

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ANÁPOLIS – UniEVANGÉLICA
CURSO DE AGRONOMIA**

**INSETICIDAS NO CONTROLE DO PERCEVEJO MARROM DA SOJA
EM CONDIÇÕES DE LABORATÓRIO**

Angélica Siqueira Vieira

**ANÁPOLIS-GO
2020**

ANGÉLICA SIQUEIRA VIEIRA

**INSETICIDAS NO CONTROLE DO PERCEVEJO MARROM DA SOJA
EM CONDIÇÕES DE LABORATÓRIO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Centro Universitário de Anápolis- UniEVANGÉLICA, para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Área de concentração: Entomologia Agrícola
Orientadora: Prof^a. Dr^a Klênia Rodrigues Pacheco Sá

**ANÁPOLIS-GO
2020**

Vieira, Angélica Siqueira

Inseticidas no controle do percevejo marrom da soja em condições de laboratório /
Angélica Siqueira Vieira. – Anápolis: Centro Universitário de Anápolis –
UniEVANGÉLICA, 2020.

25 páginas.

Orientadora: Prof^a. Dr^a Klênia Rodrigues Pacheco Sá

Trabalho de Conclusão de Curso – Curso de Agronomia – Centro Universitário de Anápolis
– UniEVANGÉLICA, 2020.

1. Controle químico, 2. Eficácia, 3. Sojicultura. Angélica Siqueira Vieira. Inseticidas no
controle do percevejo marrom da soja em condições de laboratório.

CDU 504

ANGÉLICA SIQUEIRA VIEIRA

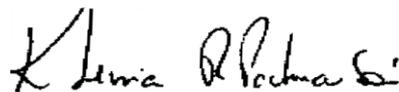
**INSETICIDAS NO CONTROLE DO PERCEVEJO MARROM DA SOJA
EM CONDIÇÕES DE LABORATÓRIO**

Monografia apresentada ao Centro
Universitário de Anápolis –
UniEvangélica, para obtenção do título
de Bacharel em Agronomia.

Área de concentração: Entomologia
agrícola

Aprovada em: 14 de Dezembro de 2020

Banca examinadora



Prof^a. Dr^a. Klênia Rodrigues Pacheco Sá
UniEvangélica
Presidente

Fernando Ribeiro Teles de Camargo

M. Sc. Fernando Ribeiro Teles de Camargo
Engenheiro Agrônomo



Prof. Dr. Elson de Jesus Antunes Junior
UniEvangélica

Dedico esse trabalho a Deus, aos meus pais e a minha irmã.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela vida e por ter me proporcionado chegar até aqui. Aos meus pais Valci e Angelita, por todo amor e incentivo, a minha irmã Ellen Risia, minha companheira durante a graduação, a qual tem me ajudado a vencer os obstáculos durante o curso.

Aos meus amigos, que tive a oportunidade de conhecer durante a graduação a qual se tornaram especiais em minha vida.

A minha professora Cláudia, por toda a oportunidade de crescimento durante a graduação e a minha orientadora Klênia, por todos os ensinamentos e incentivos.

E a todos que contribuíram com minha formação acadêmica, meu muito obrigada.

“A persistência é o menor caminho do êxito”.

Charles Chaplin

SUMÁRIO

RESUMO	vii
1. INTRODUÇÃO	8
2. REVISÃO DE LITERATURA	10
2.1. SOJA (<i>Glycine max</i>)	10
2.1.1. Importância econômica.....	10
2.2. PERCEVEJO MARROM DA SOJA (<i>Euschistus heros</i>)	11
2.2.1. Características morfológicas.....	11
2.2.2. Danos causados na soja.....	12
2.3. CONTROLE QUÍMICO.....	13
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	16
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	18
5. CONCLUSÃO.....	21
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	22

RESUMO

A soja (*Glycine max L.*) é uma cultivar essencial para a segurança alimentar global pois é uma fonte de proteína e energia para a nutrição humana e animal. O percevejo marrom (*Euschistus heros*) é uma praga importante da cultura de soja, a qual causa prejuízos em diferentes localidades do Brasil, sendo que a principal estratégia adotada pelo MIP para controlar esse grupo de praga é o uso de inseticida. Desta forma, o objetivo desse trabalho foi verificar a eficácia da aplicação de diferentes inseticidas no percevejo marrom na cultura da soja em condições de laboratório. O delineamento experimental utilizado foi em blocos inteiramente casualizados com seis tratamentos e cinco repetições, sendo cinco insetos para cada repetição. Os tratamentos são compostos por: T1: Controle; T2: Imidacloprido + Bifentrina (300 ml ha⁻¹), T3: Imidacloprido + Bifentrina (150 ml ha⁻¹), T4: Zeta-Cipermetrina + Bifentrina (200 ml ha⁻¹), T5: Zeta-Cipermetrina + Bifentrina (100 ml ha⁻¹), T6: Imidacloprido + Bifentrina (150 ml ha⁻¹) + Zeta-Cipermetrina + Bifentrina (100 ml ha⁻¹). Aplicou-se 5 µl de solução de cada tratamento sobre o dorso de cada indivíduo, em seguida os insetos foram colocados em gaiolas. As avaliações foram realizadas por 14 dias, em intervalos de 24 horas, averiguando a quantidade de indivíduos mortos e vivos de cada tratamento. Todos os tratamentos no controle do percevejo marrom, na avaliação do comportamento e comparação das curvas de mortalidade ao longo de 14 dias após a aplicação foi observado diferença significativamente da testemunha, com mortalidade superior a 90%. Os tratamentos com Imidacloprido + Bifentrina (150 ml ha⁻¹) + Zeta-Cipermetrina + Bifentrina (100 ml ha⁻¹) e Zeta-Cipermetrina + Bifentrina (200 ml ha⁻¹), se mostrou eficiente no controle do percevejo marrom, quando avaliado o tempo de controle dos insetos pós tratamento a qual com dois dias atingiram acima de 76% de mortalidade, sendo satisfatório o uso no controle químico.

Palavras-chave: Controle químico, Eficácia, Sojicultura.

1. INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max L.*) é uma cultivar essencial para a segurança alimentar global pois é uma fonte de proteína e energia, destinada para a nutrição humana e animal, respondendo por 56% da produção das oleaginosas no mundo (USDA, 2017). É uma leguminosa anual da família *Fabaceae* considerada uma das principais culturas da agricultura global, com importância econômica mundial devido ao seu potencial produtivo, composição química e valor nutricional, além de seu indispensável uso como matéria-prima em diversos setores da agroindústria (OLIVEIRA; SCHNEIDER, 2016).

A safra de soja 2019/20 teve uma produção recorde, com produção de 120,9 milhões de toneladas, ganho de 5,1% em relação à safra 2018/19, no país foi a terceira maior produtividade registrada, com recordes em Mato Grosso, Paraná, Goiás, São Paulo, Tocantins, Maranhão, Rondônia e Distrito Federal (CONAB, 2020).

O percevejo marrom (*Euschistus heros*) é uma praga importante da cultura de soja a qual causa prejuízos em diferentes localidades do Brasil, (GODOY et al., 2010). Geralmente esses pentatomídeos iniciam a colonização das lavouras no final do período vegetativo e início da floração. Nessa época, os percevejos saem da diapausa ou de hospedeiros alternativos e migram para a soja, a alimentação desses insetos é realizada através da inserção de seus estiletes em estruturas diversas da planta, atacando as vagens, atingindo diretamente os grãos. Com essa alimentação, causam danos significativos, com perdas no potencial germinativo, qualidade e rendimento da cultura. Os percevejos também transmitem patógenos e causam distúrbios fisiológicos devido as toxinas que são inseridas na hora da alimentação, amplificando os danos que são causados diretamente à cultura da soja (CORRÊA; FERREIRA, 2005).

Para reduzir os danos causados pelos percevejos o controle químico tem sido a principal medida adotada e pode ser realizado por meio de aplicações preventivas de inseticidas sintéticos (BUENO et al., 2013). Diferentes grupos químicos estão no mercado, como os organofosforados, carbamatos, piretróides e neonicotinóides (RIBEIRO et al., 2016). Até 2004, o método usado para controlar o complexo de percevejos era basicamente um controle químico com organofosforados e endossulfam (organoclorado). Ocorrendo a redução na suscetibilidade dos percevejos a esses compostos devido seu uso por 35 anos de forma errônea (SOSA-GÓMEZ; SILVA, 2010).

Com a intenção de diminuir o uso de inseticidas, é necessário estimar os níveis populacionais do inseto por meio de amostragens realizadas em campo, assim permitindo a

realização da melhor forma de manejo e rotação de grupos químicos. É utilizado o uso do pano de batida, para monitorar os percevejos nas lavouras, o nível de controle é atingido com a identificação de dois percevejos por metro linear para produção comercial e um percevejo para a produção de sementes (BUENO et al., 2013).

Diante disso objetivou-se com esse trabalho verificar a eficácia de diferentes inseticidas no controle do percevejo marrom em condições de laboratório.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. SOJA (*Glycine max*)

2.1.1. Importância econômica

Entre junho e julho de 2020 o dólar teve uma alta de 1,93%, alcançando a média de R\$ 5,28. Com isso os preços nacionais da soja tiveram alta, outro motivo é ter pouco produto disponível, em julho de 2020 foi de R\$ 102,07 a saca de 60 quilos, valor superior ao cotado em junho de 2020, que foi de R\$ 93,93 a saca de 60 quilos, e mais de 65% superior ao cotado em julho de 2019, no valor de R\$ 66,51, onde a média do dólar era de R\$ 3,78. Os preços internos devem continuar aquecidos devido a esses fundamentos, mas ainda dependentes da volatilidade do dólar. A estimativa das exportações brasileiras de soja em grãos continua muito aquecida devido aos fortes volumes de comercialização antecipada da safra 2019/20 e dólar elevado (CONAB, 2020).

Segundo a Secretaria de Comércio Exterior, as exportações de julho de 2020 fecharam em 10,37 milhões de toneladas, esse número é 39% maior que o exportado em julho de 2019, que foi estimado em 7,44 milhões de toneladas, a estimativa é que o Brasil exporte aproximadamente 82 milhões de toneladas de soja em grãos em 2020. É esperado um consumo interno total, esmagamento e outros usos, de aproximadamente 47,6 milhões de toneladas (CONAB, 2020).

A soja é uma leguminosa, rica em proteínas destinada para o consumo *in natura*, produções de rações e produtos industriais voltados ao homem, incluindo a obtenção de óleo vegetal (BERNO et al., 2008). A cultura é de extrema importância mundial, cultivada em vários países com alto investimento em busca de biotecnologias como o melhoramento genético para sua adaptabilidade (MACIEL et al., 2005).

A busca por tecnologias apropriadas, tem permitido o cultivo no cerrado de forma sustentável, com mudanças no cenário internacional, favorecendo a expansão da cultura da soja como fonte barata e rica de proteína. Do ponto de vista comercial, a soja ingressou no Brasil pelo Rio Grande do Sul, devido a sua relativa semelhança com as regiões mais tradicionais do mundo, como países asiáticos e o sul dos Estados Unidos. A cultura migrou gradualmente para o Paraná, expandindo para o centro-oeste, inicialmente pelo Mato Grosso do Sul e posteriormente para outros estados. A expansão da cultura da soja, se estende rumo ao norte e nordeste do país, graças ao desenvolvimento tecnológico, e manejos adequados que visam a sustentabilidade de sua produção (GAZZONI, 2013).

A temperatura adequada para o cultivo da soja é de 20° C a 30° C, sendo 25° C a temperatura ideal para o plantio com uma emergência rápida e uniforme, temperaturas menores ou iguais a 10°C, o crescimento vegetativo da soja é pequeno ou nulo e acima de 40°C é prejudica na taxa de crescimento, provocando danos na floração e diminuindo a capacidade de retenção de vagens, a floração da soja é induzida quando as temperaturas estão acima de 13°C. As variações de temperatura causam diferença na floração entre anos de uma cultivar semeada na mesma época. Portanto a floração precoce é devido, a temperaturas mais altas, causando diminuição na altura de planta. Este problema pode ser ainda mais grave se ocorrer estresse hídrico durante a fase de crescimento. Data diferente de floração entre cultivares, em mesma época de semeadura, é resultado de respostas da cultivar ao comprimento de dia (HOFFMANN, 1999).

2.2. PERCEVEJO MARROM (*Euschistus heros*)

2.2.1 Características morfológicas

O *Euschistus heros* é um pentatomídeo neotropical encontrado na América do Sul e no Panamá. Sua ocorrência é abundante no Brasil, sendo a principal praga da fase reprodutiva da soja no país. É uma espécie bem adaptada a regiões de clima ameno/quente, sua distribuição geográfica se abrange desde o norte do Paraná à região Centro-Oeste, e no Rio Grande do Sul, apesar de ser em menor número (PANIZZI et al., 2000).

As fêmeas depositam os ovos nas folhas e vagens, em pequenos grupos geralmente com 6 a 15 ovos e em duas ou três fileiras. Os ovos são beges no início e com o desenvolvimento do embrião, adquirem coloração rosada (ARAGÃO: MOREIRA, 2009).

As ninfas mais jovens podem ser amareladas, esverdeadas ou cinzas apresentando manchas nas bordas e no abdômen. As mais velhas são marrons ou cinzas, com algumas manchas escuras ou claras. Do ovo ao adulto, o ciclo é de aproximadamente 40 dias. Durante seu desenvolvimento as ninfas passam por cinco estádios, as recém eclodidas também apresentam hábito gregário, se junta em colônias e não causa danos a cultura. A partir do terceiro instar passam a sugar os grãos da soja. Seu ciclo de vida é de aproximadamente 114 dias, sete dias em fase de ovo, vinte e nove dias em fase de ninfa e setenta e oito dias na fase adulta (SOUSA, 2013).

Em dez dias os adultos iniciam a cópula e em 13 dias iniciam as primeiras ovoposições, a fecundidade média é de 120 a 170 ovos por fêmea dependendo da espécie, na medida que as fêmeas envelhecem a postura diminui. Esses parâmetros biológicos são

influenciados pela dieta alimentar e pela temperatura da região. Os percevejos iniciam a colonização em meados do período vegetativo da cultura da soja e iniciam a reprodução no estágio R2 (Florescimento). O período de alerta inicia-se com o início da formação das vagens onde há aumento da população, sobretudo de ninfas. O período crítico de ataque vai do estágio R4 (final de formação das vagens) até R5.1 (início da formação de sementes). É no final do enchimento de grãos (estádio R6) que a população atinge o pico máximo, a partir daí a população começa a decrescer até a maturação fisiológica (CORRÊA-FERREIRA; PANIZZI, 1999).

2.2.2. Danos causados na soja

O hábito de se alimentar diretamente dos grãos afeta o rendimento e a qualidade das sementes, com redução do número de sementes e vagens por planta devido ao ataque constante desses insetos. A transmissão de microrganismos como a inoculação de fungos pelos pentatomídeos, também pode ocorrer juntamente com os danos diretos causados nas sementes de soja (PANIZZI; SLANSKY, 1985).

As perdas econômicas causadas pelo ataque do percevejo marrom na soja podem ser superiores a 30%, sendo que os grãos ficam chochos, secam e escurecem, principalmente aqueles atacados quando em formação. Sintomas como deformação, murchamento e manchas nos grãos podem aparecer quando o ataque ocorre nos legumes durante o enchimento de grãos. Em ataques intensos, as perdas no poder germinativo das sementes podem ultrapassar 50%, além de apresentar queda acentuada no vigor (DEGRANDE; VIVAN, 2006).

Tanto percevejos adultos quanto as ninfas, a partir do 3º instar, podem causar danos a soja, atacando diretamente a vagem e o grão, causando abortamento, atrofia de grãos, redução de massa, tamanho e teor de óleo dos grãos, redução de germinação e ocorrência de distúrbios fisiológicos na planta como atraso na maturação e menor produtividade da cultura (PANIZZI et al., 2012).

2.3. CONTROLE QUÍMICO

O problema da presença do percevejo marrom na cultura da soja torna-se mais grave a cada safra, devido a presença de altas populações do inseto, não realização de um

monitoramento adequado das pragas, desenvolvimento de populações resistentes e aplicações indiscriminadas de produtos que levam ao desequilíbrio e à ressurgência mais rápida dos insetos-praga (CONTE et al., 2015). Estudo sobre a flutuação da população de percevejos, destaca a importância do manejo integrado de pragas, sistema com pulverizações calendarizadas apresentou populações maiores de percevejos, exigindo cinco pulverizações com inseticidas, em comparação com os tratamentos que seguiram o manejo integrado que exigiu apenas três pulverizações (SISMEIRO et al., 2013).

O controle químico é a principal estratégia adotada pelo MIP para controlar esse grupo de praga (BUENO et al., 2011; BUENO et al., 2015). Para um controle eficiente é preciso que os insetos sejam expostos a dose letal do inseticida, as vias de exposição mais comuns são por contato e ingestão e os produtos podem permanecer na planta de maneira residual ou sistêmica (HUTH et al., 2012).

Produtos sistêmicos movimentam na planta atingindo partes não pulverizadas, alguns dos inseticidas não sistêmicos usados para o controlar percevejos em soja são do grupo dos neonicotinoides (ANTUNES-KENYON; KENNEDY, 2011). O controle de percevejos no cultivo da soja é recomendado a partir do estágio R3, quando o inseto atinge seu nível de controle (CORRÊA-FERREIRA; PANIZZI, 1999). Portanto existe a possibilidade de manejo desses insetos de forma mais precoce, principalmente quando na área são encontrados apenas adultos oriundos da diapausa, sem a presença de ovos e de ninfas da praga.

Quando o controle é realizado nessas condições poderá reduzir a população desses percevejos colonizadores que estavam em processo de diapausa e, assim, atrasando sua colonização na cultura da soja. Para que um inseticida se enquadre no MIP, a dosagem recomendada precisa controlar 80-90% da praga alvo, deve ter efeito residual de média duração, ser seletivo para os principais inimigos naturais, não deve ter sérias restrições toxicológicas e não podem deixar resíduos nos grãos (GAZZONI et al., 1988). Além da mortalidade causada no alvo, deve ser economicamente viável, uma vez que o custo do dano não pode ser menor que o custo de controle, respeitando assim as regras do Manejo Integrado de Pragas (NAKANO, 2011).

As formulações dos inseticidas são realizadas com o objetivo de penetrar no inseto e se difundir através da cutícula. A espessura pode interferir na absorção do inseticida, onde cutículas mais espessas levam a taxas de absorção mais lentas, aumentando a eficiência da detoxificação metabólica realizada por enzimas (WOOD et al., 2010). O controle do percevejo-marrom geralmente é feito com inseticidas do grupo dos neonicotinoides, piretróides e de uma mistura desses dois grupos. Os neonicotinoides e piretróides são antagonistas de receptores

nicotínicos da acetilcolina e moduladores dos canais de sódio. O uso rotineiro desses grupos e a falta de novas moléculas tem levado à utilização de produtos com modo de ação semelhante numa mesma safra e por vários anos (SOSA; OMOTO 2010).

Os neonicotinoides são originários da molécula de nicotina, extraídas das plantas de tabaco (*Nicotiana tabacum*), o primeiro inseticida desse grupo químico comercializado foi o ingrediente ativo imidaclopride, introduzido na Europa e no Japão em 1990 pela Bayer CropScience®, que juntamente com o nitenpyram e o acetamipride representam a classe das cloronicotinilas, também conhecidos como neonicotinoides de primeira geração, posteriormente outras gerações de neonicotinoides foram produzidas, onde se encontram o tiametoxam, clotianidina, entre outros. Esses inseticidas atuam no sistema nervoso central dos insetos como agonistas da acetilcolina nos receptores nicotínicos pós-sinápticos (NAUEN et al., 2001).

Diferente da acetilcolina, que é hidrolisada pela enzima acetilcolinesterase nos receptores nicotínicos, a molécula dos neonicotinoides não são degradadas imediatamente, assim os impulsos nervosos são transmitidos continuamente, levando à hiperexcitação do sistema nervoso, causando seu colapso em consequência a morte do inseto (GALLO et al., 2002). Os receptores nicotínicos são canais iônicos ativados por acetilcolina e nos insetos sua expressão acontece majoritariamente no sistema nervoso central. Estes receptores são responsáveis pela mediação da neurotransmissão colinérgica excitatória e, por isso, se tornaram alvos principais da ação de importantes classes de inseticidas, tais como os neonicotinoides (OLIVEIRA, 2014).

Não há um consenso da literatura sobre qual ou quais moléculas são melhores no controle de percevejos em soja. Em geral, a maioria dos estudos afirma que a mistura entre neonicotinoides e piretroides é mais eficiente no controle de percevejos (RIBEIRO et al., 2016; GOELZER et al., 2017). Os piretroides possuem limitações quanto à absorção pelas plantas, pois agem por contato e ingestão. No entanto a maioria dos trabalhos que estuda a eficiência de moléculas voltadas para o controle de percevejos não avalia os piretroides separadamente (FIORIN et al., 2011; RIBEIRO et al., 2016; GOELZER et al., 2017).

Os piretroides são compostos sintéticos derivados de ésteres chamados piretrinas e do ácido crisantêmico, extraídos das flores de plantas pertencentes ao gênero *Chrysanthemum*, são substâncias de contato, que causam reações características nos insetos, por penetrar rapidamente no sistema nervoso. Estas podem ser descritas como, inicialmente, fase de grande excitação, distúrbios de coordenação de movimento, paralisia seguida de morte (SHERMA, 1995). O modo de ação dos piretroides foi descrito por Narahashi (1976) e Büchel (1983),

relatando que os piretroides agem nos canais iônicos das sinapses nervosas dos insetos, mantendo os canais de sódio abertos, resultando em uma despolarização lenta e contínua, que eventualmente bloqueia a condução do nervo, causando paralisia.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido no Laboratório de Biodiversidade, situado no Centro Universitário de Anápolis – UniEVANGÉLICA, localizado no município de Anápolis, GO no mês de fevereiro de 2020. E a população de percevejo marrom foi coletada antes da aplicação de inseticidas para percevejo na lavoura de soja da Fazenda Ponte Alta, situado a 16°70' 56" "S", 48°81' 24" "W" município de Silvânia-GO as margens da rodovia GO-010. Todos os insetos coletados da população de campo foram posteriormente encaminhados para o laboratório para a montagem dos experimentos.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos inteiramente casualizado com seis tratamentos e cinco repetições, em que cada repetição foi composta por cinco percevejos. Os tratamentos foram compostos de: T1: Controle; T2: Imidacloprido + Bifentrina (Galil® 300 ml ha⁻¹), T3: Imidacloprido + Bifentrina (Galil® 150 ml ha⁻¹), T4: Zeta-Cipermetrina + Bifentrina (Hero® 200 ml ha⁻¹), T5: Zeta-Cipermetrina + Bifentrina (Hero® 100 ml ha⁻¹), T6: Imidacloprido + Bifentrina (Galil® 150 ml ha⁻¹) + Zeta-Cipermetrina + Bifentrina (Hero® 100 ml ha⁻¹).

Para a aplicação dos tratamentos, foi necessário anestésiar os insetos. Estes foram mantidos em congelador a – 6 °C, durante dois minutos (MARCHIORI et al., 1999; OBARA et al., 2012), acondicionados em placas de Petri contendo cinco indivíduos, em seguida foi realizada aplicação tópica com 5 µl de solução do inseticida sobre o dorso de cada indivíduo, com o auxílio de uma pipeta (Figura 1).



FIGURA 1 - Aplicação dos tratamentos químicos com diferentes dosagens de inseticidas sobre

o dorso de *Euschistus heros* em condições de laboratório.

Após a aplicação dos ingredientes ativos, os insetos foram colocados em copos plásticos, com volume de 500 ml, apresentando em seu interior feijão vagem, atribuído como substrato de alimentação, tecido (tule) para ovoposição (Figura 2).

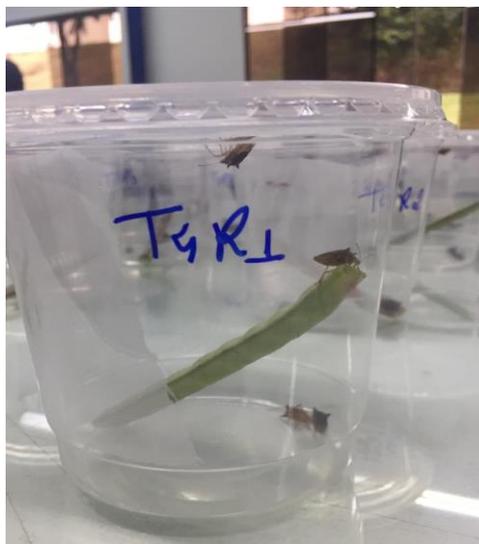


FIGURA 2 - Percevejo marrom acondicionados em copo plástico após a aplicação dos ingredientes ativos em diferentes concentrações e mantidos em temperatura ambiente para as avaliações.

Posteriormente os percevejos foram mantidos em temperatura ambiente e as avaliações foram realizadas durante 14 DAA (dias após a aplicação), em intervalos de 24 horas, observando a quantidade de indivíduos mortos e vivos de cada tratamento.

Os dados de mortalidade acumulada foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Duncan ($P \leq 0,05$). As curvas de sobrevivência das populações de cada tratamento foram comparadas pelo teste não paramétrico de Log-rank com $\alpha = 0,05$. Para comparação das curvas de duas a duas foi utilizado o ajuste de Bonferroni para correção do α . Todas as análises estatísticas foram processadas no software estatístico Assistat 7.7 (SILVA,2012).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a população de insetos advindos do campo, averiguou que todos os tratamentos observaram significância no controle do percevejo marrom *Euschistus heros*. Em relação a avaliação ao 1º DAA observou que o tratamento : Imidacloprido + Bifentrina (150 ml ha⁻¹) + Zeta-Cipermetrina + Bifentrina (100 ml ha⁻¹) apresentou o maior índice de mortalidade, diferindo significativamente dos demais tratamentos, atingindo 72% de mortalidade dos insetos, resultado alcançado devido ao modo de ação dos inseticidas do tratamento (neonicotinoides e piretroides).

Resultados semelhantes a estes foram vistos por Sugayama (2017), que em trabalho realizado em laboratório, relatou que as populações de percevejo *Euschistus heros* foram 100% controladas com sucesso em aplicações com as combinações de neonicotinoides e piretroides, com os princípios ativos Imidacloprido + Beta-ciflutrina , Tiametoxam + Lambda-cialotrina e Imidacloprido + Bifentrina.

No 2º DAA foi observado que os tratamentos T6: Imidacloprido + Bifentrina (150 ml ha⁻¹) + Zeta-Cipermetrina + Bifentrina (100 ml ha⁻¹) e T4: Zeta-Cipermetrina + Bifentrina (200 ml ha⁻¹) não diferiram entre si com mortalidade de 80 e 76 % (Tabela 1).

TABELA 1- Efeito dos inseticidas com relação a mortalidade de *Euschistus heros*, do primeiro ao quinto dia de avaliação após a realização dos tratamentos

TRATAMENTOS	Mortalidade após aplicação (%)				
	1º DAA ³	2º DAA	3º DAA	4º DAA	5º DAA
Testemunha	4 e ¹	4 c	8 b	8 b	20 b
Galil® 300 ml ha ⁻¹	52 bc	60 b	80 a	84 a	92 a
Galil® 150 ml ha ⁻¹	36 cd	48 b	68 a	76 a	84 a
Hero® 200 ml ha ⁻¹	60 b	76 a	88 a	96 a	96 a
Hero® 100 ml ha ⁻¹	32 d	44 b	88 a	88 a	96 a
Galil® 150 ml ha ⁻¹ + Hero® 100 ml ha ⁻¹	72 a	80 a	88 a	88 a	96 a
CV (%) ²	29,02	31,01	24,74	22,27	17,82

¹Letras iguais, nas colunas, indicam que dentro de cada avaliação (dias) não houve diferença entre si pelo teste de Duncan, a 5 % de probabilidade. ²CV - Coeficiente de Variação (%). ³DAA - Dias após a aplicação

O índice de mortalidade a partir do 3º DAA, foi observado que não houve diferença estatística entre os tratamentos, diferindo apenas da testemunha. No 5º DAA, ocorreu aumento sobre taxa de mortalidade dos insetos entre todos os tratamentos, com mortalidade superior a 80%. De acordo com Gazzoni (1988) a eficiência mínima esperada para inseticidas registrados no Brasil é de 80%, o que foi observado na avaliação.

Na avaliação do comportamento e comparação das curvas de mortalidade ao longo de 14 DAA, foi observado que todos os tratamentos diferiram significativamente da testemunha, com mortalidade superior a 90% como demonstra a Figura 3.

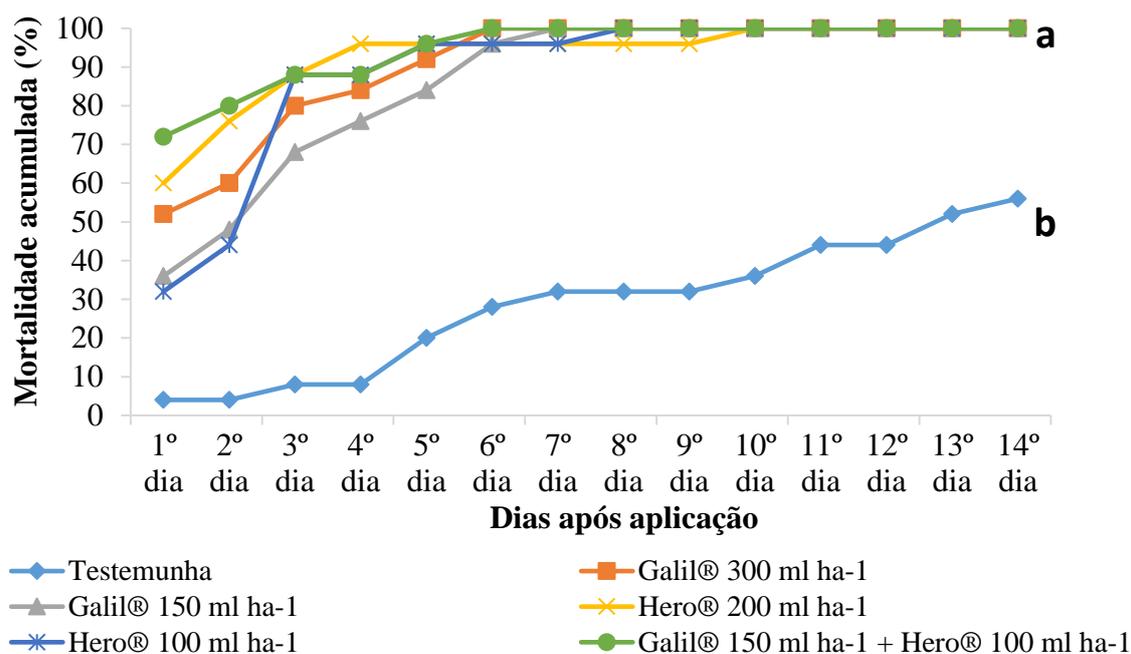


FIGURA 3 - Curva de mortalidade acumulada de adulto de *Euschistus heros*, submetidos a tratamentos com diferentes concentrações e ingredientes ativos.

Ribeiro et al. (2016) avaliaram a eficiência de diferentes inseticidas utilizados no manejo de *Euschistus heros* na cultura da soja intacta, observando no 3º DAA os inseticidas Imidacloprido + Bifentrina e Thiametoxam + Lambda-Cialotrina, foram eficientes no controle de 78,99% e 76,47% dos percevejos.

Estudo realizado por Nogueira (2018), demonstrou que o maior controle do percevejo marrom na cultura da soja foi observado na avaliação de 7 DAA, com 72,45% de mortalidade dos insetos, para o tratamento aplicado o inseticida (Imidacloprido + Bifentrina). Com 10 DAA, houve diferença significativa, embora as eficiências no controle de percevejo decresceram ao longo das avaliações, devido a reinfestação da área experimental, os inseticidas (Imidacloprido + Bifentrina) e (Thiametoxam + Lambda-Cialotrina) que obtiveram menores números de percevejos por pano de batida e promoveram controle de 63 e 62% aos 10 DAA respectivamente.

Moreira (2013) objetivando garantir o controle efetivo e a eficiência de inseticidas no controle do percevejo marrom, *Euschistus heros*, na cultura da soja testou os produtos químicos Imidacloprido + Bifentrina (200 ml ha⁻¹, 300 ml ha⁻¹, 400 ml ha⁻¹, e 500 ml ha⁻¹), Imidacloprido + Betaciflutrina (750 ml ha⁻¹), todos os tratamentos proporcionaram redução significativa da população do percevejo, quando comparado a testemunha, com controle acima de 80% após o 3° dia de tratamento, não ocorrendo diferença estatística entre os tratamentos.

De acordo com Jakoby (2012) pulverizações realizadas com imidacloprido + bifentrina nas doses 600 e 700 ml ha⁻¹, proporcionaram uma eficiente redução na população de ninfas de *E. heros*, com eficácia satisfatória, acima de 80% até aos 14 DAA e também apresentaram efeitos em adultos na mesma porcentagem de controle até 10 DAA. Todos os tratamentos foram significativos, mas a partir do 3° DAA não houve diferença estatística entre eles, com isso as dosagens recomendadas pelo fabricante ou utilizadas necessitam ser melhor estudadas.

Reduzir a população de percevejos na fase final da cultura da soja (R6-R7) significa diminuir o número de vagens atacadas, aumentando a qualidade e o número de grãos íntegros, elevando a produtividade de grãos (DEPIERI; PANIZZI, 2011).

5. CONCLUSÃO

Os tratamentos com Imidacloprido + Bifentrina (150 ml ha⁻¹) + Zeta-Cipermetrina + Bifentrina (100 ml ha⁻¹) e Zeta-Cipermetrina + Bifentrina (200 ml ha⁻¹), se mostrou eficiente no controle do *Euschistus heros*, quando avaliado o tempo de controle dos insetos após tratamento, a qual com dois dias atingiram acima de 76% de mortalidade, mas todos os tratamentos se mostraram eficientes no controle do percevejo marrom até o 14º dia após a aplicação dos tratamentos, sendo satisfatório o uso no controle químico.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

ANTUNES-KENYON, S.E.; KENNEDY, G. Thiamethoxam: a new active ingredient review. **Massachusetts: Massachusetts Pesticide Bureau**, 37 p. 2011.

ARAGÃO, F. D.; MOREIRA, H. J. C. **Manual de Pragas da Soja**. Campinas: São Paulo, 2009.

BERNO, L. I.; LOPES, G.; GISELE, T.; BRAZACA, S. G. Avaliação da composição centesimal, digestibilidade e atividade inibitória de tripsina em produtos derivados de soja (*Glycine Max*). **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 18, n. 3, p. 277-282, 2008.

BÜCHEL, K. H. **Chemistry of pesticides**. New York: J. Wiley, 1983. 400 p.

BUENO, A. F.; BATISTELA, M. J.; BUENO, R. C. O.; NETO, J. B. F.; NISHIKAWA, M. A. N.; FILHO, A. L. Effects of integrated pest management, biological control and prophylactic use of insecticides on the management and sustainability of soybean. **Crop Protection**, p. 937–945, 2011.

BUENO, A. F.; MORAES, P. S.V.; GAZZONI, D.L.; POMARI, A.F. Economic thresholds in soybean-integrated pest management: old concepts, current adoption, and adequacy. **Neotropical Entomology**, Piracicaba, SP, v. 42, n. 5, p. 439-447, set. 2013.

BUENO, A. F.; ORCIAL, C. B.; FERNANDES, P.; NETO, A.F.; BARROS, J. Assessment of a more conservative stink bug economic threshold for managing stink bugs in Brazilian soybean production. **Crop Protection**, v. 71, p. 132-137, 2015.

CONAB- **Acompanhamento da safra brasileira. Décimo primeiro levantamento**, Agosto 2020.

CONTE, O.; OLIVEIRA, F. T.; HARGER, N.; FERREIRA, B. S. C.; ROGGIA, S. **Resultados do manejo integrado de pragas da soja na safra 2014/15 no Paraná**. Londrina: Embrapa Soja, 2015.

CORRÊA-FERREIRA, B. S. Suscetibilidade da soja a percevejos na fase anterior ao desenvolvimento das vagens. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 40, n. 11, p. 1067-1072, 2005.

DEGRANDE, P.E.; VIVAN, L.M. **Pragas da soja**. Boletim de Soja: Central de texto, n 10, p. 153-179, 2006.

DEPIERI, R.; PANIZZI, A.R. Duration of feeding and superficial and in-depth damage to soybean seed by selected species of stink bugs (Heteroptera: Pentatomidae). **Neotropical Entomology**, Piracicaba-SP, v. 40, n. 2 p. 197-203, 2011.

FIORIN, R. A.; STURNER, G. R.; GUEDES, J. V. C.; COSTA, I. F. D.; PERINI, C. R. Métodos de aplicação e inseticidas no controle de percevejos na cultura da soja. **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 139-146, 2011.

GALLO, D.; NAKANO, S.O.; SILVEIRA, N. R. P. L.; CARVALH, G. C.; BAPTISTA, E.; BERTI, F. J. R. P.; PARRA, R. A.; ZUCCHI, S. B.; ALVES, J. D.; VENDRAMIM,

L. C.; MARCHINI, J. R. S.; OMOTO, C. **Manual de Entomologia Agrícola: toxicologia de inseticidas**. Piracicaba, SP: FEALQ, 920 p. 2002.

GAZZONI, D. L. Efeito de populações de percevejos na produtividade, qualidade da semente e características agrônômicas da soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília-DF**, v. 33, n. 8, p. 1229-1237, 1998 Resumos... Londrina: Embrapa Soja, 2011, p. 69-72.

GAZZONI, D.L. **A sustentabilidade da soja no contexto do agronegócio brasileiro e mundial**, Londrina, PR 2013.

GAZZONI, D.L.; OLIVEIRA, E.B.; CORSO, I.C.; FERREIRA, B.S.C.; VILLAS BÔAS, G.L.; MOSCARDI, F.; PANIZZI, A.R. **Manejo de pragas da soja**. Londrina: Paraná, 1988.

GODOY, K.B.; ÁVILA, C.J.; DUARTE, M.M.; ARCE, C.C.M. Parasitismo e sítios de diapausa de adultos do percevejo marrom, *Euschistus heros* na região da Grande Dourados, MS. **Ciência Rural**, v.40, p.1199-1202, 2010.

GOELZER, G.; NUNES, J.; MOSCARDINI, V. F.; GONTIJO, P. C. Eficiência de inseticidas no controle de *Euschistus heros* na cultura da soja no estado do Paraná. **Cultivando o saber**, v. edição especial, p.117-124, 2017.

HOFFMANN, C.B. **Recomendações técnicas para a cultura da soja no Paraná 1999/2000**. Londrina, 1999.236p.

HOFFMANN-CAMPO, C.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; MOSCARDI, F. **Soja: manejo integrado de insetos e outros artrópodes-praga**. Brasília, DF: Embrapa, 2012. p. 335-420.

HUTH, C.; ROGGIA, S.; CANTONE, W.; GUEDES, J.V.C. **Efeito sistêmico de inseticida (tiametoxam+ lambda-cialotrina) em planta de soja**. Cuiabá, MT, 2012.

JAKOBY, G.L.; RATTES, J.F.; TOLENTINO, T.L.; FILHO, W.R.M.; SILVA, R.R. **Eficácia do inseticida Conclusion (Imidacloprido + Bifentrina) no controle do percevejo marrom (*Euschistus heros*) na cultura da soja**. XXIV Congresso Brasileiro de Entomologia, 2012.

MACIEL, C. D. G. Avaliação da qualidade de sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) CULTIVAR IAC-18. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**, v. 7, p. 1- 5, 2005. MARCHIORI, C. H.; PRADO, A. P. **Tabela de vida da *Fannia pusio* (Wied.) (*Diptera: Fanniidae*)**. Departamento de parasitologia, Campinas: São Paulo, 1999.

MOREIRA, S.C.S. **Eficiência de inseticidas no controle do percevejo marrom, *euschistus heros* (fabricius) (hemiptera: pentatomidae) na cultura da soja**, Dourados-MG, 2013.

NAKANO, O. **Entomologia Econômica**. Piracicaba: ESALQ/USP, 2011.

NARAHASHI, T. Nerve membrane as a target of pyrethroids. **Pesticide Science, Oxford**, v. 7, n. 3, p. 267-272, 1976.

NAUEN, R.; EBBINGHAUS-KINTSCHER, U.; ELBERT, A.; JESCKE, P.; TIETJEN, K. Acetylcholine receptors as sites for developing neonicotinoid insecticides. In: Ishaaya, I. **Biochemical sites in Insecticide action and Resistance**. New York, p. 77-105, 2001.

NOGUEIRA, K.O. **Percevejo marrom (*Euschistus heros*) na cultura da soja**. Posse-Goiás, 2018.

OBORA, T. M.; MONTEIRO, H.; PAULA, M. B.; GOMES, A. C.; YOSHIKAWA, M. A. C.; LIRA, A. R.; BOFFIL, M. I. R.; CARVALHO, M. S. L.C. **Infecção natural de *Hemagogus janthinomys* e *Haemagogus leucocelaenus* pelo vírus da febre amarela no distrito federal, Brasil**. Brasília: Distrito federal, 2012.

OLIVEIRA, E. E. **Receptores Nicotínicos como Sítio-Alvo de ação de Inseticidas: Atualidades e Perspectivas para o Controle de Mosca-Branca**. In: XXV CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA. Goiânia: Goiás, 2014.

OLIVEIRA, G.D.; SCHNEIDER, M. A política de flexibilização da soja: China, Brasil e reestruturação agroindustrial global. **The Journal of Peasant Studies**, London, v.43, p.167-94, 2016.

PANIZZI, A. R.; BUENO, A. de F.; SILVA, F. A. C. **Insetos que atacam vagens e grãos**. In: HOFFMANN-CAMPO, C. B.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; MOSCARDI, F. Soja: manejo integrado de insetos e outros artrópodes-praga. Brasília: DF, 2012. p. 335-420.

PANIZZI, A. R.; MCPHERSON, J. E.; JAMES, D. G.; JAVAHERY, M.; STINK, B. R. M. **Heteroptera of Economic Importance**. Florida, 2000.

PANIZZI, A. R.; SLANSKY, J. F. Review of phytophagous pentatomids (Hemiptera: Pentatomidae) associated with soybean in the Americas. **The Fla. Entomol.** 1985.

RAY, D. E.; FORSHAW, P. J. Pyrethroid insecticides: poisoning syndromes, synergies, and therapy (review). **Journal of toxicology - Clinical toxicology**, New York, v. 38, p. 95-101, 2000.

RAY, D. E.; FRY, J. R. A reassessment of the neurotoxicity of pyrethroid insecticides. **Pharmacology and Therapeutics**, Oxford, v. 111, p. 174-193, 2006.

RIBEIRO, F. C.; ROCHA, F. S.; ERASMO, E. A. L.; MATOS, E. P.; COSTA, S. J. Manejo com inseticidas visando o controle de percevejo marrom na soja intacta. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia-MS, v. 3, n. 2, p. 48-53, abr./jun. 2016.

ROGGIA, S. **Resultados do manejo integrado de pragas da soja na safra 2014/15 no Paraná**. Embrapa Soja, 60p, Londrina, 2016.

SHERMA, J. G. **Pesticides. Analytical Chemistry**, Washington, DC, v. 67, n. 12, 1995.
SILVA, F.A. **Assistat: Versão 7.7 beta**. Campina Grande: 2012.

SISMEIRO, M. N. S.; MONTENEGRO, A. C. C.; MAZIERO, E.C.; BROCCO, L.F.; PASINI, A.; ROGGIA, S. **Manejo do percevejo-marrom *Euschistus heros* em soja bt resistente a lagartas**. XXXIII Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil - Londrina, PR, agosto de 2013.

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.

SOSA-GÓMEZ.; OMOTO, C. **Resistência a inseticidas e outros agentes de controle em artrópodes associados à cultura da soja**. Brasília, 2010.

SOUSA, E. S. **Complexo de Percevejo da Soja: Reflexos sobre a Produtividade de Genótipos e Determinação dos Tipos de Resistência a *Euschistus heros* (Fabricius) (hemiptera: pentatomidae)**. Botucatu: São Paulo, 2013.

SUGAYAMA, R. L. **Percevejo-marrom-da-soja, *Euschistus heros***. São Paulo, 2017.
USDA. UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. **Production, Supply and Distribution Online**, 2017.