

EFEITO DA INCIDÊNCIA DE *Zabrotes subfasciatus*
(BOHEMANN, 1833) (COLEOPTERA, BRUCHIDAE)
SOBRE GENÓTIPOS DE *Phaseolus vulgaris* L.¹

Amyrthes F. M. Rêgo²

Antonio F. S. Leão Veiga²

Zuleide A. Rodrigues³

Maria L. de Oliveira³

Odemar V. dos Reis³

ABSTRACT

Effect of the incidence of *Zabrotes subfasciatus*
(Bohemann, 1833) (Coleoptera, Bruchidae)
on genotypes of *Phaseolus vulgaris* L.

The work was conducted in the Laboratory of Radioentomology of the Nuclear Energy Department of Pernambuco Federal University, to evaluate the behavior of 8 likely genotypes of beans *Phaseolus vulgaris* L. in relation to the incidence of *Zabrotes subfasciatus* (Bohemann, 1833), in relation to resistance or susceptibility. The confinement test and the free choice test were used, and the following parameters were evaluated: number of infesting insects, fertile eggs, period of development (from infestation to the emergence of the first insects), emerging population, loss of weight and germination, frequency of eggs and holes per grain and percentage of damage. The results demonstrate that: 1. the best parameters to measure the resistance and/or susceptibility were emerging population and loss of grain weight; 2. the larval damage of *Z. subfasciatus*, inside the grains, showed 100% loss of germination, after 50 days of storage; 3. all cultivars were susceptible, particularly IPA-7419 in both tests; 4. the highest frequency of eggs of *Z. subfasciatus* was 1 egg per grain.

Recebido em 17/12/85

¹ Patrocinado pela UFPE, UFRPE e Empresa Pernambucana de Agropecuária - IPA.

² Centro de Tecnologia, Departamento de Energia Nuclear, Universidade Federal de Pernambuco; Bolsista do CNPq.

³ Centro de Tecnologia, DEN, UFPE.

INTRODUÇÃO

Phaseolus vulgaris L., comumente conhecido como feijão comum ou "mulatinho", é uma cultura de grande importância para o Nordeste, especialmente para Pernambuco, sendo plantado em diversas regiões fitogeográficas, isoladamente ou em consórcio com outras culturas.

Diversos fatores limitam a sua produtividade no campo e desvalorizam o produto no armazém. Entre outros, podem ser citados os de ordem fitossanitária, destacando-se as pragas que incidem no campo e aquelas que destroem os produtos armazenados.

Entre as pragas de armazém, destaca-se o gorgulho, *Zabrotes subfasciatus* (Bohemann, 1833), o qual ataca a cultura no campo e prolifera-se no armazenamento, apresentando-se como uma das mais importantes e limitantes (CARVALHO & ROSSETTO 1968).

Em continuidade ao programa de estudos sobre pragas de grãos armazenados em feijão, e dentre diversas alternativas de controle populacional, o presente trabalho objetivou identificar e selecionar, as fontes de resistência e/ou suscetibilidade de a *Z. subfasciatus*, entre cultivares consideradas agronomicamente promissoras, visando-se fornecer subsídios a programas mais amplos de melhoramento e fitotecnia.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no laboratório de Radioentomologia do Departamento de Energia Nuclear da UFPE, sendo instalados 2 experimentos em delineamento estatístico inteiramente casualizado, mediante os testes de confinamento e de livre escolha.

Utilizaram-se 8 cultivares de feijão: Costa Rica, IPA-1, IPA-5, IPA-7419, Peixe n'água, Mulato, Lagoinha e IPA-Caruarú, selecionadas pelo Programa Feijão da Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária-IPA.

A temperatura foi de $27 \pm 2^{\circ}\text{C}$, a umidade relativa de $75 \pm 5\%$, enquanto o teor de umidade dos grãos foi de $12 \pm 2\%$.

A criação dos insetos foi desenvolvida em recipientes de vidro, tampados com tecidos de algodão, contendo grãos de feijão suscetíveis e mantidos sob condições de laboratório. Os experimentos foram encerrados com 50 dias.

1. Teste de Confinamento

Os insetos utilizados neste teste provieram de culturas controladas, com fêmeas emergidas de 0-24 horas, conforme CARVALHO & ROSSETTO (1968).

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com 8 tratamentos e 4 repetições, sendo utilizadas amostras de 40g. de grãos por cultivar. Cada amostra foi pesada em balança de precisão Sartorius e acondicionada em caixa plástica transparente medindo 8 cm X 4 cm X 2,5 cm. As 32 caixas foram distribuídas, ao acaso, numa caixa suporte de vidro.

Antes de serem iniciados os experimentos, as sementes foram mantidas durante setenta e duas horas, sob as mesmas condições em que seriam utilizadas, para entrarem em equilíbrio higroscópico.

Os insetos infestantes foram sexados, segundo HALSTEAD (1963) confinando-se 15 casais por amostra, durante um período de 5 dias para oviposição.

Foram empregados os seguintes parâmetros para as avaliações: contagem de ovos férteis, período de desenvolvimento (da infestação à emergência dos primeiros insetos) população emergente, (SCHOONHOVEN & CARDONA, 1982) perda de peso dos grãos (corrigiu-se a umidade), perda da germinação, quantidade de ovos e de furos por grão e porcentual de grãos furados por cultivar. Em relação à resistência, foram observados ainda, a frequência de ovos e de furos por grão a fim de determinar o maior índice.

Realizaram-se análises estatísticas, com a aplicação dos testes F e de Tukey a 5% de probabilidade e de correlação linear simples.

Nos testes de germinação foram utilizadas bandejas de alumínio com areia previamente esterilizada. Para cada tratamento foram realizadas 4 repetições com 100 sementes. Os testes de germinação foram realizados no início e no final do experimento, para que os resultados pudessem ser comparados antes e depois do ataque de *Z. subfasciatus*.

2. Teste de Livre Escolha

O material e a metodologia usados na execução deste teste, foram os mesmos do teste de confinamento, sendo acrescentado mais um parâmetro, o qual correspondeu à quantidade de insetos infestantes.

As caixas plásticas foram sorteadas e distribuídas aleatoriamente na caixa suporte, onde foram liberados os insetos

infestantes (todos com 0-24 horas após a emergência) através de um orifício deixado no tecido de cobertura da caixa suporte (REGO, 1980). A quantidade de insetos liberados foi de 960, o que correspondeu a 15 casais por amostra, os quais foram deixados por um período de 5 dias para oviposição. Após esse período, as caixas foram fechadas a fim de permitir a contagem da quantidade de insetos infestantes por amostra. Após a contagem, todos os insetos foram removidos de cada caixa, devidamente fechada, as quais foram mantidas em laboratório.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

1. Teste de Confinamento

Os resultados concernentes à quantidade de ovos férteis, período de desenvolvimento dos insetos por cultivar (da infestação à emergência dos primeiros adultos), população emergente e perda de pêso, estão dispostos no Quadro 1.

A análise estatística indicou haver diferenças entre cultivares altamente significativas em alguns parâmetros. A cultivar IPA-1 mostrou a menor média de população emergente, estatisticamente diferente das demais, muito embora, com a maior média de ovos férteis, o que indicou uma tendência para ser a menos suscetível, mostrando efeito de antibiose, conforme PAINTER (1951), BECK (1965) e ROSSETTO (1973), principalmente quando se comparou com a cultivar IPA-7419, a qual se destacou com as maiores médias de população emergente e perda de pêso (Quadro 1), demonstrando sua tendência para suscetibilidade.

De acordo com o Quadro 2, considerando-se todos os cultivares, verificou-se que a média geral de ovos postos por grão foi de 2,31. A maior média ocorreu na cultivar IPA-7419, embora seja semelhante estatisticamente às cultivares IPA-5, Mulato e IPA-1. A variabilidade do material com relação à preferência para postura foi notada por LARSON & FISHER (1925), HOWE & CURRIE (1964) e BOOKER (1967), trabalhando com insetos da família Bruchidae.

Analisando-se a frequência de ovos por grão, também estudado por BOOKER (1967) (Fig. 1), verificou-se destaque para a frequência de 1 a 3 ovos/grão na maioria das cultivares, aparecendo 1 ovo/grão com a maior frequência média. Algumas cultivares apresentaram uma maior frequência, salientando-se a IPA-7419 com 6 ovos/grão, aparecendo 6,5 vezes em relação às demais e estendendo-se numa frequência de 0,25 até 11 ovos/grão, o que confirma a tendência de cultivar para suscetibilidade. Este parâmetro indicou a distribuição de ovos postos por *Z. subfasciatus* nos grãos das 8 cultivares de *P. vulgaris*,

todavia, não foi muito consistente para medir resistência e/ou suscetibilidade, a não ser que todas as cultivares apresentassem tamanho e/ou volume de grão semelhantes entre si.

Constatou-se que a média de furos/grão foi de 1,74 salientando-se a IPA-7419 com a maior média de furos/grão destacando-se também com o maior valor de dano médio (Quadro 4).

A análise de correlação linear simples entre a população emergente e a quantidade de furos por grão foi positiva e significativa ($r = 0,9533$).

O Quadro 1 mostra os resultados da duração em dias, para período de ovo à emergência dos primeiros adultos nas 8 cultivares de *P. vulgaris*. Não houve diferenças significativas ao nível de 5% de probabilidade. Verificou-se uma variabilidade considerada baixa, das cultivares, quanto à duração do período de ovo a adulto de *Z. subfasciatus*.

Os mais longos períodos de desenvolvimento foram notados nas cultivares IPA-1 e Lagoinha (30 dias), enquanto os períodos mais curtos foram nas cultivares IPA-Caruarú, Mulato e IPA-7419 (27 dias) indicando mais uma vez a estabilidade da cultivar IPA-7419, para suscetibilidade.

A cultivar IPA-1 foi preferida para oviposição no teste de confinamento, entretanto, foi notado efeito de antibiose, provocando um alongamento do período de desenvolvimento e redução da população emergente, confirmando que os aspectos de resistência são controlados por fatores genéticos diferentes e independentes, isto é, não ligados.

Sugere-se a repetição do uso da cultivar IPA-1 em um novo experimento, visando-se melhores esclarecimentos sobre o efeito da antibiose, para confirmação da sua tendência à resistência.

Quanto à germinação, verificou-se a redução total em todos os cultivares após o ataque de uma geração de *Z. subfasciatus*, ou seja, em 50 dias de armazenamento (Quadro 2).

2. Teste de Livre Escolha

Neste teste os insetos adultos infestantes tiveram liberdade de seleção do hospedeiro, e neste sentido, LARSON & FISHER (1925), SRIVASTAVA & BHATIA (1959), UMEYA & IMAI (1965) e WALDER (1973), fizeram referência às marcantes influências do substrato em relação à oviposição de espécies da família Bruchidae.

A análise estatística indicou diferenças significativas para ovos férteis, população emergente e perda de peso dos grãos (Quadro 3). A análise de correlação linear simples entre população emergente e a quantidade de furos/grãos foi positiva e significativa ($r = 0,9693$).

Analisando-se o Quadro 3, verificou-se que, em relação à população emergente, houve destaque para a cultivar IPA-7419, com a maior média (22,9), caracterizando sua tendência à suscetibilidade. Diferiu estatisticamente da cultivar "Peixe n'água" a qual identificou-se como a menos suscetível. No parâmetro perda de peso dos grãos, a cultivar IPA-7419 foi a mais suscetível, caracterizando maior atividade de alimentação das larvas na destruição do conteúdo interno do grão.

Apesar de ter mostrado alta significância estatística entre cultivares (Quadro 3), o número de insetos infestantes não se apresentou consistente e viável para medir resistência nas condições em que foi utilizado, visto que efetuou-se apenas uma contagem no final do período de oviposição. Seriam necessárias no mínimo 3 contagens no período de postura, conforme observações de REGO (1980).

Não houve diferenças significativas entre as quantidades médias de ovos e de furos por grão (Quadro 4).

De acordo com as Figuras 3 e 4 a maior frequência de ovos e de furos por grão está respectivamente entre 1 e 3, indicando que em *P. vulgaris* a maior quantidade de ovos postos/grão segue essa frequência, com destaque para 1 ovo e 1 furo por grão.

Comparando-se os resultados dos Quadros 1 e 3 verificou-se certa correspondência de valores com relação à cultivar IPA-7419, a qual se destacou como a mais suscetível, apresentando as maiores médias de perdas de peso nos dois testes.

Nos dois testes, nenhuma das cultivares se destacou como resistente, embora a cultivar IPA-1 tenha apresentado efeito de antibiose no teste de confinamento.

QUADRO 1 - Médias de ovos, período inicial de desenvolvimento, população emergente e perda de peso resultantes da incidência de *Zabrotes subfasciatus* em grãos de feijão *Phaseolus vulgaris*. Teste de confinamento, com 4 amostras de 40 g por cultivar.

CULTIVARES	OVOS	PERÍODO DE DESENVOLVIMENTO (dias)	POPULAÇÃO	PERDA		
	FÉRTEIS \sqrt{x}		EMERGENTE \sqrt{x}	DE PESO	ARC.	SEN
Costa Rica	71,3 bc	29	19,3 bc	20,1		de
IPA-5	76,4 a	29	20,9 b	23,7		ab
IPA-Caruaru	64,4 d	27	20,2 bc	22,8		abc
Mulato	67,2 cd	27	20,0 bc	21,7		bcd
IPA-7419	76,7 a	27	24,8 a	24,3		a
Lagoinha	65,7 a	30	16,9 c	18,2		e
IPA-1	77,4 a	30	12,8 d	20,4		cde
Peixe n'água	75,3 ab	29	19,1 bc	19,0		de
F	**	NS	**	**		
CV%	2,99	-	7,26	5,13		
DMS	5,03	-	3,28	2,56		

Médias, seguidas da mesma letra não diferem significativamente, a 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey.

QUADRO 2 - Médias de ovos, furos e porcentual de danos e perda da germinação resultantes da incidência de *Zabrotes subfasciatus* em grãos de feijão *Phaseolus vulgaris*. Contagens realizadas em 4 amostras de 100 grãos retirados ao acaso. Teste de confinamento.

CULTIVARES	OVOS/GRÃO	FUROS/GRÃO	DANOS MÉDIOS (%)	GERMINAÇÃO	
				INICIAL	FINAL (%)
Costa Rica	2,05 bc	1,46 b	69,75	98,0	0
IPA-5	2,47 ab	1,46 b	71,71	91,0	0
IPA-Caruaru	1,74 c	1,44 b	63,00	98,0	0
Mulato	2,49 ab	2,00 ab	75,25	98,0	0
IPA-7419	3,01 a	2,58 a	80,75	99,0	0
Lagoinha	2,17 bc	1,76 b	70,25	98,0	0
IPA-1	2,50 ab	1,79 b	70,25	98,0	0
Peixe n'água	2,05 bc	1,47 b	71,25	98,0	0
Médias (\bar{X})	2,31	1,74	71,52	97,25	0
F	**	**	-	-	-
CV %	12,38	16,24	-	-	-
DMS	0,67	0,66	-	-	-

Médias, seguidas da mesma letra não diferem 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey.

QUADRO 3 - Médias de insetos infestantes, ovos férteis, período inicial de desenvolvimento, população emergente e perda de peso resultantes da incidência de *Zabrotes subfasciatus* em grãos de feijão *P. vulgaris*. Teste de Livre Escolha, com 4 amostras de 40g por cultivar.

CULTIVARES	INSETOS INFESTANTES	OVOS FÉRTEIS	PERÍODO DE DESENVOLVIMENTO	POPULAÇÃO EMERGENTE	PERDA DE PESO (g)
	\sqrt{x}	\sqrt{x}	(dias)	\sqrt{x}	ARC. SEN. $\sqrt{\%}$
Costa Rica	5,76 a	26,08	29	21,22 ab	22,39 ab
IPA-5	5,53 a	26,14	29	22,19 a	22,80 ab
IPA-Caruaru	5,52 a	25,21	29	20,62 ab	22,84 ab
Mulato	4,50 ab	23,42	30	19,52 ab	21,33 b
IPA-7419	4,40 ab	26,07	28	22,87 a	23,85 a
Lagoinha	4,05 ab	20,20	29	19,53 ab	21,76 ab
IPA-1	3,89 ab	25,40	30	19,36 ab	20,92 b
Peixe n'água	2,96 b	18,84	30	17,98 b	20,09 ab
F	**	NS	NS	**	*
CV %	20,78	-	-	7,53	4,63
DMS	2,23	-	-	3,59	2,41

Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente a 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey.

QUADRO 4 - Médias de ovos, furos e porcentual de danos e perda da germinação resultante da incidência de *Zabrotes subfasciatus* em grãos de feijão *Phaseolus vulgaris*. Contagens realizadas em 4 amostras de 100 grãos retirados ao acaso. Teste de Livre Escolha.

CULTIVARES	OVOS/GRÃO	FUROS/GRÃO	DANOS (%)	GERMINAÇÃO	
				INICIAL	FINAL
				(%)	
Costa Rica	2,91	1,95	80,50	98,0	0
IPA-5	2,76	2,23	84,50	91,0	0
IPA-Caruaru	2,85	1,84	74,00	98,0	0
Mulato	2,12	1,49	74,50	98,0	0
IPA-7419	2,78	2,25	80,75	99,0	0
Lagoinha	2,88	2,10	76,25	98,0	0
IPA-1	2,73	1,89	78,50	98,0	0
Peixe n'água	3,06	1,55	73,25	98,0	0
Médias (\bar{X})	2,76	1,91	68,62	97,25	-
F	NS	NS	-	-	-

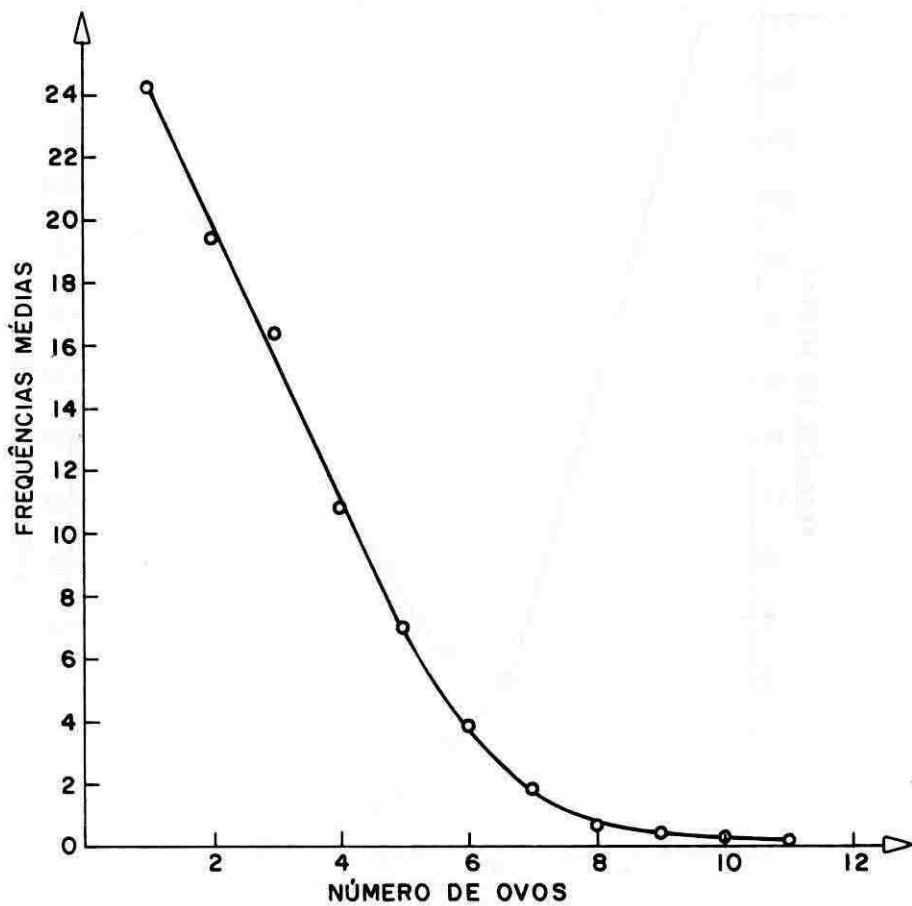


FIG. 1 - Frequências médias do número de ovos de *Zabrotes subfasciatus* por grão de feijão *Phaseolus vulgaris*. Teste de Confinamento.

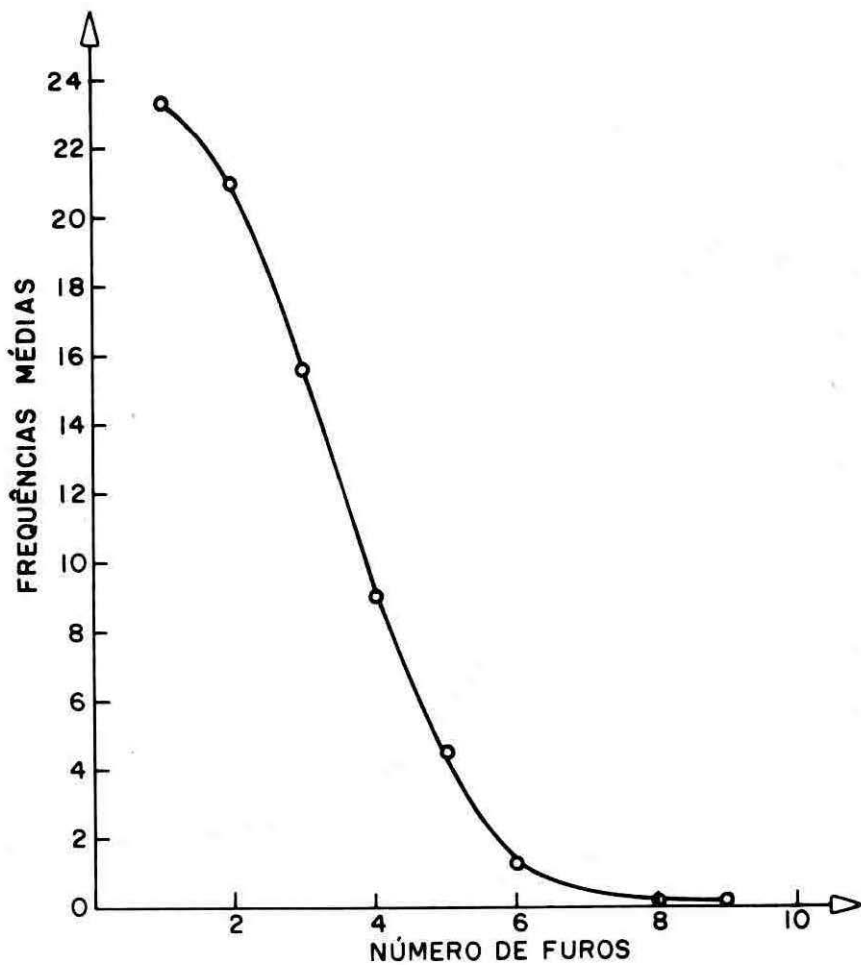


FIG. 4 - Frequência média de furos por grão de feijão resultante da incidência de *Zabrotes subfasciatus*. Teste de Livre Escolha.

CONCLUSÕES

1. Os parâmetros mais consistentes para medição da resistência e/ou suscetibilidade no presente trabalho, foram a população emergente e a perda de peso dos grãos.
2. Os danos larvais de *Z. subfasciatus* no interior dos grãos de *P. vulgaris*, apresentaram perdas de 100% da germinação, aos 50 dias de armazenamento.
3. Todas as cultivares mostraram-se suscetíveis, salientando-se a IPA-7419.
4. A maior frequência de ovos e de furos por grão foi de 1 a 3, respectivamente, com maior destaque para 1 ovo e 1 furo por grão.

LITERATURA CITADA

- BECK, S.D. Resistance of plants to insects. *A. Rev. Ent.* 10: 207-232, 1965.
- BHATIA, S.K. Resistance to insects in Stored grains. *Stored Prod. Inf.*, Londres, 31: 23-28, 1978.
- BRASIL, Ministério da Agricultura. Escritório de Produção Vegetal. *Regras para análise de Sementes*. Rio de Janeiro, 1967. 120p.
- BOOKER, R.H. Observations on three bruchids associated with cowpea in Northern Nigeria. *J. stored Prod. Res.* 3(1):1-5, 1967.
- CARVALHO, R.P.L. & ROSSETTO, J.C. Biologia de *Zabrotes subfasciatus* (Boh.) (Col. Bruchidae) *Revta bras. Ent.* 13: 105-117, 1968.
- HALSTEAD, D.G.H. External sex differences in Stored -products Coleoptera. *Bull. ent. Res.* 54: 119-134, 1963.
- HOWE, R.W. & CURRIE, J.E. Some laboratory observations on the rates of development, mortality and oviposition of several species of Bruchidae breeding in stored pulses. *Bull. ent. Res.* 55(3): 437-477, 1964.

- LARSON, A.O. & FISHER, C.K. Longevity and fecundity of *Bruchus quadrimaculatus* Fab. as influenced by different foods. *J. agric. Res.* 29(6): 297-305, 1925.
- PAINTER, R.H. *Insect resistance in Crop plants*. New York, Mac Milan Comp., 1951. 520p.
- RÊGO, A.F.M. *Resistência relativa de cultivares de Sorghum bicolor (L.) Moench ao ataque do Sitophilus zeamais Motschulsky, 1855 (Coleoptera, Curculionidae)*. Recife-PE, UFRPE. 1980. 172p. Tese de Mestrado.
- ROSSETTO, C.J. *Resistência de plantas aos insetos*. 2 ed. Campinas, IAC, 1973. 167p.
- SCHOONHOVEN, A.V. & CARDONA, C. Low levels of resistance to the mexican Bean weevil in dry beans. *J. econ. Ent.* 75(4): 567-562, 1982.
- SRIVASTAVA, B.K. & BHATIA, S.K. The effect of host species on the oviposition of *Callosobruchus chinensis* (Coleoptera, Bruchidae). *Ann. Zool., Agr* 3(3): 37-42, 1959.
- UMEYA, K. & IMAI, E. Growth of azuky bean weevil (*Callosobruchus chinensis* L.) and the american bean weevil (*Zabrotes subfasciatus* Bohn) on beans of grafted *Phaseolus* plants. *J. Appl. Ent. Zool.* 9: 231-246, 1965.
- WALDER, J.M.M. Influência de alimentos sobre a longevidade e oviposição de *Zabrotes subfasciatus* (Bolh., 1833) (Col. Bruchidae). *Revta Agric.*, Piracicaba 58(1): 45-56, 1973.

RESUMO

O trabalho objetivou avaliar o comportamento de 8 genótipos de feijoeiro, *Phaseolus vulgaris* L. visando a resistência e/ou suscetibilidade a *Zabrotes subfasciatus* (Bohemann, 1833), utilizando-se os seguintes parâmetros: insetos infestantes, ovos férteis, período de desenvolvimento (da infestação à emergência dos primeiros insetos), população emergente, perda de peso e da germinação, frequência de ovos e furos por grão e percentual de danos. Usaram-se amostras de 40g de grãos em delineamento inteiramente casualizado, com 8 tratamentos e 4 repetições. Os resultados indicaram ter havido influência nos dois testes, quanto ao comportamento de *Zabrotes subfasciatus* em relação a alguns genótipos. Ficou demonstrado que: 1♀ - os parâmetros mais consistentes para medir a resistência e/ou suscetibilidade foram a população emergente e a perda de peso dos grãos; 2♀ - os danos larvais de *Z. subfasciatus*, nos grãos

de *P. vulgaris*, representaram 100% de perda da germinação aos 50 dias de armazenamento; 3♀ - todas as cultivares se mostraram suscetíveis, salientando-se a IPA-7419 nos dois testes; 4♀ - a maior frequência de ovos e de furos por grão foi de 1 a 3, respectivamente, com maior destaque para 1 ovo e 1 furo por grão.