

VOLUME DE DIETA ARTIFICIAL EM RECIPIENTES DE VIDRO PARA CRIAÇÃO DE *Helicoverpa zea* (BODDIE, 1850) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE)

ARTIFICIAL DIET VOLUME IN GLASS CONTAINERS FOR REARING OF *Helicoverpa zea* (BODDIE, 1850) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE)

Mauro Silveira Garcia¹; Gustavo Rossato Busato²; Marcelo Zart³; Oderlei Bernardi⁴; Adrise Medeiros Nunes⁵; Fernando Giorgi³; Daniel Bernardi³

- NOTA TÉCNICA -

RESUMO

O objetivo do trabalho foi determinar a quantidade mínima de dieta a ser colocada em recipientes de vidro para criação de *Helicoverpa zea*. Foram coletados adultos de *H. zea* em lavouras de milho no município de Pelotas (RS). Foram individualizadas 70 lagartas em tubos de vidro de fundo chato (2,5 cm de diâmetro x 8,5 cm de altura) contendo diferentes quantidades da dieta artificial de Greene modificada (4, 5, 6, 7 e 8 mL por recipiente), sendo mantidos em condições controladas de temperatura ($25 \pm 1^\circ\text{C}$), umidade relativa ($70 \pm 15\%$) e fotofase (14 horas). Os parâmetros biológicos avaliados foram: duração e viabilidade das fases de larva, pré-pupa e pupa, peso de lagartas no máximo desenvolvimento, peso de pupas com 24 horas de idade, porcentagem de deformações (pupas e adultos) e razão sexual. O menor volume de dieta (4 mL) foi inadequado para o desenvolvimento de *H. zea*, pois alterou a qualidade biológica dos insetos principalmente o peso de pupas fêmeas. A quantidade mínima de dieta a ser colocada nos recipientes de vidro é 5 mL.

Palavras-chave: Insecta, lagarta-da-espiga, dieta artificial, biologia.

ABSTRACT

The objective of the work was to determine the minimum diet quantity in glass containers for *Helicoverpa zea* rearing. Adults of *H. zea* were collected in corn farms from Pelotas (RS). Seventy caterpillars were individualized in glass tubes of flat bottom (2.5 cm of diameter x 8.5 cm of height) containing different quantities of Modified Greene artificial diet (4, 5, 6, 7 and 8 mL per container), maintained in controlled conditions of temperature ($25 \pm 1^\circ\text{C}$), relative humidity ($70 \pm 15\%$) and photofase (14 hours). The biological parameters evaluated were: duration and viability of the larvae, pre-pupae and pupae stages, caterpillars weight at maximum development, 24 hours old pupae weight, deformations rates (pupae and adults) and sexual ratio. The smallest diet volume (4 mL) was inadequate for *H. zea* development altering biological quality of the insects especially the weight of female pupae. The minimum recommended diet volume in glass containers is 5 mL.

Key words: Insecta, corn earworm, artificial diet, biology.

A lagarta-da-espiga *Helicoverpa zea* (BODDIE, 1850), é considerada praga de grande importância econômica para a agricultura mundial (GASSEN, 1996; GRÜTZMACHER et al., 2000). Nos Estados Unidos, os prejuízos chegam a 14% em milho doce e em certas condições, exigem aplicações de inseticidas a cada 24 ou 48 horas (CRUZ et al., 1995). No

Brasil, de acordo com GASSEN (1996) as perdas na produção são inferiores a 5%.

Embora seja possível manter ininterruptamente os insetos durante o ano todo em alimento natural, é exigida excessiva mão-de-obra para manipulação do material biológico e das espécies vegetais utilizadas na alimentação dos insetos. Uma alternativa é a utilização de dietas artificiais, que além de proporcionarem uma adequada nutrição dos insetos, permitem diminuir grandemente a mão-de-obra nas criações (SINGH, 1983).

Segundo SLANSKY JR. & SCRIBER (1985), vários pesquisadores têm dado maior atenção às exigências nutricionais quantitativas, considerando as variações do alimento e as pressões seletivas que o meio exerce sobre uma população e que resultam em adaptação para consumo e utilização de alimento.

Diante da necessidade de manutenção de uma grande população do inseto em laboratório afim de atender um projeto de controle biológico da praga, se fez necessário diminuir os custos de criação do inseto. Para a criação do inseto cada tubo recebe em torno de 8 mL de dieta, e observou-se que a quantidade utilizada podia ser reduzida pois, ocorre sobras de dieta no tubo ao final do desenvolvimento larval.

De acordo com (PARRA, 1991) a quantidade e qualidade do alimento consumido por uma lagarta afetam sua performance (taxa de crescimento, tempo de desenvolvimento, peso final e sobrevivência) e, em outros casos, a atividade dos adultos.

Assim, o trabalho teve como objetivo, determinar a mínima quantidade de dieta a ser colocada em recipientes de vidro para criação de *H. zea* em laboratório.

O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Biologia de Insetos, Departamento de Fitossanidade, Faculdade de Agronomia "Eliseu Maciel", Universidade Federal de Pelotas, Capão do Leão - RS, em condições controladas de temperatura ($25 \pm 1^\circ\text{C}$), umidade relativa ($70 \pm 15\%$) e fotofase (14 horas).

Adultos de *H. zea* oriundos de lavouras de milho do município de Pelotas (RS), foram mantidos em gaiolas cilíndricas de PVC (20 x 20 cm), revestidas internamente com papel jornal, fechadas na parte superior com tecido tipo "tule" (substrato de oviposição). Utilizou-se como alimento solução aquosa de mel a 10%. Diariamente as posturas foram

¹ Eng. Agr., Dr., Professor do Departamento de Fitossanidade - FAEM/UFPEL, Caixa Postal 354, Pelotas/RS. CEP: 96010-900. E-mail: msgarcia@ufpel.tche.br;

² Eng. Agr., doutorando do Programa de Pós-Graduação em Fitossanidade - FAEM/UFPEL;

³ Acadêmico do curso de Agronomia - FAEM/UFPEL, estagiário;

⁴ Acadêmico do curso de Agronomia - FAEM/UFPEL, bolsista de Iniciação Científica PIBIC CNPq;

⁵ Acadêmica do curso de Biologia - IB/UFPEL, estagiária.

recolhidas e acondicionadas em sacos plásticos em câmara climatizada.

Foram individualizadas 70 lagartas em tubos de vidro de fundo chato (2,5 cm de diâmetro x 8,5 cm de altura) contendo diferentes quantidades da dieta artificial de GREENE et al. (1976) modificada (4, 5, 6, 7 e 8 mL por recipiente). Paralelamente, para cada tratamento, separou-se uma alíquota com repetição, com dieta e sem lagarta, para avaliar a perda d'água da dieta artificial.

Os parâmetros biológicos avaliados foram: duração e viabilidade das fases de larva, pré-pupa e pupa, peso de lagartas no máximo desenvolvimento, peso de pupas com 24 horas de idade, porcentagem de deformações (pupas e adultos) e razão sexual.

A duração e viabilidade das fases de larva, pré-pupa e pupa foram determinados através de observações diárias. Quando as lagartas atingiram o máximo desenvolvimento (último instar), realizou-se a pesagem de 30 lagartas. Foi considerado início da fase de pré-pupa quando as lagartas começavam a mudar a cor do tegumento (coloração rosada) e paravam de se alimentar.

Posteriormente, as pupas obtidas foram separadas por sexo de acordo com BUTT & CANTU (1962), sendo pesadas com 24 horas de idade.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado. As análises estatísticas foram realizadas pelo programa "Genes" (CRUZ, 2001) e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Para a razão sexual foi utilizado o teste de χ^2 , a 5% de probabilidade.

Não houve diferença significativa para a duração da fase de pré-pupa e pupa, independente da quantidade de dieta. Entretanto, houve diferença para a duração da fase larval, sendo menor nos tubos de vidro com 4 mL de dieta (Tabela 1).

Os valores obtidos para duração da fase larval, encontram-se abaixo dos relatados por RIVERO (1992) e na faixa dos resultados constatados por CARPENTER & WISEMAN (1999). PARRA (1991) afirma que a quantidade e qualidade do alimento consumido na fase larval afeta, entre outros aspectos, o seu tempo de desenvolvimento. Assim, a variação da duração verificada entre os autores pode ser atribuída à fonte alimentar utilizada na criação do inseto. No que se refere à duração pré-pupal e pupal, os valores obtidos encontram-se na faixa dos relatados por RIVERO (1992).

Não houve diferença significativa para a viabilidade das fases de larva, pré-pupa e pupa em função da quantidade de dieta utilizada (Tabela 2). As viabilidades obtidas são semelhantes àquelas registradas por JUSTI JR. (1994) e RIVERO (1992).

Tabela 1 - Duração (dias) das fases de larva, pré-pupa e pupa (\pm EP) de *Helicoverpa zea* em recipientes de vidro com diferentes quantidades de dieta.

Quantidade de dieta (mL)	Larva	Pré-Pupa	Pupa
4	16,6 \pm 0,121 b (14 - 19)	2,6 \pm 0,113 a (1 - 7)	13,8 \pm 0,267 a (9 - 19)
5	17,4 \pm 0,174 a (16 - 22)	2,5 \pm 0,104 a (1 - 4)	14,3 \pm 0,332 a (9 - 22)
6	17,4 \pm 0,166 a (16 - 21)	2,6 \pm 0,083 a (1 - 4)	14,3 \pm 0,246 a (11 - 18)
7	17,4 \pm 0,193 a (15 - 22)	2,5 \pm 0,091 a (1 - 4)	14,1 \pm 0,202 a (12 - 17)
8	17,3 \pm 0,223 a (16 - 23)	2,7 \pm 0,116 a (1 - 5)	14,4 \pm 0,354 a (7 - 17)

Médias seguidas pela mesma letra nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Valores entre parênteses expressam o intervalo de variação.

Tabela 2 - Viabilidade (%) das fases de larva, pré-pupa e pupa (\pm EP) de *Helicoverpa zea* em recipientes de vidro com diferentes quantidades de dieta.

Quantidade de dieta (mL)	Viabilidade (%)		
	Larva	Pré-Pupa	Pupa
4	98,6 \pm 1,429*	88,4 \pm 3,882	72,1 \pm 5,442
5	100,0 \pm 0,000	97,1 \pm 2,020	75,5 \pm 5,351
6	100,0 \pm 0,000	98,6 \pm 1,439	79,7 \pm 4,877
7	100,0 \pm 0,000	95,7 \pm 2,456	70,1 \pm 5,550
8	100,0 \pm 0,000	91,4 \pm 3,394	70,3 \pm 5,544

*: Não significativo pelo teste "F", a 5% de probabilidade.

No que se refere ao peso de lagartas no máximo desenvolvimento (PMD) e porcentagem de deformações, não houve diferença significativa em decorrência da variação na quantidade de dieta utilizada por tubo. Pelo teste de χ^2 , independente da quantidade de dieta, não houve diferenças significativas entre a razão sexual observada e esperada. Para o peso de pupas, foram constatadas diferenças significativas,

havendo um menor peso, para os insetos criados em tubos com 4 mL de dieta (Tabela 3).

Os valores obtidos para o PMD, peso de pupas, razão sexual e porcentagem de deformações encontram-se próximos dos relatados por JUSTI JR. (1994) e RIVERO (1992).

Tabela 3 - Peso (mg) de lagartas no máximo desenvolvimento (PMD) e de pupas, porcentagem de deformações e razão sexual (\pm EP) de *Helicoverpa zea* em recipientes de vidro com diferentes quantidades de dieta.

Quantidade de dieta (mL)	PMD (mg)	Peso de pupas (mg)	Deformações (%)	Razão sexual
4	715,0 \pm 13,113 a (609 - 879)	416,6 \pm 9,982 b (344 - 951)	21,0 \pm 5,212 a	0,37 n.s.
5	724,6 \pm 13,668 a (594 - 988)	446,5 \pm 5,567 a (331 - 566)	27,4 \pm 5,712 a	0,45 n.s.
6	740,4 \pm 14,419 a (571 - 886)	445,2 \pm 6,278 a (328 - 554)	25,0 \pm 5,455 a	0,46 n.s.
7	740,7 \pm 11,789 a (629 - 845)	447,7 \pm 6,352 a (366 - 603)	26,7 \pm 5,330 a	0,48 n.s.
8	759,7 \pm 16,118 a (597 - 976)	449,9 \pm 7,260 a (302 - 612)	21,7 \pm 4,996 a	0,46 n.s.

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

n.s.: não significativo, pelo teste χ^2 , a 5% de probabilidade.

Valores entre parênteses expressam o intervalo de variação.

Para machos, o peso de pupas não foi afetado em função da quantidade de dieta no recipiente de criação (Tabela 4). Já para fêmeas, houve diferenças significativas, sendo constatado um maior peso de pupas em tubos com 7 e 8 mL de dieta. Valores intermediários foram verificados para insetos criados em tubos com 5 e 6 mL de dieta.

Tabela 4 - Peso de pupas (fêmeas e machos) de *Helicoverpa zea* em recipientes de vidro com diferentes quantidades de dieta.

Quantidade de dieta (mL)	Peso de pupas (mg)	
	Machos	Fêmeas
4	416,4 \pm 7,763 a (363,0 - 951,0)	418,8 \pm 9,149 b (353,0 - 500,0)
5	437,3 \pm 7,325 a (351,0 - 549,0)	445,4 \pm 9,168 ab (331,0 - 518,0)
6	439,6 \pm 7,972 a (342,0 - 532,0)	447,5 \pm 9,722 ab (328,0 - 536,0)
7	440,5 \pm 6,792 a (366,0 - 542,0)	462,6 \pm 9,747 a (389,0 - 603,0)
8	443,1 \pm 8,353 a (350,0 - 552,0)	466,2 \pm 9,935 a (402,0 - 612,0)

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

Valores entre parênteses expressam o intervalo de variação.

Diferenças entre os sexos na eficiência de conversão do alimento para lepidópteros foram relatadas por SLANKY JR. & SCRIBER (1985). Em virtude dessa diferença, as pupas que originarão machos e fêmeas diferem em relação ao conteúdo de proteínas e lipídios (LEDERHOUSE et al., 1982). Assim, as diferenças verificadas no presente estudo para o peso de pupas de machos e de fêmeas, refletem as diferenças qualitativas na acumulação de biomassa. Esta constatação é muito importante, uma vez que (RIVERO, 1992) mostrou existir correlação entre o peso de pupas (fêmeas) e o número de ovos ovipositados. Provavelmente, as discrepâncias verificadas para a razão sexual (Tabela 3) na condição de 4 mL de dieta, sejam decorrentes da diferença fisiológica entre

os sexos. Essa redução no número de fêmeas, também pode explicar as diferenças verificadas para a duração da fase larval (Tabela 1), uma vez que CARPENTER & WISEMAN (1999) relatam que o período larval é maior para fêmeas do que para machos.

Houve diferenças significativas para a perda d'água da dieta mantida nos recipientes de vidro, sendo inversamente proporcional ao aumento da quantidade de dieta por tubo. No tubo com 4 mL de dieta, houve maior perda d'água, enquanto que valores intermediários foram constatados nos tubos com 5, 6 e 7 mL de dieta (Tabela 5).

Tabela 5 - Perda d'água (g) (\pm EP) da dieta mantida em recipientes de vidro com diferentes quantidades, durante a fase larval de *Helicoverpa zea*.

Quantidade de dieta (mL)	Perda d'água (g)
4	1,724 \pm 0,043 a
5	1,584 \pm 0,035 ab
6	1,541 \pm 0,064 ab
7	1,535 \pm 0,058 ab
8	1,522 \pm 0,039 b

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

A inadequação do menor volume de dieta (4 mL) no desenvolvimento de *H. zea*, se deve a maior perda d'água, fato que tornou a dieta impalatável, provavelmente, alterando as suas características físicas. Como consequência, houve alteração do parâmetro biológico, peso de pupas (fêmeas). Por outro lado, os tubos de vidro com 5, 6, 7, e 8 mL, não alteraram a qualidade biológica dos insetos, caracterizando-se como volumes de dietas potenciais para serem utilizados em criações de *H. zea*. Diante dos resultados e considerando a necessidade de economicidade nas criações de *H. zea*, a quantidade mínima de dieta a ser colocada nos recipientes de

vidro é 5 mL, o que proporciona uma redução de 37,5% na quantidade utilizada anteriormente na criação do inseto.

REFERÊNCIAS

- BUTT, B.A.; CANTU, E. **Sex determination of lepidopterous pupae**. Washington: USDA, 1962. 7p.
- CARPENTER, J.E.; WISEMAN, B.R. Comparisons of laboratory and feral strains of *Spodoptera frugiperda* and *Helicoverpa zea* (Lepidoptera: Noctuidae) in laboratory and field bioassays. **Florida Entomologist**, Gainesville, v. 82, n.2, p.237-247, 1999.
- CRUZ, C.D. **Programa Genes: Aplicativo computacional em genética e estatística**. Viçosa: Ed. Universidade Federal de, 2001. 648p.
- CRUZ, I.; WAQUIL, J.M.; VIANA, P.A. et al. Pragas: diagnóstico e controle. **Arquivo do agrônomo**. São Paulo: Piracicaba, n.2, p.10-14, 1995.
- GASSEN, D.N. **Manejo de pragas associadas à cultura do milho**. Passo Fundo: Aldeia Norte, 1996. 134p.
- GREENE, G.L.; LEPLA, N.C.; DICKERSON, W.A. Velvetbean caterpillar: a rearing procedure and artificial medium. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v.69, n.4, p.488-497, 1976.
- GRÜTZMACHER, A.D.; MARTINS, J.F. da S.; CUNHA, U.S. da. Insetos-pragas das culturas do milho e sorgo no agroecossistema de várzea. In: J.M.B. PARFITT (Ed.) **Produção de milho e sorgo em várzea**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2000. p.87-101. (Documentos, 74).
- JUSTI JR., J. **Desenvolvimento de uma dieta artificial e técnicas de criação de *Helicoverpa zea* (Boddie, 1850) em laboratório**. 1994. 76p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.
- LEDERHOUSE, R.C.; FINKE, R.C.; SCRIBER, M.D. Contributions of larval growth and pupal duration to protandry in the black swallowtail butterfly, *Papilio polyxenes*. **Oecologia**, Heidelberg, v.53, p.296-300, 1982.
- PARRA, J.R.P. Consumo e utilização de alimento por insetos. In: PANIZZI, A.R.; PARRA, J.R.P. (Eds.) **Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas**. São Paulo: Manole, 1991. p.9-65.
- RIVERO, R.C. **Biologia e exigências térmicas de *Helicoverpa zea* (Boddie, 1850) e do seu parasitóide *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879**. 1992. 54p. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.
- SINGH, P. A general purpose laboratory diet mixture for rearing insects. **Insect Science**, London, v.4, p.357-362, 1983.
- SLANSKY JR., F.; SCRIBER, J.M. Food consumption and utilization. In: SLANSKY JR., F.; RODRIGUEZ, J.G. (Eds.). **Comprehensive insect physiology, biochemistry, and pharmacology**. New York: Pergamon Press, 1985. p.87-163.