

Flutuação populacional de percevejos e visitantes florais em cultivares de soja transgênica Bt e não Bt

PAIVA, H. C.¹; CORRÊA-FERREIRA, B. S.²

¹Unifil - Centro Universitário Filadélfia, Bolsista Fundação Eliseu Alves-Embrapa-Bayer, Londrina, PR, helencristinapaiva98@gmail.com; ²Pesquisadora aposentada, Embrapa Soja.

Introdução

Durante o desenvolvimento da cultura da soja vários insetos estão presentes e dentre esses, insetos que são pragas, insetos benéficos e aqueles que são polinizadores, que flutuam de acordo com a região, estágio de desenvolvimentos das plantas, cultivares utilizadas e manejo da cultura, entre outros fatores. Os percevejos sugadores de sementes são considerados no Brasil, uma praga chave da soja, causando prejuízos e preocupações em diferentes regiões produtoras (Panizzi et al., 2012; Corrêa-Ferreira; Sosa-Gómez, 2017), onde o impacto da sua alimentação pode causar perdas significativas no rendimento, na qualidade e no potencial germinativo de seus grãos e/ou sementes (Gazzoni, 1998).

Embora a soja sendo uma planta de autofecundação (Ahrent; Caviness, 1994) com órgãos masculinos e femininos na mesma planta e com flores perfeitas (Sediyama et al., 1985), estudos têm demonstrado um aumento na produtividade quando polinizadores bióticos visitam as flores dessa planta (Toledo et al., 2011). A polinização é um fator de produção fundamental na condução de muitas culturas agrícolas em todo mundo, que além do aumento no número de vagens ou frutos vingados, a polinização pode aumentar o número de grãos por vagem, melhorar a qualidade dos frutos, diminuir os índices de má formação, aumentar o teor de óleos e outras substâncias extraídas dos frutos, encurtar o ciclo de certas culturas agrícolas e, ainda, uniformizar o amadurecimento dos frutos, diminuindo as perdas na colheita (Williams et al., 1991). Dentre os insetos, o grupo das abelhas são os mais eficientes polinizadores (Beer, 2016), destacando-se a *Apis mellifera* L., como responsável por 80% da polinização entomófila (D'Avila; Marchini, 2005). Muitos são os fatores que agem direta ou indiretamente no processo de polinização por abelhas (Silva et al., 2002) sendo um deles a atratividade pela coloração das

flores (Martins et al., 2005). Segundo a literatura, as abelhas são atraídas por flores que possuem cores vivas, como azul, lilás e amarelo, guias nectários, área de pouso, odor agradável e que produzem e oferecem algum tipo de recurso floral (Sigrist, 1995).

Levantamentos das espécies de abelhas têm sido realizados em diferentes culturas e ambientes, utilizando diversos métodos de coleta. O estudo pioneiro no Brasil foi realizado por Sakagami et al. (1967) com a rede entomológica, sendo esta ferramenta utilizada até os dias atuais, como referência de método de amostragem na coleta de abelhas. A literatura registra também outros métodos que são utilizados na coleta de polinizadores, entre eles o uso de armadilhas coloridas como as armadilhas do tipo “Pan Traps” que utilizam pratos coloridos para coleta de abelhas. Esse método foi utilizado com eficiência em monitoramentos realizados em sistemas agroflorestais no Pará (Maués et al., 2011) e, na soja, resultados preliminares foram obtidos por Rompató et al. (2017), com o uso de armadilha multicor constatando viabilidade de utilização desse método para a coleta de insetos visitantes florais nesta cultura. Considerando as mudanças que ocorreram no sistema de produção agrícola da soja no Brasil com predomínio hoje de cultivares de ciclo curto, de tipo de crescimento indeterminado, o uso de soja intacta que a cada safra tem sido intensificado, aliado à redução substancial na adoção do MIP-Soja e consequente aumento do número de aplicações de agrotóxicos nas lavouras, procurou-se avaliar a flutuação populacional de percevejos e a ocorrência dos visitantes florais em cultivares de soja Bt e não Bt.

Material e Métodos

O ensaio foi conduzido na área experimental da Embrapa Soja, em Londrina-PR (23° 28'44,72" S, 50° 59'03,24" O), na safra 2017/18 em soja semeada no dia 18/10/2017 com quatro cultivares transgênicas, sendo duas Bt (DM 6563IPRO e BRS 1001IPRO) e duas não Bt (BRS 388RR e BRS 399RR). Os genótipos tinham grupo de maturidade semelhante (6.0 a 6.4), sendo duas cultivares de flor branca e duas de flor roxa. Utilizou-se parcelas de 20 m x 20 m, segundo um delineamento de blocos casualizados, com quatro tratamentos e quatro repetições, avaliando-se a população dos percevejos e dos visitantes florais.

A flutuação populacional de percevejos foi acompanhada durante todo o ciclo de desenvolvimento da soja através de amostragens realizadas, semanalmente, com o pano-de-batida em duas amostras/parcela, considerando-se percevejos adultos e ninfas de 3^o ao 5^o instar das diferentes espécies encontradas. O levantamento de visitantes florais foi realizado no período em que as plantas de soja tinham flores utilizando-se dois métodos: a rede entomológica e a armadilha multicolor. A rede foi utilizada sobre duas fileiras de soja em 10 m/parcela, sendo os insetos capturados armazenados em sacos plásticos e levados ao laboratório para registro das abelhas que foram classificadas em *Apis* e não *Apis*.

As armadilhas multicores foram instaladas quatro por parcela, sendo cada uma composta por dois conjuntos de potes de 500 ml nas cores branco, amarelo, azul e roxo que ficaram posicionados no meio das plantas e acima do dossel das plantas de soja (Figura 1). Os potes foram, semanalmente, preparados com água+detergente e gotas de formol, e após 48 horas de exposição, foi feita a retirada dos insetos. No laboratório, os insetos foram processados e registrados como *Apis* e não *Apis*, sendo aquelas espécies desconhecidas conservadas em álcool 70% ou feita a montagem em alfinete entomológico para envio aos especialistas para a correta identificação das espécies. Paralelamente a cada amostragem foi registrado o estágio de desenvolvimento da soja segundo a escala de Fehr e Caviness (1977).



Figura 1. Armadilha multicolor utilizada na soja para a coleta de abelhas, na safra 2017/18.

Os dados foram analisados utilizando-se técnicas de modelos lineares generalizados mistos na ANOVA, no qual se considera a utilização de distribuições não-normais dos dados e a alteração da matriz de covariância dos resíduos. Neste estudo, as alterações consistiram em acrescentar o efeito de amostra dentro de bloco, além de tratar os casos em que ocorreram heterogeneidade de variância.

Resultados e Discussão

Na safra 2017/18, em áreas de soja sem uso de inseticidas, verificou-se que a ocorrência e o crescimento da população de percevejos, no início do ciclo da cultura, foi semelhante nas cultivares intacta (DM 6563IPRO e BRS 1001IPRO) e nas não Bt (BRS 388RR e BRS 399RR), mantendo-se numa densidade baixa e inferior a 1 percevejo/m até 24/01, com soja em início de enchimento de grãos (Figura 2). A partir desse período, a população de percevejos apresentou crescimento em todas as cultivares, entretanto, apenas na BRS 399RR o nível de controle (2 percevejos/m) foi atingido na semana seguinte, decrescendo posteriormente e se mantendo inferior a 2/m até o final do ciclo da soja. A cultivar BRS 388RR apresentou os menores índices de percevejos, ultrapassando o nível de controle com soja já em maturação. As maiores densidades populacionais de percevejos foram constatadas na cultivar intacta DM 6563IPRO, ocorrendo por 21 dias em níveis superiores ao nível de controle, chegando a atingir a densidade máxima de 4,62 percevejos/m com soja ainda em estágio de desenvolvimento crítico ao ataque dos percevejos. Na comparação das cultivares Bt e não Bt, a densidade populacional dos percevejos flutuou ao longo do ciclo, entretanto, diferença significativa foi constatada na avaliação de 31/01/18 para os materiais de flor roxa (BRS 1001IPRO e BRS 399RR) e em 22/02/2018 para aqueles de flor branca (DM 6563IPRO e BRS 388RR).

Os resultados obtidos nessa safra indicaram que, independente da tecnologia utilizada, o nível de controle para percevejos só foi atingido no período de enchimento de grãos reforçando, portanto, a necessidade do monitoramento das lavouras de soja para que a tomada de decisão seja mais assertiva e eficaz, evitando-se aplicações de inseticidas preventivas ou abusivas que levam a ambientes mais desequilibrados e com maiores problemas de pragas.

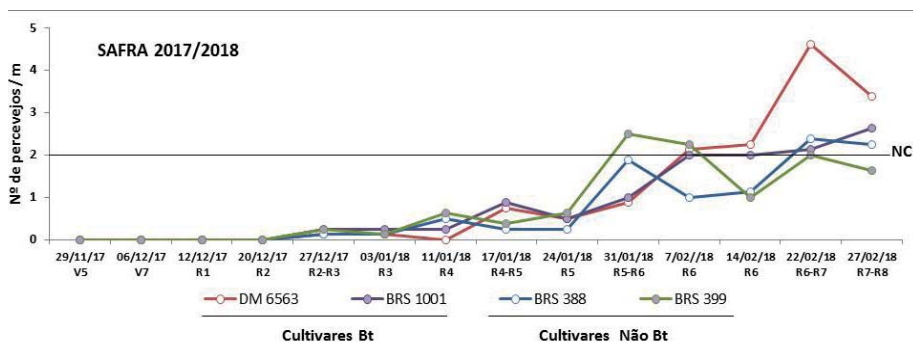


Figura 2. Flutuação populacional de percevejos em diferentes cultivares de soja, em áreas sem aplicação de inseticida, na safra 2017/18 (NC = nível de controle)

O número de visitantes florais coletados com a rede de varredura no período da presença de flores (20/12/17 a 11/01/18) nas diferentes cultivares de soja foi muito reduzido, independente de cultivares Bt ou não Bt, com flores brancas ou roxas. Essa baixa ocorrência de abelhas constatada nessa safra pode estar relacionada ao período de floração das cultivares e a elevadas e contínuas precipitações ocorridas nesse período em Londrina. O valor máximo médio verificado foi de 2,25 abelhas/10m na soja Bt DM 6563IPRO em 20/12/17, em pleno florescimento. Nas demais avaliações e cultivares a presença de abelhas foi reduzida (0 a 0,5 abelhas/10m), não sendo possível detectar nenhuma relação da maior ou menor presença das abelhas na soja com a cultivar Bt ou não Bt ou com a cor das flores.

O efeito das condições climáticas no período do florescimento da soja nessa última safra também afetou negativamente os resultados obtidos quando as armadilhas multicor foram utilizadas, sendo possível analisar com rigor estatístico o efeito da cultivar ou da cor da flor na captura das abelhas apenas para a primeira data de avaliação (14/12). Nesta ocasião, do total de abelhas coletadas nas armadilhas cerca de 47% eram *A. mellifera* e 53% correspondia a outras espécies de abelhas em cultivares Bt ou não Bt, não se constatando efeito significativo ($P=0,7391$) das cultivares e da cor de flor tanto para abelhas do gênero *Apis* como para as outras abelhas presentes na soja.

Numa análise geral, considerando o período total das avaliações verificou-se preliminarmente, que o maior número de abelhas, foram capturadas nos potes amarelos, com percentuais que variaram de 38 a 54% do total coletado.

Potes azuis e brancos apresentaram atração e captura mediana e aparentemente sem diferença entre eles, especialmente nas cultivares Bt, enquanto os roxos apresentaram sempre o menor número de abelhas independente da cultivar ser Bt ou não com flor branca ou roxa (Figura 3). Em valores absolutos, o maior número total médio de abelhas capturado por armadilha foi constatado na cultivar BRS 388RR, não Bt e de flor branca (8,15 abelhas) e o menor na cultivar DM 6563IPRO, material Bt e com flor branca (5,66).

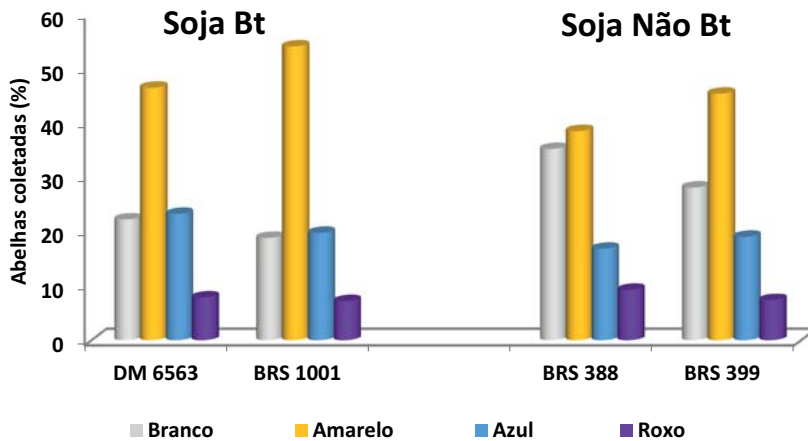


Figura 3. Percentual total médio de abelhas coletadas pela armadilha multicolor em cultivares de soja Bt e não Bt, no período de 14/12/17 a 18/01/18 em Londrina, PR na safra 2017/18.

Conclusão

Nas condições da realização do ensaio conclui-se que quanto aos níveis populacionais de percevejos presentes no período do R3 ao R7, embora flutue ao longo do ciclo da soja, não há diferença quanto à cor da flor, mas pode ocorrer entre cultivares com tecnologia Intacta RR2 PRO (Bt) e RR (não Bt). Quanto à densidade de abelhas *Apis* e não *Apis* presentes na soja em relação às cultivares Bt ou não Bt e de cor de flor branca ou roxa há necessidade de estudos complementares em diferentes safras e com maior número de genótipos com essas tecnologias e características.

Referências

- AHRENT, D.K.; CAVINESS, C.E. Natural cross-pollination of twelve soybean cultivars in Arkansas. **Crop Science**, v. 34, n.2, p. 376-378, 1994.
- BEER, R. Porque salvar as abelhas. **Revista Veja**, v. 49, n. 8, p. 84-87, 2016.
- CORRÊA-FERREIRA, B. S.; SOSA-GÓMEZ, D. R. **Percevejos e o sistema soja-milho**. Londrina: Embrapa Soja, 2017. 70 p. (Embrapa Soja. Documentos 397).
- D' AVILA, M.; MARCHINI, L.C. Polinização realizada por abelhas em culturas de importância econômica no Brasil. **Boletim de Indústria Animal**, v.62, n.1, p.79-90, 2005.
- FEHR, W.R.; CAVINESS, C.E. **Stage of soybean development**. Ames: Iowa State University of Science and Technology, 1977. 11 p. (Special Report, 80).
- GAZZONI, D. L. Efeito de populações de percevejos na produtividade, qualidade da semente e características agronômicas da soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 33, p. 1229-1237, 1998.
- MARTINS, E. A. C.; MACHADO, R. J. P.; LOPES, J. Atrativo para abelhas em campos de produção de sementes de girassol colorido híbrido. **Revista Ciências Agrárias**, v. 26, n. 4, p. 489-494, 2005.
- MAUÉS, M. M.; SOUSA, J. T. A. de; MOURA, T. do S. A. de; SANTOS, A. C. S. dos. Biomonitoramento de abelhas com Pan Traps em um sistema agroflorestal em Tomé-Açu, Pará. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 8, 2011, Belém, PA. **Anais...** Belém, PA: CBSAF, 2011.
- PANIZZI, A. R.; BUENO, A. de F.; SILVA, F. A. C. da. Insetos que atacam vagens e grãos. In: HOFFMANN-CAMPO, C. B.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; MOSCARDI, F. (Eds.) **Soja: manejo integrado de insetos e outros artrópodes-pragas**. Brasília, DF: Embrapa, 2012. p. 335-420.
- ROMPATO, M. S.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; GAZZONI, D. L. Uso da armadilha multicor na captura de visitantes florais na cultura da soja [*Glycine max* (L.) Merrill]. In: JORNADA ACADÊMICA DA EMBRAPA SOJA, 12., 2017, Londrina. **Resumos expandidos...** Londrina: Embrapa Soja, 2017. p. 128-136.
- SAKAGAMI, S. F.; LAROCA, S.; MOURE, J. S. Wild bees biocenotics in São José dos Pinhais (PR), South Brazil - preliminary report. **Journal of the Faculty of Science Hokkaido University Ser. 6, Zoology**, v.16, p. 253-291, 1967.
- SEDIYAMA, T.; PEREIRA, M.G.; SEDIYAMA, C.S.; GOMES, J.L. **Cultura da soja**. Viçosa: UFV, 1985. 96 p.
- SIGRIST, M.R. A polinização pelas abelhas. In: MORELLATO, P.C.; LEITÃO FILHO, H.F. (Ed.). **Ecologia e preservação de uma floresta tropical urbana: Reserva de Santa Genebra**. Campinas: UNICAMP, 1995. p. 46-49.
- SILVA, S. R.; MALERBO-SOUZA, D. T.; TOLEDO, V. A. A. Métodos para atrair a abelha *Apis mellifera* L. em culturas de abacate (*Persea americana* Mill.). **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v. 24, n. 4, p.8, 2002.

TOLEDO, V. A. A de; MALERBO-SOUZA, D. T.; FILHO, J. C. S.; PINTO, A. S. P.; RUVULO-TAKASUSUK, M. C. C.; CHAMBÓ, E. D. Biodiversidade de agentes polinizadores e seu efeito na produção de grãos em soja var. monsoy 3329. **Revista Varia Scientia - Agrárias**, v.2, n. 1, p. 123-130, 2011.

WILLIAMS, I. H.; CORBET, S. A.; OSBORNE, J. L. Beekeeping, wild bees and pollination in the European Community. **Bee World**, v. 72, n. 4, p. 170-180, 1991.