

BIOINDICADORES POTENCIAL DE IMPACTO DAS MISTURAS TRIADIMENOL + DISULFOTON, CYPROCONAZOLE + THIAMETOXAM E DO INSETICIDA IMIDACLOPRID SOBRE A COMUNIDADE DE ARTRÓPODES DO SOLO DO CAFEIEIRO

Emerson Cristi Barros¹; Mateus Ribeiro Campos¹; Mateus Chediak¹; Marcelo Coutinho Picanço¹; Darlan Nascentes Cunha¹; Suelen Virgínia Eufrásio Esperidião¹

¹UFV, Depto de Biologia Animal, 36570-000, Viçosa-MG; emersoncristi@yahoo.com.br

RESUMO: Este trabalho objetivou estudar o impacto das misturas de inseticidas e fungicidas Baysiston (Triadimenol + Disulfoton GR), Verdadero (Cyproconazole + Thiametoxam GR) e o inseticidas Premier Duo (Imidacloprid GR) sobre a comunidade de artrópodes do solo do cafeeiro. Este trabalho foi realizado em uma lavoura comercial de café localizado em Coimbra, MG. Os tratamentos foram as misturas de inseticidas e fungicidas Baysiston (triadimenol + disulfoton GR), Verdadero (cyproconazole + thiametoxam GR) e o inseticidas Premier Duo (imidacloprid GR), além da testemunha, em blocos casualizados com 6 repetições nas dosagens de 40 Kg/há, 35 Kg/há e 40 Kg/há, respectivamente. Na avaliação dos artrópodes associados ao solo foram realizadas através de armadilhas do tipo pitfall. Foram utilizadas para a análise estatística técnicas multivariadas como o procedimento stepwise, análise das variáveis canônicas, estatística D² de Mahalanobis. Através da seleção feita pelo procedimento stepwise do sas, selecionamos os taxas Morfoespécie 11, *Camponotus* sp. (Hymenoptera: Formicidae), Isotomidae (hexapoda: Collembola) e Morfoespécie 13. Através da análise de variáveis canônicas e a estatística D² de Mahalanobis, verificamos que apenas os tratamentos com Baysiston (triadimenol + disulfoton GR) e Verdadero (cyproconazole + thiametoxam GR) diferiram significamente da testemunha. Desde modo, esses produtos causaram impacto nos taxa Isotomidae seguido de *Camponotus* sp., Morfoespécie 11 e Morfoespécie 13.

Palavras-Chave: Pitfall, bioindicadores, *Coffea arabica*, inseticidas, fungicidas.

POTENTIAL BIOINDICATORS OF THE IMPACT OF MIXED FUNGICIDE-INSECTICIDE TRIADIMENOL + DISULFOTON, CYPROCONAZOLE + THIAMETOXAM AND INSECTICIDE IMIDACLOPRID ON THE COMMUNITY OF SOIL ARTHROPODS ON COFFEE PLANTS

ABSTRACT: This study investigated the impact of mixed insecticide e fungicide Baysiston (triadimenol + disulfoton GR), Verdadero (cyproconazole + thiametoxam GR) and insecticide Premier Duo (imidacloprid GR), on arthropod community of coffee. This work was carried out in a commercial coffee plantation located in Coimbra, MG. The treatments were the insecticides, mixed insecticide and fungicide beside control. A randomized block design with six replications was used. Mixed insecticide aysiston (triadimenol + disulfoton GR), Verdadero (cyproconazole + thiametoxam GR) and insecticide Premier Duo (imidacloprid GR) were sprayed at doses of 40 kg / ha, 35 kg / ha and 40 kg / ha, respectively. In the assessment of soil arthropods were performed by pitfall traps. Statistical analysis techniques such as multivariate stepwise procedure, Canonical Variate Analysis and Mahalanobis D² statistic. Through the selection made by the stepwise procedure of SAS, we selected the taxa Morfoespecie 11, Morfoespecie 12, Isotomidae (hexapoda: Collembola) and Morfoespecie 13. Canonical variables and the Mahalanobis D2 statistic analysis shows that only the Baysiston (triadimenol + disulfoton GR) and Verdadero (cyproconazole + thiametoxam GR) differed significantly from the control. Thus, the Baysiston (triadimenol + disulfoton GR) and Verdadero (cyproconazole + thiametoxam GR) cause impact on taxa Isotomidae followed by Morfoespecie 12, Morfoespecie 11 and Morfoespecie 13.

Key words: Pitfall, Bioindicators, *Coffea arabica*, insecticides, fungicides.

INTRODUÇÃO

Dentre os fatores que contribuem para a baixa produtividade média, destacam-se a utilização de forma incorreta dos agrotóxicos (Picanço *et al.*, 2001). As comunidades de artrópodes constituem o grupo mais importante de macrorganismos na manutenção da biomassa do solo, na manutenção de uma cadeia trófica, ou da diversidade da espécie (Paris, 1979).

Apesar dos benefícios do controle químico, têm-se verificado drástico impacto de inseticidas sobre componentes dos agroecossistemas não-alvos da aplicação (Landis & Yu, 1999). O estudo do impacto sobre os

artrópodes não-alvo é feito principalmente por bioindicadores ambientais. Eles se caracterizam por responderem rapidamente a mudanças ocorridas no ambiente, por apresentarem uma ampla distribuição geográfica e serem capazes de demonstrar um gradiente de resposta em função do grau da perturbação (Noss, 1990).

As misturas de inseticidas e fungicidas triadimenol + disulfoton e cyproconazole + thiametoxam e o inseticida imidacloprid são comumente usados no controle da doença ferrugem do cafeeiro e da praga bicho mineiro do café. Entretanto estudos ecotoxicológicos nas comunidades de artrópodes associados às culturas em regiões tropicais são muito raros e na maioria dos casos são extrapolados estudos provenientes de regiões temperadas. Assim, o objetivo deste trabalho foi encontrar um bioindicador de impacto e avaliar o impacto desses produtos na comunidade de artrópodes associados ao solo na cultura do cafeeiro. Essa proposta visa suprir a falta de estudos ecotoxicológicos sobre estes produtos na cultura do cafeeiro em condições tropicais.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado em lavoura comercial de café localizado em Coimbra, MG. Os tratamentos foram os inseticidas disulfoton, thiametoxam e imidacloprid, além da testemunha, em blocos casualizados com 6 repetições. A aplicação dos inseticidas ocorreu em 20/12/05. Nos tratamentos foram utilizados as misturas de inseticidas e fungicidas Baysiston (Triadimenol + Disulfoton GR), Verdadero (Cyproconazole + Thiametoxam GR) e o inseticidas Premier Duo (Imidacloprid GR) nas dosagens de 40 Kg/há, 35 Kg/há e 40 Kg/há, respectivamente.

A comunidade de artrópodes associada ao cafeeiro foram avaliadas quinzenalmente nos meses de dezembro e janeiro e mensalmente nos demais meses até o término do experimento em 27/03/06. Os artrópodes que vivem sobre o solo foram amostrados utilizando-se armadilhas do tipo "pitfall". As amostras foram submetidas à contagem utilizando-se o microscópio estereoscópio com um aumento fixado de 12X. Inicialmente calculou-se a frequência de ocorrência de cada artrópode nos tratamentos. Os artrópodes que apresentaram em pelo menos um dos tratamentos frequência de ocorrência maior que 10% foram submetidos às análises posteriores.

Os dados foram submetidos ao procedimento STEPDIIC do programa SAS Institute (2001), para se selecionar as espécies que mais explicam a variância observada. A partir da análise multivariada, foram obtidas as variáveis canônicas. A divergência entre os tratamentos foi determinada pela estatística D^2 de Mahalanobis a $P < 0,05$ (Wilches, 1983). Foi então confeccionado o gráfico do diagrama de ordenação derivado da análise das variáveis canônicas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No total de 70 taxa distintos de artrópodes que vivem sobre o solo, apenas os taxa Morfoespécie 11, *Camponotus* sp. (Hymenoptera: Formicidae), Isotomidae (hexapoda: Collembola) e Morfoespécie 13 foram os taxa que melhores explicaram a variação observada entre os tratamentos pela seleção passo a passo (STEPDIIC do STPWISE) (Tabela 1). O impacto de inseticidas nas comunidades de artrópodes pode ser menos severo em áreas tropicais do que o esperado (Marquini et al., 2002; Michereff-Filho et al., 2002). Condições como altas precipitações, temperaturas e radiação solar encontrado nos trópicos aumentam a taxa de degradação dos resíduos e a mobilidade dos inseticidas no solo, além de influenciar na reprodução e desenvolvimento dos artrópodes (Paterniani, 1990; Schroll, 1992).

Primeiramente verificaram-se que os tratamentos apresentaram diferença significativa através da manova (Wilks' Lambda = 0,81; $gl = 12/302$; $P = 0,02$). Através da análise de variáveis canônicas foram calculados 3 eixos canônicos sendo apenas o primeiro eixo significativo. Baseando-se no coeficiente canônico, os taxa que mais contribuíram para a divergência entre os tratamentos no eixo um foram Isotomidae seguido de *Camponotus* sp., Morfoespécie 11 e Morfoespécie 13 (Tabela 2). Verificaram-se que apenas os tratamentos com disulfoton e thiametoxam diferiram significativamente da testemunha pelo teste F ($P < 0,05$), baseado na distância de Mahalanobis (Figuras 1).

O artrópode detritívoro Isotomidae foi o que mais contribuiu para as diferenças encontradas nos tratamentos, porque apresentava o maior coeficientes canônicos. Por ser um grupo importante para a degradação da matéria orgânica (Crossley et al., 1992), o impacto nos artrópodes detritívoros podem afetar seriamente a estrutura e a fertilidade do solo.

CONCLUSÕES

Os principais artrópodes sobre o solo no cafeeiro afetados pelas misturas de inseticidas e fungicidas Baysiston (triadimenol + disulfoton GR), Verdadero (cyproconazole + thiametoxam GR) e o inseticidas Premier Duo (imidacloprid GR) são os taxa Fmesc, FprGd, Isotomidae e Cpr.

A população do detritívoros Isotomidae foi considerado o melhor bioindicador da presença no solo das misturas de inseticidas e fungicidas Baysiston (triadimenol + disulfoton GR), Verdadero (cyproconazole + thiametoxam GR) e o inseticidas Premier Duo (imidacloprid GR).

Tabela 1- Resumo da seleção pelo STEPWISE com procedimento STEPDISC do SAS STEPWISE (passo a passo) visando selecionar os taxas de artrópodes que vivem sobre o solo a serem incluídas na análise de variáveis canônicas obtendo-se a máxima discriminação entre os tratamentos.

Taxa	R ² parcial	Test F – da análise de covariância			
		F	P	Correlação canônica quadrada	p
Morfoespécie 11	0,19	4,50	0,007	0,06	<.0001
<i>Camponotus</i> sp.	0,17	3,84	0,02	0,12	<.0001
Isotomidae	0,13	2,75	0,05	0,16	<.0001
Morfoespécie 13	0,11	2,15	0,11	0,18	<.0001

Tabela 2- Eixos canônicos e seus coeficientes padronizados relativos ao efeito das aplicações dos tratamentos sobre os taxas de artrópodes que vivem sobre o solo.

Taxa	Eixos canônicos		
	1	2	3
Isotomidae	-0,36	0,15	0,90
<i>Camponotus</i> sp.	0,15	0,59	0,05
Morfoespécie 11	0,03	0,86	-0,26
Morfoespécie 13	0,93	-0,04	0,40
F	2,05	1,64	1,87
gl (numerador / denominador)	12/302	6/230	2/116
P	0,02	0,14	0,16
Correlação canônica	0,34	0,23	0,18

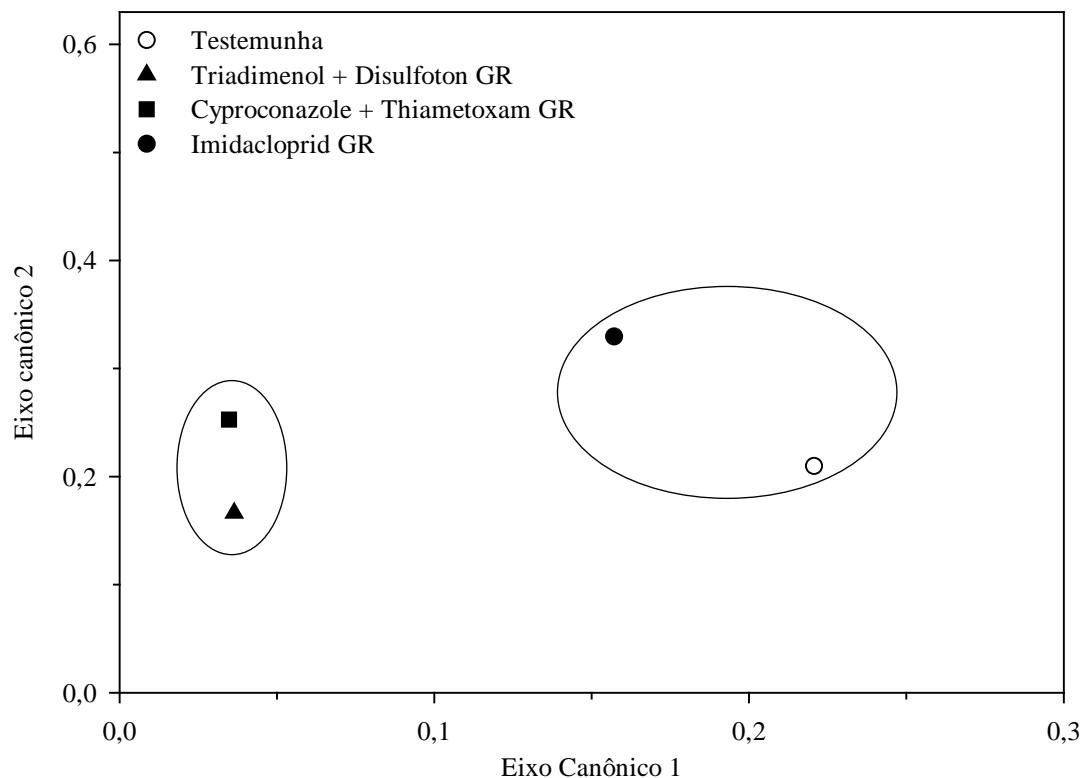


Figura 1- Digrama de ordenação (CVA) mostrando a discriminação da comunidade de artrópodes do solo associados ao cafeeiro, nas parcelas após a aplicação dos tratamentos baseado na distância de Mahalanobis entre as médias das classes.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e ao PNP&D/Café pelo financiamento do projeto e pelas bolsas concedidas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- PICANÇO, M.C.; MARQUINI, F.; GALVAN, T.L. Manejo de pragas em cultivos irrigados sob pivô central. In: Zambolim, I (Ed.). Manejo Integrado; Fitossanidade; Cultivo Protegido, Pivôcentral e Plantio direto. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2001. 722 p.
- LANDIS, W.G.; YU, M.H. Introduction to environmental toxicology: impacts of chemicals upon ecological systems. Boca Raton, Florida, Lewis, 1999. 390p.
- NOSS, R. F. Indicators for monitoring biodiversity: a hierarchical approach. **Conservation Biology**, v. 4, p. 355-364, 1990.
- SAS INSTITUTE. **User's guide: Statistics**. Version 8,2 6th ed. Cary: Sas institute, 2001. 254 p.
- WILCHES, O. M. Evaluación de treinta y cuatro variedades de maíz mediante técnicas multivariadas. **Revista instituto colombiano agropecuario, Turrialba**, v. 18, p. 67-76, 1983.
- CROSSLEY, D. A.; MUELLER, B. R.; PERDUE, J. C. Biodiversity of microarthropods in agricultural soils: Relations to processes. **Agriculture Ecosystem & Environment**, v. 40, p. 37-46, 1992.
- MICHEREFF FILHO, M., T. M. C. DELLA LUCIA, I. CRUZ & R. N. C. Guedes. Response to the insecticide chlorpyrifos by arthropods on maize canopy. **International Journal of Pest Management**, v. 48, p. 203-210, 2002.
- MARQUINI, F., R. N. C. GUEDES, M. C. PICANÇO; REGAZZI, A. J. 2002. Response of arthropods associated with the canopy of common beans subjected to imidacloprid spraying. **Journal of Applied Entomology**, v. 126, p. 550-556, 2002.
- PATERNIANI, E. Maize breeding in the tropics. **Critical Reviews in Plant Sciences**, v. 9, p. 125-154, 1990.
- SCHROLL, R.; LANGENBACH, T.; CAO, G.; DÖRFLER, U.; SCHNEIDER, P.; SCHEUNERT, I. Fate of (¹⁴C)-terbutylazine in soil-plant systems. **Science of the Total Environment**, v. 124, p. 377-389, 1992.