

RESISTÊNCIA A INSETICIDAS EM POPULAÇÕES DE *Tibraca limbativentris*

Mabio Chrisley Lacerda¹; Elton Consoli Chagas²; Carlos Vinícius da Silva³; Daniel de Brito Fragoso⁴; José Alexandre de Freitas Barrigossi⁵

Palavras-chave: Percevejo do colmo, endossulfan, lambda-cialotrina

INTRODUÇÃO

O percevejo *Tibraca limbativentris* (Hemiptera: Pentatomidae) está entre os principais insetos-praga da cultura do arroz em todos os sistemas de cultivo (Pantoja et al., 2007). Conhecido como percevejo-do-colmo do arroz, pode ocorrer nas fases vegetativa e reprodutiva da cultura, quando provoca os sintomas de coração morto e panícula branca, respectivamente (Silva et al., 2012).

Para o controle de *T. limbativentris* tem sido utilizados métodos biológicos (Martins et al., 2004; Quintela et al., 2013) e, principalmente, o controle químico (Machado et al., 2011). O controle químico tem sido realizado de forma intensiva e única em muitas situações nas lavouras arrozeiras, acarretando em desequilíbrios populacionais e aumento do risco de surgir populações resistentes aos principais ingredientes ativos utilizados para seu controle. A resistência a um ingrediente ativo ocorre quando determinados organismos desenvolvem a habilidade em tolerar doses de tóxicos que seriam letais para a maioria da população normal (suscetível) da mesma espécie (Denholm & Rolland, 1992). Isso pode acarretar sérios prejuízos como o aumento na dosagem do produto, a aplicação frequente de agrotóxicos, e substituição por produtos de maior toxicidade para organismos não alvo (Whalon et al., 2008).

Assim, o objetivo desse trabalho foi determinar a curva de dose-resposta para verificar a suscetibilidade do percevejo do colmo *T. limbativentris* provenientes dos estados de Goiás e Pará aos inseticidas lambda-cialotrina e endossulfan.

MATERIAL E MÉTODOS

Os indivíduos de *T. limbativentris* referentes ao estado de Goiás foram provenientes de criação massal mantida em casa de vegetação por mais de cinco anos sem nenhuma aplicação de agrotóxico, sendo considerada a população suscetível. Para comparar as populações, indivíduos dessa espécie foram coletados em lavouras de arroz no município de Paragominas, Estado do Pará, e foi estabelecida outra população massal nas mesmas condições de criação daquela população de Goiás. As duas populações foram mantidas em vasos com plantas de arroz da cultivar BR-IRGA 409 as quais eram trocadas periodicamente.

Bioensaios foram conduzidos seguindo a metodologia proposta por Nielsen et al. (2008), com adaptações. Para isto, foram utilizados frascos cilíndricos de vidro transparente de 20 mL de volume. Para determinação de faixa de resposta foram feitas cinco concentrações ($1\text{mg}\cdot\text{mL}^{-1}$, $10^{-1}\text{mg}\cdot\text{mL}^{-1}$, $10^{-2}\text{mg}\cdot\text{mL}^{-1}$, $10^{-3}\text{mg}\cdot\text{mL}^{-1}$, $10^{-4}\text{mg}\cdot\text{mL}^{-1}$, $10^{-5}\text{mg}\cdot\text{mL}^{-1}$) do princípio ativo dos inseticidas endossulfan e lambda-cialotrina. Acetona (PA) foi usada como solvente e, também nos ensaios testemunhas. Foi utilizado 0,5 mL de cada concentração por frasco previamente identificado, os quais foram agitados manualmente para promover a volatilização da acetona e a impregnação uniforme do inseticida por toda a

¹ Engenheiro Agrônomo - Doutor em Fitotecnia, Embrapa Arroz e Feijão, Rodovia GO-462 km 12 Zona Rural 75375-000 Santo Antônio de Goiás, GO, mabio.lacerda@embrapa.br.

² Estudante de Agronomia, Centro Universitário de Goiás - Uni-ANHANGÜERA.

³ Estudante de Agronomia, Centro Universitário de Goiás - Uni-ANHANGÜERA.

⁴ Engenheiro Agrônomo - Doutor em Entomologia, Embrapa Arroz e Feijão.

⁵ Engenheiro Agrônomo - Doutor em Entomologia, Embrapa Arroz e Feijão.

área interna dos mesmos. Em seguida dois indivíduos adultos não sexados foram colocados em cada frasco, sendo avaliada a mortalidade com o tempo de exposição de 24 horas. Nessa etapa utilizaram-se 10 insetos em cada concentração do produto. A mortalidade foi avaliada considerando inseto morto, aquele com incapacidade de andar quando tocado pelas cerdas de um pincel.

Após determinar a faixa resposta de mortalidade, outro bioensaio semelhante ao anterior foi realizado para obter a curva de dose resposta dos inseticidas testados. Para o inseticida endossulfan, foram testados as doses entre 0,0001 mg.mL⁻¹ e 0,25 mg.mL⁻¹, enquanto para o inseticida lambda-cialotrina foi entre 0,001 e 0,1 mg.mL⁻¹, em que forneceram uma deposição entre 0 a 3,18 µg do ingrediente ativo por cm² (Figuras 1 e 2). Nessa etapa utilizou-se 30 insetos, em três repetições de 10 indivíduos para cada concentração do produto. Após obtenção desses dados de mortalidade, os mesmos foram submetidos à análise de probit para determinação das concentrações letais com probabilidade de causarem mortalidade a 50 e 95% dos indivíduos expostos, ou seja, as CL₅₀ e CL₉₅, respectivamente. Este procedimento estatístico disponibiliza os valores de Concentrações Letais (CL) com probabilidade de causar morte de 1 (CL₁) a 99% (CL₉₉) dos indivíduos expostos. A razão de resistência (RR) de cada população de campo foi calculada dividindo-se a respectiva CL₅₀ da população estudada pelo valor da CL₅₀ da população suscetível, que no caso foi considerada a população de Santo Antônio de Goiás.

Para realização da análise de probit, utilizou-se o programa estatístico SAS (SAS Institute, 2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A curva de concentração mortalidade para lambda-cialotrina foi a que apresentou maior inclinação em comparação ao endossulfan dentro de cada população (Tabela 1). Valores altos de inclinação, da curva indicam que pequenas variações na concentração do inseticida promovem grandes variações na mortalidade (SCHMIDT, 2002).

Os valores das CL₅₀ e CL₉₅ para os inseticidas endossulfan e lambda-cialotrina foram sempre superiores para as populações oriundas de Paragominas (Tabela 1). Isso indica que, para o controle da mesma espécie de *T. limbativentris*, é necessário maior quantidade de produto aplicado para seu controle, em comparação com a população padrão de suscetibilidade, conforme indicado nas Figuras 1 e 2.

Todos os valores de X² calculados estiveram dentro dos limites pré-estabelecidos, ou seja, foram inferiores aos valores de X² tabelados. Sendo assim, os dados analisados adequaram-se ao modelo probit analisado (Tabela 1).

Tabela 1. Parâmetros toxicológicos das curvas de concentração-mortalidade dos inseticidas endossulfan e lambda-cialotrina para populações de *Tibraca limbativentris*

Inseticida / População	N	Inclinação ± EP	CL ₅₀ (IC 95%) µg i.a.cm ⁻²	RR CL ₅₀	CL ₉₅ (IC 95%) µg i.a.cm ⁻²	X ²	Prob.
Endossulfan / Santo A. Goiás	270	3,14 ± 0,53	0,0702 (0,047-0,115)	--	1,0669 (0,466-4,769)	41,69	0,0194
Endossulfan / Paragominas	240	3,53 ± 0,59	0,1357 (0,091-0,204)	1,93	1,1231 (0,598-3,578)	46,74	0,0016
Lambda-cialotrina / Santo A. Goiás	210	3,45 ± 0,66	0,0871 (0,044-0,142)	--	0,9395 (0,462-4,541)	46,77	0,0004
Lambda-cialotrina / Paragominas	210	4,07 ± 0,66	0,3355 (0,251-0,467)	3,85	1,4610 (0,911-3,394)	32,10	0,0305

N = número de insetos utilizados nos bioensaios de concentração mortalidade; EP = erro padrão da média; CL = Concentração Letal; RR = Razão de resistência, obtida pela divisão do valor da CL de cada população resistente pelo valor da CL da população suscetível; IC = intervalo de confiança; X² = Qui-quadrado.

Segundo Campos e Andrade (2003) uma população pode ser considerada: tolerante se a $RR < 3$; de baixa resistência se a $RR > 3$ e < 5 ; de moderada resistência se a $RR > 5$ e < 10 ; de média resistência se a $RR > 10$ e < 20 ; e altamente resistente se a $RR > 20$. Dessa forma, para o inseticida endossulfan a população de *T. limbativentris* proveniente de Paragominas pode ser considerada tolerante, enquanto que para a mesma população, para o inseticida lambda-cialotrina, foi considerado de baixa resistência. Isso é plausível diante da quantidade de produtos registrados com esse princípio ativo para o controle de percevejos na cultura do arroz, embora com pouca frequência, alguns produtores também utilizarem o endossulfan.

Para averiguar quais populações podem ser consideradas resistentes, haverá necessidade de coleta em mais locais de produção de arroz em que são constantemente pulverizadas com os mais diversos agrotóxicos para o controle de pragas. As informações geradas serão úteis para orientação e escolha de estratégias de manejo da resistência, entre elas a diminuição da pressão de seleção por meio da rotação de princípios ativos.

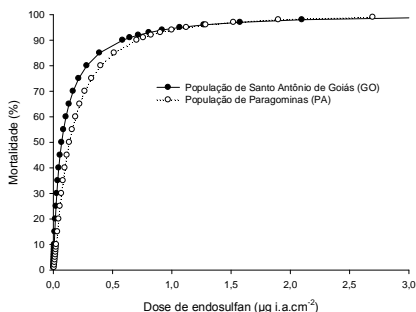


Figura 1. Curva de mortalidade de *Tibraca limbativentris* de duas populações submetidas a doses do inseticida endossulfan.

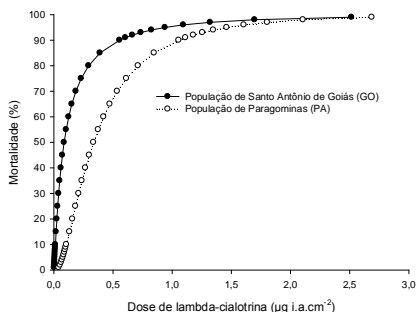


Figura 2. Curva de mortalidade de *Tibraca limbativentris* de duas populações submetidas a doses do inseticida lambda-cialotrina.

CONCLUSÃO

A população de *T. limbativentris* mantida em Santo Antônio de Goiás pode ser considerada como padrão de suscetibilidade para futuros testes de resistência a inseticidas e, aquela população proveniente da região de Paragominas – PA, encontra-se em estágio inicial de resistência ao inseticida lambda-cialotrina.

AGRADECIMENTOS

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq projeto: 562621/2010-5.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAMPOS, J.; ANDRADE, C.F.S. Susceptibilidade larval de populações de *Aedes aegypti* e *Culex quinquefasciatus* a inseticidas químicos. **Revista Saúde Pública**, 37, n. 4, 2003.
- DENHOLM, I. & ROLLAND, M. W. Tactics for managing pesticide resistance in arthropods: theory and practice. **Annual Review of Entomology**, 37: 92-112, 1992.
- MACHADO, R.T. et al. Eficiência de inseticidas no controle de percevejo do grão e percevejo do colmo na cultura do arroz irrigado. In: XV Simpósio de Ensino Pesquisa e Extensão. **Anais...**, Santa Maria, RS. 2011. p. 1-7.

- MARTINS, J.F.S. et al. Eficiência de *Metarhizium anisopliae* no controle do Percevejo-do-Colmo *Tibraca limbativentris* (Heteroptera: Pentatomidae) em lavoura de arroz irrigado. **Ciência Rural**, 34: 1681-1688, 2004.
- NIELSEN, A.L.; SHEARER, P.W., HAMILTON, G. 2008. Toxicity of Insecticides to *Halyomorpha halys* (Hemiptera: Pentatomidae) Using Glass-Vial Bioassays. *Journal of Economic Entomology*, v.4, p. 439-1442.
- PANTOJA, A. et al. Damage by *Tibraca limbativentris* (Hemiptera: Pentatomidae) to Rice in Southwestern Colombia. **Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico**. 91: 11-18, 2007.
- QUINTELA, E.D. et al. Enhanced susceptibility of *Tibraca limbativentris* (Heteroptera: Pentatomidae) to *Metarhizium anisopliae* with sublethal doses of chemical insecticides. **Biological Control**, 66: 56–64, 2013.
- SAS INSTITUTE. SAS User's Guide. Cary, NC: SAS Institute, 2001.
- SCHMIDT, F.B. **Linha básica de suscetibilidade de *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) a lufenuron na cultura do milho**. Dissertação (Mestrado em Entomologia), Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP, 48p. 2002.
- SILVA, F.F. et al. Monitoramento de *Tibraca limbativentris* Stal, 1860 (Hemiptera: Pentatomidae) em Arrozais do Planalto da Campanha do Rio Grande do Sul. Embrapa Clima Temperado. Circular técnica, 132, 8p. 2012.
- WHALON, M.E., MOTA-SANCHEZ, D., HOLLINGWORTH, R.M.. 2008. Analysis of global pesticide resistance in arthropods, p. 5-31. In WHALON, M.E., MOTA-SANCHEZ, D., HOLLINGWORTH R.M. (eds.). *Global pesticide resistance in arthropods*. Cambridge, CAB International, 208p.