

PARÂMETROS BIOLÓGICOS DE *ZABROTES SUBFASCIATUS* (BOH., 1833)  
(COLEOPTERA: BRUCHIDAE) EM GENÓTIPOS DE FEIJOEIRO

M.C.M. dos Santos<sup>1\*</sup>, V.S. Wanderley<sup>1\*</sup>, E.C. Bergmann<sup>1</sup>, S.A.M. Carbonell<sup>2</sup>, J. Justi Junior<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Centro de Sanidade Vegetal, Instituto Biológico, Av. Cons. Rodrigues Alves, 1252, CEP 04014-002, São Paulo, SP, Brasil.

RESUMO

Avaliou-se a preferência para oviposição (teste com livre chance de escolha) e antibiose à *Zabrotes subfasciatus* (Boh., 1833) em 14 genótipos de *Phaseolus vulgaris*, sendo sete linhagens portadoras da proteína arcelina (Arc-1, Arc-2, Arc-3, Arc-4, Raz-55, Raz-56 e Raz-59) e sete cultivares sem essa proteína (IAC-Maravilha, IAC-Una, IAC-Bico de Ouro, IAC-Carioca, IAC-Carioca Aruã, IAC-Carioca Pyatã e IAC-Carioca Akytã). De acordo com os resultados, o inseto apresentou alta preferência para oviposição em relação a Arc-2, Arc-4, IAC-Maravilha, IAC-Una, IAC-Carioca Pyatã e IAC-Carioca Akytã em relação a Arc-1, Raz-55, Raz-56, Raz-59 e IAC-Carioca Aruã. Apenas os genótipos com a proteína arcelina apresentaram resistência do tipo antibiose, uma vez que prolongaram o período de ovo a adulto e reduziram a emergência de *Z. subfasciatus* (< 20%). No entanto, Arc-3 e Arc-4 foram poucos eficientes na redução da progênie da praga.

PALAVRAS-CHAVE: *Zabrotes subfasciatus*, arcelina, resistência varietal, teste livre chance de escolha, *Phaseolus vulgaris*, antibiose.

ABSTRACT

BIOLOGICAL PARAMETERS OF *ZABROTES SUBFASCIATUS* (BOH., 1833) (COLEOPTERA: BRUCHIDAE) ON BEAN GENOTYPES. The oviposition preference (free choice test) and antibiosis effect to *Zabrotes subfasciatus* (Boh., 1833) of fourteen *Phaseolus vulgaris* genotypes, seven portable arcelin strains (Arc-1, Arc-2, Arc-3, Arc-4, Raz-55, Raz-56, Raz-59), and seven cultivars without this protein ((IAC-Maravilha, IAC-Una, IAC-Bico de Ouro, IAC-Carioca, IAC-Carioca Aruã, IAC-Carioca Pyatã and IAC-Carioca Akytã) were evaluated. According to the results, the insect showed high oviposition preference in the genotypes Arc-2, Arc-4, IAC-Maravilha, IAC-Una, IAC-Carioca Pyatã and IAC-Carioca Akytã in relation to Arc-1, Raz-55, Raz-56, Raz-59 and IAC-Carioca Aruã. Only the strains with the arcelin protein showed resistance of the antibiosis type, because they extended the egg-adult period and reduced the *Z. subfasciatus* emergence (<20%). Nevertheless, Arc-3 and Arc-4 showed little efficiency for the reduction of progeny of this pest.

KEY WORDS: *Zabrotes subfasciatus*, arcelin, varietal resistance, free choice chance test, *Phaseolus vulgaris*, antibiosis.

<sup>2</sup>Seção de Genética, Instituto Agronômico

<sup>3</sup>Laboratório de Artrópodes, Instituto Biológico

\*Estagiária, bolsista FAPESP

## INTRODUÇÃO

O feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) pertencente à família Leguminosae, é uma espécie cultivada e consumida amplamente nas Américas, África e Ásia (SOUZA, 1994). A perda de peso dos grãos de feijão é causada principalmente pelo caruncho *Zabrotes subfasciatus* (ROSSETTO, 1966; DECHECO *et al.*, 1986).

Atualmente grande ênfase tem sido dada à coleta de germoplasma de feijão silvestre, pois representa importante fonte de variabilidade genética. Segundo SCHOONHOVEN & CARDONA (1982), foram constatados em feijões silvestres níveis de resistência satisfatórios ao ataque de *Z. subfasciatus*. Os materiais resistentes são portadores de uma proteína denominada arcelina, a qual foi indicada como principal fator de resistência ao caruncho CIAT (1985). Pesquisas desenvolvidas pelo CIAT (1986) revelaram que os feijões silvestres, portadores da proteína arcelina, causam mortalidade nas larvas de *Z. subfasciatus* nos primeiro e segundo ínstares, redução na porcentagem de emergência, redução no peso e alongamento do ciclo do inseto, caracterizando o mecanismo de resistência do tipo antibiose.

Pesquisas com linhagens melhoradas portadoras da arcelina, com prováveis níveis de resistência ao ataque do caruncho, representam importantes fontes de estudo para reduzir os danos dessa praga. Portanto, a presente pesquisa teve o objetivo de investigar níveis de resistência em linhagens resistentes e em cultivares de feijoeiro em uso no Estado de São Paulo, a *Z. subfasciatus* por meio do teste de livre chance de escolha, para eventual uso em programa de melhoramento.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no laboratório da Seção de Entomologia do Instituto Biológico, em São Paulo. A criação de *Z. subfasciatus* foi realizada utilizando-se recipientes de vidro, devidamente tampados com tecido de voile, contendo sementes de *P. vulgaris* L. cv. IAC-Carioca. Este procedimento foi adotado por sucessivas gerações de modo a assegurar um número de insetos adequado para a execução do teste de livre chance de escolha.

Sementes de 14 genótipos de *P. vulgaris*, sendo

sete portadoras da proteína arcelina (Arc-1, Arc-2, Arc-3, Arc-4, Raz-55, Raz-56 e Raz-59) e sete cultivares de elevada capacidade produtiva lançadas pelo IAC-Instituto Agronômico de Campinas (IAC-Maravilha, IAC-Una, IAC-Bico de Ouro, IAC-Carioca, IAC-Carioca Aruã, IAC-Carioca Pyatã e IAC-Carioca Akytã), foram submetidas ao teste de livre chance de escolha para detectar níveis de resistência a *Z. subfasciatus* em uma estufa incubadora BOD com temperatura de 25°C e umidade relativa de 70%. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições.

Cada bloco constituiu-se de um recipiente de madeira de formato circular, contendo 14 divisões. Em cada divisão foi colocada uma amostra de 50 sementes/genótipo, mediante sorteio (método modificado de PESSOA, 1991). No centro do recipiente foram liberados 70 casais de *Z. subfasciatus* com idades de 0-24 horas. Após esses procedimentos, os blocos foram imediatamente fechados com tecido de algodão para permitir as trocas gasosas, evitar saída dos insetos e para que os mesmos escolhessem livremente os materiais testados. Decorridos quatro dias, os insetos foram descartados e as amostras acondicionadas em recipientes de vidro e mantidas na BOD, para avaliação dos seguintes parâmetros em cada parcela:

- Total de ovos.
- Número de ovos viáveis: Avaliados após oito dias da infestação.
- Número de insetos emergidos: O início da emergência foi observado no 28º dia após à infestação, efetuando-se diariamente o peneiramento das sementes, até não se observar qualquer emergência. Os insetos emergidos em cada dia foram coletados, sexados e colocados em tubos de vidro contendo álcool 70%, e em seguida pesados.
- Peso dos insetos emergidos: foi obtido, utilizando-se uma balança de precisão.
- Período de ovo a adulto: Obtido por meio da média ponderada, tendo como peso o número de insetos emergidos para cada dia da postura.
- Razão sexual (RS): Calculada a partir da seguinte fórmula:

$$RS = \frac{N^{\circ} \text{ de Fêmeas}}{N^{\circ} \text{ de Fêmeas} + N^{\circ} \text{ de Machos}}$$

As médias de todos os parâmetros foram comparadas pelo teste de Tukey (P = 0,05).



## RESULTADOS

Os dados referentes ao total de ovos, ovos viáveis, peso dos insetos (macho e fêmea), período de ovo a adulto e razão sexual obtidos para os 14 genótipos de *P. vulgaris* estão contidos na Tabela 1. Observa-se que não houve diferenças significativas ( $P = 0,05$ ) apenas para o parâmetro biológico razão sexual. Com relação às médias do número de ovos viáveis e porcentagem de insetos emergidos, verificou-se menor emergência nas linhagens Arc-1, Arc-2, Raz-55, Raz-56 e Raz-59 (Fig. 1).

## DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Os resultados das avaliações dos 14 genótipos de *P. vulgaris* revelaram que as linhagens Arc-2 e Arc-4 e as cultivares IAC-Maravilha, IAC-Una, IAC-Carioca Pyatã e IAC-Carioca Akytã apresentaram alta preferência para oviposição com as maiores médias para o total de ovos em relação aos genótipos Arc-1, Raz-

55, Raz-59, Raz-56 e IAC-Carioca Aruã, as quais apresentaram as menores médias de ovos, sendo portanto, consideradas resistentes por não preferência para a postura. Verificou-se ainda que dos genótipos que se destacaram por serem mais preferidos para oviposição, apenas a IAC-Carioca Pyatã apresentou a maior média de ovos viáveis.

A porcentagem de insetos emergidos e o parâmetro do período de ovo a adulto confirmaram os resultados verificados por WANDERLEY *et al.* (1997) ou seja, a presença de resistência do tipo antibiose para as linhagens Arc-1, Arc-2, Raz-55, Raz-59 e Raz-56, as quais além de reduzirem significativamente a emergência ( $< 20\%$ ) aumentaram o período de ovo a adulto da praga. Os resultados obtidos neste teste para os genótipos Arc-1, Arc-2, Arc-3 e Arc-4 estão de acordo com os dados observados por PEREIRA *et al.* (1995), WANDERLEY (1995) e WANDERLEY *et al.* (1997). O menor peso dos insetos foi observado no genótipo Raz-59, o qual diferiu dos genótipos Arc-2 e de todos com ausência da proteína arcelina, para peso das fêmeas, e dos genótipos IAC-Una e IAC-

Tabela 1 - Médias dos parâmetros biológicos utilizados na identificação de fontes de resistência em 14 genótipos de *Phaseolus vulgaris* a *Zabrotes subfasciatus* no teste de livre chance de escolha. São Paulo, SP, 1998.

Genótipos	Médias <sup>1</sup>					
	Total de ovos	Ovos viáveis	Peso de fêmea(mg)	Peso de macho(mg)	Período ovo-adulto (dias)	Razão sexual
Arc-1*	107,25c	78,50b	2,08abc	1,40ab	40,39b	0,35a
Arc-2*	139,25abc	101,00b	3,15ab	1,72ab	39,12b	0,55a
Arc-3*	122,75bc	87,50b	2,49abc	1,49ab	40,67b	0,51a
Arc-4*	163,25abc	115,75ab	2,47abc	1,48ab	40,92b	0,50a
Raz-55*	109,00c	91,75b	1,54bc	1,72ab	45,22a	0,31a
Raz-59*	102,75c	87,25b	0,91c	1,08b	45,39a	0,35a
Raz-56*	105,50c	80,00b	2,35abc	1,40ab	40,28b	0,55a
IAC-Maravilha	191,25ab	144,25ab	2,98ab	1,72ab	33,49c	0,52a
IAC-Una	169,50abc	137,00ab	3,08ab	1,92a	34,63c	0,50a
IAC-Bico de Ouro	126,75bc	106,25b	3,60a	1,90a	32,97c	0,46a
IAC-Carioca	133,50bc	104,00b	3,67a	1,83ab	33,06c	0,53a
IAC-Carioca Aruã	103,00c	84,00b	3,24a	1,76ab	34,19c	0,55a
IAC-Carioca Pyatã	212,25a	180,25a	3,01ab	1,82ab	33,98c	0,54a
IAC-Carioca Akytã	167,00abc	142,00ab	3,19ab	1,86ab	34,68c	0,46a
C.V. (%)	22,21	25,69	24,59	18,71	3,17	34,46

<sup>1</sup>Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ( $P=0,05$ ).

Médias de quatro repetições de 50 sementes/linhagem/cultivar.

\*Genótipos portadores da proteína arcelina.

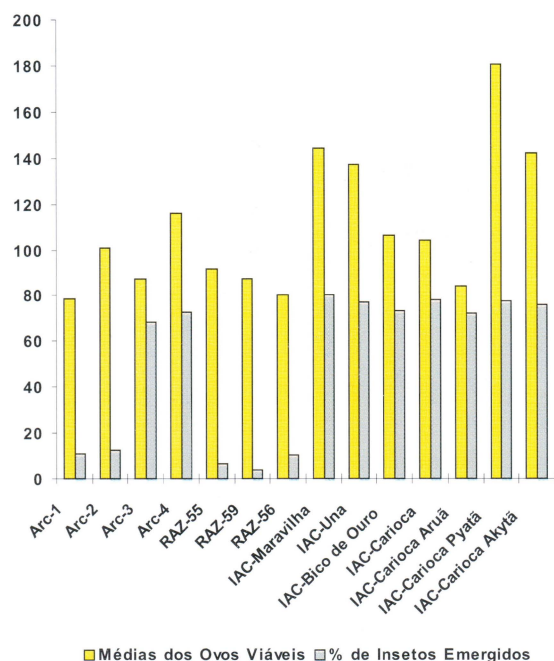


Fig. 1 - Médias do número de ovos viáveis e da porcentagem de insetos emergidos de *Zabrotes subfasciatus* em 14 genótipos de *Phaseolus vulgaris*, em teste de livre chance de escolha. São Paulo, SP, 1998.

Bico de Ouro para peso dos machos. A razão sexual, não influenciada pelo genótipos, apresentou proporção de um macho para uma fêmea, o que está de acordo com CARVALHO & ROSSETTO (1968).

Deste modo conclui-se que a utilização de genótipos melhorados portadores da proteína arcelina, com níveis satisfatórios de resistência ao ataque do caruncho, proporcionariam grandes benefícios, em consequência do menor dano causado pelos insetos, principalmente para os pequenos produtores que armazenam sementes para o plantio seguinte.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CARVALHO, R.P.L. & ROSSETTO, C.J. Biologia de *Zabrotes subfasciatus* (Bohemann) (Coleoptera, Bruchidae). *Rev. Bras. Entomol.*, São Paulo, v. 13, p. 105-132, 1968.
- CIAT - CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. Programa del frijol - Informe anual 1985. Cali: 1985. p. 61-117.
- CIAT - CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. Programa del frijol -

Informe anual 1985. Cali: 1986. p. 54-68. (Documento de Trabajo, 14).

- DECHECO, A.; MONCADA, B.; ORTIZ, M. Desarrollo de *Zabrotes subfasciatus* sobre seis variedades de frijol en Lima. *Rev. Peru. Entomol.*, v. 26, p. 77 - 79, 1986.
- PEREIRA, P.A.A.; YOKOYAMA, M.; QUINTELA, E.D.; BLISS, F.A. Controle do caruncho *Zabrotes subfasciatus* (Bohemann, 1833) (Coleoptera - Bruchidae) pelo uso de proteína da semente em linhagens quase isogênicas do feijoeiro. *Pesqui. Agropecu. Bras.*, v. 30, n. 8, p. 1031 - 1034, 1995.
- PESSOA, G. P. Avaliação da resistência de cultivares de caupi, *Vigna unguiculata* (L.) Walp. ao *Callosobruchus maculatus* (Fabr., 1775) (Coleoptera, Bruchidae), sob condições de laboratório. Recife: 1991. 104p. [Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural de Pernambuco].
- ROSSETTO, C.J. Sugestões para armazenamento de grãos no Brasil. *Agrônomo*, v. 18, p. 38 - 51, 1966.
- SCHOONHOVEN, A.V. & CARDONA, C. Low levels of resistance today mexican bean weevil in dry beans. *J. Econ. Entomol.*, v. 75, n. 4, p. 567 - 569, 1982.
- SOUZA, C.R.B. de Clonagem de um gene presente em uma variedade silvestre de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) resistente ao ataque de carunchos. Brasília: 1994. 129p. [Dissertação (Mestrado) - Universidade de Brasília].
- WANDERLEY, V.S. Identificação de fontes de resistência em cultivares e linhagens de feijão comum, *Phaseolus vulgaris* L., a *Zabrotes subfasciatus* (Boh., 1833) (Coleoptera : Bruchidae), em condições de laboratório. Recife: 1995. 113p. [Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural de Pernambuco].
- WANDERLEY, V.S.; CARBONELL, S.A.M.; BERGMANN, E.C.; ARTHUR, V.; SANTOS, M.C.M. dos Efeito antibiose de genótipos de *Phaseolus vulgaris* L. a *Zabrotes subfasciatus* (Boh., 1833) (Coleoptera : Bruchidae). *Arq. Inst. Biol.*, São Paulo, v. 64, n. 2, p. 75 - 79, 1997.

Recebido para publicação em 19/8/98