

BAIXA NA IMUNIDADE

Mesmo doses modestas de inseticida tornam abelhas mais suscetíveis a infecções bacterianas e aumentam mortalidade

Eduardo Geraque



A exposição contínua de abelhas produtoras de mel da espécie *Apis mellifera* a doses baixas de um tipo de inseticida empregado em lavouras, o tiametoxam, altera o funcionamento de um grupo de 52 genes, desregula o sistema imunológico e as torna suscetíveis a infecções causadas por bactérias que normalmente não lhes são patogênicas. Metade dos genes cuja ativação foi alterada pelo contato contínuo com o agroquímico está associada à produção de proteínas que seriam importantes para as abelhas se defenderem de infecções microbianas. Essa é a conclusão de um estudo publicado em 15 de janeiro na revista *Scientific Reports* por pesquisadores do *campus* de Rio Claro da Universidade Estadual Paulista (Unesp) e de duas universidades britânicas, a de Birmingham e a de Nottingham.

Durante 10 dias, para simular a contaminação das abelhas no campo, o grupo expôs operárias de *A. mellifera* a um alimento com quantidades do inseticida similares às encontradas no pólen e no néctar de plantas expostas ao composto sintético. Posteriormente, as operárias foram infectadas com populações das bactérias *Bacillus badius*, presentes no meio ambiente, ou *Ochrobactrum anthropi*, encontradas no intestino das próprias abelhas. “Testamos em laboratório as respostas de longo prazo deflagradas por baixas doses de tiametoxam”, explica a bióloga Pâmela Decio, que desenvolveu o trabalho junto com a equipe de pesquisadores britânicos, durante o doutorado na Unesp, e hoje faz estágio de pós-doutorado na Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Os insetos morreram, às vezes em menos de 48 horas. As abelhas que entraram em contato apenas com as bactérias, mas não com o inseticida, foram pouco afetadas e debelaram a infecção. Os insetos não produzem anticorpos e dependem exclusivamente do sistema imunológico inato para combater agentes externos.

O tiametoxam faz parte de uma classe de inseticidas derivados da nicotina, os neonicotinoides, largamente empregada nas últimas três décadas para controlar pragas na lavoura, na forma de *spray* ou para tratar sementes. Diferentemente dos pesticidas de contato, que se concentram na parte superficial (como as

folhas) da planta tratada, os neonicotinoides apresentam ação sistêmica. Os cultivos os absorvem e esses compostos se disseminam por todas as partes dos vegetais. Desde o início da década passada, os efeitos negativos desse tipo de inseticida em populações de abelhas selvagens e domesticadas, de grande importância para garantir a polinização de culturas agrícolas, têm sido destacados em diversos estudos internacionais.

Em linhas gerais, os trabalhos apontam que altas concentrações de alguns neonicotinoides afetam o sistema nervoso das abelhas e podem provocar paralisia e morte. Em 2013, em razão de crescente evidência científica, a União Europeia restringiu enormemente o emprego dessa classe de inseticida e, em abril de 2018, banuiu o uso a céu aberto de três neonicotinoides – imidaclopride, clotianidina e tiametoxam. Em outros países, como Estados Unidos e Brasil, o emprego desses inseticidas não é proibido.

Embora os resultados do estudo dos pesquisadores brasileiros e britânicos tenham sido obtidos em laboratório, e ainda precisem de validação de campo por meio da exposição controlada dos insetos aos agroquímicos, as conclusões do trabalho detalham um dos mecanismos moleculares que estaria por trás dos efeitos deletérios do tiametoxam às abelhas. “Nosso artigo traz revelações importantes sobre como o inseticida impacta a saúde desses insetos e pode ser útil para aumentar a segurança dos agroquímicos”, comenta o geneticista molecular Matthias Soller, da Universidade de Birmingham, um dos autores do trabalho.

Além do uso de certos inseticidas ser associado à diminuição da população de abelhas, outros fatores também podem contribuir para essa redução, como o avanço do desmatamento em áreas de mata nativa e o aquecimento global. “Ainda não sabemos qual é a principal causa, mas todas acabam tendo alguma influência”, diz Decio.

Apesar de não serem proibidos no Brasil, os neonicotinoides têm sido empregados de uma forma mais racional nos últimos anos nas lavouras nacionais, segundo o zoólogo Osmar Malaspina, da Unesp, orientador do doutorado de Decio e um dos autores do trabalho com o tiameto-

xam. “No início, as empresas fabricantes dos inseticidas tentaram defender a ideia de que não havia relação entre a morte de abelhas e seus produtos”, lembra Malaspina, estudioso do comportamento de insetos sociais. “Mas nossos estudos e de outros grupos mostraram que os inseticidas eram grandes causadores da morte de centenas de colônias em um intervalo de um a dois dias.”

O pesquisador da Unesp diz que atualmente a aplicação de agroquímicos por via aérea é feita de forma mais controlada, em doses menores e sem liberar o composto sobre áreas de matas vizinhas às plantações. Lançar o produto longe das matas, a mais de 500 metros, por exemplo, diminui de forma significativa a mortalidade das abelhas. Outra medida que minimiza o impacto dos inseticidas sobre as colônias de abelhas é evitar a pulverização nas horas comumente escolhidas pelos insetos para visitar as lavouras.

“Estudamos a produção de melão em uma região do Nordeste e vimos que as abelhas polinizam os frutos entre 6h e 7h”, conta Malaspina. “Os produtores, então, resolveram interromper a aplicação de inseticidas com o emprego de aviões durante o dia e passaram a fazer a pulverização por meio de tratores apenas de madrugada, antes de as abelhas chegarem.”

A preservação de insetos vitais para a produção agrícola, como as abelhas, passa por mudanças culturais e estruturais. “Nossa agricultura das grandes *commodities*, como soja, algodão e milho, é toda baseada em grandes extensões de monocultura e o controle de pragas depende, em geral, de aplicações preventivas de produtos químicos”, explica a ecóloga Carmem Pires, da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, de Brasília. “Praticar os princípios do manejo integrado e usar controle biológico de pragas é o grande desafio que temos de enfrentar nessas áreas.” ■

Projeto

Estresse celular e atividade de enzimas biomarcadoras em abelhas africanizadas *Apis mellifera* Lineu, 1758 (Hymenoptera, Apidae) expostas ao tiametoxam (nº 14/23197-7); Modalidade Bolsa de doutorado; Pesquisador responsável Osmar Malaspina (Unesp); Beneficiária Pâmela Decio Horst; Investimento R\$ 239.601,61.

Artigo científico

DECIO, P. et al. Acute thiamethoxam toxicity in honeybees is not enhanced by common fungicide and herbicide and lacks stress-induced changes in mRNA splicing. *Scientific Reports*. v. 9. 2019.