

EFICIÊNCIA DE CONTROLE SOBRE POPULAÇÕES DE *Spodoptera frugiperda*

MIKAEL BOLKE ARAÚJO¹; INDYRA FARIA DE CARVALHO²; JESSICA AVILA DE ABREU³; LARISSA LONGARAY MACHADO⁴; ANA PAULA S. AFONSO DA ROSA⁵

¹Universidade Federal de Pelotas – mikaelbolke@hotmail.com

^{2,3,4}Universidade Federal de Pelotas – indyrafaria@gmail.com; jessica.abreu91@gmail.com,
larissalongaray@hotmail.com

⁵Embrapa Clima Temperado – ana.afonso@embrapa.br

1. INTRODUÇÃO

Na cultura do milho a lagarta do cartucho *Spodoptera frugiperda* (Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae), é a principal praga da cultura devido aos danos expressivos e perdas econômicas que causa, por apresentar grande voracidade e dificuldade de controle (AFONSO-ROSA et al., 2014). Os adultos apresentam grande capacidade de dispersão e o hábito migratório da espécie resulta em uma elevada taxa de movimento, o que determina a complexidade dos seus padrões genéticos (NAGOSHI et al., 2008) além disso, o inseto apresenta um hábito alimentar polífago, incluindo o consumo de diferentes plantas cultivadas como arroz, algodão e milho o que resulta na sua sobrevivência durante o ano todo.

A ocorrência de insetos-praga constantemente está associada ao cultivo sucessivo de plantas hospedeiras, incluindo aquelas utilizadas para cobertura verde em sistemas de plantio direto, ou de lavouras em sucessão, como milho/soja/sorgo, ou até mesmo algumas espécies de plantas consideradas como invasoras nas áreas de cultivo onde não foram manejadas, originando o fenômeno conhecido como “ponte verde” (AFONSO-ROSA et al., 2014). Na região de terras baixas no sul do RS o inverno se caracteriza pelo período de elevada precipitação pluviométrica e temperaturas baixas, impossibilitando o cultivo de diversas plantas. A prática usual na região é a utilização de uma espécie forrageira para cobertura e/ou alimentação animal. São utilizadas espécies como aveia preta (*Avena strigosa* Schreb.) e cornichão (*Lotus corniculatus* L.) (FONTANELI et al., 2012). Embora a utilização dessas espécies traga inúmeras vantagens para o sistema de produção, relacionadas à melhoria do solo, produção de massa verde e alimentação animal, as mesmas constituem-se em fonte de alimento e permanência de insetos, com lagartas do gênero *Spodoptera* e *Helicoverpa*, no período de inverno.

O controle da lagarta-do-cartucho é realizado principalmente com o uso de agrotóxicos (tratamento de sementes e/ou pulverização da parte aérea), existindo um grande número de inseticidas registrados para o controle da lagarta (AGROFIT, 2017). De acordo com SOUZA et al. (2015), devido à diversidade de biomas presentes no Brasil, os fatores bióticos e abióticos específicos de cada região, influenciam o fluxo de alelos entre populações, conferindo diferenças genéticas entre elas, que por consequência afetam as respostas fisiológicas desses insetos ao clima, à planta hospedeira e à suscetibilidade a inseticidas. Biótipos de *S. frugiperda* apresentaram diferentes graus de suscetibilidade a inseticidas químicos quando alimentadas com a mesma planta hospedeira (BUSATO et al., 2006). Portanto, conhecer a magnitude das diferenças entre populações de *S. frugiperda* pode servir como ferramenta para elaboração de técnicas de manejo de resistência e práticas culturais mais efetivas para

determinadas regiões. Diante do exposto o objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência do controle em populações de *S. frugiperda* alimentadas com plantas forrageiras.

2. METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no Núcleo de Manejo Integrado de Pragas (NUMIP), Embrapa Clima Temperado, Capão do Leão, RS. Para avaliação da eficiência, foram realizados bioensaios de contato direto e residual. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, cada unidade experimental foi composta de cinco lagartas de 1,0 cm em média, com cinco repetições (totalizando 25 lagartas por tratamento). Foram utilizadas lagartas oriundas de Cascavel, PR e Pelotas, RS criadas em laboratório seguindo a metodologia de criação descrita por PARRA (2001), mantidas em dieta artificial de GREENE et al. (1976). Os experimentos foram realizados, em condições controladas de temperatura ($25 \pm 2^{\circ}\text{C}$), umidade relativa (70 ± 10) e fotofase (14 horas), utilizando-se, como alimento, folhas de aveia preta (BRS139 Neblina) e cornichão (BRS Posteiro) cultivadas em casa-de-vegetação, coletadas após 40 dias da emergência. Os inseticidas avaliados neste estudo foram: *Bacillus thuringiensis* [Dipel Wp[®], 32,0 g i.a kg⁻¹, dose de 400g ha⁻¹, 200L ha⁻¹], Fenitrothion [Sumithion 500 EC[®], 500 g i.a L⁻¹, dose de 300mL ha⁻¹, 200L ha⁻¹] e água destilada como testemunha.

No bioensaio de contato direto, os inseticidas foram aplicados diretamente sobre as lagartas acondicionadas em placa de Petri, através de torre de Potter calibrada a uma pressão de 10 bar, resultando em um volume de 56,71 mg cm⁻². No bioensaio residual, recortes de folhas de aveia preta e cornichão (1,5 cm x 1 cm), foram mergulhadas na calda inseticida por 10 segundos, após secagem foram acondicionadas em potes descartáveis de poliestireno com capacidade de 100 mL onde foram inoculadas as lagartas.

O número de insetos vivos foi avaliado em períodos de 24, 48, 72, 96 e 120 horas após o tratamento (HAT). A eficiência dos tratamentos no controle de lagartas foi determinada pela fórmula de Abbott (ABBOTT, 1925). A variável mortalidade de lagartas foi transformada para $\sqrt{x + 0,5}$. A análise estatística foi realizada pelo programa “Genes” (CRUZ, 2006) e as médias comparadas pelo teste de Tukey, 5% de probabilidade de erro.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No ensaio de contato direto, observou-se que durante o período de avaliação, a maior mortalidade inicial foi para o inseticida fenitrothion, independente da população e do hospedeiro. O inseticida fenitrothion caracteriza-se por ser um organofosforado, que atua na enzima acetilcolinesterase (Grupo 1B) (IRAC-BR, 2017), inibindo a ação da mesma, que resulta na hiperexcitabilidade devido à transmissão contínua e descontrolada de impulsos nervosos, levando a morte rápida pela paralisação dos músculos, principalmente os intercostais, impedindo a respiração provocando a morte por ausência de oxigênio no cérebro (OMOTO, 2000). Já o inseticida a base de *B. thuringiensis* (Grupo 11A) (IRAC-BR, 2017) que atua na membrana do mesêntero, causando hidrólise do intestino, atua de forma mais lenta, como o verificado neste trabalho.

Ao se comparar as populações (Tabela 1) no ensaio de contato direto, verificou-se que, quando os insetos foram alimentados com aveia, após a aplicação direta dos inseticidas sobre as lagartas, a população de Cascavel foi mais sensível, diferindo significativamente, da população de Pelotas, quando se

utilizou *B. thuringiensis* para controle, resultou também em baixa eficiência média de controle (6,7%). Quando o alimento fornecido foi cornichão, o mesmo se repetiu, no entanto, de forma ainda mais acentuada, para a população de Pelotas, a eficiência média de controle foi de 1,3%. De acordo com o ADAPAR (2015) um inseticida para ser considerado eficiente deve apresentar eficiência de controle acima de 80%.

Tabela 1. Número ($X \pm EP$) de lagartas vivas e eficiência média de controle (% EC) de *Spodoptera frugiperda* após a aplicação de inseticidas via **contato direto** em aveia e cornichão.

Tratamento	Aveia				Cornichão			
	Cascavel	EC	Pelotas	EC	Cascavel	EC	Pelotas	EC
Fenitrothion	0,1 \pm 0,08A ¹	98,3	0,2 \pm 0,32A	93,8	0,1 \pm 0,05A	98,1	0,2 \pm 0,20A	92,3
<i>Bacillus thuringiensis</i>	1,0 \pm 0,39B	71,9	3,2 \pm 0,56A	6,7	2,2 \pm 0,65A	31,5	2,8 \pm 0,56A	1,3
Testemunha	3,7 \pm 0,32A	-	4,0 \pm 0,15A	-	3,2 \pm 0,45A	-	2,8 \pm 0,64A	-

¹ Médias seguidas por letras distintas maiúsculas na linha, para o mesmo hospedeiro, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro

No ensaio de contato residual (Tabela 2), verificou-se elevada porcentagem de controle para fenitrothion, como esperado, no entanto, pelo modo de ação de *B. thuringiensis* esperava-se maior eficiência, mas verificou-se baixa eficiência, somente para o hospedeiro cornichão, obteve-se diferença significativa. A eficiência média de controle foi menor para o inseticida fenitrothion em relação ao ensaio de contato direto. Este resultado era esperado devido ao modo de ação do produto.

Tabela 2. Número ($X \pm EP$) de lagartas vivas e eficiência média de controle (% EC) de *Spodoptera frugiperda* após a aplicação de inseticidas via **contato residual** em aveia e cornichão.

Tratamento	Aveia				Cornichão			
	Cascavel	EC	Pelotas	EC	Cascavel	EC	Pelotas	EC
Fenitrothion	0,7 \pm 0,34A ¹	81,6	0,2 \pm 0,15A	93,1	0,3 \pm 0,24A	93,4	0,5 \pm 0,30A	84,3
<i>Bacillus thuringiensis</i>	3,6 \pm 0,48A	2,7	3,4 \pm 0,41A	1,7	3,7 \pm 0,40A	11,0	2,5 \pm 0,36B	11,4
Testemunha	3,2 \pm 0,38A		2,5 \pm 0,42A		4,2 \pm 0,35A		2,8 \pm 0,29B	

¹ Médias seguidas por letras distintas maiúsculas na linha, para o mesmo hospedeiro, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro

No ensaio de controle direto a população de Cascavel mostrou-se mais sensível aos inseticidas aplicados (Tabela 1) o que pode estar associado ao fato de insetos provenientes da população de Pelotas apresentar um grau de resistência maior, devido, provavelmente a ocorrência de biótipos na região (BUSATO et al., 2006).

Para o contato residual (Tabela 2) observou-se sensibilidade maior dos insetos para a população de Pelotas em relação ao ensaio de contato direto, neste caso, a suscetibilidade de insetos a inseticidas de acordo com a planta hospedeira é devida, possivelmente, a aleloquímicos presentes nas plantas que induzem ao aumento da destoxificação de enzimas, que são importantes para o crescimento e desenvolvimento de herbívoros (MUEHLEISEN et al., 1989; BRATTSTEN et al., 1979).

4. CONCLUSÕES

As populações respondem de forma diferenciada ao controle em decorrência do hospedeiro.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABBOTT, W.S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. **Journal of Economic Entomology**, Oxford, v.18, n.1, p.265-267, 1925.
- ADAPAR. **Agência de Defesa Agropecuária do Paraná**. Portaria N.º91 de 21 de maio de 2015. Acessado em 24 ago. 2016. Disponível em: http://www.adapar.pr.gov.br/arquivos/File/GABINETE/PORTARIAS/2015/91_15.pdf.
- AFONSO-ROSA, A. P. S.; TEIXEIRA, H. B.; MEDINA, L. B.; HELLWIG, L.; FIPKE, M. V. Ponte Verde para *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) em Terras Baixas. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2014. 5 p. (Embrapa Clima Temperado. **Comunicado Técnico**, 317).
- AGROFIT. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. 2017. Acessado em 10 fev. 2017. Disponível em: http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons.
- BRATTSTEIN, I. B. Ecological significance of mixed function oxidation. **Drug Metabolism Reviews**, v.10, p.35-38, 1979.
- BUSATO, G. R.; GRÜTZMACHER, A. D.; GARCIA, M. S.; ZOTTI, M. J.; NÖRNBERG, S.D.; MAGALHÃES, T. R.; BANDEIRA, J. M. Susceptibilidade de lagartas dos biótipos milho e arroz de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) a inseticidas com diferentes modos de ação. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.36, p.15-20, n.1, 2006.
- CRUZ, C. D. **Programa Genes: Análise multivariada e simulação**. Viçosa: Editora UFV, 2006.
- FONTANELI, R. S.; SANTOS, H. P.; FONTANELI, R. S. Forrageiras para integração lavoura-pecuária-floresta na região sul-brasileira. 2 ed. Brasília, DF: **Embrapa** v.2: p.544, 2012.
- GREENE, G.L.; LEPLA, N.C.; DICKERSON, W.A. Velvetbean caterpillar: a rearing procedure and artificial medium. **Journal of Economic Entomology**, Geneva, v.69, n.4, p.488-497, 1976.
- IRAC-BR. **Comitê de Ação a Resistência a Inseticidas**. Programas de manejo da resistência de pragas a pesticidas no Brasil. 2016. Acessado em 21 nov. 2016. Disponível em: <http://www.irac-br.org/#!/modo-de-ao-de-inseticidas-e-acaricidas/c10s0>
- MUEHLEISEN, P.; BENEDICT, J. H.; PLAPP Jr., F. W.; CARINO, F. A. Effect of cotton allelochemical on toxicity of insecticides and induction of detoxifying enzymes in bollworm (Lepidoptera: Noctuidae). **Journal of Economic Entomology**, Annapolis, v.82, p.1554-1558, 1989.
- NAGOSHI, R. N.; MEAGHER, R. L. Review of fall armyworm (Lepidoptera: Noctuidae) genetic complexity and migration. **Florida Entomologist**, Gainesville, v. 91, p. 446-554, 2008.
- OMOTO, C. Modo de ação de inseticidas e resistência de insetos a inseticida. In: GUEDES, J.C.; COSTA, I.D.; CASTIGLIONI, E. **Bases e técnicas no manejo de insetos**. Santa Maria: UFSM/CCR/DFS, 2000. p.31-49.
- PARRA, J.R.P. **Técnicas de criação de insetos para programas de controle biológico**. Piracicaba: ESALQ, 134p, 2001.