

Incidência do pulgão-do-milho em resposta ao tratamento de sementes com inseticidas químicos

TOBIAS, L.H.¹; LOBAK, T.²; MATSUMOTO, J.F.³; ARRUDA, F.⁴; ECHER, T.C.⁴; VICENTIN, E.⁵; PASINI, A.²; ROGGIA, S.⁶

¹Centro Universitário Filadélfia (UNIFIL) Bolsista FAPED, Londrina, PR, tobiaslucashenrique@gmail.com; ² Universidade Estadual de Londrina (UEL); ³Universidade Norte do Paraná (UNOPAR); ⁴Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Pato Branco (UTFPR); ⁵Instituto Federal Catarinense - Campus Rio do Sul (IFC); ⁶ Embrapa Soja.

Introdução

O milho é uma cultura de grande importância para o agronegócio brasileiro, sendo destinado principalmente à alimentação animal e a indústria (FANCELLI; DOURADO NETO, 2003). No Brasil, a área de cultivo com milho para a safra 2016/2017 foi de 17 milhões de hectares e a produção total de 92,8 milhões de toneladas de grãos. O milho cultivado na segunda safra é distribuído em 11,7 milhões de hectares, seu rendimento é estimado em 62,7 milhões de toneladas de grãos. O Paraná é o segundo maior produtor de milho do país, com área total cultivada de milho de 2,9 milhões de hectares e a produção de 17,9 milhões de toneladas. Destaca-se a área cultivada na segunda safra de 2,4 milhões de hectares e a produção de 13,2 milhões de toneladas de grãos (CONAB, 2017).

O pulgão-do-milho, *Rhopalosiphum maidis* (Fitch, 1856) (Hemiptera: Aphididae), encontra a temperatura ideal para o seu desenvolvimento na faixa entre 18 e 24 °C, tendo uma longevidade de 28 dias a 20°C (SANTOS, 2013). Fatores climáticos como vento e chuvas frequentes são desfavoráveis ao aumento populacional do inseto (GASSEN, 1996). Esse afídeo tem como plantas hospedeiras milho (*Zea mays*), sorgo (*Sorghum vulgare*), cevada (*Hordeum vulgare*), aveia (*Avena sativa*), triticale (*Secale cereale*), além de outras espécies de gramíneas. Normalmente é encontrado dentro do cartucho da planta, vivendo em colônias formadas por fêmeas adultas e ninfas, que se alimentam de seiva sugando os tecidos mais novos da planta (KING; SAUNDERS, 1984; WAQUIL et al., 2003).

Durante a alimentação o pulgão excreta o excesso de seiva ingerida, uma substância açucarada conhecida como “honeydew”, deixando as folhas meladas e pegajosas, propiciando o desenvolvimento de fungos, principalmente do gênero *Capnodium*. Esses fungos formam uma camada escura sobre as folhas (fumagina) que contribui para a redução da capacidade fotossintética da planta. Na fase de emissão do pendão, o acúmulo de “honeydew” pode aglutinar os grãos de pólen impedindo-os de se dispersar, assim como, a deposição dessa substância sobre os estigmas pode atrapalhar a entrada dos grãos de pólen, causando falha na polinização e fecundação das espigas (GRIGOLLI et al., 2013). Além disso, o pulgão-do-milho é vetor de viroses, podendo transmitir o vírus do mosaico comum do milho (BARROS, 2012). A relação com o vírus é do tipo estiletar, em que o vírus se adere ao estilete (aparelho bucal do inseto) e o processo de transmissão ocorre com apenas uma picada de poucos segundos, podendo infectar até duas ou três plantas.

No mundo, são conhecidas seis espécies de vírus que causam doenças no milho. No entanto, no Brasil apenas os subgrupos *Sugar cane mosaic virus* (SCMV) e o *Maize dwarf mosaic virus* (MDMV) são descritos em infecções naturais na cultura do milho (GONÇALVES et al., 2007). Esses dois subgrupos virais podem ser transmitidos por mais de 20 espécies de afídeos, sendo o pulgão-do-milho (*R. maidis*) um dos prin-

cipais insetos vetores. O mosaico comum do milho é uma das doenças mais devastadoras da cultura e suas perdas são cada vez mais significativas, ocorre em todas as regiões onde se cultiva o milho (BELICUAS et al., 2009). Os sintomas aparecem no limbo foliar, manchas verde claro com áreas verde escuro configurando um aspecto de mosaico, normalmente as plantas doentes são baixas e possuem espigas e grãos pequenos (CASELA et al., 2006). Variam conforme a espécie e estirpe do vírus, bem como com a cultivar de milho (GONÇALVES et al., 2007).

A infestação por esse afídeo inicia-se em plantas isoladas, dispersando-se em reboleiras no campo de cultivo durante o período vegetativo e próximo ao lançamento do pendão. Pitta et al. (2007), avaliando a dinâmica populacional de afídeos no milho cultivado em segunda safra, utilizando sementes tratadas com os inseticidas Futur® (Tiodicarbe + Micronutrientes) e Gaucho® (Imidacloprido), aos 39, 53, 67 e 75 dias após a semeadura, observaram que o período de maior ocorrência de pulgões das espécies *R. maidis* e *R. padi* ocorreu aos 53 dias sendo encontrados protegidos dentro do cartucho da planta. Os levantamentos realizados em Sete Lagoas-MG (Embrapa Milho e Sorgo) mostraram um aumento populacional de *R. maidis* entre dezembro e fevereiro e a manutenção da população, em níveis baixos, nos demais meses.

Desta forma, a escolha correta do produto a ser utilizado no controle químico deve considerar a eficiência de controle e o impacto sobre os inimigos naturais e o meio ambiente (VIANA & COSTA, 1998). Todos inseticidas do grupo químico dos neonicotinóides atuam como agonistas no receptor de acetilcolina nicotínica de insetos (nAChR). Seus ingredientes ativos atuam de maneira sistêmica na planta. Quando aplicados no solo ou na semente, os produtos são absorvidos pelas raízes e distribuídos na planta. Quando aplicados via pulverização foliar, os neonicotinóides penetram na lâmina das folhas e controlam as pragas no lado inferior da folha devido à sua boa atividade translaminar. São distribuídos na planta pelo xilema, protegendo as plantas em crescimento. (ELBERT et al., 2008). Utilizados em doses recomendadas,

esses inseticidas promovem a proteção de plantas contra os pulgões, percevejos, tripses, mosca-branca, por até 40 dias. Esse longo período residual tem demonstrado um efeito satisfatório no controle dos insetos-vetores de patógenos, beneficiando os produtores e o meio ambiente (BRANDL, 2001). No entanto, seu amplo espectro leva a efeitos indesejáveis em insetos não-alvo (BALANÇA & DE VISSCHER, 1997; SÁNCHEZ-BAYO & GOKA, 2006; MAINI et al., 2010; HAYASAKA et al., 2012).

Nesse contexto, o presente trabalho teve por objetivo avaliar o efeito do tratamento de sementes com inseticidas químicos sobre a incidência do pulgão-do-milho (*R. maidis*) em cultivo de milho de segunda safra.

Material e Métodos

Os experimentos foram conduzidos na Fazenda Experimental da Embrapa Soja, em Londrina, PR, a 23°12'15"S e 51°10'55"W, durante duas safras agrícolas, 2014/2015 (safra I) e 2015/2016 (safra II), com o cultivo do milho de segunda safra. Os tratamentos foram diferentes ingredientes ativos utilizados em tratamento de sementes de milho: imidacloprido, tiametoxam, tiodicarbe, fipronil, abamectina, imidacloprido + tiodicarbe e uma testemunha sem inseticida. Os produtos comerciais e doses utilizadas são descritos na Tabela 1. Foram selecionados produtos comerciais que contém os ingredientes ativos mais comumente utilizados em tratamento de sementes de milho, priorizados produtos contendo apenas um ingrediente ativo para possibilitar a análise isolada de cada um.

Foi utilizado o delineamento experimental de blocos ao acaso, com quatro repetições, cada uma composta por parcelas de 20x20 m, com bordas de 1 m entre parcelas.

A semeadura do milho foi realizada nos dias 01 e 02 de abril de 2015 e de 28 a 30 de março de 2016, respectivamente na safra I e II, sendo utilizado o híbrido DKB 330 Pro 2 em ambas as safras. A densidade de semeadura foi de cinco sementes por metro linear e o espaçamento entrelinhas de 0,80 m. A adubação de base foi realizada na linha de

semeadura, com 250 kg ha⁻¹ do adubo formulado N-P₂O₅-K₂O 8-28-16, nas duas safras. Previamente à semeadura, foi realizado o tratamento de sementes com os diferentes inseticidas em estudo. As sementes foram adicionadas a sacos plásticos juntamente as doses dos inseticidas (Tabela 1) e misturadas até uniformizar a distribuição do produto sobre as sementes. Foi utilizada uma semeadora de parcelas, de plantio direto, com três linhas de milho. Ao longo do desenvolvimento da cultura foram efetuados os manejos fitossanitários necessários.

Na safra I foi realizada uma amostragem no pico populacional da praga e na safra II foram realizadas amostragens semanais desde o estágio V2 contando-se o número de plantas de milho infestadas com o pulgão por meio de observação direta. Em cada parcela foram avaliadas quatro sub-amostras, cada composta por 1 metro linear contendo 5 plantas, totalizando média de 20 plantas por parcela. Em cada safra, os dados registrados no pico populacional da praga foram submetidos a análise estatística. Os dados foram submetidos à análise exploratória para verificar os pressupostos para à análise de variância, principalmente normalidade e homogeneidade das variâncias. Os dados foram transformados por raiz quadrada para ajuste da escala e em seguida, submetidos à análise de variância (ANOVA) utilizando-se o software SASM-Agri (CANTERI et al., 2001).

Resultados e Discussão

Na safra I (2014/15) a avaliação foi realizada em apenas uma data, no pico populacional da praga, que ocorreu no estágio V8 do milho. Na safra II (2015/16) foram realizadas amostragens do estágio V2 a V8 do milho e o pico populacional ocorreu mais cedo, no estágio V4 do milho (Figura 1). A incidência máxima observada foi de 21% de plantas atacadas (V4), havendo redução nas datas seguintes de amostragem de modo que no estágio V6 já não foi constatada infestação por pulgões. Em condições adequadas os pulgões apresentam elevado potencial de crescimento populacional, porém diversos agentes de controle biológico atuam provocando sua mortalidade, regulando sua população e frustrando o seu avanço populacional. É possível que a ação de agentes de controle biológico associados a condições ambientais desfavoráveis

aos pulgões tenha determinado o seu declínio populacional. No estudo de Pitta et al. (2007) o pico populacional de pulgões em milho ocorreu mais tardiamente, aos 53 dias.

A temperatura ideal para o desenvolvimento do pulgão-do-milho está entre 18 e 24° C quando, aproximadamente sete dias após o nascimento das ninfas este inseto atinge a fase adulta (GASSEN, 1996). Na safra I, o teor de umidade relativa do ar associado a baixas temperaturas pode ter prejudicado na sua reprodução. Na safra II, o bom volume de precipitação ocorridos a partir do pico populacional pode ter frustrado o aumento da incidência da praga na lavoura (AGRITEMPO, 2017).

A análise do efeito dos tratamentos de sementes sobre a incidência de pulgões indica que os inseticidas utilizados em tratamento de sementes não reduziram o número de plantas de milho atacada pelo pulgão *R. maidis* em relação a testemunha sem inseticida (Tabela 2), tanto em condição de ataque mais cedo da praga (safra II) com em ataque mais tardio (safra I). Na safra I o menor número de plantas atacadas foi observado na testemunha, não diferindo dos tratamentos com inseticidas, exceto de imidacloprido + tiodicarbe que foi significativamente superior a testemunha.

Na safra II, na primeira e segunda data de amostragem (estádios V2 e V4) a menor incidência de pulgões ocorreu no tratamento com abamectina. No estágio V2 abamectina não diferiu da testemunha e de tiodicarbe, No estágio V4, abamectina diferiu apenas de tiametoxam. Na terceira amostragem da safra II (estádio V6) a menor incidência de pulgões ocorreu na testemunha a qual diferiu apenas de imidacloprido, imidacloprido + tiodicarbe e abamectina. O fato de ocorrer maior incidência de pulgão em plantas que receberam tratamento de sementes com alguns dos inseticidas químicos pode estar relacionado a baixa atividades dos produtos contra pulgões e a possíveis efeitos desses sobre seus agentes de controle biológico. As populações do pulgão-do-milho são naturalmente mantidas em baixos níveis populacionais, devido à existência de diversos inimigos naturais associados a esta praga, como as joaninhas (*Cycloneda sanguinea*, *Eriopis connexa*), sirfídeos, crisopí-

deos e microhimenópteros (parasitoides) que transformam os pulgões em indivíduos vulgarmente denominados de múmias. A partir desses resultados obtidos em campo são necessários estudos em condições controladas ou análises mais detalhadas sobre o efeito dos tratamentos de sementes sobre a incidência de agentes de controle biológico e seu papel na regulação populacional dos pulgões.

Conclusão

O tratamento de sementes com inseticidas químicos não reduz a incidência do pulgão *Rhopalosiphum maidis* em milho, tanto de infestações precoces, no estágio V2 do milho, como mais tardias, no estágio V8. O possível impacto dos inseticidas sobre os agentes de controle biológico de pulgão precisa ser investigado em detalhes.

Referências

AGRITEMPO. **Sistema de monitoramento meteorológico**. Brasília, 2017. Disponível em: <<http://www.agritempo.gov.br/>>. Acesso em 17 mai. 2017.

BALANÇA, G.; VISSCHER, M. N. Effects of very low doses of fipronil on grasshoppers and non-target insects following field trials for grasshopper control. **Crop Protection**, v. 6, p. 553-564, 1997.

BARROS, R. Pragas do milho. In: **Tecnologia e produção: soja e milho 2011/2012**. Maracaju: Fundação MS, 2012. p. 275-296. Disponível em: <http://www.fundacaoms.org.br/base/www/fundacaoms.org.br/media/attachments/29/29/5385de50ba94a0339c212fd4fa44a2e6189bc5e5be532_14-pragas-do-milho_274738388.pdf>. Acesso em: 12 mai. 2017.

BELICUAS, S. N. J.; SOUZA, I. R. P.; GUIMARÃES, C. T.; SABATO, E. O.; LANA, U. G. P. Avaliação da resistência ao mosaico comum em milho em função do tempo após a inoculação. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO DE PLANTAS**, 5., 2009, Vitória. **O melhoramento e os novos cenários da agricultura: anais**. Vitória: Incaper, 2009. 1 CD-ROM. (Incaper. Documentos, 011). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/60963/1/Avaliacao-resistencia-1.pdf>>. Acesso em: 17 mai. 2017.

BRANDL, F. Seed treatment technologies: evolving to achieve crop genetic potential. In: BCPC SYMPOSIUM, 76., 2001. **Proceedings...** Seed treatment challenge and opportunities. Warwickshire: British Crop Protection Council, 2001. p. 3-18.

CANTERI, M. G.; ALTHAUS, R. A.; VIRGENS FILHO, J. S.; GIGLIOTI, E. A.; GODOY, C. V. SASM-Agri: Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scoft - Knott, Tukey e Duncan. **Revista Brasileira de Agrocomputação**, v. 1, n. 2, p. 18-24, 2001.

CASELA, C.R.; FERREIRA, A.F.; PINTO, N.F.J.A. **Doenças na cultura do milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2006. 14p. (Embrapa Sete Lagoas. Circular Técnica, 83).

CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira: grãos**, v. 4, safra 2016/17- n. 9 - nono levantamento. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17_06_08_09_02_48_boletim_graos_junho_2017.pdf>. Acesso em: 17 mai. 2017.

ELBERT, A.; HAAS, M.; SPRINGER, B.; THIELERT, W.; NAUEN, R. Applied aspects of neonicotinoid uses in crop protection. **Pest Management Science**, v. 64, n. 11, p. 1099-1105, 2008.

FANCELLI, A. L; DOURADO NETO, D. **Milho: estratégias de manejo para alta produtividade**. Piracicaba: ESALQ/USP/LPV, 2003. 208p

GASSEN, D. N. **Manejo de pragas associadas à cultura do milho**. Passo Fundo: Aldeia Norte, 1996. 127 p.

GONÇALVES, M.C.; MAIA, I.G.; GALLETI, S.R.; FANTIN, G.M. Infecção mista pelo *Sugarcane mosaic virus* e *Maize rayado fino vírus* provoca danos na cultura do milho no Estado de São Paulo. **Summa Phytopathologica**, v. 33, n. 4, p. 348-352, 2007.

GRIGOLLI, J. F. J. **Pragas do milho safrinha**. Maracaju: Fundação MS, 2013. Disponível em: <http://www.fundacaoms.org.br/base/www/fundacaoms.org.br/media/attachments/159/159/55ad6587b7758cd273f11579b75eb1d3ba8b3623e1195_04-pragas-do-milho-safrinha.pdf>. Acesso em: 16 mai. 2017.

HAYASAKA, D; KORENAGA, T; SUZUKI, K; SAITO, F; SÁNCHEZ-BAYO, F. Cumulative ecological impacts of two successive annual treatments of imidacloprid and fipronil on aquatic communities of paddy mesocosms. **Ecotoxicology and Environmental Safety**, v. 80, p. 355-362, 2012.

KING, A. B. S.; SAUNDERS, J. L. **The invertebrate pest of annual food crops in Central America**. London: Overseas Development Administration, 1984. 166p.

MAINI, S; MEDRZYCKI, P; PORRINI, C. The puzzle of honey bee losses: a brief review. **Bulletin of Insectology**, v. 63, p. 153-160, 2010.

PEREIRA, P. R. V. da S.; SALVADORI, J. R.; FIGUEIREDO, A.; FURIATTI, R. S. **Ocorrência do pulgão-do-milho *Rhopalosiphum maidis* (Fitch, 1856): identificação, biologia e danos**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2006. 8p. (Embrapa Passo Fundo. Comunicado Técnico Online, 200).

PITTA, R. M.; DUARTE, A. P.; BOIÇA JUNIOR, A. L.; YUKI, V. A. Dinâmica populacional de afídeos em cultivares de milho safrinha e influência sobre seus parasitoides. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 6, n. 2, p.131-139, 2007.

SÁNCHEZ-BAYO F; GOKA K. Ecological effects of the insecticide imidacloprid and a pollutant from antidandruff shampoo in experimental rice fields. **Environmental Toxicology and Chemistry**, v. 25, p.1 677-1687, 2006.

VIANA, P. A.; COSTA, E. F. Controle da lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) na cultura do milho com inseticidas aplicados via irrigação por aspersão. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 27, n. 3, p. 451-458, 1998.

Tabela 1. Descrição da composição dos tratamentos estudados no experimento. Londrina, PR, safras agrícolas 2014/15 e 2015/16.

Tratamentos		Concentração do i.a. no p.c. (g/L)	Dose por 100 Kg de sementes	
Ingrediente ativo (i.a.)	Produto comercial (p.c.)		i.a. (g)	p.c. (mL)
Testemunha	Sem inseticida	-	-	-
Imidacloprido	Gaucho® FS	600	210	350
Tiametoxam	Cruiser® 350 FS	350	375	1073
Tiodicarbe	Tiodicarbe® 350 SC	350	700	2000
Fipronil	Standak®	250	431	1727
Abamectina	Avicta® 500 FS	500	300	600

Tabela 2. Incidência do pulgão *Rhopalosiphum maidis* em milho estabelecido com sementes tratadas com diferentes inseticidas químicos. Londrina, PR, Safras 2014/15 e 2015/16.

Tratamentos (dose do ingrediente ativo por 100Kg de semente)	Número de plantas infestadas com pulgões (n:20) ¹			
	Safra 2014/15 estádio V8	Estádio V2	Estádio V4	Estádio V6
Testemunha	1,13 b	0,31 B	1,06 ab	0,44 d
Imidacloprido (210 g)	1,75 ab	0,63 A	1,00 ab	1,38 a
Tiametoxam (375 g)	1,44 ab	0,81 A	1,38 a	0,63 bcd
Tiodicarbe (700 g)	1,63 ab	0,31 B	1,25 ab	0,69 cd
Fipronil (431 g)	1,25 b	0,88 A	1,44 ab	0,50 cd
Abamectina (300 g)	1,25 ab	0,19 B	1,00 b	0,75 bc
Imidacloprido + Tiodicarbe (210 g)	1,88 a	0,63 A	1,19 ab	0,94 b
Coeficiente de variação	21,99 %	24,21 %	12,87 %	16,67 %

¹ Médias transformadas por raiz quadrada $\sqrt{x} + 0,01$. Médias seguidas pela mesma letra na vertical não diferem entre si pelo teste t a 5% de significância.

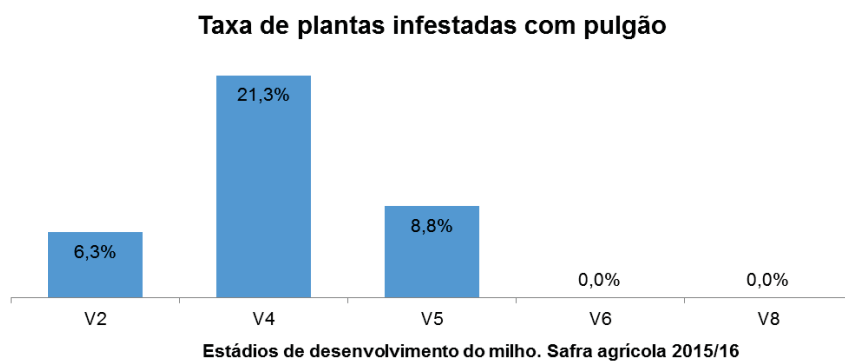


Figura 1. Flutuação da taxa de plantas de milho atacadas pelo pulgão *Rhopalosiphum maidis* em parcelas sem tratamento de sementes. Londrina, PR, safra agrícola 2015/16.