

DESENVOLVIMENTO DE *Helicoverpa armigera*(HÜBNER,1805) EM FOLHAS DE MILHO, *Zea mays*, TRATADAS COM QUITINA

MORGAN, B.S.¹ BUCK, G DE S. ¹; CALAFIORI, M.H. ¹; WALTER, J. S. DE A. ²

¹ Entomologia do Curso de Engenharia Agrônômica “Manoel Carlos Gonçalves” – UniPinhal; Caixa Postal 9 – 13990-000 – Espírito Santo do Pinhal – S.P. bruna.santosmorgan@hotmail.com

² Engenheira Agrônoma M.Sc. Agrinos. julianastefani@hotmail.com

RESUMO

Produtos biofertilizantes lançados no mercado estão sendo utilizados para melhorar a resistência a pragas, pois uma planta bem nutrida está melhor preparada para enfrentar as adversidades. Na literatura, são encontrados relatos sobre o efeito da quitina e seus derivados para diversos fins na agricultura, porém, ainda é escasso o entendimento sobre o efeito em lagartas. O produto comercial de quitina, formulado a partir da cabeça de camarão, auxilia na nutrição e favorece a interação do sistema solo-planta, promovendo maior desenvolvimento e aproveitamento de nutrientes. O objetivo desse trabalho foi avaliar o desenvolvimento de *Helicoverpa armigera* alimentada com plantas tratadas com quitina via solo e foliar. O trabalho foi instalado na Casa de Vegetação do Curso de Engenharia Agrônômica “Manoel Carlos Gonçalves” – UniPinhal, em abril de 2018. A quitina foi aplicada via solo no momento do plantio e via foliar quando as plantas apresentavam o estágio V6. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com 8 tratamentos e 5 repetições, sendo cada parcela formada por duas plantas e duas lagartas. Os tratamentos foram: A-Testemunha; B-NPK; C-NPK + quitina via solo (1 kg.ha⁻¹); D-NPK + quitina via solo (2 kg.ha⁻¹); E-NPK + quitina via foliar (1 kg.ha⁻¹); F-NPK + quitina via foliar (2 kg.ha⁻¹); G-quitina via solo (1 kg.ha⁻¹); H-quitina via foliar (1 kg.ha⁻¹). As folhas foram oferecidas às lagartas 3 dias após a aplicação do produto via foliar. As avaliações foram realizadas para peso, comprimento e mortalidade de lagartas. Os resultados, nas condições do ensaio, permitiram concluir que: as lagartas nos tratamentos F e D (2 kg.ha⁻¹ do produto) apresentaram maior comprimento e peso, e a falta de NPK e somente a aplicação foliar da quitina acarretaram menor comprimento, enquanto as lagartas desses tratamentos e, também, via solo obtiveram menor peso. A mortalidade de lagartas ocorreu em maior número em H-quitina via foliar (1 kg.ha⁻¹) e G-quitina via solo (1 kg.ha⁻¹), ambos somente quitina, e menor nos tratamentos B-NPK e C-NPK + quitina via solo (1 kg.ha⁻¹).

Palavras – chave: Biofertilizante. Aplicação via solo. Aplicação foliar.

ABSTRACT***Helicoverpa armigera* (HÜBNER, 1805) GROWTH ON CORN (*Zea mays*)
LEAVES TREATED WITH CHITIN**

Biofertilizer products released on the market are being used to improve pest resistance, because well-nourished plant is better prepared to deal with adversity. In the literature, we find reports on the effect of chitin and its derivatives for various purposes in agriculture, but there is still little understanding of the effect on caterpillars. Commercial product of chitin, formulated from the shrimp head, assists in the nutrition and favours the interaction of the soil-plant system, promoting greater development and utilization of nutrients. Objective of this work was to evaluate the development of *Helicoverpa armigera* when fed with plants treated with chitin by soil and leaf. The work was installed in the greenhouse of the Agricultural Engineering Course "Manoel Carlos Gonçalves" -UniPinhal, in April, 2018. Chitin was applied by soil at the time of planting, and by leaf when the plants presented the V6stage. Treatments were arranged in completely randomized design, with 5 replications. Each plot were formed by two plants and two caterpillars. The treatments were: A-Control; B-NPK; C-NPK + chitin by soil (1 kg.ha⁻¹); D-NPK + chitin by soil (2 kg.ha⁻¹); E-NPK + chitin by leaf (1 kg.ha⁻¹); F-NPK + leaf chitin (2 kg.ha⁻¹); G-chitin by soil (1 kg.ha⁻¹); H-chitin by leaf (1 kg.ha⁻¹). Leaves were offered to the caterpillars 3 days after product application. Evaluations were carried out for weight, length and mortality of caterpillars. The results, in the conditions of the test, allowed to conclude that: caterpillars in treatments F and D (2 kg.ha⁻¹ of the product) had a longer length and weight, and the lack of NPK and only the chitin leaf application resulted in a shorter length, while the caterpillars of these treatments and, also, via soil obtained lower weight. The mortality of caterpillars occurred in higher numbers in H-chitin by leaf (1 kg.ha⁻¹) and G-chitin by soil (1 kg.ha⁻¹), both chitin only, and lower in treatments B-NPK and C-NPK + chitin by soil (1 kg.ha⁻¹)

Key words: Biofertilizer. Application by soil. Application by leaf.

INTRODUÇÃO

É do conhecimento de todos que uma planta bem nutrida é capaz de chegar mais perto do seu potencial de produção, pois apresenta não só estruturas capazes de resistir a fatores abióticos como também apresentam tolerância em relação à pragas e doenças que podem vir a surgir na lavoura.

A quitina é um polissacarídeo insolúvel que pode ser encontrada como parte integrante do exoesqueleto dos artrópodes e da parede celular dos fungos, tendo sua estrutura comparada com a estrutura da celulose. Quando usada como adubo é considerada uma boa indutora da defesa das plantas, sendo também mencionada como potencial fertilizante.

A *Helicoverpa armigera*, hoje considerada como uma das pragas capazes de dizimar uma lavoura inteira e por ser polífaga é de extrema importância realizar o seu controle. Suas larvas já foram encontradas se alimentando em mais de 145 plantas de 45 diferentes famílias, sendo silvestres e cultivadas.

Identificada no país na safra de 2012/13, se tornando uma praga

séria no país, pois era uma espécie de lagarta que não havia sido registrada no continente americano e considerada uma praga quarentenária no Brasil (CZEPAK, et al., 2013).

Sua importância é está ligada ao fato de ser uma praga polífaga, ou seja, se alimenta de diversas culturas, podendo sobreviver nos restos culturais ou plantas daninhas (FITT, 1989; HARSULKAR et al., 1999; POGUE, 2004; MORAL GARCIA, 2006). No ano de 2013, foram registrados ataques da lagarta em mais de 60 espécies de plantas cultivadas e silvestres e em 67 famílias hospedeiras, podendo causar danos a diferentes culturas de importância econômica (FITT, 1989; HARSULKAR et al., 1999; POGUE, 2004; MORAL GARCIA, 2006).

Causa perdas significativas por atacarem as plantas, tanto na fase vegetativa quanto na reprodutiva, consumindo folhas, caules, brotos, inflorescência, frutos e vagens (FITT, 1989).

A quitina quando usada como adubo é considerada uma boa indutora da defesa das plantas,

sendo também mencionada como potencial fertilizante.

Ela é um biopolímero natural, insolúvel, tendo a celulose como exceção, é o polissacarídeo mais encontrado na natureza, presente em elementos estruturais dos animais invertebrados, artrópodes e na parede celular de alguns fungos (BERGER et al., 2011).

A quitina é separada dos outros componentes da carapaça dos crustáceos por um processo químico que envolve as etapas de desmineralização e desproteíntização das carapaças, que são diluídas em HCl e NaOH e em seguida de descoloração com KMnO_4 e ácido oxálico (QUITINA, 2007).

É utilizada como fertilizante, principalmente para reforçar a formação de raízes e estruturas celulares, também estimula a capacidade natural da planta para resistir aos patógenos do solo (AGRINOS, 2014).

O objetivo desse trabalho foi avaliar o desenvolvimento e a mortalidade de *Helicoverpa*

armigera alimentada com plantas de milho tratadas com quitina via solo e foliar em diferentes dosagens.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi instalado na Casa de Vegetação e no Laboratório de Criação de Insetos do Curso de Engenharia Agrônômica “Manoel Carlos Gonçalves” – UniPinhal, no município de Espírito Santo do Pinhal, em abril de 2018.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com 8 tratamentos e 5 repetições. Os tratamentos foram: A-Testemunha; B-NPK; C-NPK + quitina via solo (1 kg.ha^{-1}); D-NPK + quitina via solo (2 kg.ha^{-1}); E-NPK + quitina via foliar (1 kg.ha^{-1}); F-NPK + quitina via foliar (2 kg.ha^{-1}); G-quitina via solo (1 kg.ha^{-1}); H-quitina via foliar (1 kg.ha^{-1}).

O solo utilizado foi de barranco, onde os resultados da análise constam nas Tabelas 1 e 2, enquanto as características físicas estão dispostas na Tabela 3.

Tabela 1. Resultado da Análise de Solo. Espírito Santo do Pinhal-SP 2017

M.O	pH	P	S	K	Ca	Mg	Al	SB	H+Al	CTC	V	
g/dm ³	CaCl ₂	mg/dm ³		mmol _c /dm ³								%
4	4,5	4	2	0,5	12	3	2	15,5	25	40,8	38	

Tabela 2: Resultado da Análise de Micronutrientes do solo. Espírito Santo do Pinhal-SP 2017

Boro	Cobre	Ferro	Manganês	Zinco
mg/dm ³				
0,04	0,1	2	0,1	0,6

Tabela 3: Resultado da análise física do solo. Espírito Santo do Pinhal 2017

Argila g/Kg	Silte g/Kg	Areia (g/Kg)		
		Total	Grossa	Fina
598	128	274	213	61

A adubação realizada foi baseada na análise de solo, expressa na Tabela 4. A porção de calcário e

adubo utilizado foi calculada para se obter uma produtividade média.

Tabela 4: Adubação e calagem realizadas no ensaio.

Calcário	1,9 ton.ha ⁻¹
Nitrogênio (Ureia)	75 kg ha ⁻¹
Fosforo	450 kg ha ⁻¹
Potássio	83,3 kg ha ⁻¹

O plantio foi realizado em vaso, plantando-se 6 sementes por vaso e juntamente com o plantio aplicou-se a quitina em quantidades de 1 a 2 kg/ha via solo. Após 7 dias do plantio foi realizado o raleamento das plantas deixando apenas duas plantas por repetição. Quando as

plantas de milho apresentavam o estágio V6 foi realizada a aplicação via foliar da quitina em quantidades de 1 a 2 kg ha⁻¹.

As lagartas utilizadas no experimento foram doadas à Instituição, sendo colocadas em tubetes e foram acondicionadas na

B.O.D em uma temperatura média de 25°C e uma umidade de 80% e com fotoperíodo de 12 horas. As folhas de milho de cada tratamento foram cortadas e levadas até as lagartas, trocando-se todos os dias.

A primeira medição e pesagem foi realizada 4 dias após o início das alimentações, enquanto a segunda foi realizada 3 dias após a primeira alimentação, totalizando 7 dias. A análise de dados consistiu também em avaliar a mortalidade de lagartas. Os resultados foram transformados para análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5%. As eficiências foram calculadas pela fórmula de Abbott (1925).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados de crescimento obtidos e analisados do sétimo dia, segundo análise estatística, apresenta uma diferença significativa em relação ao crescimento médio das lagartas, identificando os tratamentos D-NPK + quitina via solo (2 kg.ha⁻¹); E-NPK + quitina via foliar (1 kg.ha⁻¹); F-NPK + quitina via foliar (2 kg.ha⁻¹) como os de maiores crescimentos, sendo que o tratamento em que a quitina foi aplicada na proporção de 1 kg.ha⁻¹ apresentou uma leve vantagem sobre os demais tratamentos (Tabela 5 e Figura 1).

Tabela 5: Comprimento de lagartas de *H. armigera*, no ensaio com quitina. Espírito Santo do Pinhal-2018

Trat.	Comprimento			
	Média	Média Transf.		% EF
A	12.6	3.467	a	—
B	16.9	4.082	ab	-39.21
C	17.0	4.115	ab	-40.03
D	17.4	4.170	b	-43.33
E	17.1	4.178	b	-44.98
F	17.1	4.167	b	-43.33
G	14.5	3.801	ab	-19.44
H	14.3	3.694	ab	-12.85
F		3.272	**	
C.V		8.446	%	
Tukey 5%		0.685		
Obs" ** significativo a 1% "; "Médias seguidas pela mesma letra são iguais estatisticamente a 5% de probabilidade"				

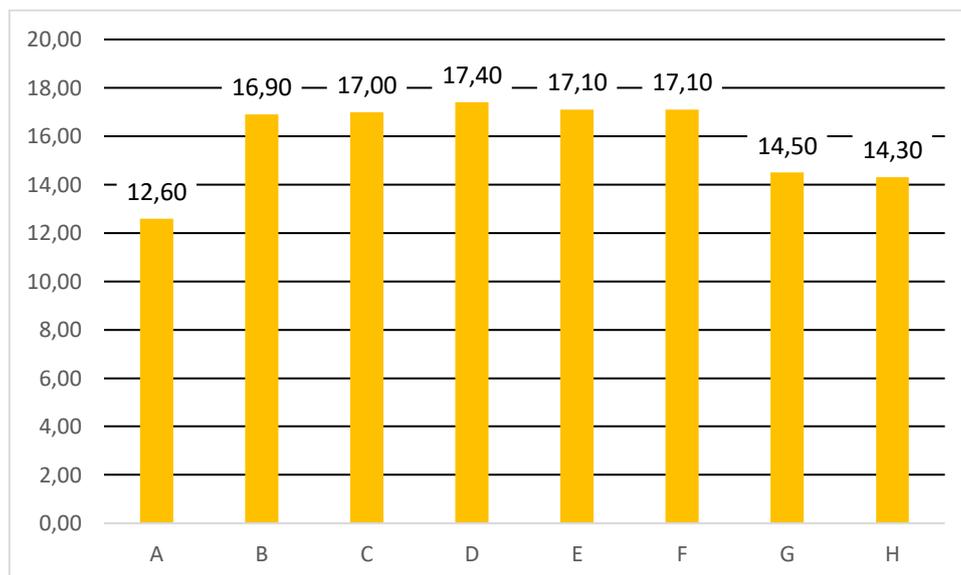


Figura 1. Comprimento de lagartas 7 dias após

Quando analisado o peso, foi encontrada uma semelhança com a tabela de crescimento, pois o tratamento F-NPK + quitina via foliar (2 kg.ha⁻¹) apresentou maior peso em relação à testemunha,

mostrando que 2 kg.ha⁻¹ do produto é responsável por um dos maiores crescimentos e também o maior peso dentre os demais tratamentos (Tabela 6 e Figura 2).

Tabela 6. Peso de lagartas de *H. armigera*, no ensaio com quitina. Espírito Santo do Pinhal-2018

Trat.	Peso		
	Média	Média Transf.	% EF
A	0.024	0.146 a	—
B	0.068	0.247 ab	-200.89
C	0.065	0.248 ab	-187.61
D	0.063	0.249 ab	-178.76
E	0.065	0.252 ab	-192.04
F	0.078	0.277 b	-249.56
G	0.026	0.158 a	-15.93
H	0.026	0.151 a	-15.04
F	4.332 **		
C.V	26.990 %		
Tukey 5%	0.119		
Obs" ** significativo a 1% "; "Médias seguidas pela mesma letra são iguais estatisticamente a 5% de probabilidade"			

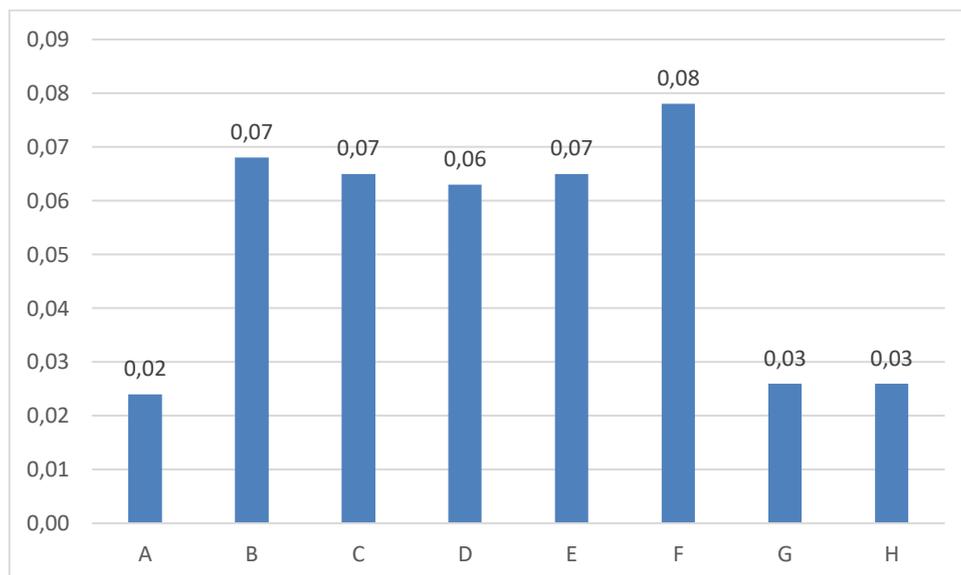


Figura 1: Peso de lagartas de *H. armigera*

Os dados de mortalidade analisados estatisticamente, mostraram que os tratamentos onde houve a aplicação apenas de quitina, tanto via solo quanto via

foliar foram aqueles que obtiveram a maior taxa de mortalidade, sendo seguidos pela testemunha e o tratamento F-NPK + quitina via foliar ($2 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$) (Tabela 7 e Figura 3).

Tabela 7: Mortalidade de *H. armigera*, no ensaio com quitina. Espírito Santo do Pinhal-2018

Trat.	Mortalidade		
	Média	Média Transf.	% EF
A	0.8	1.406 ab	—
B	0.2	0.882 a	75.00
C	0.2	0.914 a	75.00
D	0.4	1.121 ab	50.00
E	0.4	1.089 ab	50.00
F	0.7	1.335 ab	12.50
G	1.0	1.581 b	-25.00
H	1.0	1.581 b	-25.00
F	4.237 **		
C.V	24.374 %		
Tukey 5%	0.618		
Obs" ** significativo a 1% "; "Médias seguidas pela mesma letra são iguais estatisticamente a 5% de probabilidade"			

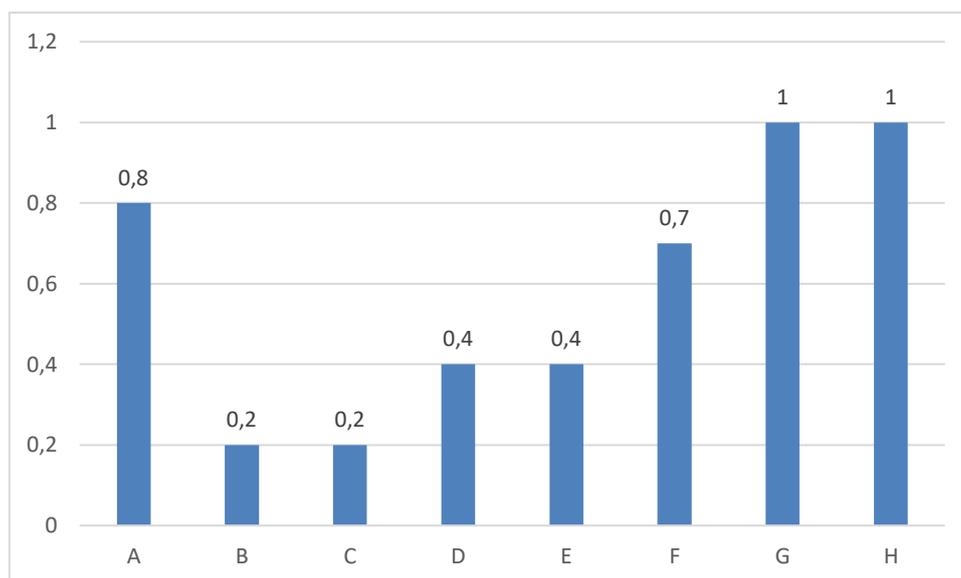


Figura 2: Média de mortalidade de lagartas de *H. armigera*.

CONCLUSÕES

Os resultados, nas condições do ensaio, permitiram concluir que: as lagartas nos tratamentos F-NPK + quitina via foliar (2 kg.ha^{-1}) e D-NPK + quitina via solo (2 kg.ha^{-1}) apresentaram maior comprimento e peso, e a falta de NPK e somente a aplicação foliar da quitina acarretaram menor comprimento, enquanto as lagartas desses tratamentos e, também, via solo obtiveram menor peso. A mortalidade de lagartas ocorreu em maior número em H-quitina via foliar (1 kg.ha^{-1})G-quitina via solo (1 kg.ha^{-1}); ambos somente quitina, e menor nos tratamentos B-NPK; C-NPK + quitina via solo (1 kg.ha^{-1})

REFERÊNCIAS

ABBOTT, W. S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. **J.econ.Entomol.** n 18: 265-267. 1925.

AGRINOS: inovadores por natureza. HYT-C: Bio quitina. 2014. Disponível em: <http://www.agrinos.com.mx/reporte_co/upload/procesos/HYTc%20BioQuitina.pdf>. Acesso em: 27 nov. 2018.

BERGER, L.R.R; STAMFORD, T.C.H.M.; STAMFORD, N.P. Perspectivas para o uso da Quitosana na agricultura. **Revista Iberoamericana de Polímeros**, País Vasco, v. 12, n. 4, 2011. Disponível em: <<http://www.ehu.es/reviberpol/pdf/AGO11/ramos.pdf>>. Acesso em: 27 nov. 2018.

CZEPAK, C.; ÁVILA, C. J.; VIVAN, L. M.; ALBERNAZ, K. C. Praga da vez. **Cultivar Grandes Culturas**, Pelotas, n. 176, p. 4-11, 2013.

FITT, G. P. The ecology of *Heliothis* species in relation to agroecosystems. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 34, n. 1, p. 17-52, 1989.

HARSULKAR, A. M.; GIRI, A.P.; PATANKAR, A. G.; GUPTA, V. S.; SAINANI, M. N.; RANJEKAR, P. K. Seccessive use of non-host plant proteinase inhibitors required for effective inhibition of *Helicoverpa armigera* gut proteinases and larval growth. **PlantPhysiol.**121, 497-506, 1999.

MORAL GARCIA, F. J. Analysis of the spatiotemporal distribution of *Helicoverpaarmigera*(Hübner) in a tomato field using a stochastic approach. **Biosystems Engineering**, Bedford, v. 93, n. 3, p. 253-259, 2006.

POGUE, M. G. A new synonym of *Helicoverpa zea*(Bodie) and differentiation of adults males of *H. armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae: Heliiothinae). **Annals of the Entomological Society of America**, Lexington, v. 97, n. 6, p. 1222-1226, 2004.

QUITINA e QUITOSANA:
aplicações como biomateriais.
Campina Grande – PB: **Revista Eletrônica de Materiais e Processos**, 2007.