



EFEITO SISTÊMICO DE INSETICIDA (TIAMETOXAM + LAMBDA-CIALOTRINA) EM PLANTA DE SOJA.

SYSTEMIC EFFECT OF INSECTICIDE (TIAMETHOXAN + LAMBDA-CYHALOTHRIN) IN SOYBEAN PLANTS.

HUTH, C.¹; ROGGIA, S.²; CANTONE, W.³; GUEDES, J.V.C.³

¹ Graduanda de Agronomia, Universidade Federal de Santa Maria, UFSM, Santa Maria, RS; e-mail: carol.huth@hotmail.com; ² Embrapa Soja, Londrina, PR; e-mail: roggia@cnpsa.embrapa.br; ³ Centro Universitário Filadélfia, Londrina, PR. Bolsista do CNPq – Brasil. e-mail: ton_cantone@hotmail.com; ⁴ Universidade Federal de Santa Maria, UFSM, Santa Maria, RS; e-mail: jerson.guedes@smail.ufsm.br

Resumo

O trabalho teve por objetivo avaliar o efeito sistêmico do inseticida tiametoxam+lambda-cialotrina em plantas de soja. Foi realizado um experimento em R4 e outro em R5.3, com delineamento inteiramente casualizado, 6 tratamentos e 5 repetições, sendo cada repetição constituída por 3 adultos de *E. heros* e um vaso com planta de soja. Os tratamentos foram compostos pela combinação de 2 locais de pulverização de tiametoxam+lambda-cialotrina (Engeo Pleno) (metade superior e metade inferior da planta) e 2 locais de infestação com percevejos (metade superior e metade inferior da planta): T1 – aplicação e infestação superior; T2 – aplicação superior e infestação inferior; T3 – aplicação inferior e infestação superior; T4 – aplicação e infestação inferior; T5 – sem aplicação e infestação superior; T6 – sem aplicação e infestação inferior. A avaliação da mortalidade dos insetos foi realizada aos 1, 4, 8 e 11 dias após a infestação (DAI). Nos dois estádios avaliados (R4 e R5.3) houve mortalidade dos insetos da metade superior de plantas que receberam o inseticida na metade inferior (T3), indicando que há efeito sistêmico ascendente. A partir de 8 DAI a mortalidade do tratamento T3 não diferiu daqueles em que houve exposição direta (T1 e T4), nos quais foi observada a maior mortalidade de insetos. Já para o tratamento (T2) em que os insetos foram confinados na metade inferior de plantas pulverizadas na sua metade superior a mortalidade não diferiu das testemunhas, indicando não haver efeito sistêmico descendente para o produto estudado.

Introdução

A soja é um dos produtos mais importantes do agronegócio brasileiro, com área cultivada de 24,97 milhões de ha (safra 2011/12) e produção estimada de 68,75 milhões de toneladas (CONAB, 2012). Dentre os fatores que afetam negativamente a produtividade e a qualidade da soja destacam-se os insetos praga, sendo os percevejos fitófagos os mais importantes. Os percevejos apresentam elevado potencial de dano, pois atacam diretamente a vagem e o grão, causando perdas diretas de rendimento e qualidade de grão/semente. Dos percevejos-pragas da soja, o percevejo-marrom *Euschistus heros* é a principal espécie no Brasil, com ampla distribuição e maior tolerância a inseticidas (CORSO, 2005).

O controle químico é a principal estratégia de manejo desse grupo de praga. E para se obter um controle eficiente é necessário 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 forma residual ou sistêmica. Produtos sistêmicos se movimentam pela planta de modo a atingirem partes não pulverizadas. Alguns dos inseticidas utilizados para o controle de percevejos em soja contêm inseticidas sistêmicos do grupo dos neonicotinóides.

Os agrotóxicos sistêmicos, geralmente são transportados apenas via xilema, no sentido acropetal ou ascendente. O coeficiente de partição octanol/água (Kow) expressa a sua polaridade, se o Kow for menor que 1 (log Kow<0), o composto é considerado polar e tende a ser translocando via xilema a longas distâncias na planta (BRIGGS et al., 1982; ANTUNES-KENYON; KENNEDY (2001)). Segundo Antuniassi (2005), boa parte dos agrotóxicos



sistêmicos apresenta movimentação ascendente, assim a tecnologia de aplicação precisa oferecer boa cobertura para que todas as partes da planta sejam atingidas. O conhecimento do perfil de translocação de um inseticida na planta é de grande importância para orientar a escolha da tecnologia de aplicação mais adequada para cada produto e praga. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito sistêmico do inseticida tiametoxam + lambda-cialotrina em planta de soja, utilizando o percevejo *E. heros* como bioindicador da ação do inseticida.

Material e Métodos

O trabalho foi conduzido em casa-de-vegetação, na Embrapa Soja, Londrina, PR. Foram realizados dois experimentos, um com plantas no estádio R4 da soja (vagens completamente desenvolvidas) e outro com plantas em R5.3 (enchimento de grãos). Em ambos foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado com seis tratamentos e cinco repetições. Cada repetição foi constituída por três adultos de *E. heros* confinados em uma metade de uma planta de soja. Os tratamentos foram compostos pela combinação de 2 locais de pulverização do inseticida (metade superior e metade inferior da planta) e 2 locais de infestação com percevejos (metade superior e metade inferior da planta), além de testemunhas sem inseticida, perfazendo 6 tratamentos: T1 – aplicação superior e infestação superior; T2 – aplicação superior e infestação inferior; T3 – aplicação inferior e infestação superior; T4 – aplicação inferior e infestação inferior; T5 – sem aplicação e infestação superior; T6 – sem aplicação e infestação inferior. O inseticida utilizado foi tiametoxam+lambda-cialotrina (Engeo Pleno) na concentração de 1,667 mL/L. O inseticida foi pulverizado com um borrifador manual de forma direcionada para a parte da planta desejada, sendo que parte da planta a não ser tratada foi isolada com uma lona plástica.

Após a secagem da calda de pulverização as plantas foram infestadas com os percevejos. Os insetos foram confinados em uma metade da planta de acordo com cada tratamento, para tanto foi utilizada uma malha tipo voal. Os insetos utilizados foram oriundos da colônia de percevejos da Embrapa Soja. Aos 1, 4, 8 e 11 dias após a infestação (DAI) foi avaliada a mortalidade dos insetos por contagem direta e retirada. Os dados (mortalidade acumulada) foram transformados por raiz de $(x+0,5)$ para normalização, submetidos à análise da variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Resultados e Discussão

A maior mortalidade de insetos foi observada nos tratamentos com exposição direta (T1 e T4, Tabelas 1 e 2), ou seja, com pulverização do inseticida e infestação dos insetos na mesma metade da planta, nos dois estádios avaliados (R4 e R5.3). Para os tratamentos com exposição direta, no estádio R4, em média, mais de 50% dos insetos morreram em 24 horas e no experimento realizado no estádio R5.3 a taxa de mortalidade chegou a 80% após 24 horas da infestação. Nos tratamentos com exposição direta, a mortalidade total foi observada aos 6 DAI em ambos estádios da soja, sendo que no tratamento T4 no estádio R5.3 100% dos insetos morreram já aos 4 DAI. Esses resultados indicam que o produto estudado é eficiente para o controle do percevejo-marrom, *E. heros*.

Dos tratamentos com exposição sistêmica o tratamento T3 (pulverização inferior e infestação superior) foi o que apresentou maior mortalidade, não diferindo dos tratamentos com exposição direta (T1 e T4) nas avaliações realizadas aos 8 e 11 DAI, em ambos estádios da planta. No tratamento T3 a mortalidade de 80% foi atingida aos 8 DAI. Esses resultados indicam que há efeito sistêmico ascendente do produto estudado, no entanto, a eficiência de controle nos primeiros dias após aplicação é menor do que nos tratamentos com exposição direta. É provável que a velocidade de translocação a longas distâncias e a quantidade translocada sejam fatores limitantes na via de exposição sistêmica. Por outro lado, nos tratamentos com exposição direta são maiores as chances de aquisição do produto pelo inseto, pois se somam as vias de contato e ingestão do produto depositado externamente na planta e do produto sistêmico translocado a curtas distâncias.

Tabela 1. Mortalidade acumulada de *Euschistus heros* em tratamentos com diferentes locais de aplicação e infestação em plantas de soja. Estádio R4 da soja. Londrina, PR, 2011.

Tratamentos		Dias após a infestação*				
Aplicação	Infestação	1	4	6	8	11
Superior	Superior	1,4 ab	2,4 a	3,0 a	3,0 a	3,0 a
Superior	Inferior	0,4 bc	0,6 b	0,8 bc	0,8 b	1,4 bc
Inferior	Superior	0,6 abc	1,2 ab	1,4 b	2,6 a	2,6 ab
Inferior	Inferior	2,0 a	2,4 a	3,0 a	3,0 a	3,0 a
Sem aplicação	Superior	0,2 bc	0,2 b	0,2 bc	0,4 bc	0,4 c
Sem aplicação	Inferior	0,0 c	0,0 b	0,0 c	0,0 c	0,4 c
Coeficiente de Variação (%)		28,72	25,90	20,29	11,86	16,56

* Médias seguidas pela mesma letra na vertical não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. Dados transformados por raiz de $(x+0,5)$.

Tabela 2. Mortalidade acumulada de *Euschistus heros* em tratamentos com diferentes locais de aplicação e infestação em plantas de soja. Estádio R5.3 da soja. Londrina, PR, 2011.

Tratamentos		Dias após a infestação*				
Aplicação	Infestação	1	4	6	8	11
Superior	Superior	2,4 a	2,6 a	3,0 a	3,0 a	3,0 a
Superior	Inferior	0,0 b	0,4 b	0,4 b	0,8 c	1,0 b
Inferior	Superior	0,2 b	0,6 b	1,0 b	2,4 ab	2,4 ab
Inferior	Inferior	2,4 a	3,0 a	3,0 a	3,0 a	3,0 a
Sem aplicação	Superior	0,2 b	0,6 b	0,8 b	1,0 bc	1,4 ab
Sem aplicação	Inferior	0,0 b	0,2 b	0,4 b	0,4 c	1,0 b
Coeficiente de Variação (%)		26,12	27,01	27,05	20,90	20,19

* Médias seguidas pela mesma letra na vertical não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. Dados transformados por raiz de $(x+0,5)$.

Diferentemente, o tratamento em que os insetos foram confinados na metade inferior de plantas que receberam o inseticida na sua metade superior a mortalidade foi baixa, nos dois estádios avaliados, e não diferiu das testemunhas (sem tratamento) na maior parte das avaliações, indicando não haver efeito sistêmico descendente significativo para o produto estudado.

Um dos principais ingredientes ativos do inseticida estudado é o tiametoxam (141 g/L do produto comercial), que apresenta log Kow -0,13, que o caracteriza como polar, sendo propenso a translocar pelo xilema (Antunes-Kenyon e Kennedy, 2001). Comumente o transporte via xilema é ascendente e acropetal o que pode explicar o observado no tratamento T3, em que houve mortalidade dos insetos confinados acima do ponto de pulverização. Torres (2009) observou a presença de tiametoxam no floema, mas constatou que logo nas primeiras horas da aplicação ocorre um rápido transporte via xilema.

O produto estudado contém também, em menor concentração (106 g/L do produto comercial), o piretróide lambda-cialotrina. Esse possui log Kow de 6,9 e é considerado muito lipofílico (log Kow > 4), com baixa permeabilidade pela membrana plasmática, o que dificulta a translocação via floema, ao mesmo tempo que a baixa solubilidade em água dificulta a movimentação via xilema, assim esse piretróide age principalmente por contato (MILHOME, et al., 2009). Essas características auxiliam no entendimento do observado no experimento em que a mortalidade de insetos foi maior nos primeiros dias de avaliação onde houve exposição direta (T1 e T4), ou seja, pulverização e infestação no mesmo local. É possível que nesses tratamentos (T1 e T4) tenha ocorrido interação dos efeitos do neonicotinóide e do piretróide, causando maior mortalidade em relação ao tratamento (T3) com exposição sistêmica ascendente.



Os resultados observados indicam que para a otimização do controle químico de percevejos com a utilização de inseticidas com ação sistêmica ascendente é importante a utilização e tecnologias de aplicação de inseticidas que aumentem a deposição da calda na metade inferior da planta de soja. Concordando com Antuniassi (2005) que considera que para se obter um controle eficiente com inseticidas sistêmicos é necessário que haja distribuição do produto por toda a planta, com ênfase nas partes baixas.

Conclusões

- A melhor eficiência de controle do produto tiametoxam+lambda-cialotrina foi observado para exposição direta do percevejo-marrom *Euschistus heros*.
- O produto tiametoxam+lambda-cialotrina apresenta efeito sistêmico ascendente, na planta de soja, sobre o percevejo-marrom *Euschistus heros*. Por outro, lado não foi observado efeito sistêmico descendente.
- A tecnologia de aplicação com uma boa cobertura da planta é essencial para a boa eficiência de controle de *Euschistus heros*, mesmo com a utilização de tiametoxam que é um produto sistêmico.

Agradecimentos

Ao Jovenil José da Silva, pelo apoio na condução do experimento.

Referências

- ANTUNES-KENYON, S.E.; KENNEDY, G. **Tiamethoxam**: a new active ingredient review. Massachusetts: Massachusetts Pesticide Bureau, 37 p. 2001.
- ANTUNIASSI, U.R. Qualidade em tecnologia de aplicação de defensivos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 5., 2005, Salvador. **Anais eletrônicos...** Campina Grande Embrapa Algodão, 2005. Disponível em: <http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/algodao/publicacoes/trabalhos_cba5/354.pdf> Acesso em: 15 out. 2011.
- BRIGGS, G.G.; BROMILOW, R.H.; EVANS, A. A. Relationships between lipophilicity and root uptake and translocation of non-ionised chemicals by barley. **Pesticide Science**, Oxford, v.13, n.5, p. 495-504, 1982.
- CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos 2011/12**: sexto levantamento, março de 2012. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/12_03_13_11_04_08_boletim_marco_2012.pdf> Acesso em 24 mar. 2012.
- CORSO, I. C. Avaliação da eficiência de diferentes doses de inseticidas no controle de percevejos marrom, *Euschistus heros*. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 28., 2006, Uberaba, **Resumos ...** Londrina: Embrapa Soja, 2006.
- MILHOME, M.A.L.; SOUZA, D.O.B. de; LIMA, F.A.F.; NASCIMENTO, R.F. do. Avaliação do potencial de contaminação de águas superficiais e subterrâneas por pesticidas aplicados na agricultura do Baixo Jaguaribe, CE, Brasil. **Engenharia Sanitária Ambiental**. v. 14, n. 3, p. 363-372, 2009.
- TORRES, F.Z.V. **Translocação do inseticida tiametoxam no floema de mamoneira e cafeeiro**. Lavras, MG. 2009. 117 p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Curso de Pós-Graduação em Agronomia/Entomologia, Universidade Federal de Lavras, MG, 2009.