

## PROTEÇÃO DE PLANTAS

### Identificação de Genótipos de Caupi *Vigna unguiculata* (L.) Walp. Resistentes a *Callosobruchus maculatus* (Fabr.) (Coleoptera: Bruchidae)

MARCILEYNE P. L. DE LIMA, JOSÉ V. OLIVEIRA, REGINALDO BARROS E JORGE B. TORRES

*Departamento de Agronomia/Fitossanidade, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Av. D. Manoel de Medeiros s/n, Dois Irmãos, 52171-900, Recife, PE.*

---

*Neotropical Entomology 30(2): 289-295 (2001)*

Identification of Cowpea *Vigna unguiculata* (L.) Walp. Genotypes Resistant to *Callosobruchus maculatus* (Fabr.) (Coleoptera: Bruchidae)

**ABSTRACT** - The present work aimed to identify sources of resistance in 30 cowpea genotypes, from EMBRAPA Meio-Norte, to the cowpea weevil *Callosobruchus maculatus* (Fabr.). In a no choice test, two pairs of the insect were confined in 30 grains of each genotype, in a completely randomized design with five replications. To evaluate the resistance of the genotypes, the parameters: number of eggs/female, viability of eggs, duration and viability of the immature phase, natural rate of population increase, and resistance index were used. By this index the genotypes IT89KD-245, TE90-180-10F, CNCx 409-12F, IT86D-716, IT89KD-260 and BR17-Gurguéia were classified as moderately resistant; CNC 0434, CNCx 405-17F, TE90-170-76F, TVu-249, IT89KD-381, BR14-Mulato, TE87-98-8G, TE87-1115-10G, CNCx 955-1F, CNCx 676-51F, TE87-98-13G, TE90-172-42E and TE87-98-9G-2 as susceptible, and Bico de Pato, TE90-180-3E, TE90-179-14E, TE90-170-29F, Monteiro, TE84-27-7G, CNCx 409-11F, TE90-172-33F, TE90-180-88E, TE90-170-40F and TE90-180-13E as highly susceptible. The genotypes IT89KD-245 and CNCx 955-1F showed non-preference for oviposition. The genotype IT89KD-245 was the only one classified as resistant, showing the least natural rate of population increase, the smallest viability and the largest duration of the immature phase, expressing antibiosis.

**KEY WORDS:** Insecta, host plant resistance, antibiosis, cowpea stored pest.

**RESUMO** - O presente trabalho teve por objetivo identificar fontes de resistência em 30 genótipos de caupi, provenientes da Embrapa - Centro Nacional de Pesquisa do Meio Norte, ao caruncho *Callosobruchus maculatus* (Fabr.). Em teste sem chance de escolha, confinaram-se dois casais em 30 grãos de cada genótipo, efetuando-se cinco repetições em delineamento experimental inteiramente casualizado. Para verificar a resistência avaliaram-se os seguintes parâmetros: número de ovos/fêmea, viabilidade de ovos, duração e viabilidade da fase imatura, taxa de aumento da população e índice de resistência. Foram classificados como moderadamente resistentes os genótipos IT89KD-245, TE90-180-10F, CNCx 409-12F, IT86D-716, IT89KD-260 e BR17-Gurguéia; como suscetíveis CNC 0434, CNCx 405-17F, TE90-170-76F, TVu-249, IT89KD-381, BR14-Mulato, TE87-98-8G, TE87-1115-10G, CNCx 955-1F, CNCx 676-51F, TE87-98-13G, TE90-172-42E e TE87-98-9G-2, e como altamente suscetíveis Bico de Pato, TE90-180-3E, TE90-179-14E, TE90-170-29F, Monteiro, TE84-27-7G, CNCx 409-11F, TE90-172-33F, TE90-180-88E, TE90-170-40F, TE90-180-13E. Os genótipos IT89KD-245 e CNCx 955-1F apresentaram não-preferência para oviposição, sendo o primeiro classificado como resistente, devido à menor taxa de aumento da população, menor viabilidade e maior duração da fase imatura, indicando a ocorrência de antibiose.

**PALAVRAS-CHAVE:** Insecta, resistência de plantas, antibiose, praga do caupi armazenado.

---

O caupi, *Vigna unguiculata* (L.) Walp., é considerado uma cultura de subsistência com elevado conteúdo protéico, energético e vitamínico, superior ao feijão comum *Phaseolus*

*vulgaris* L. em termos nutricionais, sendo de grande importância na alimentação humana em regiões tropicais e subtropicais (IITA 1990, Bevitori *et al.* 1992).

O bruquídeo *Callosobruchus maculatus* (Fabr.), devido ao seu potencial depreciativo e ocorrência mundial, é considerado a principal praga do caupi armazenado, reduzindo o peso e a qualidade dos grãos, bem como o poder germinativo das sementes (Santos 1976, Dongre et al. 1996). Reduções de 18,3%, 51,7%, 66,7% e aproximadamente 100% no poder germinativo de sementes de caupi com um, dois, três e quatro orifícios de emergência, respectivamente, foram constatadas por Santos & Vieira (1971). A infestação inicia-se no campo, logo que as vagens amadurecem e intensificam-se no armazém, principalmente quando a temperatura e a umidade relativa são favoráveis (Santos 1976). Temperatura de 32,5°C e umidade relativa de 70% são condições ótimas para o desenvolvimento do inseto, que completa o período de ovo a adulto em 22 dias (Howe & Currie 1964), e em 38,6 dias, a 21°C (Booker 1967).

O uso de cultivares resistentes constitui uma das táticas mais promissoras no manejo de *C. maculatus*, pela facilidade de utilização, baixo custo e compatibilidade com outras táticas de controle. Diversos estudos têm procurado identificar as causas da resistência, bem como localizar genótipos portadores desta característica. Apesar de algumas pesquisas indicarem que a resistência a *C. maculatus* em caupi estava associada a alta concentração de inibidores de tripsina e/ou de  $\alpha$ -amilase (Gatehouse et al. 1979, Piergiovanni et al. 1991), Baker et al. (1989) e Zhu et al. (1994) não encontraram correlação entre parâmetros biológicos e esses inibidores. Outros fatores, como uma variante da proteína vicilina, o polissacarídeo quitina, características morfológicas, além da combinação de características físicas e químicas, também estão envolvidos nessa resistência (Kitch et al. 1991, Xavier-Filho 1991, Xavier-Filho et al. 1996, Oingiangbe & Onigbinde 1996, Moraes et al. 1998). Entretanto, a inconsistência das informações exige estudos adicionais para o isolamento dos fatores associados com a resistência de alguns grãos a *C. maculatus*. Considerando a carência de materiais resistentes, o objetivo do presente trabalho foi selecionar fontes de resistência a *C. maculatus* em genótipos de caupi.

## Material e Métodos

A pesquisa foi desenvolvida no Laboratório de Entomologia Agrícola do Departamento de Agronomia/Fitossanidade - Universidade Federal Rural de Pernambuco, a 27±0,4°C, 70±2,3% de umidade relativa e 12h de fotofase.

Sementes dos genótipos de caupi BR17-Gurguéia, BR14-Mulato, CNCx 409-12F, CNCx 405-17F, CNCx 409-11F, CNCx 676-51F, CNCx 955-1F, CNC 0434, TE90-180-88E, TE90-170-40F, TE90-172-42E, TE90-172-33F, TE90-180-10F, TE87-98-13G, TE87-98-8G, TE84-27-7G, TE87-98-9G-2, TE87-1115-10G, TE90-180-13E, TE90-179-14E, TE90-180-3E, TE90-170-76F, TE90-170-29F, IT89KD-81, IT86D-716, IT89KD-260, IT89KD-245, TVu-249, Monteiro e Bico de Pato, procedentes do Banco de Germoplasma da Embrapa - Centro Nacional de Pesquisa do Meio Norte, Teresina-PI, foram cultivadas na Estação Experimental Luiz Jorge da Gama Wanderley da Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária (IPA), Vitória de Santo Antão-PE, visando à multiplicação e obtenção de material para os

ensaios. Após a colheita, os grãos limpos foram acondicionados em sacos plásticos dentro de um freezer a -5°C eliminando infestações do campo. Antes da instalação dos experimentos, os grãos foram retirados do freezer, colocados em recipientes plásticos cobertos com *voil* e mantidos em laboratório durante seis dias para entrarem em equilíbrio higroscópico. Os grãos dos genótipos variaram em relação a cor, tamanho, forma e textura do tegumento.

Os insetos foram criados por várias gerações, em recipientes de vidro, na cultivar de caupi Sempre Verde. Trinta grãos íntegros de cada genótipo, acondicionados em recipientes plásticos, foram infestados com dois casais de *C. maculatus* com 0-24h de idade por seis dias para a oviposição (Santos 1976). Após vinte e quatro dias da infestação (DAI), iniciou-se a observação diária do número de insetos emergidos, continuando por mais 23 dias, quando não mais emergiram insetos.

A resistência dos genótipos foi avaliada, analisando-se os seguintes parâmetros: número de ovos por fêmea (não preferência para oviposição), viabilidade de ovos, duração da fase imatura (período de ovo a adulto), viabilidade da fase imatura (porcentagem de insetos emergidos), taxa de aumento da população e índice de resistência. A viabilidade de ovos foi calculada a partir do número de ovos viáveis, em relação ao total de ovos. No cálculo da duração da fase imatura, utilizou-se:  $[\Sigma(\text{número diário de insetos emergidos} \times \text{número de DAI})/\text{total de insetos emergidos}]$ . A viabilidade da fase imatura foi obtida em função do total de insetos emergidos, em relação ao número de ovos viáveis. A taxa de aumento da população foi determinada por:  $[(n^{\circ} \text{ de ovos viáveis})/(n^{\circ} \text{ de ovos viáveis} - n^{\circ} \text{ de insetos emergidos} - 1)]$ , onde valores abaixo de dois, obtidos por casal, indicam a presença de resistência no genótipo suficiente para prevenir o aumento de gerações durante o armazenamento (IITA 1981). Para o cálculo do índice de resistência utilizou-se a fórmula proposta por Kornegay et al. (1993):  $\ln [(n^{\circ} \text{ de insetos emergidos}/n^{\circ} \text{ de ovos viáveis}) + 1/\text{duração da fase imatura}] \times 100$ .

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado com 30 tratamentos e cinco repetições. Os dados referentes ao número de ovos/fêmea, viabilidade de ovos, duração e viabilidade da fase imatura foram submetidos ao teste de Lilliefors para normalidade de variância e à análise de variância (ANOVA), sendo os genótipos agrupados pela média através do teste de Scott-Knott ( $P \leq 0,05$ ) (Scott-Knott 1974). Os genótipos, quando avaliados pelo índice de resistência (Kornegay et al. 1993), foram separados com base no intervalo de confiança (IC) ( $P \leq 0,05$ ) (Barros & Vendramim 1999) e classificados em três graus de resistência: moderadamente resistente ( $Mg < Mgt - IC$ ), suscetível ( $Mgt - IC \leq Mg \leq Mgt + IC$ ) e altamente suscetível ( $Mg > Mgt + IC$ ); sendo Mg a média do genótipo, e Mgt a média dos genótipos testados. Determinaram-se, também, as correlações simples entre todos os parâmetros avaliados.

## Resultados e Discussão

Quanto ao número médio de ovos por fêmea (Tabela 1), nota-se que houve diferença entre os genótipos, destacando-

Tabela 1. Média ( $\pm$  IC) do número de ovos por fêmea e viabilidade de ovos de *C. maculatus* em genótipos de caupi. Temperatura:  $27\pm 0,4^{\circ}\text{C}$ , UR:  $70\pm 2,3\%$ ; Fotofase: 12h.

Genótipo	Número de ovos/ fêmea	Viabilidade de ovos (%)
CNCx 409-12F	76,9 $\pm$ 13,31 a	76,5 $\pm$ 9,54 b
TE90-180-10F	75,3 $\pm$ 2,71 a	86,0 $\pm$ 1,13 a
TE87-98-9G-2	72,5 $\pm$ 6,72 a	80,9 $\pm$ 7,23 b
TE87-98-8G	71,8 $\pm$ 5,34 a	81,3 $\pm$ 2,15 b
TE87-98-13G	71,4 $\pm$ 6,81 a	84,7 $\pm$ 4,18 a
TE84-27-7G	70,8 $\pm$ 7,72 a	80,3 $\pm$ 1,82 b
TE87-1115-10G	70,3 $\pm$ 10,98 a	83,8 $\pm$ 2,94 b
TE90-170-76F	68,1 $\pm$ 6,26 a	83,3 $\pm$ 2,42 b
TE90-172-33F	67,3 $\pm$ 9,12 a	86,4 $\pm$ 4,77 a
TE90-170-29F	67,0 $\pm$ 8,40 a	85,9 $\pm$ 4,80 a
CNC 0434	65,4 $\pm$ 5,93 a	87,1 $\pm$ 3,71 a
IT86D-716	65,0 $\pm$ 6,16 a	89,5 $\pm$ 4,33 a
CNCx 409-11F	64,7 $\pm$ 5,42 a	86,8 $\pm$ 4,66 a
TE90-180-3E	64,1 $\pm$ 5,92 a	86,8 $\pm$ 2,81 a
TE90-180-88E	63,6 $\pm$ 4,02 a	86,1 $\pm$ 2,47 a
BR14-Mulato	63,1 $\pm$ 16,12 a	93,6 $\pm$ 0,88 a
TE90-170-40F	62,9 $\pm$ 9,58 a	88,8 $\pm$ 3,10 a
TVu-249	61,5 $\pm$ 4,29 a	81,6 $\pm$ 10,24 b
TE90-179-14E	61,2 $\pm$ 8,12 a	87,4 $\pm$ 4,21 a
TE90-172-42E	60,4 $\pm$ 6,46 a	87,3 $\pm$ 1,66 a
BR17-Gurguéia	58,6 $\pm$ 9,42 b	82,8 $\pm$ 5,80 b
Monteiro	55,9 $\pm$ 10,35 b	78,0 $\pm$ 3,88 b
Bico de Pato	54,8 $\pm$ 15,66 b	82,9 $\pm$ 2,23 b
TE90-180-13E	54,2 $\pm$ 13,95 b	87,9 $\pm$ 2,50 a
IT89KD-381	54,2 $\pm$ 8,49 b	86,1 $\pm$ 2,88 a
CNCx 676-51F	53,3 $\pm$ 16,41 b	81,4 $\pm$ 6,00 b
CNCx 405-17F	51,9 $\pm$ 14,30 b	80,7 $\pm$ 6,25 b
IT89KD-260	47,8 $\pm$ 11,40 b	86,4 $\pm$ 1,28 a
CNCx 955-1F	39,9 $\pm$ 13,70 c	83,4 $\pm$ 2,00 b
IT89KD-245	36,5 $\pm$ 12,19 c	92,8 $\pm$ 2,70 a
CV (%)	18,36	5,94

Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Scott-Knott ( $P \leq 0,05$ ).

se IT89KD-245 e CNCx 955-1F, como os menos ovipositados, enquanto TE87-1115-10G, TE87-98-13G, TE87-98-8G, TE87-98-9G-2, TE90-180-10F e CNCx 409-12F foram os mais ovipositados. O tipo de teste utilizado caracterizou os genótipos IT89KD-245 e CNCx 955-1F como portadores de resistência por não-preferência para a oviposição.

A coloração do tegumento dos grãos variou de claro a escuro, porém somente esta característica não influencia na oviposição, de acordo com Santos (1976), Vir (1981) e Pessoa (1991), uma vez que os genótipos TE87-98-8G, TE87-98-9G-2, TE90-180-10F, CNCx 409-12F e TE90-172-33F, de colorações distintas, apresentaram praticamente o mesmo número de ovos. Portanto, a diferença observada entre IT89KD-245 branco (36,5 ovos) e CNCx 409-12F de cor marrom (76,9 ovos) indica que outras causas morfológicas, como a textura do tegumento, afetaram a preferência para oviposição. Nwanze *et al.* (1975) observaram maior

oviposição de *C. maculatus* em grãos lisos, em relação aos rugosos. O tamanho do grão também não influenciou na oviposição, pois genótipos com grãos de diferentes tamanhos não apresentaram variação no número de ovos, estando de acordo com Osuji (1976).

A viabilidade de ovos (Tabela 1) também diferiu entre os genótipos variando de 76,5% (CNCx 409-12F) a 93,6% (BR 14-Mulato), indicando que causas morfológicas e/ou químicas, dificultaram a penetração, devido à dureza do grão, ou provocando a morte de larvas recém-eclodidas, respectivamente.

Com relação à duração da fase imatura (Tabela 2), a análise estatística revelou diferenças entre os materiais, com variação de 27,1 (BR14-Mulato) a 28,1 dias (IT89KD-245 e CNCx 405-17F). Essa diferença de um dia no período de ovo a adulto também foi observada por Santos (1976) e Pessoa *et al.* (1993), em outras cultivares de caupi. Por outro lado, Baker *et al.* (1989) observaram diferença superior a 30

Tabela 2. Média ( $\pm$  IC) da duração e viabilidade da fase imatura de *C. maculatus* em genótipos de caupi. Temperatura:  $27\pm 0,4^{\circ}\text{C}$ , UR:  $70\pm 2,3\%$ ; Fotofase: 12h.

Genótipo	Duração da fase imatura (dias)	Viabilidade da fase imatura (%)
IT89KD-245	28,1 $\pm$ 0,60 a	59,5 $\pm$ 9,56 c
CNCx 405-17F	28,1 $\pm$ 0,22 a	83,4 $\pm$ 6,62 a
TE90-170-76F	28,0 $\pm$ 0,22 a	83,8 $\pm$ 3,48 a
IT89KD-260	27,9 $\pm$ 0,60 a	81,1 $\pm$ 8,29 a
TE87-1115-10G	27,9 $\pm$ 0,37 a	84,7 $\pm$ 3,49 a
TE90-180-13E	27,9 $\pm$ 0,28 b	86,6 $\pm$ 1,00 a
TE90-170-40F	27,9 $\pm$ 0,23 a	88,2 $\pm$ 3,28 a
TE87-98-8G	27,8 $\pm$ 0,27 a	84,4 $\pm$ 3,37 a
CNCx 676-51F	27,8 $\pm$ 0,21 a	86,2 $\pm$ 7,94 a
TE87-98-13G	27,7 $\pm$ 0,26 a	86,0 $\pm$ 1,33 a
CNCx 409-11F	27,7 $\pm$ 0,37 b	87,7 $\pm$ 2,69 a
CNC 0434	27,6 $\pm$ 0,18 b	81,9 $\pm$ 3,56 a
TVu-249	27,6 $\pm$ 0,29 b	82,2 $\pm$ 7,78 a
IT89KD-381	27,6 $\pm$ 0,13 b	82,9 $\pm$ 3,70 a
TE90-172-33F	27,6 $\pm$ 0,26 b	87,3 $\pm$ 3,23 a
TE84-27-7G	27,6 $\pm$ 0,31 b	88,4 $\pm$ 2,98 a
Monteiro	27,6 $\pm$ 0,42 b	88,5 $\pm$ 5,74 a
TE90-170-29F	27,6 $\pm$ 0,23 b	88,8 $\pm$ 2,25 a
TE90-179-14E	27,6 $\pm$ 0,19 b	89,2 $\pm$ 2,37 a
Bico de Pato	27,6 $\pm$ 0,29 b	96,9 $\pm$ 3,46 a
CNCx 409-12F	27,5 $\pm$ 0,22 b	77,6 $\pm$ 8,42 b
TE87-98-9G-2	27,5 $\pm$ 0,36 b	85,6 $\pm$ 4,67 a
TE90-180-3E	27,5 $\pm$ 0,27 b	89,8 $\pm$ 2,38 a
TE90-180-10F	27,4 $\pm$ 0,20 b	76,8 $\pm$ 7,45 b
IT86D-716	27,4 $\pm$ 0,38 b	79,6 $\pm$ 0,72 b
TE90-172-42E	27,4 $\pm$ 0,11 b	85,0 $\pm$ 3,26 a
CNCx 955-1F	27,3 $\pm$ 0,20 b	83,8 $\pm$ 9,41 a
TE90-180-88E	27,3 $\pm$ 0,17 b	86,3 $\pm$ 7,06 a
BR17-Gurguéia	27,2 $\pm$ 0,30 b	79,6 $\pm$ 5,49 b
BR14-Mulato	27,1 $\pm$ 0,26 b	81,6 $\pm$ 7,96 a
CV (%)	1,25	7,33

Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Scott-Knott ( $P\leq 0,05$ ).

dias, em linhagens suscetíveis e resistentes provenientes do IITA.

Quanto à viabilidade da fase imatura (Tabela 2), os genótipos foram distribuídos em três grupos, segundo as diferenças estatísticas. A menor viabilidade observada foi de 59,5% em IT89KD-245, correspondendo à redução de 40,5% na progênie de *C. maculatus*. Possivelmente a alta mortalidade está associada a substâncias químicas presentes nos grãos e que são desfavoráveis ao desenvolvimento das larvas do inseto. Entre os demais genótipos, a viabilidade variou de 96,9% (Bico de Pato) a 76,8% (TE90-180-10F), correspondendo a reduções de 3,1% a 23,2%, respectivamente.

Na maioria dos genótipos, a emergência da geração  $F_1$  começou aos 24 DAI e o término variou de 34 a 42 dias, verificando-se maior número de insetos emergidos nos seis primeiros dias. O pico de emergência ocorreu entre o terceiro e o quinto dia (26 a 28 DAI), com variação de 4,1 (IT89KD-245) a 13,7 (BR14-Mulato) insetos emergidos, evidenciando

que o primeiro genótipo foi desfavorável ao desenvolvimento de *C. maculatus*. Resultados semelhantes foram obtidos nas cultivares ‘TVu 2027’ (resistente) e ‘Ife Brow’ (suscetível), apresentando pico de emergência de 3,2 e 13,4 insetos, respectivamente (IITA 1981). Os genótipos IT89KD-245, IT86D-716, TE84-27-7G, TE90-170-76F e TE90-170-29F foram poucos adequados ao desenvolvimento do inseto provocando alongamento do período de emergência. A geração  $F_1$  apresentou 50% de emergência em cerca de 27 e 28 DAI, nos genótipos mais e menos favoráveis, fato também observado por Messina & Renwick (1985) em IT81D-1007, IT81D-1020, IT81D-1137 e IT81D-1157, derivados de TVu 2027, com um biótipo de *C. maculatus* do IITA.

Analisando-se a taxa de aumento da população (Tabela 3) observa-se que apenas IT89KD-245 é considerado resistente; no entanto, ao se utilizar o índice de resistência (Kornegay *et al.* 1993), IT89KD-245, TE90-180-10F, CNCx 409-12F, IT86D-716, IT89KD-260 e BR17-Gurguéia foram classificados como moderadamente resistentes.

Tabela 3. Classificação de genótipos de caupi em relação a *C. maculatus* baseada na taxa de aumento da população e no índice de resistência. Temperatura: 27±0,4°C, UR: 70±2,3%; Fotofase: 12h.

Genótipo	Taxa de aumento da população	Classificação <sup>1,2</sup>	Índice de Resistência	Classificação <sup>1,3</sup>
IT89KD-245	1,28	R	1,66	MR
TE90-180-10F	2,23	S	2,08	MR
CNCx 409-12F	2,32	S	2,09	MR
IT86D-716	2,55	S	2,13	MR
BR17-Gurguéia	2,59	S	2,15	MR
IT89KD-260	2,82	S	2,13	MR
BR14-Mulato	2,84	S	2,20	S
CNC 0434	2,90	S	2,16	S
TVu-249	2,98	S	2,18	S
IT89KD-381	3,11	S	2,18	S
CNCx 405-17F	3,25	S	2,16	S
TE90-170-76F	3,26	S	2,17	S
TE87-98-8G	3,39	S	2,20	S
CNCx 955-1F	3,41	S	2,23	S
TE87-1115-10G	3,46	S	2,20	S
TE90-172-42E	3,56	S	2,25	S
TE87-98-9G-2	3,70	S	2,25	S
TE87-98-13G	3,79	S	2,24	S
CNCx 676-51F	3,96	S	2,24	S
TE90-180-88E	3,91	S	2,28	AS
TE90-180-13E	4,06	S	2,27	AS
TE90-172-33F	4,23	S	2,28	AS
CNCx 409-11F	4,40	S	2,28	AS
TE90-170-40F	4,59	S	2,27	AS
TE84-27-7G	4,66	S	2,29	AS
Monteiro	4,83	S	2,30	AS
TE90-170-29F	4,86	S	2,30	AS
TE90-179-14E	5,06	S	2,31	AS
TE90-180-3E	5,35	S	2,33	AS
Bico de Pato	25,11	S	2,46	AS

<sup>1</sup>R = resistente; MR = moderadamente resistente; S = suscetível; AS = altamente suscetível.

<sup>2</sup>Valores inferiores a dois indicam resistência.

<sup>3</sup>A separação foi efetuada com base no intervalo de confiança (IC).

O genótipo IT89KD-245 destacou-se com a menor viabilidade e a maior duração da fase imatura, indicando ser portador de resistência por antibiose. Também foi o único que apresentou resistência suficiente para prevenir o aumento de gerações da população, conforme a classificação proposta pelo IITA (1981). A despeito de sua importância, a taxa de aumento da população não se revelou, neste trabalho, um bom parâmetro para avaliar os genótipos, já que os classifica apenas em resistente ou suscetível, mesmo considerando valores distintos como 2,23 e 25,11 (Tabela 3). Por outro lado, o índice de resistência, por ser resultante de mais parâmetros biológicos, proporcionou maior diversificação na classificação dos genótipos, em relação à resistência ou suscetibilidade a *C. maculatus*, sendo portanto mais adequado em estudos dessa natureza.

O índice de resistência, a viabilidade da fase imatura e a taxa de aumento da população correlacionaram-se positiva e significativamente, sugerindo um desfavorecimento na

relação genótipo - *C. maculatus*. A correlação mais significativa ocorreu entre o índice de resistência e a viabilidade da fase imatura, demonstrando que estes parâmetros foram os mais consistentes, na indicação de fontes de resistência a *C. maculatus* (Tabela 4).

A viabilidade e a duração da fase imatura são consideradas por Redden & McGuire (1983) os parâmetros mais importantes na avaliação da resistência de grãos de caupi a *C. maculatus*. No presente trabalho, apenas a viabilidade mostrou-se adequada na separação dos genótipos mais e menos favoráveis ao desenvolvimento do bruquídeo, uma vez que poucos adultos emergiram dos menos favoráveis. De acordo com Ofuya & Credland (1995), a baixa percentagem de emergência, resultante de uma pequena sobrevivência larval, reduzirá o número de descendentes que contribuiriam para o crescimento populacional de geração a geração. A habilidade de um hospedeiro resistente em retardar o desenvolvimento de pragas indica que a taxa de

Tabela 4. Correlação (r) entre os parâmetros obtidos de *C. maculatus* em genótipos de caupi. Temperatura: 27±0,4°C, UR: 70±2,3%; Fotofase: 12h.

	Viabilidade de ovos	Duração da fase imatura	Viabilidade da fase imatura	Taxa de aumento da população	Índice de resistência
Número de ovos por fêmea	-0,256	-0,124	0,275	-0,086	0,293
Viabilidade de ovos		-0,115	-0,293	-0,126	-0,271
Duração da fase imatura			-0,176	-0,052	-0,322
Viabilidade da fase imatura				0,570**	0,988**
Taxa de aumento da população					0,537**

\*\*=Correlação significativa pelo teste *t* ( $P \leq 0,05$ ).

multiplicação ou aumento do número de insetos em populações naturais será reduzida devido ao maior tempo médio de cada geração.

Diante dos resultados obtidos, apenas os genótipos IT89KD-245 e CNCx 955-1F apresentaram não-preferência para oviposição. Por terem apresentado os menores valores do índice de resistência, os genótipos IT89KD-245, TE90-180-10F, CNCx 409-12F, IT86D-716, IT89KD-260 e BR17-Gurguéia são os mais promissoras no manejo de *C. maculatus*. No entanto, novos estudos envolvendo características morfológicas e bioquímicas dos grãos destes genótipos devem ser realizados, uma vez que várias pesquisas demonstraram a importância desses fatores na resistência a essa praga. Evidenciou-se, também, a alta suscetibilidade dos genótipos Bico de Pato, TE90-180-3E, TE90-179-14E, TE90-170-29F, Monteiro, TE84-27-7G, CNCx 409-11F, TE90-172-33F, TE90-180-88E, TE90-170-40F, TE90-180-13E.

### Agradecimentos

À CAPES e ao CNPq pela concessão das bolsas de Mestrado e de Produtividade em Pesquisa, ao primeiro e segundo autores deste trabalho, respectivamente. Ao pesquisador Dr. Francisco Rodrigues Freire Filho da EMBRAPA/CPAMN, pelo fornecimento das sementes dos genótipos de caupi. À Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária (IPA) pela cessão de área da Estação Experimental Luiz Jorge da Gama Wanderley para multiplicação das sementes.

### Literatura Citada

- Baker, T.A., S.S. Nielsen, R.E. Shade & B.B. Singh. 1989.** Physical and chemical attributes of cowpea lines resistant and susceptible to *Callosobruchus maculatus* (F.) (Coleoptera: Bruchidae). *J. Stored Prod. Res.* 25: 1-8.
- Barros, R. & J.D. Vendramim. 1999.** Efeito de cultivares de repolho, utilizadas para criação de *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae), no desenvolvimento de *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae). *An. Soc. Entomol. Brasil* 28: 469-476.
- Bevitori, R., B.P. Neves, G.P. Rios, I.P. Oliveira & R.J. Guazzelli. 1992.** A cultura do caupi. *Inf. Agropec.* 16: 12-20.
- Booker, R.H. 1967.** Observations on three bruchids associated with cowpea in Northern Nigeria. *J. Stored Prod. Res.* 3: 1-15.
- Dongre, T.K., S.E. Pawar, R.G. Thakare & M.R. Harwalkar. 1996.** Identification of resistant sources to cowpea weevil (*Callosobruchus maculatus* (F.)) in *Vigna* sp. and inheritance of their resistance in black gram (*Vigna mungo* var. *mungo*). *J. Stored Prod. Res.* 32: 201-204.
- Gatehouse, A.M.R., J.A. Gatehouse, A.M. Dobic, A.M. Kilminster & D. Boulter. 1979.** Biochemical basis of insect resistance in *Vigna unguiculata*. *J. Sci. Food Agric.* 30: 948-958.
- Howe, R.W. & J.E. Currie. 1964.** Some laboratory observations on the rates of development, mortality and oviposition of several species of Bruchidae breeding in stored pulses. *Bull. Entomol. Res.* 55: 437-477.
- IITA (International Institute of Tropical Agriculture). 1981.** Annual Report for 1980. Ibadan, Nigeria. p.117-137.
- IITA (International Institute of Tropical Agriculture). 1990.** Annual Report for 1989/90. Ibadan, Nigeria. p.51-59.

- Kitch, L.W., R.E. Shade & L.L. Murdock. 1991.** Resistance to the cowpea weevil (*Callosobruchus maculatus*) larva in pods of cowpea (*Vigna unguiculata*). Entomol. Exp. Appl. 60: 183-191.
- Kornegay, J., C. Cardona & C.E. Posso. 1993.** Inheritance of resistance to mexican bean weevil in common bean, determined by bioassay and biochemical tests. Crop Sci. 33: 589-594.
- Messina, F.J. & J.A.A. Renwick. 1985.** Resistance to *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera: Bruchidae) in selected cowpea lines. Environ. Entomol. 14: 868-872.
- Moraes, R.A., M.P. Sales & J. Xavier-Filho. 1998.** The performance of *Callosobruchus maculatus* F. (Coleoptera: Bruchidae) in chitin containing artificial seeds. An. Soc. Entomol. Brasil 27: 303-305.
- Nwanze, K.F., E. Horber & C.W. Pitts. 1975.** Evidence for ovipositional preference of *Callosobruchus maculatus* for cowpea varieties. Environ. Entomol. 4: 409-412.
- Ofuya, T.I. & P.F. Credland. 1995.** Responses of three populations of the seed beetle, *Callosobruchus maculatus* (F.) (Coleoptera: Bruchidae), to seed resistance in selected varieties of cowpea, *Vigna unguiculata* (L.) Walp. J. Stored Prod. Res. 31: 17-27.
- Oigiangbe, N.O. & A.O. Onigbinde. 1996.** The association between some physico-chemical characteristics and susceptibility of cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) to *Callosobruchus maculatus* (F.). J. Stored Prod. Res. 32: 7-11.
- Osuji, F.N.C. 1976.** A comparison of the susceptibility of cowpea varieties to infestation by *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera: Bruchidae). Entomol. Exp. Appl. 20: 209-217.
- Pessoa, G.P. 1991.** Avaliação da resistência de cultivares de caupi, *Vigna unguiculata* (L.) Walp. a *Callosobruchus maculatus* (Fabr., 1775) (Coleoptera, Bruchidae), sob condições de laboratório. Dissertação de Mestrado, UFRPE, Recife, 104 p.
- Pessoa, G.P., R. Barros & J.V. Oliveira. 1993.** Avaliação da resistência de caupi *Vigna unguiculata* (L.) Walp. a *Callosobruchus maculatus* (Fabr.) em confinamento em laboratório. An. Soc. Entomol. Brasil 22: 259-266.
- Piergiovanni, A.R., G. Sonnante, C. Della Gatta & P. Perrino. 1991.** Digestive enzyme inhibitors and storage pest resistance in cowpea (*Vigna unguiculata*) seeds. Euphytica 54: 191-194.
- Redden, R.J. & J. MaGuire. 1983.** The genetic evaluation of bruchid resistance in seed of cowpea. Aust. J. Agric. Res. 34: 707-716.
- Santos, J.H.R. & F.V. Vieira. 1971.** Ataque do *Callosobruchus maculatus* (F.) a *Vigna sinensis* Endl. I - Influência sobre o poder germinativo de sementes da cv. Seridó. Ciência Agron. 1: 71-73.
- Santos, J.H.R. 1976.** Aspectos da resistência de cultivares de *Vigna sinensis* (L.) Savi ao ataque do *Callosobruchus maculatus* (Fabr., 1775) (Col., Bruchidae), mantidos no Estado do Ceará - Brasil. Tese de Doutorado, Esalq/USP, Piracicaba, 194p.
- Scott, A.J. & M.A. Knott. 1974.** A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. Biometrics 30: 507-512.
- Vir, S. 1981.** Note on the relative susceptibility of different varieties of cowpea to *Callosobruchus maculatus* Fabricius. Indian J. Agric. Sci. 51: 813-815.
- Xavier-Filho, J. 1991.** The resistance of seeds of cowpea (*Vigna unguiculata*) to the cowpea weevil (*Callosobruchus maculatus*). Mem. Inst. Oswaldo Cruz 86: 75-77.
- Xavier-Filho, J., M.P. Sales, K.V.S. Fernandes & V.M. Gomes. 1996.** The resistance of cowpea (*Vigna unguiculata*) seeds to the cowpea weevil (*Callosobruchus maculatus*) is due to the association of variant vicilins (7S storage proteins) to chitinous structures in the insect's midgut. Arq. Biol. Tecnol. 39: 693-699.
- Zhu, K., J.E. Huesing, R.E. Shade & L.L. Murdock. 1994.** Cowpea trypsin inhibitor and resistance to cowpea weevil (Coleoptera: Bruchidae) in cowpea variety 'TVu 2027'. Environ. Entomol. 23: 987-991.

Recebido em 28/III/2000. Aceito em 01/IV/2001.