fortaleza-Ceará.

O ensaio biológico (bioensaio) para se determinar o grau de suscetibilidade/resistência dos genótipos de feijão-de-corda ao *C. maculatus* obedeceu a um delineamento experimental inteiramente ao acaso com 17 tratamentos e quatro repetições. Cada repetição foi constituída de 100 sementes da cada genótipo, acondicionadas em potes de plástico com tampa perfurada. No início do bioensaio, foram introduzidos em cada pote dois casais de *C. maculatus*, com até 24 horas de idade, a fim de que houvesse a oviposição sobre as sementes. Os insetos ficaram em contato com as sementes até o final do período de oviposição, após o que foram removidos e as sementes mantidas no laboratório por até 50 dias após o início do período de oviposição. Durante esse período, para cada um dos genótipos usados, os seguintes parâmetros da biologia do *C. maculatus* foram determinados: número total de ovos postos, percentagem de ovos viáveis (eclosão de ovos), percentagem de emergência de adultos, peso médio dos adultos recém-emergidos e tempo médio de desenvolvimento (de ovo a adulto).

Os dados obtidos foram analisados pelo teste F, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Usando-se sementes de 16 genótipos de *V. unguiculata*, os seguintes parâmetros do ciclo biológico do *C. maculatus* foram determinados e analisados: número total de ovos postos, percentagem de ovos viáveis (eclosão de ovos), percentagem de emergência de adultos, peso médio dos adultos recém-emergidos e tempo médio de desenvolvimento (de ovo a adulto recém-emergido). Diferenças significativas ($P < 0,05$) entre os genótipos foram observadas para todos os parâmetros avaliados, tanto entre os genótipos selecionados como entre esses e as sementes controle, adquiridas no comércio local (Tabela 1).

A menor oviposição foi observada nas sementes do genótipo TE 93-244-23F (98,5 ovos), porém esse valor não foi significativamente diferente ($P > 0,05$) daquele observado nas sementes do controle (118 ovos). A maior oviposição ocorreu nas sementes do genótipo TE 96-290-5G (154 ovos), sendo significativamente superior ($P < 0,05$) em relação à média obtida para o genótipo com menor índice de oviposição (TE 93-244-23F), apesar de não diferir ($P > 0,05$) em relação às sementes do controle (Tabela 1).

A percentagem de eclosão de ovos foi menor nas sementes do genótipo TE 93-210-13F (83,25%), diferindo significativamente ($P < 0,05$) em relação à percentagem observada nas sementes do controle (97,40%). O maior percentual de ovos viáveis foi observado no genótipo TE 93-242-10E-6-1 (98,36% de eclosão), sendo significativamente superior ($P < 0,05$) ao menor valor encontrado para o genótipo TE 93-210-13F (83,25%). O percentual de eclosão de ovos em sementes do genótipo TE 93-242-10E-6-1 (98,36%) não diferiu ($P > 0,05$) da taxa de eclosão observada nas sementes controle (97,40%).

Os insetos apresentaram uma maior velocidade de desenvolvimento (tempo médio de desenvolvimento) nas sementes do genótipo TE 97-418-077 (34,13 dias), não diferindo ($P > 0,05$) do tempo de desenvolvimento observado nos insetos criados nas sementes do controle (34,19 dias). O desenvolvimento das larvas de *C. maculatus* em adultos ocorreu mais lentamente nas sementes do genótipo CNCx 409-11F-P2 (36,90 dias), sendo superior ($P < 0,05$) ao

tempo médio de desenvolvimento observado para os insetos criados nas sementes do controle (34,19 dias) bem como naquelas em que o desenvolvimento ocorreu mais rapidamente (genótipo TE 97-418-077).

As sementes do genótipo TE 97-418-077, além de possibilitarem a maior velocidade de desenvolvimento de larvas de *C. maculatus*, proporcionaram a maior percentagem de emergência de insetos adultos (78,88%), apesar desse valor não ser diferente ($P > 0,05$) daquele observado para os insetos que se desenvolveram nas sementes comerciais (76,37%). Isso significa que uma menor mortalidade de larvas ocorreu nessas sementes durante o desenvolvimento até adulto. Por outro lado, a maior mortalidade de larvas (menor percentagem de emergência de insetos adultos) foi observada no genótipo CNCx 409-11F-P2 (37,14%), diferindo significativamente ($P < 0,05$) tanto em relação às sementes do controle como em relação ao genótipo mais suscetível (TE 97-418-077).

O peso médio dos adultos recém-emergidos foi maior (4,56 mg) nos insetos que se desenvolveram nas sementes do genótipo TE 97-411-1E, porém não diferiu ($P > 0,05$) do peso médio (4,30 mg) observado nos insetos criados nas sementes comerciais. Já o menor peso médio (3,77 mg) de adultos recém-emergidos foi observado nos insetos criados nas sementes do genótipo EVx 42-13E. Esse valor (3,77 mg) foi significativamente menor ($P < 0,05$) tanto em relação ao peso médio dos insetos criados em sementes controle (4,30 mg) como também em relação ao maior peso médio (4,56 mg), observado nos adultos emergidos das sementes do genótipo TE 97-411-1E. Deve-se ressaltar que o genótipo CNCx 409-11F-P2, que causou a maior mortalidade de larvas (menor percentagem de emergência de adultos, $P < 0,05$ em relação ao controle) bem como o maior retardamento no tempo médio de desenvolvimento (36,9 dias, $P < 0,05$ em relação ao controle), produziu insetos cujo peso médio (3,97 mg) não diferiu significativamente ($P > 0,05$) do menor valor registrado (3,77 mg), observado nos insetos criados no genótipo EVx 42-13E.

TABELA 1. Médias de alguns parâmetros biológicos de *Callosobruchus maculatus* Fabr. em sementes de diferentes genótipos de *Vigna unguiculata* (L.) Walp.

Parâmetros do ciclo biológico do *C. maculatus*¹

Genótipos	Total de ovos postos	Ecloração de ovos (%)	Tempo médio de desenvolvimento (dia)	Emergência de adultos (%)	Peso dos adultos recém-emergidos (mg)
Controle ²	118 ± 8,22 ab	97,30 ± 1,20 a	34,19 ± 0,39 d	76,37 ± 3,55 a	4,30 ± 1,35 ab
CNCx 409-11F-P2	141 ± 9,84 ab	93,89 ± 2,93 ab	36,90 ± 0,76 a	37,14 ± 13,1 e	3,97 ± 1,29 bc
EVx 41-5F	138 ± 8,09 ab	95,32 ± 1,86 a	35,87 ± 0,86 abc	38,90 ± 10,0 de	4,08 ± 1,14 abc
EVx 42-13E	152 ± 9,9 a	96,91 ± 1,55 a	35,38 ± 0,5 abcd	43,64 ± 11,68 cde	3,77 ± 1,23 c
EVx 83-13E	141,5 ± 16,65 ab	95,03 ± 2,58 a	36,04 ± 0,92 abc	54,12 ± 10,62 abcde	3,93 ± 1,24 bc
EVx 91-2E	119 ± 22,73 ab	96,74 ± 1,57 a	35,85 ± 0,48 abc	63,38 ± 4,09 abcd	4,02 ± 1,23 bc
IT 82 E-49	128,5 ± 18,61 ab	90,59 ± 9,24 ab	36,17 ± 0,84 abc	62,54 ± 10,23 abcd	4,10 ± 1,16 abc
Olho de Pombo	143,5 ± 17,85 ab	93,93 ± 1,67 ab	35,53 ± 0,56 abcd	54,14 ± 10,78 abcde	3,93 ± 1,20 bc
Paulista	119,5 ± 29,26 ab	96,10 ± 1,45 a	35,86 ± 1,0 abc	56,65 ± 10,28 abcde	3,97 ± 1,12 bc
TE 93-210-13F	128 ± 14,71 ab	83,25 ± 9,04 b	35,46 ± 0,48 abcd	50,59 ± 11,47 bcde	4,12 ± 1,15 abc
TE 93-222-11F	137,3 ± 11,05 ab	97,38 ± 1,86 a	34,56 ± 0,23 cd	74,58 ± 2,73 ab	4,01 ± 1,17 bc
TE 93-242-10E-6-1	120,3 ± 22,47 ab	98,36 ± 0,44 a	34,94 ± 0,71 bcd	70,21 ± 8,54 ab	4,15 ± 1,32 abc
TE 93-244-23F	98,5 ± 2,69 b	96,19 ± 1,14 a	34,88 ± 0,64 cd	71,78 ± 6,8 ab	4,01 ± 1,28 bc
TE 96-282-22G	134 ± 15,22 ab	96,23 ± 1,72 a	36,49 ± 0,33 ab	57,33 ± 4,48 abcde	4,06 ± 1,32 abc
TE 96-290-5G	154 ± 13,42 a	90,58 ± 3,38 ab	34,71 ± 0,2 cd	66,76 ± 5,1 abc	4,30 ± 1,38 ab
TE 97-411-1E	114 ± 10,65 ab	97,67 ± 1,13 a	35,47 ± 0,52 abcd	72,27 ± 4,87 ab	4,56 ± 1,28 a
TE 97-418-077	139,8 ± 17,37 ab	96,87 ± 1,29 a	34,13 ± 0,21 d	78,88 ± 5,36 a	4,33 ± 1,27 ab
C.V. (%)	13,66	4,36	1,73	15,70	30,62

¹Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; as médias foram obtidas de quatro repetições (100 sementes/repetição).

²Sementes de feijão-de-corda adquiridas no comércio local.

Correlações significativas ($P < 0,05$) foram observadas entre alguns dos parâmetros biológicos do *C. maculatus* desenvolvido nas sementes dos diferentes genótipos de *V. unguiculata* (Tabela 2), avaliados no presente trabalho (Tabela 1). Dos valores encontrados, destaca-se uma correlação negativa ($r = -0,616$) e altamente significativa ($P < 0,001$), observada entre a percentagem de emergência de adultos e o tempo médio de desenvolvimento (Tabela 2). Isso significa que houve uma elevada mortalidade de larvas de *C. maculatus* nas sementes dos genótipos nos quais o tempo de desenvolvimento dos insetos foi estendido ou retardado. Resultados semelhantes foram obtidos por Cajazeiras (2000), em um estudo no qual avaliou-se a susceptibilidade de 70 genótipos de *V. unguiculata* ao ataque pelo *C. maculatus*.

TABELA 2. Correlações entre os parâmetros biológicos do *Callosobruchus maculatus* Fabr determinados em sementes de genótipos¹ de *Vigna unguiculata* (L.) Walp.

	Eclosão de ovos (%)	Emergência de adultos (%)	Tempo médio de desenvolvimento (dia)
Ovos postos	- 0,211	- 0,255*	- 0,091
Eclosão de ovos (%)		0,264*	- 0,142
Emergência de adultos (%)			- 0,616**

* $P < 0,05$; ** $P < 0,001$.

¹CNCx 409-11F-P2, EVx 41-5F, EVx 42-13E, EVx 83-13E, EVx 91-2E, IT 82 E-49, Olho de Pomba, Paulista, TE 93-210-13F, TE 93-222-11F, TE 93-242-10E-6-1, TE 93-244-23F, TE 96-282-22G, TE 96-290-5G, TE 97-411-1E e TE 97-418-077.

Segundo Redden & McGuire (1983), o tempo médio de desenvolvimento pode ser considerado o parâmetro mais discriminatório na avaliação da resistência de sementes de feijão-de-corda ao *C. maculatus*, se o período do ensaio for suficientemente longo e a emergência dos insetos adultos for registrada diariamente. Além disso, a resistência do tipo antibiose é caracterizada por uma maior mortalidade larval, período de desenvolvimento mais prolongado e menor peso dos insetos emergidos das sementes. Esse tipo de resistência tem sido relatada na resposta de vários genótipos de *V. unguiculata* ao ataque pelo *C. maculatus* (Cajazeiras, 2000; Kitch et al., 1991; Mbata, 1993; Santos, 1976).

Portanto, levando-se em consideração esses três parâmetros (percentagem de emergência de adultos, tempo médio de desenvolvimento e peso dos adultos), dos 16 genótipos avaliados no presente trabalho, o genótipo TE 97-418-077 revelou-se o mais suscetível ao ataque pelo *C. maculatus*, enquanto que o genótipo CNCx 409-11F-P2 foi o menos suscetível. A resistência apresentada por esse genótipo (CNCx 409-11F-P2) pode ser classificada como sendo do tipo antibiose.

Agradecimentos

Este trabalho foi financiado com recursos da Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP), da (CAPES) e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). F. K. Andrade é bolsista do Programa Especial de Treinamento (PET). E. A. Freire e D. S. Cidrack são bolsistas de mestrado da CAPES e FUNCAP, respectivamente. Os autores B. S. Cavada e T. B. Grangeiro são bolsistas de produtividade em pesquisa do CNPq.

Referências

- ARAÚJO, J.P.P.; WATT, E.E. **O caupi no Brasil**. Brasília: IITA/EMBRAPA, 1988. 722p.
- BASTOS, J.A.M. Avaliação dos prejuízos causados pelo gorgulho, *Callosobruchus maculatus*, em amostras de feijão-de-corda, colhidas em Fortaleza-Ceará. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Fortaleza, v.8, p.131-132, 1973.
- CAJAZEIRAS, J.B. **Identificação de genótipos de feijão-de-corda [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.] resistentes ao gorgulho (*Callosobruchus maculatus* Fabr., 1792)**. Fortaleza: DBBM/UFC, 2000. 92p. Dissertação de Mestrado.
- KITCH, L.W.; SHADE, R.E.; MURDOCK, L.L. Inheritance of resistance to infestation with azuki bean weevil in *Vigna sublobata* and successful incorporation to *V. radiata*. **Japanese Journal of Breeding**, v.38, p.459-464, 1991.
- MBATA, G.N. Evaluation of susceptibility of varieties of cowpea to *Callosobruchus maculatus* (F.) and *Callosobruchus subbinotatus* (Pic) (Coleoptera: Bruchidae). **Journal of Stored Products Research**, v.29, p.207-213, 1993.
- OLIVEIRA, J.V. Ataque do *Callosobruchus* no feijão comercializado em Fortaleza-Ceará-Brasil. **Mossoró B. Soc. Cult. Recr. Eng. Agrôn.**, v.2, p.18-21, 1971.
- REDDEN, R.J.; McGUIRE, J. The genetic evaluation of bruchid resistance in seeds of cowpea. **Australian Journal of Agricultural Research**, v.34, p.707-715, 1983.
- SANTOS, J.H.R. dos. **Aspectos da resistência de *Vigna sinensis* (L.) Savi ao ataque de *Callosobruchus maculatus* (F., 1775) (Col.: bruchidae), mantidos no Estado do Ceará-Brasil**. Piracicaba: ESALQ/USP, 1976. 194p. Tese de Doutorado.
- SANTOS, J.H.R.; QUINDERÉ, M.A.W. Distribuição, importância e manejo das pragas do caupi no Brasil. In: ARAÚJO, J.P.P. & WATT, E. E. (eds.). **O caupi no Brasil**. Brasília: IITA/EMBRAPA, 1988. p.607-658.