



I Encontro Regional de Estudos Agroambientais

Responsabilidade Socioambiental da Pesquisa Científica

03 a 05 de dezembro de 2018, Centro de Ciências Agrárias - Universidade Federal de Alagoas

Efeito subletal de inseticida sobre o inimigo natural *Podisus nigrispinus*¹

Heloisa Safira Santos Pinheiro², Júlio César Melo Poderoso³, Ítala Tainy Barreto Francisco dos Santos², Vancleber Batista dos Santos², Lucas Kauan Nascimento de Santana², Thomaz Soares Santos², Saiara Santos da Silva², Genésio Tâmara Ribeiro².

¹Parte do Projeto de Iniciação Científica.

²Departamento de Ciências Florestais/ Universidade Federal de Sergipe, Av. Marechal Rondon, s/n, Jd. Rosa Elze, 49100-000, São Cristóvão-Sergipe, Brasil. E-mail: heloisasafira@hotmail.com.

³Diretor de Controle Ambiental. Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Rural. Prefeitura de Rosário do Catete – SE.

Resumo: *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae) estão incluídos entre os inimigos naturais podendo prevenir a ocorrência de surtos de insetos pragas, e são importantes em programas de Manejo Integrado de Pragas (MIP), porém, todo esse potencial de controle pode ser ameaçado pelo emprego indevido de inseticidas não seletivos. O objetivo do trabalho foi avaliar o impacto do inseticida Chlorantraniliprole sob os parâmetros biológicos sobre o organismo não alvo *P. nigrispinus*. O trabalho foi realizado no Laboratório de Entomologia Florestal da Universidade Federal de Sergipe. Foram expostas ninfas do segundo instar ao inseticida Chlorantraniliprole e quando esses indivíduos chegaram a fase adulta foram avaliados os parâmetros reprodutivos. O inseticida Chlorantraniliprole reduziu a longevidade desses indivíduos.

Palavras-chave: Percevejo predador, Parâmetros reprodutivos, MIP, Defensivos agrícolas

EFFECT OF THE APPLICATION OF CHLORANTRANILIPROLE INSECTICIDE ON *Podisus nigrispinus* (HETEROPTERA: PENTATOMIDAE)

Abstract: *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae) are included among the natural enemies being able to prevent the occurrence of outbreaks of insect pests, and are also important on Integrated Pest Management (IPM) programs. However, all this control potential can be threatened by the undue use of non-selective insecticides. The objective of this study was to evaluate the impact of the insecticide Chlorantraniliprole under the biological parameters on the non-target organ *P. nigrispinus*. The work was carried out at the Forest Entomology Laboratory of the Federal University of Sergipe. Second instar nymphs were exposed to the insecticide Chlorantraniliprole and when these individuals reached adulthood the reproductive parameters were evaluated. The insecticide Chlorantraniliprole reduced the longevity of these individuals.

Keywords: Predator bug, Reproductive parameters, IPM, Pesticides

INTRODUÇÃO

O uso de inimigos naturais para o controle de pragas é cada vez mais adotado em todo o mundo (VAN LENTEREN, 2012) uma vez que pode diminuir o uso de inseticidas e também aumentar a eficiência do controle da espécie praga. Os predadores Pentatomidae são mencionados como os principais inimigos naturais

controladores de lagartas desfolhadoras (VACARI et al., 2014). As espécies do gênero *Podisus* são exemplos desses predadores. *Podisus nigrispinus* tem sido utilizado no controle biológico de lagartas desfolhadoras como *Alabama argillacea* Hübner (Lepidoptera: Noctuidae), *Anticarsia gemmatilis* Hübner (Lepidoptera: Noctuidae), *Spodoptera exigua* Hübner



I Encontro Regional de Estudos Agroambientais

Responsabilidade Socioambiental da Pesquisa Científica

03 a 05 de dezembro de 2018, Centro de Ciências Agrárias - Universidade Federal de Alagoas

(Lepidoptera: Noctuidae) (DE BORTOLI et al., 2011; HASSANPOUR et al., 2011). O controle de pragas e doenças de vegetais tem sido feito, principalmente, com inseticidas e fungicidas (LOUREIRO et al., 2002). Muitos desses compostos podem acarretar problemas ambientais, incluindo a diminuição do potencial de controle efetuado por predadores, parasitoides e patógenos (LEE; MASON, 2001).

A exposição a um produto em particular pode desencadear efeitos adversos não necessariamente resultando na morte dos indivíduos (DESNEUX; DECOURTYE; DELPUECH, 2007). Esses efeitos são conhecidos como subletais e podem compreender parâmetros fisiológicos como desenvolvimento, longevidade e fecundidade, bem como comportamentos inerentes à mobilidade, forragem para os anfitriões (ou presas) (EVANS; SHAW; RYPSTRA, 2010; CABRAL; SOARES; GARCIA, 2011; CABALLERO-LÓPEZ et al., 2012; STARA; OUREDNIKOVA; KOCOUREK, 2011; HE et al., 2012).

Dessa forma, o objetivo desse trabalho foi avaliar o impacto do inseticida Chlorantraniliprole sob os parâmetros biológicos sobre o organismo não alvo *P. nigrispinus*.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Laboratório de Entomologia Florestal (LEFLO) da Universidade Federal de Sergipe (UFS), em São Cristóvão, Sergipe, Brasil.

Ovos de *Podisus nigrispinus* foram obtidos da criação massal do predador do LEFLO, mantida a $24,8 \pm 1,1^{\circ}\text{C}$, umidade relativa de $70,0 \pm 9,5\%$ e fotoperíodo de 12 h, e alimentados com pupas de *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae). Esses ovos foram colocados em placas de Petri (9,0cm de diâmetro e 1,2cm de altura) com um

chumaço de algodão umedecido para manutenção da umidade. As ninfas do predador foram mantidas em placas até o 5º instar e na fase adulta os percevejos foram transferidos para gaiolas teladas.

Para o ensaio, ninfas de *P. nigrispinus* do segundo instar, com 48h de idade foram isoladas em placas de Petri e tratadas topicamente na região do dorso com um μL da concentração de campo (90g/400L H₂O) do inseticida chlorantraniliprole (Altacor®). O tratamento controle constituiu de água destilada esterilizada. Após o tratamento os insetos foram mantidos nas condições mencionadas anteriormente, e observações foram realizadas até a fase adulta quando, então, foram sexados.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com 12 repetições, tendo um indivíduo por repetição. Os parâmetros avaliados, diariamente, foram: (a) porcentagem de sobrevivência ninfa; (b) duração de cada estágio oriundo das ninfas tratadas.

Após três dias de emergência de adultos, casais de *P. nigrispinus* provenientes dos tratamentos foram formados e colocado em um pote de 500 ml transparente para acasalarem. Nessa fase, a alimentação e a manutenção da umidade foram realizadas como descrito anteriormente. As posturas e ninfas proveniente de cada casal foram contados em lupas, e em seguida, descartados. Ao total, três casais foram formados dos insetos expostos ao inseticida e quatro casais das ninfas tratadas com água destilada esterilizada.

Os parâmetros avaliados foram período de pré-oviposição e oviposição, número de ovos, número de posturas, número de fêmeas por ninfas e longevidade da fase adulta de machos e fêmeas.

Todos os parâmetros foram submetidos à análise de variância (ANOVA) utilizando PROC GLM.



I Encontro Regional de Estudos Agroambientais

Responsabilidade Socioambiental da Pesquisa Científica

03 a 05 de dezembro de 2018, Centro de Ciências Agrárias - Universidade Federal de Alagoas

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ninfas de segundo instar de *P. nigrispinus* expostas ao inseticida Chlorantraniliprole não tiveram redução significativa da porcentagem de sobrevivência após 24 e 72 horas da exposição ao inseticida. Quarenta e oito horas após a exposição não foi observada mortalidade de ninfas de *P. nigrispinus* (Figura 1).

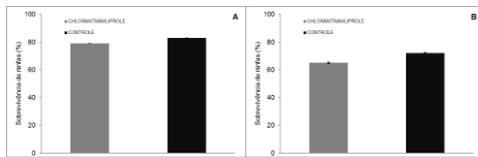


Figura 1. Sobrevivência (%) (media \pm erro padrão) de ninfas do segundo instar de *Podisus nigrispinus* expostas ao inseticida Chlorantraniliprole (barra cinza) após 24 (A) e 72 horas (B) sob temperatura de $24,8 \pm 1,1$ °C, umidade relativa de $70 \pm 9,5\%$ e fotoperíodo de 12 h.

A duração do terceiro e quinto instar de *P. nigrispinus*, provenientes de ninfas do segundo instar expostas ao inseticida foi significativamente menor que as ninfas expostas ao solvente (controle) (Figura 2A e 2C). Fêmeas e machos de *P. nigrispinus* provenientes das ninfas expostas ao inseticida tiveram uma longevidade significativamente menor em relação ao controle (Figura 3A e 3B).

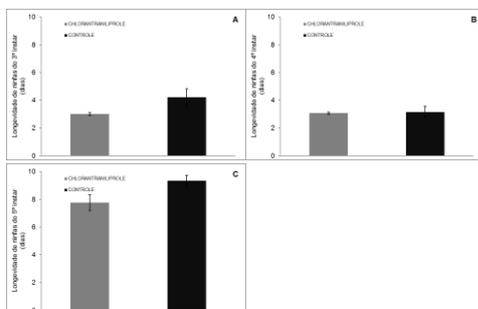


Figura 2. Longevidade (media \pm erro padrão) de ninfas do terceiro (A), quarto (B) e quinto (C) instar de *Podisus nigrispinus*

(Heteroptera: Pentatomidae) expostas ao inseticida Chlorantraniliprole (barra cinza) sob temperatura de $24,8 \pm 1,1$ °C, umidade relativa de $70 \pm 9,5\%$ e fotoperíodo de 12 h.

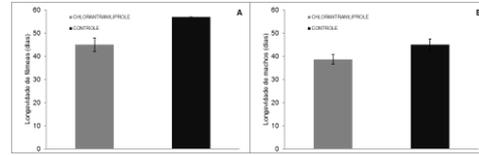


Figura 3. Longevidade de adultos proveniente de ninfas tratadas (media \pm erro padrão) de *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae) expostas ao inseticida Chlorantraniliprole (barra cinza) sob temperatura de $24,8 \pm 1,1$ °C, umidade relativa de $70 \pm 9,5\%$ e fotoperíodo de 12 h.

O período de pré-oviposição de *P. nigrispinus*, provenientes de ninfas expostas ao inseticida não diferiu significativamente quando comparado ao controle (Figura 4A), já o período de oviposição foi significativamente maior em relação ao controle (Figura 4B).

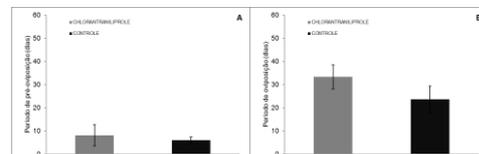
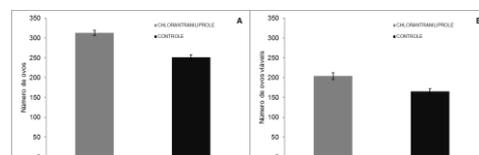


Figura 4. Período de pré oviposição (A) e período de oviposição (B) proveniente de ninfas tratadas (media \pm erro padrão) de *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae) expostas ao inseticida Chlorantraniliprole (barra cinza) sob temperatura de $24,8 \pm 1,1$ °C, umidade relativa de $70 \pm 9,5\%$ e fotoperíodo de 12 h.

O número de ovos fêmeas expostas ao inseticida foi maior em relação ao controle (Figura 4A), e o número de ovos viáveis provenientes de ninfas expostas ao inseticida foi significativamente maior em relação ao controle (Figura 5B).





I Encontro Regional de Estudos Agroambientais

Responsabilidade Socioambiental da Pesquisa Científica

03 a 05 de dezembro de 2018, Centro de Ciências Agrárias - Universidade Federal de Alagoas

Financiadora de Estudos e Projetos - Brasil (FINEP).

Figura 5. Período de pré oviposição (A) e período de oviposição (B) proveniente de ninfas tratadas (média \pm erro padrão) de *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae) expostas ao inseticida Chlorantraniliprole (barra cinza) sob temperatura de $24,8 \pm 1,1^{\circ}\text{C}$, umidade relativa de $70 \pm 9,5\%$ e fotoperíodo de 12 h.

Apesar de não afetar a sobrevivência outros parâmetros avaliados foram afetados, havendo redução do tempo ninfal, longevidade, número e viabilidade de ovos. A redução nesses parâmetros avaliados pode ter ocorrido devido ao “trade off” da detoxificação dos compostos inseticidas, nessa reação há um aumento na atividade de enzimas detoxificantes e como consequência uma possível redução em seu fitness, interferindo assim em parâmetros biológicos (número de ovos, viabilidade, períodos de oviposição e ou pré oviposição) ou reduzindo a longevidade (TUELHER et al., 2016).

CONCLUSÕES

Foi possível observar que, mesmo não havendo o aumento da mortalidade dos insetos tratados com Chlorantraniliprole, os parâmetros biológicos foram afetados. Por isso, os agroquímicos denominados como seletivos causam efeitos subletais na espécie estudada.

AGRADECIMENTOS

Esse estudo foi financiado em partes pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – Brasil (CNPq), a Fundação de Apoio à Pesquisa e a Inovação Tecnológica do Estado de Sergipe (Fapitec/SE) - Brasil, a Coordenação de Pesquisa da Universidade Federal de Sergipe, a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES – Código financeiro 001), e a

REFERÊNCIAS

CABALLERO-LÓPEZ, B.; BLANCO-MORENO, J.M.; PÉREZ-HIDALGO, N.; MICHELENA-SAVAL, J. M.; PUJADE-VILLAR, J.; GUERRIERI, E.; SÁNCHEZESPIGARES, J.A.; SANS, F.X. Weeds, aphids, and specialist parasitoids and predators benefit differently from organic and conventional cropping of winter cereals. **Journal of Pest Science**, v. 85, p. 81-88, 2012.

CABRAL, S.; SOARES, A. O.; GARCIA, P. Voracity of *Coccinella undecimpunctata*: effects of insecticides when foraging in a prey/plant system. **Journal of Pest Science**, v. 84, p. 373– 379, 2011.

De BORTOLI, S. A.; OTUKA, A. K.; VACARI, A. M. Comparative biology and production costs of *Podisus nigrispinus* (Hemiptera: Pentatomidae) when fed different types of prey. **Biological Control**, v. 58, n. 2, p. 127–132, 2011.

DE CLERCQ, P. Predaceous stink bugs (Pentatomidae: Asopinae). IN: SCHAEFER, C. W.; PANIZZI, A. R. Heteroptera of economic importance. **CRC Press**, Boca Raton, FL, p. 737-789. 828p, 2000.

DESNEUX, N.; DECOURTYE, A.; DELPUECH, J. M. The sublethal effects of pesticides on beneficial arthropods. **Annual Review of Entomology**, v. 52, p. 81–106, 2007.

EVANS, S.C.; SHAW, E.M.; RYPSTRA, A.L. Exposure to a glyphosate-based herbicide affects agrobiont predatory arthropod behaviour and long-term survival. **Ecotoxicology**, v. 19, p. 1249–1257, 2010.



I Encontro Regional de Estudos Agroambientais

Responsabilidade Socioambiental da Pesquisa Científica

03 a 05 de dezembro de 2018, Centro de Ciências Agrárias - Universidade Federal de Alagoas

- HASSANPOUR, M.; MOHAGHEGH, J.; IRANIPOUR, S.; NOURI-GANBALANI, G.; ENKEGAARD, A. Functional response of *Chrysoperla carnea* (Neuroptera: Chrysopidae) to *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae): Effect of prey and predator stages. *Insect Science*, v. 18, n. 2, p. 217–224, 2011.
- HE, Y.; ZHAO, J.; ZHENG, Y.; DESNEUX, N.; WU, K. Lethal effect of imidacloprid on the coccinellid predator *Serangium japonicum* and sublethal effects on predator voracity and on functional response to the whitefly *Bemisia tabaci*. **Ecotoxicology**, v. 21, p. 1291–1300, 2012.
- LEE, J. C.; MASON, B. Pesticide safety and beneficial arthropods. **Agriculture**, v. 188, p. 8-12, 2001.
- LOUREIRO, E. S.; MOINO Jr., A.; ARNOSTI, A.; SOUZA, G. C. Efeito de produtos fitossanitários químicos utilizados em alface e crisântemo sobre fungos entomopatogênicos. **Neotropical Entomology**, v. 31, p. 263-269, 2002.
- STARA, J.; OUREDNIKOVA, J.; KOCOUREK, F. Laboratory evaluation of the side effects of insecticides on *Aphidius colemani* (Hymenoptera: Aphidiidae), *Aphidoletes aphidimyza* (Diptera: Cecidomyiidae), and *Neoseiulus cucumeris* (Acari: Phytoseidae). **Journal of Pest Science**, v. 84, p. 25–31, 2011.
- TUELHER, E. S.; DA SILVA, E. H.; FREITAS, H. L.; NAMORATO, F. A.; SERRÃO, J. E.; GUEDES, R. N. C.; OLIVEIRA, E. E. Chlorantraniliprole-mediated toxicity and changes in sexual fitness of the Neotropical brown stink bug *Euschistus heros*. **Journal of Pest Science**, p. 1-9, 2016.
- VACARI, A. M.; GOULART, R. M.; VOLPE, H. X. L.; De BORTOLI, S. A. Effect of Egg Rearing Temperature and Storage Time on the Biological Characteristics of the Predatory Stink Bug *Podisus nigrispinus* (Hemiptera: Pentatomidae). **Annals of the Entomological Society of America**, v. 107, n. 1, p. 178–183, 2014.
- VAN LENTEREN, J. C. The state of commercial augmentative biological control: plenty of natural enemies, but a frustrating lack of uptake. **BioControl**, v. 57, p. 1-20, 2012.