

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE ENGENHARIA
CAMPUS DE ILHA SOLTEIRA**

MURILLO CARDI PECCINELLI

**ATIVIDADE DE NOVO COMPOSTO INSETICIDA (dinotefuram + lambda-
cialotrina) NO CONTROLE DO PERCEVEJO-MARROM, *Euschistus heros*
(Fabricius), NA CULTURA DA SOJA, *Glycine max* (Merrill).**

**Ilha Solteira
2022**

MURILLO CARDI PECCINELLI

ATIVIDADE DE NOVO COMPOSTO INSETICIDA (dinotefuram + lambda-cialotrina) NO CONTROLE DO PERCEVEJO-MARROM, *Euschistus heros* (Fabricius), NA CULTURA DA SOJA, *Glycine max* (Merrill).

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – UNESP, como parte dos requisitos para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Geraldo Papa

Ilha Solteira
2022

FICHA CATALOGRÁFICA
Desenvolvido pelo Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação

P365a Peccinelli, Murillo Cardi.
Atividade de novo composto inseticida (dinotefuram + lambda-cialotrina) no controle do percevejo-marrom, *Euschistus heros (Fabricius)*, na cultura da soja, *Glycine max (Merrill)*. / Murillo Cardi Peccinelli. -- Ilha Solteira: [s.n.], 2022
33 f. : il.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Agrônômica) -
Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, 2022

Orientador: Geraldo Papa
Inclui bibliografia

1. Manejo integrado de pragas. 2. Novo composto inseticida. 3. Percevejo-marrom. 4. Cultura da soja.


João Josué Barbosa,
Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação
Diretor Técnico
CRB 8-5642

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"

FACULDADE DE ENGENHARIA - CAMPUS DE ILHA SOLTEIRA

CURSO DE ENGENHARIA AGRONÔMICA

ATA DA DEFESA – TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

TÍTULO: Atividade de novo composto inseticida (dinotefuram + lambda-cialotrina) no controle do percevejo-marrom, *Euschistus heros*, na cultura da soja

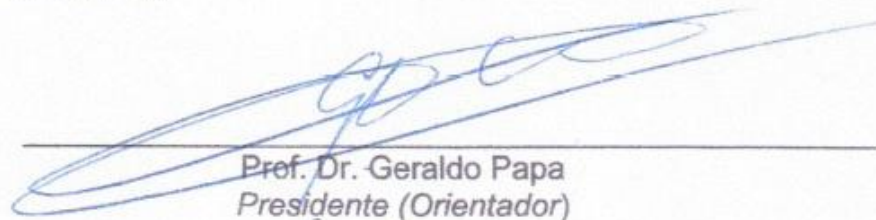
ALUNO: *Murillo Cardi Peccinelli*

RA: 172053897

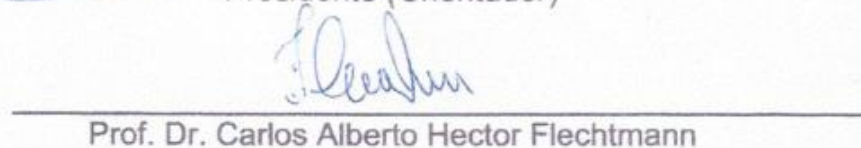
ORIENTADOR: Geraldo Papa

Aprovado ☒ - Reprovado () pela Comissão Examinadora com Nota: 8,5

Comissão Examinadora:



Prof. Dr. Geraldo Papa
Presidente (Orientador)



Prof. Dr. Carlos Alberto Hector Flechtmann



Me. João Antônio Zanardi Júnior



Murillo Cardi Peccinelli

Ilha Solteira, 07 de fevereiro de 2022.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus, por me iluminar, abençoar com saúde e proteção, guiar meu caminho rumo aos meus objetivos e pelas realizações.

Aos meus pais, Francisco de Assis Peccinelli e Maria Angela Cardi Peccinelli, por todo amor, carinho, paciência, confiança, incentivo e acolhimento nos momentos mais difíceis.

Aos meus irmãos, Marianna Cardi Peccinelli e Gustavo Cardi Peccinelli, ao restante da minha família, e à minha namorada/companheira, Thayane Ramos, que sempre estiveram ao meu lado me apoiando.

Ao professor e orientador Geraldo Papa, pela dedicação, conhecimento e conselhos, que contribuíram para meu crescimento pessoal e profissional, além de ter me dado a oportunidade de estagiar e realizar esse trabalho.

Ao amigo e coordenador de estágio, João Zanardi Júnior, por me auxiliar nesse trabalho e por todo conhecimento transmitido, broncas e conselhos, que me ajudaram a evoluir.

Aos meus companheiros de equipe: Marcos Menghini, Maximiliano Bello, Vitor Sanches, Bruno Prado, Mateus Kitagawa, Noemi Cestari, Rafael Nascimento, Lais Galletti, Wesley Oliveira, Felipe Souza e Otávio Cuine, pela amizade, trabalho, desafios e companheirismo.

Aos meus amigos de graduação e república, em especial: Caio Helene, Bruno Yabuki, Allan Cunha, Marcos Dini, Matheus Mateus e Bruno Frediani, por toda a amizade, aventuras e irmandade nesses anos de graduação.

E por fim, agradeço a Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira UNESP/FEIS, pelas oportunidades e lições durante a jornada acadêmica que contribuíram para minha formação.

*“A educação é a arma mais poderosa que
você pode usar para mudar o mundo.”*

(Nelson Mandela)

ATIVIDADE DE NOVO COMPOSTO INSETICIDA (dinotefuram + lambda-cialotrina) NO CONTROLE DO PERCEVEJO-MARROM, *Euschistus heros* (Fabricius), NA CULTURA DA SOJA, *Glycine max* (Merrill).

RESUMO

A soja atualmente é a principal oleaginosa cultivada e comercializada no mundo. Diante da grandeza desse cultivo e a dinâmica de pragas incidentes na cultura, os novos desafios fitossanitários necessitam ser abordados e esclarecidos, visando a sustentabilidade do sistema e as altas produtividades. Atualmente, o complexo de insetos-pragas incidentes sobre a cultura da soja é grande, proporcionando danos e perdas na produtividade. O percevejo-marrom, *Euschistus heros*, é a principal praga dos cultivos de soja no Brasil. Trata-se de uma espécie adaptada a regiões com temperaturas elevadas. O controle com o uso de inseticidas químicos consiste ainda na principal ferramenta no manejo de pragas. Um novo composto inseticida, de perfil toxicológico favorável (dinotefuram + lambda-cialotrina) foi desenvolvido com o objetivo de aperfeiçoar e aumentar as opções de manejo de pragas no cultivo da soja. Assim, o presente trabalho tem por objetivo avaliar a atividade do composto inseticida aplicado via foliar no controle do percevejo-marrom em comparação com os principais inseticidas já utilizados na cultura. O trabalho foi realizado no município de Selvíria – MS no período de 25 de janeiro a 7 março de 2021. O delineamento adotado foi de blocos casualizados (DBC), com seis tratamentos e quatro repetições, onde cada parcela experimental constou de 90 m². Os tratamentos foram: dinotefuram + lambda-cialotrina na dose de 42 + 24 g do ingrediente ativo (i.a.) ha⁻¹, tiametoxam + lambda-cialotrina na dose de 32,3 + 26,5 g do i.a. ha⁻¹, imidacloprido + bifentrina na dose de 100 + 20 g do i.a. ha⁻¹, imidacloprido + beta-ciflutrina na dose de 100 + 12,5 g do i.a. ha⁻¹, acetamiprido + bifentrina na dose de 30 + 30 g do i.a. ha⁻¹ e testemunha não aplicada. Foram realizadas duas aplicações via pulverização foliar com intervalo de 7 dias entre cada pulverização, utilizando um pulverizador costal propelido por CO₂ comprimido, equipado com barra contendo seis pontas (conejet, TXVK 8), espaçadas em 0.5m, com pressão de trabalho de 40 psi, com volume de calda estabelecido em 150 L ha⁻¹. As avaliações foram realizadas aos 1, 3 e 7 dias após a primeira aplicação e 1, 3, 7, 10 e 15 dias após a segunda aplicação, contando-se os percevejos (ninfas e adultos) em quatro batidas no pano por parcela. Também foram realizadas avaliações de fitotoxicidade aos 1 e 3 dias após cada aplicação e, ao término do ciclo da cultura, foi realizada avaliação de produtividade, se obtendo por parcela experimental o peso de grãos em 5 m² e o peso de 1000 grãos. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância aplicando-se o teste F e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey (5%). Conclui-se que o inseticida lambda-cialotrina + dinotefuram (4,8% + 8,4%) na dose de 500 ml do p.c./ha, foi eficiente no controle do percevejo-marrom, *Euschistus heros*, proporcionando controle satisfatório até 15 dias após segunda aplicação, constituindo-se como nova opção para o controle da referida praga na cultura da soja.

Palavras-chave: *Glycine max*; pentatomidae; manejo integrado de pragas.

ACTIVITY OF A NEW INSECTICIDE COMPOUND (dinotefuram + lambda-cyhalothrin) ON CONTROL OF NEOTROPICAL BROWN STINK BUG, *Euschistus heros* (Fabricius), IN SOYBEAN CROP, *Glycine max* (Merrill).

ABSTRACT

The soybean is currently the main oilseed cultivated and traded in the world. Given the magnitude of this crop and the dynamics of pests that affect the crop, new phytosanitary challenges need to be faced and clarified, aiming at the sustainability of the system and the high yields. Currently, the complex of insect-pests incident on the soybean crop is large, causing damage and loss of productivity. The neotropical brown stink bug, *Euschistus heros*, is the main pest of soybean crops in Brazil. It is a species adapted to regions with high temperatures. The control with the use of Chemical insecticides is still the main tool in pest management. A new insecticide compound, with a favorable toxicological profile (dinotefuram + lambda-cyhalothrin) was developed with the objective of improving and increasing the management options for pests in soybean cultivation. Thus, the present work aims to evaluate the activity of the insecticide compound applied foliar pathway in the control of the brown stink bug in comparison with the main insecticides already used in the culture. The work was carried out in the city of Selvíria - MS from January 25th to March 7, 2021. The design adopted was randomized blocks (DBC), with six treatments and four replications, where each experimental plot has 90 m². The treatments were: dinotefuram + lambda-cyhalothrin at a dose of 42 + 24 g of the active ingredient (a.i.) ha⁻¹, thiamethoxam + lambda-cyhalothrin at a dose of 32.3 + 26.5 g of a.i. ha⁻¹, imidacloprid + bifenthrin at dose of 100 + 20 g a.i. ha⁻¹, imidacloprid + beta-cyfluthrin at a dose of 100 + 12.5 g a.i. ha⁻¹, acetamiprid + bifenthrin at a dose of 30 + 30 g a.i. ha⁻¹ and non-applied control. Two applications were performed foliar pathway carried out with an interval of 7 days between each spraying, using a costal sprayer propelled by compressed CO₂, equipped with a bar containing six tips (conejet, TXVK 8), spaced 0.5m apart, with a working pressure of 40 psi, with volume of syrup established at 150 L ha⁻¹. The evaluations were performed at 1, 3 and 7 days after the first application and 1, 3, 7, 10 and 15 days after the second application, bedbugs (nymphs and adults) were counted in four beats in rags per plot. Also were carried the phytotoxicity evaluations out at 1 and 3 days after each application and, at the end of the crop cycle, yield evaluation was carried out, obtaining the weight of grains in 5 m² and the weight of 1000 grains by experimental plot. The data were submitted to analysis of variance by applying the F test and the averages were compared by the Tukey test (5%). It is concluded that the insecticide lambda-cyhalothrin + dinotefuram (4.8% + 8.4%) at a dose of 500 ml of pc/ha, was effective in controlling the neotropical brown stink bug, *Euschistus heros*, providing satisfactory control up to 15 days after second application, constituting a new option for the control of this pest in the soybean culture.

Keywords: *Glycine max*; pentatomidae; integrated pest management.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	- Croqui de acesso à Fazenda São Mateus. Selvíria-MS.....	16
Figura 2	- Atividade do novo composto inseticida (dinotefuram + lambda-cialotrina, 8,4% + 4,8%) no controle do percevejo-marrom, <i>Euschistus heros</i> , na cultura da soja. Porcentagem de eficiência no controle de adultos , nas avaliações aos 1, 3 e 7 dias após a primeira aplicação e 1, 3, 7, 10 e 15 dias após a segunda aplicação. Selvíria-MS, 2021.....	20
Figura 3	- Atividade do novo composto inseticida (dinotefuram + lambda-cialotrina, 8,4% + 4,8%) no controle do percevejo-marrom, <i>Euschistus heros</i> , na cultura da soja. Porcentagem de eficiência no controle de ninfas , nas avaliações aos 1, 3 e 7 dias após a primeira aplicação e 1, 3, 7, 10 e 15 dias após a segunda aplicação. Selvíria-MS, 2021.....	21
Figura 4	- Atividade do novo composto inseticida (dinotefuram + lambda-cialotrina, 8,4% + 4,8%) no controle do percevejo-marrom, <i>Euschistus heros</i> , na cultura da soja. Porcentagem de eficiência no controle de ninfas + adultos , nas avaliações aos 1, 3 e 7 dias após a primeira aplicação e 1, 3, 7, 10 e 15 dias após a segunda aplicação. Selvíria-MS, 2021.....	23
Figura 5	- Tratamento um, testemunha sem ocorrência de aplicação, ao final do ciclo da cultura.....	30
Figura 6	- Tratamento dois, Engéo Pleno na dose de 250 mL do inseticida formulado por hectare, ao final do ciclo da cultura.....	30
Figura 7	- Tratamento três, Galil na dose de 400 mL do inseticida formulado por hectare, ao final do ciclo da cultura.....	31
Figura 8	- Tratamento quatro, Zeus na dose de 500 mL do inseticida formulado por hectare, ao final do ciclo da cultura.....	31
Figura 9	- Tratamento cinco, Connect na dose de 1000 mL do inseticida formulado por hectare, ao final do ciclo da cultura.....	32
Figura 10	- Tratamento seis, Sperto na dose de 120 g do inseticida formulado por hectare, ao final do ciclo da cultura.....	32
Figura 11	- Comparativo entre Zeus (lambda-cialotrina + dinotefuram) na dose de 500 mL do inseticida formulado por hectare e testemunha, ao final do ciclo da cultura.....	33

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	- Tratamentos e doses utilizados no experimento. Selvíria-MS, 2021.....	17
Tabela 2	- Atividade do novo composto inseticida (dinotefuram + lambda-cialotrina) no controle do percevejo-marrom, <i>Euschistus heros</i> , na cultura da soja. Média do número de adultos por “pano-de-batida” e porcentagem de eficiência em 0 (avaliação prévia), 1, 3 e 7 dias após a primeira aplicação e 1, 3, 7, 10 e 15 dias após a segunda aplicação. Selvíria-MS, 2021.....	19
Tabela 3	- Atividade do novo composto inseticida (dinotefuram + lambda-cialotrina) no controle do percevejo-marrom, <i>Euschistus heros</i> , na cultura da soja. Média do número de ninfas por “pano-de-batida” e porcentagem de eficiência em 0 (avaliação prévia), 1, 3 e 7 dias após a primeira aplicação e 1, 3, 7, 10 e 15 dias após a segunda aplicação. Selvíria-MS, 2021.....	20
Tabela 4	- Atividade do novo composto inseticida (dinotefuram + lambda-cialotrina) no controle do percevejo-marrom, <i>Euschistus heros</i> , na cultura da soja. Média do número de ninfas + adultos por “pano-de-batida” e porcentagem de eficiência em 0 (avaliação prévia), 1, 3 e 7 dias após a primeira aplicação e 1, 3, 7, 10 e 15 dias após a segunda aplicação. Selvíria-MS, 2021.....	22
Tabela 5	- Atividade do novo composto inseticida (dinotefuram + lambda-cialotrina) sobre o rendimento de grãos da cultura da soja. Peso dos grãos de duas linhas de cinco metros por parcela, média por tratamento, estimativa em sacas por hectare (60 Kg) e peso médio de 1000 grãos por tratamento. Para análise a umidade dos grãos foi corrigida para 14%. Selvíria-MS, 2021.....	24

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	12
2.1	IMPORTÂNCIA DA CULTURA NO BRASIL.....	12
2.2	PERCEVEJOS NA CULTURA DA SOJA.....	12
2.3	PERCEVEJO-MARROM (<i>Euschistus heros</i>).....	13
2.4	GRUPOS QUÍMICOS INSETICIDAS.....	14
2.4.1	Piretróides.....	14
2.4.2	Neonicotinóides.....	14
2.5	DINOTEFURAM.....	15
2.6	NOVO COMPOSTO.....	15
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	16
3.1	LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL.....	16
3.2	DELINEAMENTO EXPERIMENTAL.....	16
3.3	DADOS DA CULTURA.....	16
3.4	CARACTERÍSTICAS DO SOLO DO LOCAL DE ENSAIO.....	17
3.5	TRATAMENTOS E DOSES.....	17
3.6	APLICAÇÕES	17
3.7	AVALIAÇÕES.....	18
3.8	ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	18
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	19
5	CONCLUSÕES.....	25
	REFERÊNCIAS.....	26
	APÊNDICES.....	30

1 INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max*) (L.) (Merrill) é a principal oleaginosa cultivada no mundo e acredita-se que sua origem é chinesa, da região da Manchúria. Sua introdução no Brasil ocorreu no século XIX, pelo professor Gustavo Dudra (BONATO; BONATO, 1987). Entretanto, somente na década de 1960 do século seguinte, com sua introdução no cerrado, que a cultura atingiu significância na economia brasileira, devido a subsídios oferecidos pelo governo e por essas terras possuírem preços favoráveis ao plantio, tornando-se a cultura de maior importância do país (ALVES et al., 2003).

A cultura da soja encontrou excelentes condições para uma rápida expansão no Brasil. Entre os fatores que contribuíram para sua adesão destacam-se a fácil adaptação das variedades e das técnicas para o cultivo, vindas do sul dos EUA, a possibilidade de mecanização total da cultura e as condições favoráveis de mercado, tanto interno quanto externo (BONATO; BONATO, 1987).

No Brasil, a soja ocupou uma área de 39,9 milhões de hectares, com produtividade média estimada em 140,75 milhões de toneladas na safra 2020/2021, com incremento de 2,5% comparado ao ano anterior, caracterizando-se como a principal cultura agrícola anual em área semeada e em valor de comercialização (CONAB – COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO, 2021).

Algumas alterações nas técnicas de cultivo da cultura refletem diretamente sobre a dinâmica e a incidência de populações pragas, estando estas sujeitas ao ataque desde a germinação das sementes até a colheita e, considerando a grande escala de produção, é esperado o aparecimento de desafios fitossanitários que podem afetar a produção (PAPA et al., 2013). Entre as várias espécies de pragas que atacam a cultura, os percevejos representam uma preocupação constante aos agricultores, com destaque para o percevejo-marrom, *Euschistus heros* (FABRICIUS, 1794) (HETEROPTERA: PENTATOMIDAE), pois é o de maior ocorrência, sendo predominante em praticamente todos os estados produtores, além de ser considerado como uma das principais pragas da cultura no Brasil (SOSA-GÓMEZ et al., 2009; SOSA-GÓMEZ; SILVA, 2010).

Os adultos da espécie possuem longevidade média de 116 dias, apresentam coloração geral marrom escura com uma faixa branca em forma de meia lua no final do escutelo e dois espinhos laterais no protórax. Os ovos apresentam coloração amarela, sendo depositados em massa de 5 a 8 ovos. Logo após a eclosão, as ninfas são de coloração marrom ou cinza próximo

às ecdises subsequentes, possuindo comportamento agregado até o terceiro instar, quando se distribuem nas plantas vizinhas causando danos pela sucção dos grãos no interior das vagens (GALLO et al., 2002; PANIZZI; BUENO; SILVA, 2010).

Os percevejos da espécie *E. heros* podem provocar prejuízos significativos devido à queda de produtividade e qualidade dos grãos, causado pela sucção de seiva dos ramos, vagens e grãos. Ao sugarem as plantas, os percevejos injetam toxinas causando a “retenção foliar”, ou seja, as folhas não caem como normalmente deveriam cair e dificultam a colheita. No caso de ataque as vagens, os prejuízos podem atingir 30%, pois as vagens tornam-se de coloração amarronzadas e chochas. A espécie *E. heros* também pode causar manchas nos grãos já formados. Essas manchas são conhecidas por “mancha de fermento”. Os grãos manchados perdem não só o valor comercial como tem o teor de óleo e proteína diminuídos (GRIGOLLI et al., 2015).

O controle químico tem sido a medida mais efetiva para o controle do percevejo-marrom na soja. No entanto, essa espécie vem apresentando resistência a certos grupos de inseticidas, o que dificulta o seu manejo e aumenta os custos de produção (SOSA-GÓMEZ et al., 2009).

O dinotefuram é um inseticida da classe dos neonicotinóides, a qual fornece uma fração de tetra-hidrofurano (THF) diferente de outros ingredientes ativos desse mesmo grupo químico, com um anel de cloropiridina. Este, tem funcionabilidade molecular baseada na fração éster de acetilcolina como estrutura principal, levando à êxito a inovação de dinotefurano com o grupo funcional THF do éter cíclico, com um perfil toxicológico favorável (WAKITA et al., 2003). Associado ao lambda-cialotrina, esses formam um novo composto inseticida com formulação denominada emulsão de óleo em água (EW), diferenciada de outros inseticidas utilizados no manejo do percevejo-marrom por apresentar elevada solubilidade. Esse composto oferece estabilidade por surfactantes poliméricos, garantindo condições propícias de aplicações via foliar e no controle de demais pragas (LIU et al., 2018).

Por tratar-se de novo inseticida, os dados de literatura sobre a atividade do composto dinotefuram + lambda-cialotrina são escassos, necessitando de maior número de pesquisas para aperfeiçoar seu uso e manejo.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a atividade do novo composto inseticida dinotefuram + lambda-cialotrina (8,4% + 4,8%) aplicado via pulverização foliar no controle do percevejo-marrom, *E. heros*, na cultura da soja, em condições de campo.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 IMPORTÂNCIA DA CULTURA NO BRASIL

A cultura da soja vem mostrando grande expansão em território nacional desde os anos 1960, com início no sul do Brasil, avançando ao cerrado e atingindo, inclusive, o norte brasileiro (WESZ JUNIOR, 2015).

A soja é a maior fonte proteica na produção de rações de destino animal e outros alimentos, a soja vem se tornando a cultura de maior importância econômica nacional (PASTORE, 2016). Segundo a EMBRAPA (2021), o Brasil é o maior produtor mundial de grãos, com uma estimada produção de 140,75 milhões de toneladas, totalizando uma área de aproximadamente 39,9 milhões de hectares.

No Brasil, o estado do Mato Grosso é considerado o maior e principal estado produtor do grão (INSTITUTO BRASILEIRO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA – IBGE, 2012).

2.2 PERCEVEJOS NA CULTURA DA SOJA

Os percevejos são pragas na cultura da soja, tornando-se prejudiciais durante o estágio reprodutivo, mais especificamente, do início da formação de vagens até o final do ciclo do vegetal, na maturação de grãos. Os percevejos danificam as vagens inserindo seu aparato bucal até atingir os grãos, deixando-os enrugados e não vigorosos, fato que, muitas vezes, afeta a produtividade e a qualidade da lavoura (GALILEO & HEINRICHS, 1978a). Além disso, com a perfuração da vagem, serve como porta de entrada para doenças fúngicas, na sua grande maioria, podendo causar retenção foliar das plantas de soja ao realizarem a sucção de grãos, isolada de distúrbios fisiológicos desencadeados na planta (GALILEO & HEINRICHS, 1978b).

Segundo Grigolli (2015), os danos gerados por esse grupo de insetos se constituem na diminuição do grão na planta, bem como enrugamento e chochamento deles, podendo ainda apresentar uma coloração escurecida e constatar doenças como a mancha-fermento, causada pela entrada do fungo *Nematospora corily*, propagado durante a alimentação do percevejo,

O percevejo-marrom é uma praga chave em inúmeros países produtores da cultura da soja (TODD; HERZOG, 1980; PANIZZII; SLANSKY JUNIOR, 1985; CORRÊA-FERREIRA; PANIZZII, 1999. PANIZZII et al., 2000).

Espécies de percevejos como *Euschistus heros*, o percevejo-marrom da soja, *Nezara viridula*, percevejo verde e *Piezodorus guidinii*, percevejo verde-pequeno, são as três espécies mais encontradas no Brasil. Com o início da formação das vagens, durante o estágio R3, até R4, com vagens desenvolvidas na planta, os danos causados pelos percevejos favorecem o abortamento das vagens; os ataques ocasionados a partir do estágio R5, onde se inicia o enchimento dos grãos nas vagens, afetam negativamente a produtividade da cultura, teores de óleo e proteína e qualidade dos grãos e/ou sementes (GRIGOLLI, 2015).

A ocorrência do percevejo da espécie *Euschistus heros*, predominantemente, ocorre em áreas de temperaturas quentes, porém, sua presença foi detectada mesmo em localidades onde parecia-se incomum, como no estado sulista do Rio Grande do Sul (KUSS-ROGGIA, 2009) e até mesmo na Argentina, na província de Entre Rios, onde a praga foi percebida em meio a resíduos de lavouras de soja (SALUSO et al., 2011).

2.3 PERCEVEJO-MARROM (*Euschistus heros*)

Os adultos da espécie possuem coloração predominantemente marrom escura e o seu comprimento tem média de 11 milímetros, constando com dois prolongamentos nas adjacências laterais com formação de espinhos pontiagudos, localizados na região do protórax, apresentam também uma mancha em formato de “meia lua” de cor branca ao final do escutelo (GRIGOLLI, 2015). As ninfas dessa espécie, de modo geral, têm coloração marrom ou cinza com bordos serreados (GALLO et al., 2002).

As ninfas da espécie *E. heros* iniciam a alimentação a partir do segundo estágio de desenvolvimento, contudo, é apenas no terceiro instar em diante onde os danos nos grãos são ocasionados (GRIGOLLI, 2015).

A reprodução é feita através de postura, essa é formada de cinco a oito ovos, ovipositados em fileiras duplas e paralelas entre si, nas folhas, ramos ou vagens da planta de soja. De maneira geral, a coloração dos ovos segue de maneira amarelada até bege, tornando-se mais escuros de acordo com o grau de seu desenvolvimento (GALLO et al., 2002; GRIGOLLI, 2015).

Após a colheita da cultura da soja, o percevejo-marrom alimenta-se de demais plantas hospedeiras, como o amendoim-bravo. O ciclo desta espécie gira em torno de 116 dias (HOFFMANN-CAMPO et al., 2000).

2.4 GRUPOS QUÍMICOS INSETICIDAS

2.4.1 Piretróides

A década de 1970 foi marcada pelo uso dos primeiros produtos fitossanitários à base de piretróides. Nos dias atuais, o uso de produtos à base desse princípio é muito recorrente devido ao grande espectro de pragas suscetíveis a ele. Para os mamíferos, tal grupo químico apresenta baixa a moderada toxicidade, sendo explicado pelo não acúmulo em tecidos animais e gordurosos. Porém, apesar da baixa toxicidade, os piretróides devem ser indicados e utilizados de maneira criteriosa graças ao processo de hormoligose, fator de desequilíbrio em favor da população de demais pragas, como os ácaros, podendo gerar outras dificuldades no manejo da cultura à campo (PAPA, 2008).

De modo a impedir o fechamento normal dos canais após a transmissão do impulso nervoso, o mecanismo de ação dos piretróides age sobre os canais de sódio distribuídos ao longo dos axônios, propagando um fluxo contínuo e em excesso de íons de sódio para dentro da célula. Consequentemente, esses estímulos nervosos em sequência geram hiperexcitabilidade nos insetos, levando-os à morte (PAPA, 2008).

Como exemplos de piretróides inseticidas temos a acrinatrina, alfa-cipermetrina, beta-ciflutrina, bifentrina, ciflutrina, cipermetrina, deltametrina, esfenvalato e fenpropatrina (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO – MAPA, 2018).

2.4.2 Neonicotinóides

Neonicotinóide é um grupo químico introduzido no mercado nacional em meados da década de 1990, atuando como agonistas dos receptores nicotínicos de acetilcolina, gerando uma competição entre as moléculas pelos receptores nicotínicos localizados ao longo da membrana pós-sináptica, provocando excitação nervosa parecida ao acúmulo de acetilcolina na fenda sináptica do sistema nervoso dos insetos, uma vez que sua degradação ocorre por ação da enzima acetilcolinesterase (PAPA, 2008).

Estes inseticidas apresentam grande espectro no controle de pragas, principalmente sugadores, e ainda, possuem efeito residual prolongado e ação sistêmica translaminar, podendo ser aplicados de forma convencional, através de irrigação, aplicação dos produtos sem que haja diluição ou por esguicho que atinja parte do solo e o colo da planta (PAPA, 2008).

Como exemplos de neonicotinóides inseticidas temos o acetamiprido, clotianidina, dinotefuram, imidacloprido, nitenpiram, tiacloprido, tiametoxam (INTERNATIONAL RESISTANCE ACTION COMMITTEE – IRAC, 2018).

2.5 DINOTEFURAM

O dinotefuram é um inseticida da classe dos neonicotinóides, a qual fornece uma porção de tetrahydrofurano (THF) diferenciada de outros ingredientes ativos desse mesmo grupo químico, com um anel cloropiridina ou clorotiazol, que é considerado um elemento estrutural essencial para a ação dessa molécula inseticida. A funcionabilidade molecular deste é baseada na porção éster de acetilcolina como estrutura principal de sua formação, obtendo-se sucesso à descoberta do dinotefurano com o grupo funcional THF do éter cíclico, além de apresentar perfil toxicológico favorável (WAKITA et al., 2003).

Essas características tornam o dinotefuram disponível para o manejo de pragas em uma ampla variedade de culturas com uma variedade de métodos de aplicação (LIU et al., 2018).

2.6 NOVO COMPOSTO

A junção de piretróides com neonicotinóides fornece um padrão adotado para o controle do percevejo-marrom. Desse modo, ao ser realizada a associação do lambda-cialotrina com o dinotefuram na concentração de 4,8% + 8,4%, respectivamente, obteve-se a formação de um novo composto inseticida (LIU et al., 2018).

Com nova metodologia de formulação, denominada emulsão de óleo em água (EW), esse composto se diferencia de outros inseticidas utilizados no manejo do percevejo-marrom por apresentar elevada solubilidade, além de oferece estabilidade por surfactantes poliméricos, garantindo condições propícias de aplicações via foliar e no controle de demais pragas (LIU et al., 2018).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL

O presente trabalho foi desenvolvido na Fazenda São Mateus, de propriedade do Sr. Mario Marcio Arantes, localizada no quilômetro 45 da Rodovia BR 158, no município de Selvíria, distrito de Santana do Guadalupe do Alto Paraná (Véstia), estado do Mato Grosso do Sul, no período de 25/01/2021 a 07/03/2021. O posicionamento geográfico é: S 20° 31,648' W: 51° 33,437', com altitude 308 metros, precisão de 8 metros.

Figura 1 – Croqui de acesso à Fazenda São Mateus. Selvíria-MS.



Fonte: Google Earth (2021).

3.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

Utilizou-se o delineamento de blocos casualizados (DBC), com seis tratamentos e quatro repetições, perfazendo um total de vinte e quatro parcelas experimentais.

Cada parcela experimental constou de 9 metros de largura e 10 metros de comprimento (90 m²).

3.3 DADOS DA CULTURA

A cultivar de soja utilizada foi a M6410 IPRO, com espaçamento entrelinhas de 0,5 metros, densidade de 14 sementes por metro, visando a uma população final de 11,2 plantas/m,

equivalente a 224.000 plantas ha⁻¹. A semeadura foi realizada em 25/11/2020. A adubação utilizada foi de 150 kg por hectare da formulação N-P-K (6-30-16) no sulco de semeadura e 150 kg por hectare de KCl aplicado à lanço 30 dias após o plantio.

3.4 CARACTERÍSTICAS DO SOLO DO LOCAL DE ENSAIO

Latossolo Vermelho Distroférrico Típico (EMPRAPA, 1999), com pH determinado em 5,8 e a porcentagem de matéria orgânica foi constatada em 1,7%, de acordo com as análises químicas realiza pela fazenda concedente da área experimental.

3.5 TRATAMENTOS E DOSES

Estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1 – Tratamentos e doses utilizados no experimento. Selvíria-MS, 2021.

Tratamentos	Nome Comercial	Dose, g do i.a./ha	Dose do p.c./ha
1. testemunha	--	--	--
2. tiametoxam + lambda-cialotrina	Engeo Pleno	32,3 + 26,5	250 mL
3. imidacloprido + bifentrina	Galil	100 + 20	400 mL
4. dinotefuram + lambda-cialotrina	Zeus	42 + 24	500 mL
5. imidacloprido + beta-ciflutrina	Connect	100 + 12,5	1000 mL
6. acetamiprido + bifentrina	Sperto	30 + 30	120 g

Fonte: elaboração do próprio autor (2021).

3.6 APLICAÇÕES

Foram realizadas duas aplicações via foliar, com intervalo de sete dias uma da outra, utilizando-se um pulverizador costal propelido com CO₂ comprimido, equipado com barra contendo 6 pontas cônicas TXVK 8, espaçadas entre si em 0,5 metros, pressão de trabalho de 40 psi e volume de calda de 150 litros por hectare.

A primeira aplicação ocorreu no dia 25/01/2021, quando a cultura estava em estágio R3 de desenvolvimento, com infestação média de percevejos *E. heros* de aproximadamente 1,5 por “batidas no pano”. A segunda aplicação foi realizada no dia 01/02/2021, quando a cultura estava em estágio R4 de desenvolvimento.

3.7 AVALIAÇÕES

As avaliações foram realizadas aos 0 (prévia), 1, 3 e 7 dias após a primeira aplicação e aos 1, 3, 7, 10 e 15 dias após a segunda aplicação, contando-se o número de adultos e ninfas do percevejo-marrom, em quatro “batidas no pano” por parcela.

Aos 1 e 3 dias após cada aplicação foi realizada a avaliação de fitotoxicidade aparente de plantas nas parcelas tratadas, através da percepção visual de sintomas.

Ao término do ciclo da cultura foram colhidas e trilhadas manualmente as plantas de duas linhas de cinco metros por parcela (5 m²), registrado o peso dos grãos e qualidade de grãos realizada pelo peso de mil grãos por parcela. Para registro do peso, a umidade foi corrigida para 14%.

Para o cálculo das porcentagens de eficiência utilizou-se os valores totais de cada tratamento.

3.8 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para as análises estatísticas foi utilizado o programa SISVAR. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F, comparando-se as médias pelo teste Tukey (5%). Para remoção da heterocedasticidade, no processamento das análises, os dados originais referentes à contagem de insetos, foram transformados em raiz quadrada de $X + 0,5$.

Para o cálculo da porcentagem de eficiência dos tratamentos foi utilizado a fórmula de Abbot (1925).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na avaliação prévia, realizada anteriormente à aplicação, os tratamentos não diferiram significativamente (Tabela 2), indicando uma infestação uniforme de percevejos na área do experimento. Não ocorreram quaisquer sintomas de fitotoxicidade aparente provocados pelos tratamentos.

Tabela 2 - Atividade do novo composto inseticida (dinotefuram + lambda-cialotrina, 8,4% + 4,8%) no controle do percevejo-marrom, *Euschistus heros*, na cultura da soja. Média do número de **adultos** por “pano-de-batida” e porcentagem de eficiência em 0 (avaliação prévia), 1, 3 e 7 dias após a primeira aplicação e 1, 3, 7, 10 e 15 dias após a segunda aplicação. Selvíria-MS, 2021.

Tratamentos	Dose, i.f./ha	Prévia	1 DA1A		3 DA1A		7 DA1A		1 DA2A		3 DA2A		7 DA2A		10 DA2A		15 DA2A	
		Média	Média	%E	Média	%E	Média	%E	Média	%E	Média	%E	Média	%E	Média	%E	Média	%E
1 - Testemunha	--	1,6 a	1,4 a	--	2,9 a	--	1,3 a	--	1,1 a	--	1,3 a	--	0,9 a	--	1 a	--	1,3 a	--
2 - Engeo Pleno	250 mL	1,4 a	0,6 abc	61	0,2 b	93	0,3 b	75	0,2 b	82	0,3 b	75	0,1 b	86	0,3 ab	69	0,4 a	65
3 - Galil	400 mL	0,9 a	0,1 c	91	0,3 b	93	0,4 b	70	0,3 ab	76	0,4 b	70	0,1 b	86	0,3 ab	69	0,4 a	65
4 - Zeus	500 mL	1,2 a	0,8 abc	43	0,6 b	80	0,4 b	65	0,1 b	88	0,1 b	90	0,3 b	71	0,1 b	88	0,4 a	65
5 - Connect	1000 mL	1,7 a	0,4 bc	74	0,6 b	80	0,3 b	75	0,4 ab	65	0,1 b	95	0,4 b	50	0,3 ab	69	0,3 a	75
6 - Sperto	120 g	1,4 a	0,9 abc	35	0,6 b	78	0,6 b	55	0,2 b	82	0,4 b	70	0,3 b	71	0,4 ab	63	0,5 a	60
C.V. (%)	--	15,19	27,07		32,50		18,41		34,79		27,04		18,41		34,32		33,68	

Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente pelo teste Tukey (5%).

As porcentagens de eficiência foram calculadas pela fórmula de Abbott (1925).

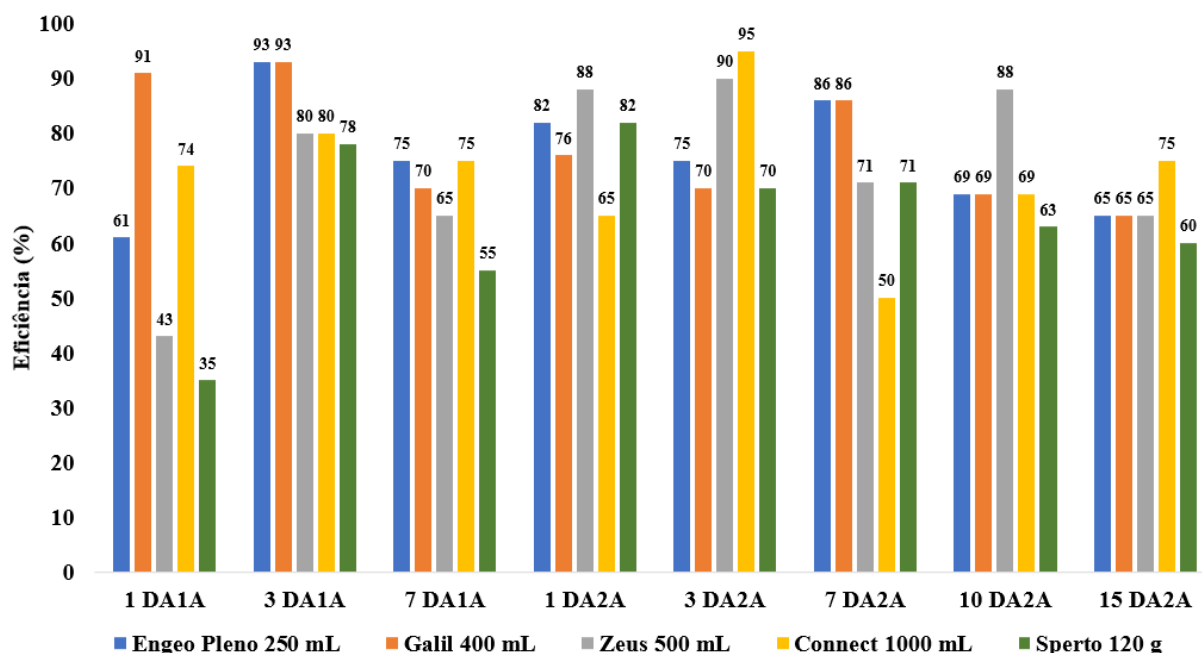
DA1A: dias após a primeira aplicação; DA2A: dias após a segunda aplicação.

i.f./ha: ingrediente formulado por hectare.

Fonte: elaboração do próprio autor (2021).

Nas contagens de percevejos adultos (Tabela 2), constatou-se que o tratamento 4 (Zeus na dose de 500 ml ha⁻¹) proporcionou eficiência no controle de adultos igual ou superior a 80% nas contagem realizada aos 3 dias após primeira aplicação e 1, 3 e 10 dias após segunda aplicação, diferindo-se da testemunha pelo teste de Tukey (5%), além de proporcionar o melhor efeito de persistência no controle de adultos dos inseticidas testados aos 15 dias após a segunda aplicação (Tabela 2 e Figura 3).

Figura 2 – Atividade do novo composto inseticida (dinotefuram + lambda-cialotrina, 8,4% + 4,8%) no controle do percevejo-marrom, *Euschistus heros*, na cultura da soja. Porcentagem de eficiência no controle de **adultos**, nas avaliações aos 1, 3 e 7 dias após a primeira aplicação e 1, 3, 7, 10 e 15 dias após a segunda aplicação. Selvíria-MS, 2021.



DA1A: dias após a primeira aplicação; DA2A: dias após a segunda aplicação.

Fonte: elaboração do próprio autor (2021).

Tabela 3 - Atividade do novo composto inseticida (dinotefuram + lambda-cialotrina, 8,4% + 4,8%) no controle do percevejo-marrom, *Euschistus heros*, na cultura da soja. Média do número de **ninfas** por “pano-de-batida” e porcentagem de eficiência em 0 (avaliação prévia), 1, 3 e 7 dias após a primeira aplicação e 1, 3, 7, 10 e 15 dias após a segunda aplicação. Selvíria-MS, 2021.

Tratamentos	Dose, i.f./ha	Prévia	1 DA1A		3 DA1A		7 DA1A		1 DA2A		3 DA2A		7 DA2A		10 DA2A		15 DA2A	
		Média	Média	%E	Média	%E	Média	%E	Média	%E	Média	%E	Média	%E	Média	%E	Média	%E
1 - Testemunha	--	0	0 a	--	0	--	0,4 a	--	0	--	0,6 a	--	2,8 a	--	4,2 a	--	5,9 a	--
2 - Engeo Pleno	250 mL	0	0 a	0	0	0	0 a	100	0	0	0 b	100	0 b	100	0,1 b	99	0,1 b	98
3 - Galil	400 mL	0	0 a	0	0	0	0 a	100	0	0	0,1 b	90	0,1 b	98	0,1 b	97	0 b	100
4 - Zeus	500 mL	0	0,1 a	0	0	0	0 a	100	0	0	0 b	100	0 b	100	0,3 b	93	0,4 b	94
5 - Connect	1000 mL	0	0 a	0	0	0	0 a	100	0	0	0 b	100	0,2 b	93	0,1 b	97	0,2 b	96
6 - Sperto	120 g	0	0 a	0	0	0	0 a	100	0	0	0 b	100	0 b	100	0,2 b	94	0,2 b	96
C.V. (%)		--	--	14,50	--	39,70	--	31,40	27,05	36,55	31,65							

Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente pelo teste Tukey (5%).

As porcentagens de eficiência foram calculadas pela fórmula de Abbott (1925).

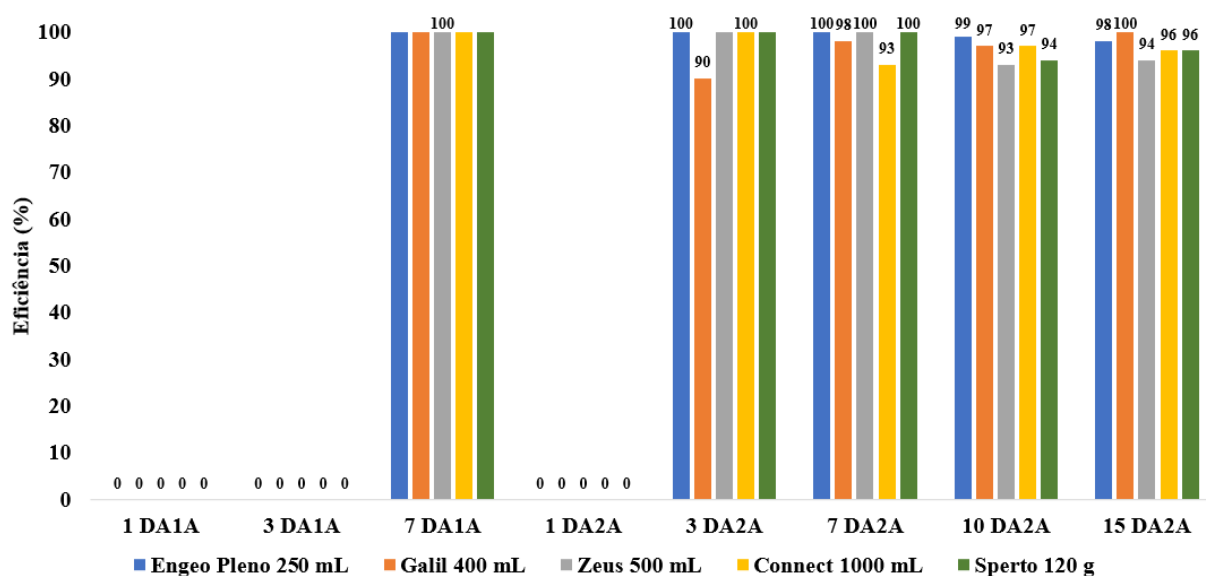
DA1A: dias após a primeira aplicação; DA2A: dias após a segunda aplicação.

i.f./ha: ingrediente formulado por hectare.

Fonte: elaboração do próprio autor (2021).

O aumento expressivo de ninfas do percevejo-marrom, *E. heros* ocorreu apenas aos 3 dias após segunda aplicação (Tabela 3 e Figura 4). Nas contagens ninfas da praga, constatou-se que o tratamento 4 (Zeus na dose de 500 ml ha⁻¹) proporcionou médias de eficiência superior a 92% aos 3, 7, 10 e 15 dias após segunda aplicação, demonstrando desempenho semelhante aos demais inseticidas utilizados (Engeo Pleno, Galil e Connect nas doses de 250, 400 e 100 ml ha⁻¹, respectivamente e Sperto na dose de 120 g do p.c. ha⁻¹).

Figura 3 – Atividade do novo composto inseticida (dinotefuram + lambda-cialotrina, 8,4% + 4,8%) no controle do percevejo-marrom, *Euschistus heros*, na cultura da soja. Porcentagem de eficiência no controle de **ninfas**, nas avaliações aos 1, 3 e 7 dias após a primeira aplicação e 1, 3, 7, 10 e 15 dias após a segunda aplicação. Selvíria-MS, 2021.



DA1A: dias após a primeira aplicação; DA2A: dias após a segunda aplicação.

Fonte: elaboração do próprio autor (2021).

Tabela 4 - Atividade do novo composto inseticida (dinotefuram + lambda-cialotrina, 8,4% + 4,8%) no controle do percevejo-marrom, *Euschistus heros*, na cultura da soja. Média do número de **ninfas + adultos** por “pano-de-batida” e porcentagem de eficiência em 0 (avaliação prévia), 1, 3 e 7 dias após a primeira aplicação e 1, 3, 7, 10 e 15 dias após a segunda aplicação. Selvíria-MS, 2021.

Tratamentos	Dose, i.f./ha	Prévia	1 DA1A		3 DA1A		7 DA1A		1 DA2A		3 DA2A		7 DA2A		10 DA2A		15 DA2A	
		Média	Média	%E	Média	%E	Média	%E	Média	%E	Média	%E	Média	%E	Média	%E	Média	%E
1 - Testemunha	--	1,6 a	1,4 a	--	2,9 a	--	1,7 a	--	1,1 a	--	1,9 a	--	3,7 a	--	5,2 a	--	7,1 a	--
2 - Engeo Pleno	250 mL	1,4 a	0,6 abc	61	0,2 b	93	0,3 b	81	0,2 b	82	0,3 b	83	0,1 b	97	0,4 b	93	0,6 b	92
3 - Galil	400 mL	0,9 a	0,1 c	91	0,2 b	93	0,4 b	78	0,2 ab	76	0,4 b	77	0,2 b	95	0,4 b	92	0,4 b	94
4 - Zeus	500 mL	1,2 a	0,8 abc	43	0,6 b	80	0,4 b	74	0,1 b	88	0,1 b	93	0,2 b	93	0,4 b	92	0,8 b	89
5 - Connect	1000 mL	1,7 a	0,4 bc	74	0,6 b	80	0,3 b	81	0,4 ab	65	0,1 b	97	0,6 b	83	0,4 b	92	0,6 b	92
6 - Sperto	120 g	1,4 a	0,9 ab	35	0,6 b	80	0,6 b	67	0,2 b	82	0,4 b	80	0,2 b	93	0,6 b	88	0,7 b	89
C.V. (%)	--	15,19	27,07		32,50		19,94		34,79		27,66		23,80		33,16		23,03	

Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente pelo teste Tukey (5%).

As porcentagens de eficiência foram calculadas pela fórmula de Abbott (1925).

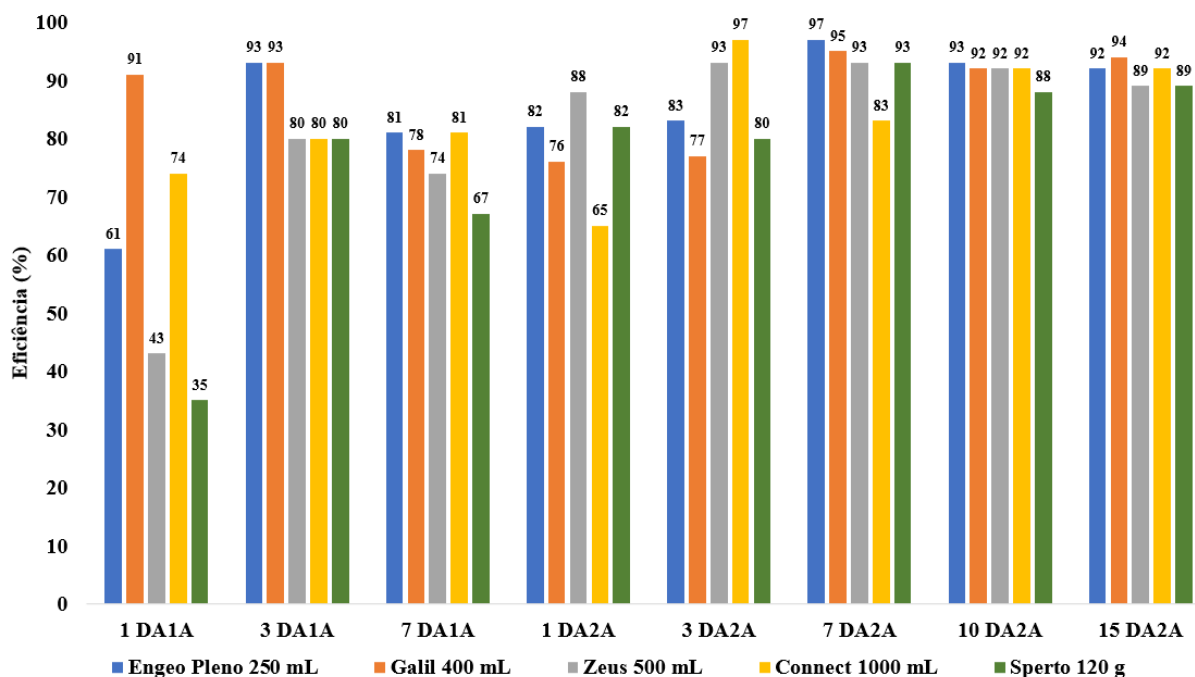
DA1A: dias após a primeira aplicação; DA2A: dias após a segunda aplicação.

i.f./ha: ingrediente formulado por hectare.

Fonte: elaboração do próprio autor (2021).

Nas contagens do número de ninfas mais adultos de *E. heros* (Tabela 4 e Figura 5) constatou-se que o tratamento 4 (Zeus na dose de 500 ml ha⁻¹) proporcionou eficiência superior a 91% aos 3, 7 e 10 dias após segunda aplicação, alcançando 89% aos 15 dias após segunda aplicação, com desempenho semelhante aos demais tratamentos com inseticidas.

Figura 4 - Atividade do novo composto inseticida (dinotefuram + lambda-cialotrina, 8,4% + 4,8%) no controle do percevejo-marrom, *Euschistus heros*, na cultura da soja. Porcentagem de eficiência no controle de **ninfas** + **adultos**, nas avaliações aos 1, 3 e 7 dias após a primeira aplicação e 1, 3, 7, 10 e 15 dias após a segunda aplicação. Selvíria-MS, 2021.



DA1A: dias após a primeira aplicação; DA2A: dias após a segunda aplicação.

Fonte: elaboração do próprio autor (2021).

Os trabalhos com o novo composto são escassos na literatura, uma vez que o mesmo encontra-se em recente fase de registro. Ávila (2004) e Lucas (2004) obtiveram resultados de eficiência superiores a 80% para o percevejo-marrom, 2 dias após a primeira aplicação. Oliveira et al., (2016) obtiveram resultados superiores a 80% aos 7 e 10 dias após a segunda aplicação, utilizando-se inseticidas na aplicação à base de neonicotinóide + piretróide, um padrão adotado para controle do percevejo-marrom, tal como a mistura que compõe o Engeo Pleno, Galil, Connect e Sperto.

Na avaliação de produtividade, realizada ao término do ciclo da cultura (Tabela 5), constatou-se que o tratamento testemunha proporcionou média de produtividade inferior aos demais tratamentos, diferindo-se pelo teste de Tukey a de 5% significância.

Na avaliação da massa de mil grãos (Tabela 5), não foram constatadas diferenças significativas entre as médias de cada tratamento.

Tabela 5 - Atividade do novo composto inseticida (dinotefuram + lambda-cialotrina, 8,4% + 4,8%) sobre o rendimento de grãos da cultura da soja. Peso dos grãos de duas linhas de cinco metros por parcela (5 m²), média por tratamento, estimativa em sacas por hectare (60 Kg) e peso médio de 1000 grãos por tratamento. Para análise a umidade dos grãos foi corrigida para 14%. Selvíria-MS, 2021.

Tratamentos	Dose	Repetições				Média	Sc/ha	1000 grãos
		A	B	C	D	Kg (5 m ²)		Gramas
1 - Testemunha	--	1,32	1,53	1,72	1,21	1,45 b	48,2	184,9 a
2 - Engeo Pleno	250 mL	2,29	2,51	2,40	2,49	2,42 a	80,8	182,4 a
3 - Galil	400 mL	2,50	2,64	2,40	2,73	2,57 a	85,5	165,9 a
4 - Zeus	500 mL	2,42	2,47	2,48	2,06	2,36 a	78,6	159,5 a
5 - Connect	1000 mL	2,69	2,44	2,90	2,85	2,72 a	90,7	173,5 a
6 - Sperto	120 g	1,90	2,36	2,44	2,29	2,50 a	83,2	177,4 a
C.V. (%)	--					3,82	--	5,26

Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente pelo teste Tukey (5%).

DA1A: dias após a primeira aplicação; DA2A: dias após a segunda aplicação.

Fonte: elaboração do próprio autor (2021).

5 CONCLUSÕES

Considerando os resultados obtidos e as condições do experimento, conclui-se que o inseticida Zeus (lambda-cialotrina + dinotefuram, 4,8% + 8,4%) na dose de 500 ml do p.c.ha⁻¹, foi eficiente no controle do percevejo-marrom (adultos + ninfas), *Euschistus heros*, na cultura da soja, proporcionando eficiência de controle superior a 88% até 15 dias após segunda aplicação, podendo ser utilizado como nova opção para o controle da referida praga na cultura da soja.

REFERÊNCIAS

- ABBOTT, W.S. A method of computing the effectiveness of insecticide. **Journal of Economic Entomology**, Lanhan, 18: 265-7, 1925.
- ALVES, B. J. R.; BODDEY, R. M.; URQUIAGA, S. **The success of BNF in soybean in Brazil. Plant and Soil**, Dordrecht, v. 252, n.1, p. 1-9, 2003.
- ÁVILA, C. J.; FIORELLI, J. H.; GODOY, K. B. **Eficiência de inseticidas no controle do percevejo marrom, *Euschistus heros* (Heteroptera: Pentatomidae), na cultura da soja.** In: XX Congresso Brasileiro de Entomologia, 20, 2004, Gramado. Resumos. 2004. v.1. p. 366-366.
- BONATO, E. R; BONATO, A. L. V. **A soja no Brasil: história e estatística.** Londrina: EMBRAPA-CNPSo, p. 8 -10. (Documentos, 21). 1987.
- BOUCIAS, D. G.; PEDLAND, J. C. **Principles of insect pathology.** Boston: Kluwer Academic Publishers. 537 p. 1998.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. **17º Levantamento – Safra 2020/21: Monitoramento agrícola – Safra 2020/21.** Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: junho 2021.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira: Monitoramento agrícola, segundo levantamento – Safra 2020/21.** Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: junho 2021.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Dados econômicos safra 2020/2021: Soja em números (safra 2020/2021).** Disponível em: <<https://www.embrapa.br>>. Acesso em: junho 2021.
- GALILEO, M.H.M. & HEINRICHS, E.A. **Efeito dos danos causados por *Piezodorus guildinii* (Westwood, 1837) (Hemiptera, Pentatomidae), em diferentes níveis e épocas de infestação, no rendimento de grãos de soja (*Glycine max* (L.) Merrill).** Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, v.7, p.20-25, 1978a.

GALILEO, M.H.M. & HEINRICHS, E.A. **Retenção foliar em plantas de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) resultantes da ação de *Piezodorus guildinii* (Westwood, 1837) (Hemiptera, Pentatomidae), em diferentes níveis e épocas de infestação.** Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, v.7, p.85-98, 1978b.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BAPTISTA, C. G.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIM, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. **Manual de Entomologia Agrícola.** Piracicaba: Fealq, 2002. 920 p.

GRIGOLLI, J. F. J. **Pragas da Soja e Seu Controle.** In: LOURENÇÃO, A. L. F. et al. Tecnologia e Produção: Soja 2014/2015. Curitiba: Midiograf, 2015. p. 99-124.

HOFFMANN-CAMPO, C. B. et al. **Pragas da soja no Brasil e seu manejo integrado.** Embrapa, 2000. 67p. (Circular técnica, 30).

HOFFMANN-CAMPO, C. B.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; MOSCARDI, F. (Eds.). **Soja: Manejo Integrado de Insetos e outros Artrópodes-Praga.** Brasília: Embrapa, 2012. p. 335-420.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA – IBGE. (2012). **Censos Agropecuários.** Disponível em: < <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/ca/>> acessado em: junho 2021.

INTERNATIONAL RESISTANCE ACTION COMMITTEE (IRAC). **Mode of Action Classification Scheme**, version 8.4, May 2018. Disponível em: <<https://www.irac-online.org/documents/moa-classification/?ext=pdf>> acesso em: junho 2021.

KUSS-ROGGIA, R. C. R. **Distribuição espacial e temporal de percevejos da soja e comportamento de *Piezodorus guildinii* (Westwood, 1837) (Hemiptera: Pentatomidae) na soja (*Glycine max* (L.) Merrill) ao longo do dia. 2009.** 128 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2009.

LUCAS, B. V.; LUCAS, M. B.; SANTOS, V. J. N.; SALVO, S. **Estudo de eficácia do inseticida Connect no controle do percevejo marrom *Euschistus heros* na cultura da soja sob sistema de plantio direto.** In: XX Congresso Brasileiro de Entomologia, 2004a, Gramado-RS. Resumos. 2004. p. 374.

LIU T., CHEN D., LI Y., WANG X. e WANG F.. **Bioacumulação enantiosseletiva e toxicidade do inseticida neonicotinóide Dinotefuran em minhocas (*Eisenia fetida*)**. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 2018, 66 (17), 4531-4540.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO – MAPA.
Produtos formulados. Disponível em: < <http://agrofit.agricultura.gov.br/> > acessado em: nov. 2021.

OLIVEIRA, J.; MARIANO, P.; PEREIRA, C.; THEODORO, C.; TOMQUELSKI, G.V.
Eficiência de inseticidas no controle do percevejo-marrom, *Euschistus heros*, em soja. In: XXXV Reunião de Pesquisa da Soja, 2016, Londrina. Resumos.

PANIZZI, A. R.; BUENO, A. F.; SILVA, F. A. C. 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-Praga**. Brasília: Embrapa, 2012. p. 335-420.

PANIZZI, A.R.; CORRÊA, B.S.; GAZZONI, D.L.; OLIVEIRA, E.B.; NEWMAN, G.G.; TURNIPSEED, S.G. **Insetos da soja no Brasil**. Londrina: EMBRAPACNPSo, 20 p. (EMBRAPA-CNPSo. Boletim Técnico, 1). 1977.

PANIZZI, A. R.; SLANSKY JÚNIOR, F. Review of phytophagous pentatomids (Hemiptera: Pentatomidae) associated with soybean in the Americas. **Florida Entomologist**, Gainesville, v. 68, n. 1, p. 184-214, mar. 1985.

PANIZZI, A.R.; McPHERSON, J.E.; JAMES, D.G.; JAVAHERY, M.; McPHERSON, R.M. Stink bugs (Pentatomidae). In: SCHAEFER, C.W.; PANIZZI, A.R. (Ed.). **Heteroptera of economic importance**. Boca Raton, Florida, USA: CRC, 2000. p.432-434.

PAPA, G. Manejo integrado de pragas. In: ZAMBOLIM, L.; ZUPPI, M.; SANTIAGO, T. **O que engenheiros agrônomos devem saber para orientar uso de produtos fitossanitários**. 3. ed. Viçosa: Departamento de Fitopatologia - UFV, p. 225-258, 2008.

PAPA, G.; CELOTO, F. J.; ZANARDI, J. A. J.; AMARAL, A. G. Sob ataque. **Pelotas: Circula encartado na revista Cultivar Grandes Culturas – Soja**, nº 174, p. 4. Novembro, 2013.

PASTORE, A. **Manejo de inoculação com *Bradyrhizobium* em soja associado ao tratamento fitossanitário das sementes.** Dissertação (mestrado), Palotina, f.42, 2016.

QUINTELA, E. D.; TEIXEIRA, S. M.; FERREIRA, S. B.; GUIMARÃES, W. F. F.; OLIVEIRA, L. F. C.; CZEPAK, C. **Desafios do manejo integrado de pragas da soja em grandes propriedades no Brasil Central.** Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão. 65 p. (Comunicado Técnico, 149). 2007.

SALUSO, A.; XAVIER, L.; SILVA, F.A.C.; PANIZZI, A.R. An invasive pentatomid pest in Argentina: **neotropical brown stink bug, *Euschistus heros* (F.) (Hemiptera: Pentatomidae).** Neotropical Entomology, Londrina, v. 40, p. 704-705, 2011.

SOSA-GÓMEZ, D. R.; GAZZONI, D. L.; CORRÊA-FERREIRA, B.; MOSCARDI, F. **Pragas da soja e seu controle.** In: ARANTES, N. E.; SOUZA, P. I. M. (Ed.). **Cultura da soja nos cerrados.** Piracicaba: Potafos, p. 299-331. 1993.

SOSA-GÓMEZ, D. R.; SILVA, J. J., LOPES, N. I. O; CORSO, I. C.; ALMEIDA, A. M. R.; MORAES, G. C. P.; BAUR, M. E. Insecticide susceptibility of *Euschistus heros* (Heteroptera: Pentatomidae) in Brazil. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v. 102, n. 3, p. 1209-1216, 2009.

SOSA-GÓMEZ, D. R.; SILVA, J. J. Neotropical brown stink bug (*Euschistus heros*) resistance to methamidophos in Paraná, Brazil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 45, n. 7, p. 767-769, 2010.

TODD, J.W.; HERZOG, D.C. **Sampling phytophagous Pentatomidae on soybean.** In: KOGAN, M.; HERZOG, D.C. (Ed.). **Sampling methods in soybean entomology.** New York: Springer-Verlag, p.438-478, 1980.

WAKITA, T.; KINOSHITA, K.; YAMADA, E.; YASUI, N.; KAWAHARA, N.; NAOI, A.; NAKAYA, M.; EBIHARA, K.; MATSUNO, H.; KODAKA, K. The Discovery of dinotefuram: a novel neonicotinoid. **Pest Management Science**, v. 59, n. 9, p. 1016-1022, 2003.

WESZ JUNIOR, V. J. **Diferenciação dos produtores de soja no sudeste de Mato Grosso. Brasil.** GEOgraphia (UFF), v. 17, p. 148-171, 2015.

APÊNDICES

Figura 5 - Tratamento um, testemunha sem ocorrência de aplicação, ao final do ciclo da cultura.



Fonte: elaboração do próprio autor (2021).

Figura 6 - Tratamento dois, Engeo Pleno na dose de 250 mL do inseticida formulado por hectare, ao final do ciclo da cultura.



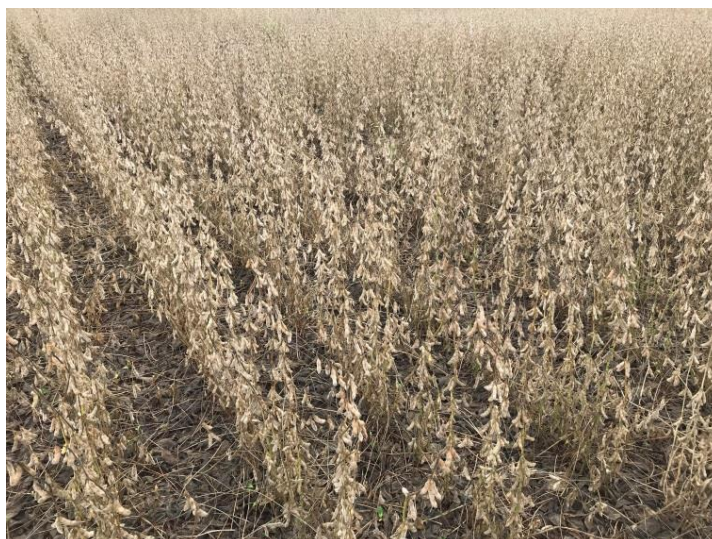
Fonte: elaboração do próprio autor (2021).

Figura 7 - Tratamento três, Galil na dose de 400 mL do inseticida formulado por hectare, ao final do ciclo da cultura.



Fonte: elaboração do próprio autor (2021).

Figura 8 - Tratamento quatro, Zeus na dose de 500 mL do inseticida formulado por hectare, ao final do ciclo da cultura.



Fonte: elaboração do próprio autor (2021).

Figura 9 - Tratamento cinco, Connect na dose de 1000 mL do inseticida formulado por hectare, ao final do ciclo da cultura.



Fonte: elaboração do próprio autor (2021).

Figura 10 - Tratamento seis, Sperto na dose de 120 g do inseticida formulado por hectare, ao final do ciclo da cultura.



Fonte: elaboração do próprio autor (2021).

Figura 11 - Comparativo entre Zeus (lambda-cialotrina + dinotefuram) na dose de 500 mL do inseticida formulado por hectare e testemunha, ao final do ciclo da cultura.



Fonte: elaboração do próprio autor (2021).