

INFLUÊNCIA DE DIFERENTES NÍVEIS DE FÓSFORO EM DIFERENTES VARIEDADES DE MILHO (*Zea mays* L.) NO DESENVOLVIMENTO DA LAGARTA-DO-CARTUCHO *Spodoptera frugiperda* (J.E.Smith,1797).

M. A. G. C. TAVARES¹; M. SCHIAVETTO¹; J. L. FLORCOVSKI¹ & M. H. CALAFIORI¹

¹Curso de Engenharia Agrônômica. CREUPI. Caixa Postal 05. 13990-000- Espírito Santo do Pinhal - SP. E-mail: magctavares@bol.com.br

Aceito para publicação em: 20/12/2001.

RESUMO

O efeito de nutrientes em milho, *Zea mays* L., sobre o desenvolvimento da lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda*, é confirmado pela pesquisa. Este trabalho foi realizado para determinar a influência da adubação com fósforo, em duas variedades de milho, sobre o desenvolvimento do inseto, em casa de vegetação, do Curso de Engenharia Agrônômica - CREUPI, em Esp. Sto. do Pinhal - SP, em abril de 1999. Os tratamentos foram dispostos segundo o delineamento experimental inteiramente casualizado com 7 repetições. Os tratamentos foram : A) variedade AG 9012 ; B) variedade AG 6018; C) variedade AG 9012 + NPK; D) variedade AG 6018 +NPK; E) variedade AG 9012 + NPK+ P; F) variedade AG 6018 + NPK + P; G) variedade AG 9012 + NPK + 2 P; H) variedade AG 6018 + NPK + 2 P; I) variedade AG 9012 + NK; J) variedade AG 6018 + NK. A adubação foi baseada na análise de solo. As parcelas foram constituídas por duas plantas e três lagartas. As avaliações foram realizadas para peso e comprimento de lagartas; mortalidade de lagartas; peso e comprimento de pupas. De acordo com os resultados pode-se concluir que: a) os maiores peso e comprimento de lagartas foram obtidos na variedade AG9012 adubada com NPK + 2P e o menor, em ambas as variedades, sem adubação e na variedade AG 9012 + NK; b) a maior mortalidade ocorreu em ambas variedades sem adubação e com NK; c) a planta foi mais suscetível com excesso de fósforo; d) variedade AG 9012 foi mais suscetível; E) o menor peso e comprimento de pupas ocorreu em ambas as variedades sem adubação e com NK.

Palavras-chave: milho, resistência, fósforo, *Spodoptera frugiperda*

ABSTRACT

INFLUENCE OF PHOSPHORUS GRADES IN DIFFERENT VARIETIES OF CORN (*Zea mays* L.) ON THE FALL ARMYWORM, *Spodoptera frugiperda* (J.E.SMITH,1797), GROWTH.

The effect of nutrients in corn on the fall armyworm growth is confirmed by the research. This test was realized to know the influence of phosphorus in different corn varieties on that insect growth, in greenhouse of Agronomic Engineering Course - CREUPI, in April, 1999. Treatments were arranged in a completely randomized design with 7 replications. The treatments were: A) Variety AG 9012 ; B) Variety AG 6018; C) Variety AG 9012 + NPK; D) Variety AG 6018 +NPK; E) Variety AG 9012 + NPK+ P; F) Variety AG 6018 + NPK + P; G) Variety AG 9012 + NPK + 2 P; H) Variety AG 6018 + NPK + 2 P; I) Variety AG 9012 + NK; J) Variety AG 6018 + NK. The fertilization was based on soil analysis. The plots were shaped by 2 plants and 3 larvae. The results allowed to conclude: a) the greatest weight and length of larva were obtained, in variety AG 9012 plus NPK + 2P, and the smallest,

in both varieties without fertilizers and in the variety AG 9012 + NK; b) the greatest mortality occurred in both varieties without fertilizers and with NK; c) the plant was more susceptible with excess of phosphorus; d) variety AG 9012 was more susceptible, too; e) the smallest weight and length of pupa occurred in both varieties without fertilizers and with NK.

Key words : corn, resistance, phosphorus, *Spodoptera frugiperda*

INTRODUÇÃO

A lagarta- do- cartucho *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith,1797) ocasiona severos prejuízos a cultura do milho (*Zea mays* L.). Muitos trabalhos têm objetivado verificar o efeito dos nutrientes nas plantas sobre o desenvolvimento desta praga.

Leuck (1972) constatou alta mortalidade em lagartas de *S. frugiperda* quando alimentadas com folhas adubadas com NK ou somente N, e atraso em seu desenvolvimento, constatando um período de 40,7 dias para emergência de adultos em plantas adubadas com somente P e 25,5 dias em plantas adubadas com NPK.

Carvalho et al. (1995), estudando diferentes dosagens de potássio em milho, sobre o desenvolvimento de *S. frugiperda*, verificaram maior ataque da praga em plantas com deficiência deste elemento.

Clavijo (1984) demonstrou que a adubação nitrogenada afetou positivamente o rendimento da cultura do milho, sem influenciar a porcentagem de plantas infestadas por *S. frugiperda*.

Oliveira et al. (1990) estudaram o efeito de diferentes níveis de alumínio no solo sobre a biologia de *S. frugiperda*, observando o encurtamento da fase larval quando seu teor era baixo.

Carnevali et al. (1993) estudaram o efeito do nitrogênio em milho sobre *S. frugiperda*, demonstrando um prolongamento da fase larval e pupal e na duração do ciclo, em plantas com ausência de nitrogênio. Do mesmo modo, Carnevali e Florcovski (1995) observaram maior mortalidade de lagartas de *S. frugiperda* quando alimentadas com folhas de milho sem adubação nitrogenada.

Boiça Júnior et al. (1996) verificaram que a aplicação de P e K em plantas de milho ocasionaram um menor dano de *S. frugiperda* em relação às mesmas.

Este ensaio foi realizado com o objetivo de verificar o efeito de diferentes níveis de adubação com fósforo sobre o desenvolvimento de *S. frugiperda* em duas variedades de milho.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em casa de vegetação e laboratório, do setor de Entomologia, do Curso de Engenharia

Agrônômica" Manoel Carlos Gonçalves" no Centro Regional Universitário de Esp. Sto. do Pinhal, SP, em abril de 1999.

As lagartas de *S. frugiperda* utilizadas nos experimentos foram obtidas de criação em dieta artificial, mantidas no laboratório de Entomologia do CREUPI.

As plantas de milho, dos diferentes tratamentos, foram cultivadas em casa de vegetação, em sacos plásticos com volume de 5 litros, conduzindo-se duas plantas por parcela até o final do ensaio.

Os tratamentos, num total de dez, foram constituídos por duas variedades de milho, AG 9012 (simples super-precoce) e AG 6018 (super-precoce), adubadas com quatro diferentes níveis de fósforo: NPK (100 kg/ha de sulfato de amônio; 444 kg/ha de superfosfato simples e 86 kg/ha de cloreto de potássio); NPK + P; NPK + 2P e NK, além de um quinto tratamento sem adubação (testemunha). As adubações foram baseadas em análise de solo.

Para execução dos testes, lagartas de 1º instar foram acondicionadas em tubos de ensaio tampados com algodão hidrófobo, e posteriormente alimentadas, a cada dois dias, com folhas de milho ($\pm 4,0$ cm de comprimento) provenientes dos diferentes tratamentos.

Os tubos de ensaio contendo as lagartas foram acondicionados em B.O.D a 25 °C e UR de 60 ± 10 % e fotofase de 14 horas.

Cada parcela foi constituída por duas plantas e 3 lagartas, e os tratamentos repetidos 7 vezes. As parcelas foram dispostas segundo o delineamento inteiramente casualizado. Os seguintes parâmetros foram avaliados: comprimento e peso de lagartas aos 2, 4 e 6 dias após o fornecimento das folhas de milho; mortalidade de lagartas no período total, peso e comprimento de pupas.

Os dados foram analisados pelo teste F e a comparação entre as médias feitas através do teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas avaliações realizadas para peso de lagartas (tabela 1), a variedade AG 9012 adubada com NPK + 2P obteve os maiores valores, seguido pelos tratamentos, de ambas as variedades, adubados com NPK, e NPK mais excesso de P. Os menores pesos foram encontrados nos tratamentos sem adubação e na variedade AG 9012 + NK. Estes resultados são semelhantes aos encontrados por Grana et al. (1996) e Tanzini et al. (1991) que também observaram menores pesos de lagartas na ausência de fósforo.

De maneira semelhante aos resultados obtidos para peso de lagartas, a variedade AG 9012 adubada com NPK + 2P também apresentou as maiores lagartas (tabela 2), seguido pelos tratamentos, de ambas as variedades, adubados com NPK mais excesso de fósforo. Os tratamentos sem adubação e em folhas provenientes da variedade AG 9012 + NK, demonstraram redução no crescimento do inseto.

As maiores mortalidades para as duas variedades, foram encontradas nos tratamentos sem adubação e adubação com NK, onde foi constatado total mortalidade (tabela 3). Os demais tratamentos demonstraram menores valores e não diferiram estatisticamente entre si.

Em relação aos parâmetros peso e comprimento de pupas (tabela 4), os maiores valores foram encontrados na variedade AG 9012 adubada com NPK + 2P. Os menores valores foram obtidos, em ambas as variedades, nos tratamentos sem adubação e adubadas com NK, onde não houve a pupação de nenhuma lagarta devido a alta mortalidade apresentada nesta fase. De maneira semelhante, Rossi et al. (1987) observaram menor peso e comprimento de pupas para lagartas de *S. frugiperda* alimentadas em folhas de milho obtidas de plantas sem adubação.

Estes resultados demonstram uma maior suscetibilidade da variedade AG9012 adubada com NPK+2P, uma vez que este tratamento também obteve os maiores valores para peso e comprimento de lagartas.

Tabela 1. Avaliação do peso médio (gramas) de lagartas de *S. frugiperda* em diferentes variedades de milho e diferentes níveis de fósforo.

Tratam.	1. Avaliação			2. Avaliação			3. Avaliação		
	M.orig.	M. \sqrt{x}	%EF	M.orig.	M. \sqrt{x}	%EF	M.orig.	M. \sqrt{x}	%EF
AG9012	0,009	0.100 ab	-	0,012	0.111 ab	-	0,012	0.124 a	-
AG6018	0,006	0.084 a	29.577	0,007	0.103 a	9.195	0,011	0.130 a	-28.440
AG9012 NPK	0,014	0.117 abc	-39.437	0,04	0.199 d	-221.839	0,062	0.261 cd	-341.284
AG6018NPK	0,011	0.108 abc	-16.901	0,023	0.154 bcd	-90.805	0,082	0.216 bc	-205.505
AG9012NPK+P	0,018	0.140 c	-100.000	0,038	0.194 d	-206.897	0,075	0.272 cd	-384.404
AG6018NPK+P	0,018	0.136 c	-85.915	0,035	0.187 cd	-186.207	0,072	0.275 cd	-390.826
AG9012NPK+2P	0,016	0.126 bc	-61.972	0,038	0.199 d	-231.034	0,085	0.297 d	-482.569
AG6018NPK+2P	0,016	0.128 bc	-64.789	0,028	0.176 cd	-157.471	0,072	0.261 cd	-361.468
AG9012NK	0,011	0.101 ab	-2.817	0,012	0.113 ab	-3.448	0,017	0.139 a	-25.688
AG6018NK	0,017	0.130 bc	-71.831	0,020	0.147 abc	-80.460	0,027	0.177 ab	-104.587
F	6.151 *			15.124 *			20.390 *		
CV	16.752%			16.529 %			18.324 %		
DMS (Tukey)	0.034			0.046			0.069		

Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem entre si, pelo teste de Tuckey a 5% de probabilidade.

Tabela 2. Avaliação de comprimento (mm) de lagartas de *S. frugiperda* em diferentes variedades de milho e diferentes níveis de fósforo.

Tratamentos	1. Avaliação			2. Avaliação			3. Avaliação		
	M.orig.	M.√x	%EF	M.orig.	M.√x	%EF	M.orig.	M.√x	%EF
AG9012	7,33	2.718 ab	-	8,71	3.028 ab	-	8,66	3.288 a	-
AG6018	6,19	2.535 a	12.541	7,04	2.776 a	15.809	7,47	3.102 a	10.750
AG9012 NPK	9,28	3.041 b	-25.429	14,04	3.727 d	-51.298	16,23	4.217 cd	-64.026
AG6018NPK	8,42	2.911 ab	-14.470	11,857	3.443 cd	-29.022	15,47	4.031 cd	-50.013
AG9012NPK+P	8,47	2.860 ab	-11.248	13,095	3.616 cd	-42.500	17,80	4.193 cd	-62.263
AG6018NPK+P	9,04	2.963 b	-19.622	13,54	3.583 cd	-40.417	18,09	4.367 d	-76.092
AG9012NPK+2P	9,33	3.031 b	-25.391	13,0	3.704 d	-49.744	18,66	4.426 d	-81.145
AG6018NPK+2P	8,61	2.929 ab	-16.419	12,952	3.595 cd	-40.945	18,19	4.253 cd	-67.539
AG9012NK	7,66	2.754 ab	-3.222	9,14	3.089 ab	-4.166	10,52	3.495 ab	-12.724
AG6018NK	8,28	2.897 ab	-14.162	10,52	3.358 bc	-23.317	13,04	3.821 bc	-35.079
F	2.941 *			19.883 *			24.649 *		
CV	8.389 %			5.665 %			6.412 %		
DMS (Tukey)	0.422			0.338			0.442		

Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem entre si, pelo teste de Tuckey a 5% de probabilidade.

Tabela 3. Avaliação de mortalidade de lagartas de *S. frugiperda* em diferentes variedades de milho e diferentes níveis de fósforo.

Tratamento	Média original	Média $\sqrt{x+0.5}$
AG9012	3	1.871 b
AG6018	3	1.871 b
AG9012 NPK	0.714	1.10 a
AG6018 NPK	0.857	1.16 a
AG9012 NPK+P	1.285	1.34 a
AG6018 NPK+P	0.571	1.03 a
AG9012 NPK+2P	0.857	1.16 a
AG6018 NPK+2P	0.714	1.10 a
AG9012 NK	3	1.871 b
AG6018 NK	3	1.871 b
F	13.907	
CV	20.451 %	
D.M.S (Tukey)	0.506	

Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem entre si, pelo teste de Tuckey a 5% de probabilidade.

CONCLUSÃO

De acordo com os resultados pode-se concluir que: a) o maior peso e comprimento de lagartas foram obtidos na variedade AG9012 adubada com NPK + 2P, e o menor em ambas as variedades sem adubação e na variedade AG 9012 adubada com NK; b) a maior mortalidade ocorreu em ambas as variedades sem adubação e adubadas com NK; c) o menor peso e comprimento de pupa foi encontrado em ambas as variedades sem adubação e com NK; d) o excesso de fósforo deixou as plantas mais suscetíveis; e) variedade AG 9012 foi mais suscetível.

Tabela 4. Avaliação de peso (gramas) e comprimento de pupas (mm) de *S. frugiperda* em diferentes variedades de milho e diferentes níveis de fósforo.

Tratamentos	Peso (g)		Comprimento (mm)	
	Média orig.	Média $\sqrt{x+0.5}$	Média orig.	Média $\sqrt{x+0.5}$
AG9012 S/adubação	0	0.707 a	0	0.707 a
AG6018 S/adubação	0	0.707 a	0	0.707 a
AG9012 NPK	0,1158	0.785 bc	12.98	3.670 b
AG6018 NPK	0,1205	0.788 bc	13.24	3.706 b
AG9012 NPK+P	0,1101	0.771 b	12.67	3.210 b
AG6018 NPK+P	0,1195	0.787 bc	13.40	3.728 b
AG9012 NPK+2P	0,1304	0.794 c	13.86	3.788 b
AG6018 NPK+2P	0,1158	0.785 bc	13.76	3.775 b
AG9012 NK	0	0.707 a	0	0.707 a
AG6018 NK	0	0.707 a	0	0.707 a
F	106.629 *		128.562 *	
CV	1.417 *		14.417 %	
D.M.S (Tukey)	0.019		0.626	

Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem entre si, pelo teste de Tuckey a 5% de probabilidade.

LITERATURA CITADA

- BOIÇA JUNIOR, A.L.; F.E.LARA; L.M.LUCCIN; G.M.COSTA. Avaliação dos efeitos da adubação em genótipos de milho sobre a incidência de *Spodoptera frugiperda* (J.E.Smith,1797), *Helicoverpa zea* (Boddie,1850) e *Sitophilus zeamais* Mots.,1855. **Cultura Agrônômica**, Ilha Solteira, v.5, n.1, p.39-50, 1996.
- CLAVIJO,S. Efectos de la fertilizacion com nitrogeno y diferentes niveles de infestacion por *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera : Noctuidae) sobre los rendimientos del maiz. **Ver. Fac. Agron.** (Maracay),v. XII,n.1-4, p. 73-78, Diciembre,1984.
- CARNEVALLI, P.C & J.L. FLORCOVSKI. Efeito de diferentes fontes de nitrogênio em milho (*Zea mays* L.) sobre *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797). **Ecossistema**, Espírito Santo do Pinhal,v. 20,p.41-49,1995
- CARNEVALLI, P.C; M.F.V. ADDE e M.H. CALAFIORI. Efeito de nitrogênio em milho (*Zea mays* L.) sobre *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith,1797). **Ecossistema**, Espírito Santo do Pinhal, v. 18,p.108-118,1993.
- CARVALHO,R.B.;M.M. TRISTÃO; E.GIACON; M.H. CALAFIORI; N.T. TEIXEIRA e B.F.BUENO. Estudo de diferentes dosagens de potássio em milho (*Zea mays* L.) influenciando sobre *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith,1797). **Ecossistema**, Espírito Santo do Pinhal, v. 9,p. 95-100,1995.
- GRANA, J.F.; L.A. VALÉRIO; C.H.C. CONCEIÇÃO; M.H.CALAFIORI; J.L.FLORCOVSKI. Influência de diferentes fontes de fósforo no milho (*Zea mays* L.) sobre o desenvolvimento de *Spodoptera frugiperda* (J.E.Smith,1797). **Ecossistema**, Espírito Santo do Pinhal, v.21, p.46-50,1996.
- LEUCK, D.B. Induced Fall Armyworm Resistance in Pearl Millet. **Journal of Economic Entomology**, v. 63, n.6, p.1608-1611,1972.
- ROSSI, C.E.; BARBOSA,J.L.; SAN JUAN, R.C.C; CALAFIORI, M.H; TEIXEIRA,N.T. Influência de diferentes adubações em milho (*Zea mays* L.) sobre *Spodoptera frugiperda* (J.E.Smith,1797). In: XI Congresso Brasileiro de Entomologia, Campinas. **Resumos**, v.2, p. 449,1987.
- OLIVEIRA.J.L; PARRA, J.R.P.; CRUZ,I., 1990. Biologia da lagarta do cartucho em milho cultivado em solo corrigido para três níveis de alumínio. **Pesquisa Agrop. Bras.**, v. 25,n.2,p. 157-166,1990.
- TANZINI,M.R.; M.H. CALAFIORI e N.T. TEIXEIRA, 1991. Efeito de fósforo no milho (*Zea mays* L.) sobre *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith,1797). **Ecossistema**, Espírito Santo do Pinhal, v. 16,p. 60-68,1991.