

TOXICIDADE DE INSETICIDAS UTILIZADOS NA CULTURA DO MELÃO SOBRE *Apis mellifera*

ANDREIA BARBOSA DOS SANTOS¹; MÁRCIA DE FÁTIMA RIBEIRO², FARAH DE CASTRO GAMA²; TIAGO CARDOSO DA COSTA-LIMA^{2,*}

INTRODUÇÃO

O melão (*Cucumis melo* L.) encontra-se frequentemente entre as hortaliças e frutos mais exportados pelo Brasil e entre os 10 mais comercializados no mundo. No País, a hortaliça tem maior representatividade no Nordeste. Apenas em 2017, os produtores tiveram uma receita de exportação de US\$ 91 milhões (CEPEA/ESALQ, 2018).

A cultura do melão é dependente de insetos polinizadores para formação dos frutos, normalmente abelhas melíferas. Como o melão não se desenvolve por partenocarpia são necessárias visitas frequentes de insetos polinizadores à flor feminina, caso contrário o fruto tende a ficar pequeno e deformado (FONTES, 2005). Em geral, os médios e grandes produtores possuem suas próprias colônias de *Apis mellifera* L. ou locam de apicultores da região para uso na época de floração.

Um dos desafios dos produtores é o manejo de duas pragas-chave, a mosca-minadora e a mosca-branca. O controle químico ainda é o método mais adotado, porém, a baixa eficiência de controle tem acarretado em aumento de frequência de pulverizações e de dose dos inseticidas (CHAGAS et al., 2019). O efeito adverso sobre inimigos naturais e polinizadores é um dos graves problemas ocasionados pelo uso inadequado desses produtos.

Visando melhor embasar os produtores de melão sobre o uso de produtos com menor toxicidade sobre as abelhas melíferas, este estudo buscou avaliar o efeito dos principais inseticidas utilizados na cultura sobre operárias de *A. mellifera*.

1. Instituto Federal do Sertão Pernambucano.

2. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Embrapa Semiárido. *Autor correspondente
tiago.lima@embrapa.br

MATERIAL E MÉTODOS

Para o estudo foram utilizadas abelhas operárias *A. mellifera* de criatório obtido em Petrolina (PE) (9°14'52,9" S 40°27'52,6" W). As abelhas foram coletadas de uma única colônia, entre as 7 e 8h, e acondicionadas em recipientes plásticos (250 mL) com tela de *voile* para transporte para o laboratório. Um total de seis inseticidas foram avaliados: abamectina (18 g/L), ciromazina (750 g/kg), etofenproxi (300 g/L), ciantraniliprole (100 g/L), clorantraniliprole (200 g/L) e espinetoran (250 g/kg). Água destilada foi utilizada como testemunha. As doses utilizadas para cada produto foram as recomendadas em bula para a cultura do melão. Foram realizados dois tipos de exposição das abelhas aos inseticidas, por pulverização direta e teste de contato.

Para anestésias as abelhas previamente a montagem dos bioensaios utilizou-se o gás carbônico (CO₂). Este foi injetado por 30 seg no recipiente (250 mL) fechado com aproximadamente 50 abelhas. Para os testes de pulverização direta, a aplicação do inseticida foi realizada com a torre de Potter (Burkard Scientific, UK). Para cada pulverização utilizou-se 2 mL a uma pressão de 5 Lbs. Para cada tratamento foram utilizadas 100 abelhas, após a pulverização, estas foram separadas em grupos de 10 operárias em recipientes plásticos de 1.000 ml. Cada recipiente continha pasta *candy* como alimento e água destilada (COSTA et al., 2014). A mortalidade das abelhas foi acompanhada após 48h. Para o bioensaio de efeito de contato dos inseticidas, 100 mL da solução de cada produto foi transferido para um Becker de vidro (500 mL). Este foi rotacionado de modo a formar uma película ao longo de toda a área. O excesso da solução foi descartada e aguardou-se evaporar toda a umidade dos Beckers. Logo após, 10 abelhas previamente anestesiadas por CO₂ foram transferidas para os Beckers tratados, o qual continha pasta *candy* e água. Após 48 h avaliou-se o número de *A. mellifera* mortas.

Os bioensaios tiveram delineamento experimental inteiramente casualizado, sendo cada abelha considerada uma repetição, totalizando 100 insetos por tratamento. Foram utilizados modelos lineares não generalizados do tipo binomial para análise dos dados de mortalidade. Quando houve diferença significativa entre os tratamentos, múltiplas comparações (teste de Tukey, $p < 0,05$) foram realizadas por meio da função *glht* do pacote *multcomp*, com ajuste dos valores de *p*. Todas as análises foram realizadas utilizando-se o software estatístico R (Vienna, Austria).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com o bioensaio por pulverização direta dos inseticidas, a ciromazina ($p = 0,987$) e o ciantraniliprole ($p = 0,157$) não provocaram mortalidade de *A. mellifera*. Enquanto por contato, apenas a ciromazina não se diferenciou da testemunha ($p = 0,554$). A mortalidade para todos

inseticidas foi igual ou maior na exposição por contato. Este resultado pode estar relacionada ao contato constante das abelhas durante as 48 h de avaliação. Enquanto no bioensaio de pulverização, o contato com o inseticida ocorreu apenas durante a aplicação. A toxicidade é função da exposição, sendo esta, relacionada a dose e o tempo (ROZMAN et al., 2010).

Dos inseticidas que demonstraram toxicidade às abelhas, pode-se dividir quatro grupos de acordo com a crescente mortalidade: (i) ciantraniliprole; (ii) clorantraniliprole; (iii) espinetoran; (iv) e abamectina e etofenproxi. No caso deste último grupo, os dois produtos causaram 100% de mortalidade em ambos bioensaios (Tabela 1).

Tabela 1. Mortalidade média (\pm EP) após 48h de *Apis mellifera*, por meio de pulverização direta e exposição por contato com diferentes inseticidas ($26 \pm 2^\circ\text{C}$, UR $50 \pm 2\%$ e fotofase de 12h)¹.

Tratamentos	Contato	Pulverização direta
Abamectina	100,0	100,0
Ciromazina	17,0 \pm 2,13 a	13,0 \pm 3,66 a
Espinetoran	100,0	90,0 \pm 5,37 b
Ciantraniliprole	70,0 \pm 9,77 b	23,0 \pm 5,17 a
Clorantraniliprole	98,0 \pm 2,0 c	47,0 \pm 6,50 c
Etofenproxi	100,0	100,0
Testemunha	9,0 \pm 1,79 a	10,0 \pm 3,65 a

¹Médias seguidas de letras distintas indicam diferenças significativas entre os tratamentos ($p < 0,05$). Médias sem variância não foram incluídas nas análises estatísticas.

A mortalidade total nos dois bioensaios para abamectina e o etofenproxi podem ser explicados por serem inseticidas de largo espectro, que possuem ação por contato. No caso do primeiro, age nos canais de cloro aumentando a permeabilidade deste íon e o segundo nos canais de sódio (IRAC, 2018). O espinetoran foi outro produto que apresentou alta mortalidade de *A. mellifera* em ambos bioensaios. Para o espinetoran, princípio ativo do mesmo grupo do espinetoran, já foi demonstrado que este provoca inibição da acetilcolinoesterase em vários órgãos das abelhas assim como altera funções dos canais de cloro (RABEA et al., 2010). O clorantraniliprole e o ciantraniliprole pertencem as diamidas, uma das classes mais novas de inseticidas. Alguns trabalhos relatam baixa toxicidade desses inseticidas a polinizadores (LARSON et al., 2013), fato observado principalmente para o ciantraniliprole no presente estudo. A ciromazina foi o único princípio ativo que não provocou mortalidade das abelhas em ambos bioensaios. Este produto é um inseticida regulador de crescimento, que em geral são não-tóxicos para os adultos, podendo provocar mortalidade em imaturos (JOHNSON, 2015). Alguns inseticidas, como a abamectina, podem ter menos efeitos sobre abelhas

após um dia de aplicação, por ter uma fotodegradação rápida (ISHAAYA; DEGHEELE, 1998), porém, esta característica não pode ser avaliada de acordo com o método adotado.

CONCLUSÕES

O estudo aponta diferença de suscetibilidade de abelhas operárias para seis inseticidas utilizados na cultura do meloeiro. Os inseticidas ciromazina e ciantraniliprole, nos ensaios com aplicação direta e ciromazina no ensaio de contato, não afetaram a mortalidade de *A. mellifera*. Os demais inseticidas causaram mortalidade média até total das abelhas.

REFERÊNCIAS

- CHAGAS, M. C. M.; COSTA-LIMA, T. C.; SILVA, J. R. Manejo de Pragas. In: NICK, C.; BORÉM, A. **Melão do plantio à colheita**. Editora UFV: Viçosa, 2019, p. 118-146.
- COSTA, E. M.; ARAUJO, E. L.; MAIA, A. V. P.; SILVA, F. E. L.; BEZERRA, C. E. S.; SILVA, J. G. Toxicity of insecticides used in the Brazilian melon crop to the honey bee *Apis mellifera* under laboratory conditions. **Apidologie**, Sophia-Antipolis, v. 45, n. 1, p. 34-44, 2014.
- FONTES, P. C.R. **Olericultura teoria e prática**. Editora UFV: Viçosa. 2005, 409p.
- CEPEA/ESALQ. **Brasil Hortifruti**. n. 185, 2018, 50 p.
- IRAC. **Classificação de modo de ação de inseticidas**. Versão 9.1. 2018. Acessado em 12 jun 2019. Disponível em: <https://www.ira-br.org/folhetos>.
- ISHAAYA, I.; DEGHEELE, D. **Insecticides with novel modes of action: mechanisms and application**. Springer: Verlag Berlin Heidelberg, 1998, 289 p.
- JOHNSON, R. Honey bee toxicology. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 60, p. 415 – 434, 2015.
- LARSON, J. L.; REDMOND, C.T.; POTTER, D.A. Assessing insecticide hazard to bumble bees foraging on flowering weeds in treated lawns. **PLOS ONE**, São Francisco, v. 8, n. 6, e66375, 2013.
- RABEA, E. I.; NASR, H.M.; BADAWY, M.E. Toxic effect and biochemical study of chlorfluazuron, oxymatrine, and spinosad on honey bees (*Apis mellifera*). **Archives of Environmental Contamination Toxicology**, Berlim, v. 58, n. 3, p. 722 – 732, 2010.
- ROZMAN, K. K.; DOULL, J.; HAYES, W. J. Dose and time determining, and other factors influencing, toxicity. In: KRIEGER, R. (Ed.) **Hayes' Handbook of Pesticide Toxicology**. Elsevier: Riverside, p.3-101, 2010.