

DOCUMENTOS

440

ISSN 2176-2937
Agosto/2021

XVI Jornada Acadêmica da Embrapa Soja

Resumos expandidos



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Soja
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

DOCUMENTOS 440

XVI Jornada Acadêmica da Embrapa Soja Resumos expandidos

*Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite
Kelly Catharin*
Editoras Técnicas

Embrapa Soja
Londrina, PR
2021

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Soja
Rod. Carlos João Strass, s/n
Acesso Orlando Amaral, Distrito da Warta
CEP 86001-970
Caixa Postal 231
Londrina, PR
Fone: (43) 3371 6000
www.embrapa.br/soja
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

**Comitê Local de Publicações
da Embrapa Soja**

Presidente
Alvadi Antonio Balbinot Junior

Secretária-Executiva
Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite

Membros
Clara Beatriz Hoffmann-Campo, Claudine Dinali Santos Seixas, Ivani de Oliveira Negrão Lopes, Liliâne Márcia Mertz-Henning, Marco Antônio Nogueira, Mariangela Hungria da Cunha, Mônica Juliani Zavaglia Pereira e Norman Neumaier

Supervisão editorial
Vanessa Fuzinatto Dall' Agnol

Normalização bibliográfica
Valéria de Fátima Cardoso

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Edição eletrônica e capa
Vanessa Fuzinatto Dall' Agnol

1ª edição
PDF digitalizado (2021).

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Soja

Jornada Acadêmica da Embrapa Soja (16. : 2021: Londrina, PR).

Resumos expandidos [da] XVI Jornada Acadêmica da Embrapa Soja / Regina Maria Villas Boas de Campos Leite, Kelly Catharin, editoras técnicas – Londrina: Embrapa Soja, 2021.

163 p. (Documentos / Embrapa Soja, ISSN 2176-2937 ; n. 440).

1. Soja-Pesquisa. 2. Pesquisa agrícola. I. Série.

CDD: 630.2515 (21. ed.)

Controle da lagarta *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) em milho com inseticidas químicos associados a extratos de planta

ESTABELE, D. L.¹; BASSETTO FILHO, J. J.²; PINHO, C. A.³; OLIVEIRA, T. L. de³; GOMES, L. R. O.³; ZAMBRANA, G. de O.⁴; PRESTES, C. F.²; FUGA, F.²; ROGGIA, S.⁵

¹UNOPAR Piza, bolsista, Londrina, PR, dandaraestabele@hotmail.com; ²UNIFIL, bolsista, Londrina, PR; ³UNESP, bolsista, Jaboticabal, SP; ⁴UEL, bolsista, Londrina, PR; ⁵Pesquisador, Embrapa Soja.

Introdução

O milho (*Zea mays* L.) é um dos cereais mais cultivados no mundo, possui ampla diversidade de usos, é produzido em diferentes escalas e regiões, sendo de expressiva importância econômica e social em diversos países. Diversos fatores podem limitar a produção de milho em campo, entre eles o ataque de pragas. A lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae), é uma das principais pragas do milho causando perdas de produção de 34% a 52% (Borém et al., 2017). Esta lagarta pode atacar o milho tanto na fase vegetativa quanto na fase reprodutiva, sendo importante como praga da parte aérea quanto da espiga (Cruz, 1999; Waquil; Vilella, 2003; Rosa; Barcelos, 2012). Além do milho, ataca vários outros cultivos, entre eles sorgo, soja, arroz, algodão, pastagens (Borém et al., 2017).

Em 2007, foi aprovado o cultivo comercial de milho Bt no Brasil, que consistem em plantas geneticamente modificadas com a inserção de genes da bactéria *Bacillus thuringiensis*, que produzem toxinas capazes de controlar a lagarta-do-cartucho. O correto uso de plantas Bt prevê que seja cultivada uma parte da lavoura com plantas não Bt (área de refúgio) a fim de evitar o desenvolvimento da resistência. A finalidade da área de refúgio é produzir insetos suscetíveis ao Bt em densidade suficiente para garantir o acasalamento destes com os eventuais insetos resistentes oriundos das áreas Bt (Mendes et al., 2018). Porém, devido ao uso incorreto da tecnologia associado a outros fatores, ao longo do tempo, populações da lagarta foram se tornando tolerantes a alguns eventos Bts disponíveis no mercado, necessi-

tando o monitoramento constante do nível de susceptibilidade das lagartas às diferentes toxinas Bt presentes nos híbridos disponíveis no mercado (Mendes et al., 2018).

Nesse contexto, outros métodos de controle são necessários, dentre os quais o controle químico é o mais amplamente utilizado (Borém et al., 2017). O controle químico da lagarta-do-cartucho deve ser baseado no monitoramento da praga pela contagem de lagartas presentes nas plantas e da avaliação visual da injúria por meio da Escala Davis. Essa escala foi desenvolvida para padronizar a avaliação da injúria causada pela lagarta e definir o momento correto para a aplicação de inseticidas, bem como, avaliar a efetividades das medidas de manejo adotadas (Hellwig et al., 2014). Para reduzir os riscos de desenvolvimento de populações de lagarta resistente a inseticidas químicos é importante que a cada pulverização sejam usados inseticidas de diferentes grupos químicos. Nesse contexto, o uso de produtos biológicos e extratos de planta apresenta destacada importância devido a sua maior seletividade em relação aos inseticidas químicos, preservando assim agentes de controle biológico de ocorrência natural e reduzindo a necessidade de aplicação de produtos químicos.

Assim foi desenvolvido um trabalho com objetivo de estudar o controle da lagarta-do-cartucho *Spodoptera frugiperda* em milho pulverizado com um produto comercial contendo extrato de neem e extrato de casca de laranja isoladamente e associado a inseticidas de três grupos químicos.

Material e Métodos

O experimento foi realizado na fazenda experimental da Embrapa Soja, localizada nas coordenadas 23°11'S, 51°11'W e 630m de altitude (Sibaldelli et al., 2020). O trabalho foi conduzido na safra 2020/2021, foi utilizado o híbrido de milho convencional da Biomatrix BM270, semeado em 26 de outubro de 2020. As sementes foram tratadas com o inseticida Cruiser 350 FS (Syngenta) na dosagem 6 mL/kg, destinado ao manejo de percevejos. Para a semeadura foi utilizado um trator da marca Massey Ferguson e uma semeadora da marca Jumil, modelo 3070 PD EXACTA Pneumática de sete linhas. Foi realizada semeadura com o espaçamento 0,45 cm entre linhas com 3,3 sementes por

metro linear. Foi realizada adubação em linha com 250kg/ha do formulado químico NPK 10-20-20.

Foi utilizado delineamento de blocos ao acaso, contendo nove tratamentos com quatro repetições com parcelas de 9x10m. Os tratamentos consistiram em diferentes produtos, utilizados de forma isolada e combinada conforme descrito na Tabela 1.

Tabela 1. Descrição dos tratamentos estudados no experimento. Embrapa Soja, Londrina, PR, safra agrícola 2020/2021.

Tratamento	Ingrediente ativo (i.a.) ¹	Produto comercial (p.c.)	Dosagem do p.c./ha
T1	Extrato de neem e de casca de laranja (ENCL)	Openeem Plus (Openeem)	1,2 L/ha
T2	Extrato de neem e de casca de laranja (ENCL)	Openeem Plus (Openeem)	1,5 L/ha
T3	Lufenurom (grupo químico 15: Benzoiluréias)	Game (UPL)	0,3 L/ha
T4	Metomil (grupo químico 1A: Carbamatos)	Lannate® BR (Corteva)	0,6 L/ha
T5	Flubendiamida (grupo químico 28: Diamidas)	Belt® (Bayer)	0,15 L/ha
T6	Lufenurom + ENCL	Game + Openeem Plus	0,3 L/ha + 1,0 L/ha
T7	Metomil + ENCL	Lannate® BR + Openeem Plus	0,6 L/ha + 1,0 L/ha
T8	Flubendiamida + ENCL	Belt® + Openeem Plus	0,15 L/ha + 1,0 L/ha
T9	Testemunha sem aplicação	-	-

¹ Concentração de i.a. no p.c. de 5% para Lufenurom, 21,5% para Metomil e 48% para Flubendiamida

O experimento foi instalado no dia 23 de novembro de 2020, quando o milho estava em estágio V5. Os produtos foram aplicados com pulverizador costal pressurizado a CO₂. As pulverizações foram realizadas no período entre 13:00 e 14:10 horas, com vento de 6 a 16 km/h e temperatura de 30 °C.

Foi realizada avaliação da densidade populacional de lagartas vivas e notas de ataque aos 0, 3, 7 e 11 dias após a pulverização (DAP), nos estádios V5, V6, V7 e V8 do milho, respectivamente. As avaliações foram realizadas no período da manhã entre 8:00h e 11:00h. Em cada parcela foram coletados dez plantas para verificar a densidade populacional de lagartas. Adicionalmente dez plantas da primeira linha de todas as parcelas foram avaliadas quanto ao nível de ataque da lagarta *S. frugiperda* pela escala Davis, que consiste na atribuição de notas de desfolha de 0 a 9. No final do ciclo da cultura, em 26 de fevereiro de 2021, foi realizada a avaliação da estatura das plantas. Para esta avaliação, em cada parcela, foi medida a estatura de dez plantas sequenciais da quarta linha de cada parcela.

O manejo de plantas daninhas foi realizado com a aplicação dos herbicidas Atrazina (Nortox) + Soberan (Bayer), no dia 9 de dezembro de 2020, às 13:00 horas.

No final do ciclo foi demarcada uma área de 1,8 m² por parcela, foi contado o número de plantas nesta área e foram colhidas as espigas. Estas foram debulhadas e foi medida a massa de grãos colhida por parcela. Em seguida foi medida a umidade da massa de grãos, para correção da produção por amostra para 13% de umidade. Por fim foi calculada a produção por planta e a produtividade em sacas por hectare.

Os dados de contagem de lagartas, notas de ataque, estatura de plantas, número de plantas por amostra colhida, produção por planta e produtividade por hectare foram submetidos à análise de variância e havendo significância pelo teste f (ANOVA) as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância. Foi usado o teste de Scott-Knott por ser um experimento com considerável número de tratamentos e por desejar-se agrupar os tratamentos em conjuntos distintos.

Resultados e Discussão

Anteriormente à aplicação dos produtos (0 DAP), a densidade populacional de lagartas diferiu entre os tratamentos, porém as notas de ataque foram equivalentes (Tabela 2). A densidade populacional de lagartas na testemunha reduziu gradualmente com o passar do tempo, de 2,5 lagartas/10 plantas no

início do experimento para a 1,0 lagartas/10 plantas aos 11 DAP. O que indica ocorrência de mortalidade natural das lagartas ao logo do período. Esta mortalidade afetou principalmente a densidade de lagartas pequenas que predominavam (92%) no início do experimento e sua participação percentual na população reduziu gradativamente chegando a 51% na última avaliação.

Após a pulverização foi observada densidade populacional de lagartas significativamente inferior à testemunha apenas na avaliação realizada aos 3 DAT, sendo que a menor densidade populacional foi observada no tratamento Metomil + ENCL, e não diferiram deste os tratamentos ENCL (1,2L p.c./ha), Metomil e Flubendiamida.

Foram observadas notas de ataque inferiores a testemunha apenas na avaliação realizada aos 7 dias após a pulverização, sendo que as menores notas foram observadas no tratamento Flubendiamida + ENCL e não diferiram deste os tratamentos com inseticidas químicos utilizados de forma isolada e a associação Lufenurum + ENCL.

O aumento da dose de ENCL de 1,2 L do produto comercial/ha para 1,5L/ha não aumentou a mortalidade de lagartas. É importante destacar que a densidade populacional de lagartas na maior dose de ENCL foi significativamente maior do que a menor dose deste produto, isso pode ter contribuído para que o tratamento com a maior dose tenha apresentado densidade populacional significativamente superior a menor dose aos 3 DAT. Porém, nesta data a nota de ataque na maior dose foi menor do que na menor dose, indicando que o aumento da dose pode ter contribuído para a redução da atividade de desfolha da lagarta, mesmo não tendo causado maior mortalidade.

A associação de ENCL com Metomil e Flubendiamida reduziu significativamente a densidade de lagartas em relação ao uso isolado destes inseticidas químicos, observado na avaliação realizada aos 11 DAT. E foi observada menor nota de ataque de lagartas pela associação Metomil + ENCL em relação ao uso isolado de Metomil, na avaliação realizada aos 3 DAP. Na média das três datas de avaliação o percentual de redução populacional, em relação à infestação inicial, com Metomil + ENCL (70,11%) foi 4,0 vezes maior do que o resultado observado para o uso isolado de Metomil (17,39%). Também foram observados os melhores resultados de redução do avanço da injúria pela

associação Metomil + ENCL (21,76% em média), sendo 2,5 vezes menor do que com o uso isolado de Metomil (54,87%). Também para as outras associações houve contribuição do ENCL para a redução do avanço da injúria de 1,5 vezes para Lufenurum + ENCL e 1,3 vezes para Flubendiamida + ENCL. Apesar de que não foi observada redução populacional significativa para a associação de Lufenurum + ENCL em relação ao uso isolado de Lufenurum. Indicando que a contribuição do ENCL para a melhoria do desempenho de controle da lagarta-do-cartucho ou redução da intensidade de ataque desta, depende do do produto ao qual o ENCL é associado. Neste caso, o inseticida Lufenurum é um regulador de crescimento de lepidópteros, e considera-se que o efeito do extrato de neem (apesar de não totalmente esclarecido na literatura) possa ser similar ao efeito dos inseticidas reguladores de crescimento de insetos. Assim, é possível que, neste caso a associação de Lufenurum + ENCL reúna produtos com modos de ação similares, contribuindo menos para a complementariedade no controle da lagarta como foi observado para as outras associações do presente estudo.

A estatura de plantas, número de plantas por amostra colhida, produção por planta e produtividade por hectare não foram afetados pelos diferentes tratamentos estudados (Tabela 3). Apesar das diferenças no nível de infestação e injúria causada pelas lagartas em milho a produtividade não foi afetada, indicando que nas condições de milho de primeira safra, semeado no final de outubro. É importante destacar que a produtividade do milho obtida no presente estudo foi muito superior à produtividade média nacional de 94,86 sacas/ha para milho de primeira safra (Conab, 2021), indicando condições favoráveis de cultivo que podem ter proporcionado maior capacidade das plantas em compensar a injúria causada pela lagarta-do-cartucho.

Tabela 2. Densidade populacional da lagarta-do-cartucho e notas de ataque em milho pulverizado com diferentes inseticidas químicos associados a extrato de neem e de casca de laranja. Londrina, PR, safra agrícola 2020/2021.

Tratamentos ¹	Densidade populacional ^{2, 3}				Nota de ataque ^{3, 4}			
	0DAP	3DAP	7DAP	11DAP	0DAP	3DAP	7DAP	11DAP
ENCL (1,2L p.c./ha)	2,6 b	1,4 b	1,3	1,3 a	4,3 a	6,4 a	7,3 a	6,1 b
ENCL (1,5L p.c./ha)	3,5 a	2,7 a	1,8	1,4 a	4,2 a	5,3 b	7,7 a	7,0 a
Lufenurom	2,5 b	2,0 a	1,1	0,7 b	3,4 a	6,3 a	6,9 b	6,9 a
Metomil	1,7 c	1,5 b	1,3	1,6 a	4,0 a	5,8 a	6,8 b	6,2 b
Flubendiamida	2,1 c	1,7 b	1,0	1,3 a	3,5 a	5,1 b	6,9 b	5,7 b
Lufenurom + ENCL	2,8 b	2,2 a	1,5	1,4 a	4,1 a	6,0 a	7,6 a	6,4 a
Metomil + ENCL	3,2 a	1,0 b	0,9	1,0 b	4,8 a	5,5 b	6,7 b	5,5 b
Flubendiamida + ENCL	1,6 c	2,1 a	1,0	1,1 b	4,0 a	5,6 b	6,5 b	6,5 a
Testemunha	2,5 b	2,3 a	1,3	1,0 b	3,8 a	5,0 b	7,2 a	6,2 b
Nível de significância (valor de p)	p<0,01	p<0,01	p>0,05	p<0,01	p<0,05	p<0,01	p<0,01	p<0,01
Coefficiente de variação (CV%)	16,5	29,6	33,0	18,6	12,1	7,9	5,4	8,2

Tratamentos	Percentual de redução da infestação em relação à densidade populacional inicial				Percentual de aumento de ataque em relação a nota de ataque inicial			
	3DAP	7DAP	11DAP	Média	3DAP	7DAP	11DAP	Média
ENCL (1,2L p.c./ha)	46,67	51,43	52,38	50,16	46,82	69,36	39,88	52,02
ENCL (1,5L p.c./ha)	21,74	47,83	59,42	43,00	27,71	84,34	68,07	60,04
Lufenurom	21,78	55,45	72,28	49,83	86,03	101,47	102,94	96,81
Metomil	14,49	27,54	10,14	17,39	43,48	67,70	53,42	54,87
Flubendiamida	20,24	51,19	40,48	37,30	45,32	98,56	64,03	69,30
Lufenurom + ENCL	22,12	46,90	51,33	40,12	48,15	86,42	58,02	64,20
Metomil + ENCL	69,05	71,43	69,84	70,11	12,95	37,82	14,51	21,76
Flubendiamida + ENCL	-27,69	41,54	30,77	14,87	38,75	61,88	61,25	53,96
Testemunha	10,00	50,00	61,00	40,33	30,92	90,13	61,84	60,96

¹ ENCL: Extrato de neem e de casca de laranja; ² Densidade populacional: lagartas/10 plantas de milho; ³ DAP: dias após a pulverização; Médias seguidas pela mesma letra na vertical não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância; ⁴ Notas de ataque segundo a escala de Davis (notas de 0-9)

Tabela 3. Estatura de planta e parâmetros de colheita de milho pulverizado com diferentes inseticidas químicos associados a extrato de nem e de casca de laranja visando o controle da lagarta-do-cartucho. Londrina, PR, safra agrícola 2020/2021.

Tratamento	Estatura de planta (m)	Número de plantas ¹	Produção (g/planta)	Produtividade (sacas/ha)
ENCL (1,2L p.c./ha)	2,12	12,50	142,94	164,77
ENCL (1,5L p.c./ha)	2,11	12,25	152,25	172,55
Lufenurom	2,14	12,25	151,72	171,95
Metomil	2,09	12,25	142,66	162,23
Flubendiamida	2,21	12,00	166,89	185,43
Lufenurom + ENCL	2,13	12,75	160,14	188,54
Metomil + ENCL	2,13	12,00	144,24	160,07
Flubendiamida + ENCL	2,13	12,00	150,76	167,09
Testemunha	2,12	12,00	155,77	171,95
Nível de significância (valor de p)	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05
Coefficiente de variação (CV%)	2,56 %	3,15 %	7,06%	3,10 %

¹ Número de plantas colhidas em 1,8m²/parcela

Conclusão

O uso dos produtos Metomil, Flubendiamida e extrato de nem e de casca de laranja (ENCL) e a associação Metomil + ENCL reduzem a densidade populacional da lagarta-do-cartucho em milho avaliado após 3 dias e apresentam desempenho semelhante entre si no controle desta praga.

O uso dos produtos Metomil, Flubendiamida e Lufenurom e a associação Flubendiamida + ENCL e Lufenurom + ENCL reduzem o nível de injúria causado pela lagarta-do-cartucho em milho comparado à testemunha e apresentam desempenho semelhante entre si na redução da injúria causada por esta praga em milho.

A associação de ENCL com Metomil e Flubendiamida reduz a densidade de lagartas em relação ao uso isolado destes inseticidas químicos. E a associação de ENCL com Metomil reduz o nível de injúria causado pela lagarta-do-cartucho em milho em relação ao uso isolado de Metomil.

O aumento da dose de ENCL de 1,2 L do produto comercial/ha para 1,5 L/ha não aumenta a mortalidade de lagartas.

Nas condições do presente estudo, de milho de primeira safra, semeado no final de outubro, a estatura de plantas, número de plantas por amostra colhida, produção por planta e produtividade por hectare não são afetados pelos diferentes produtos aplicados para o controle da lagarta-do-cartucho.

Referências

- BORÉM, A.; GALVÃO, J. C. C.; PIMENTEL, M. A. (Ed.). **Milho: do plantio à colheita**. 2. ed. Viçosa, MG: UFV, 2017. 382 p.
- CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira: grãos: safra 2020/2021, 8º. levantamento**, maio 2021. 115 p. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos>. Acesso em: 2 jun. 2021.
- CRUZ, I. Lagarta-do-cartucho: enfrente o principal inimigo do milho. **Cultivar**, v. 1, n. 1, p. 16-20, 1999.
- HELLWIG, L.; TRECHA, C. O.; MEDINA, L. B.; FIPKE, M.; BARCELOS, H. T.; ROSA, A. P. S. A. da. Reavaliação do nível de dano de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) em milho convencional. In: REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DO MILHO, 58.; REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DO SORGO, 41., 2013, Pelotas. **Resumos...** Brasília, DF: Embrapa, 2014. p. 14-29.
- MENDES, S. M.; MARUCCI, R. C.; WAQUIL, J. M. Manejo de pragas nos sistemas de produção de milho no Brasil: inovações tecnológicas no manejo de lagartas em lavouras de milho convencional e Bt. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 32., 2018, Lavras. **Soluções integradas para os sistemas de produção de milho e sorgo no Brasil: livro de palestras**. Sete Lagoas: Associação Brasileira de Milho e Sorgo, 2018. cap. 9, p. 260-280.
- ROSA, A. P. S. A. da; BARCELOS, H. T. **Bioecologia e controle de *Spodoptera frugiperda* em milho**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2012. 30 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 344).
- SIBALDELLI, R. N. R.; GONÇALVES, S. L.; FARIAS, J. R. B. **Boletim agrometeorológico da Embrapa Soja, Londrina, PR - 2019**. Londrina: Embrapa Soja, 2020. 28 p. (Embrapa Soja. Documentos, 427).
- WAQUIL, J. M.; VILELLA, F. M. F. Gene bom. **Cultivar**, v. 49, p. 22-26, 2003.