

AVALIAÇÃO DOS ARTRÓPODES EM FEJJOEIRO (*Phaseolus vulgaris*) CONVENCIONAL E GENETICAMENTE MODIFICADO EM SETE LAGOAS, MG

MARIANNE ARAÚJO SOARES¹, ELIANE DIAS QUINTELA², EDMAR CARDOSO DE MOURA³, JOSÉ FRANCISCO ARRUDA E SILVA⁴, JOSÉ ALOÍSIO ALVES MOREIRA⁵, JOSIAS CORREA DE FARIA⁶

INTRODUÇÃO: O vírus do mosaico dourado é uma das principais doenças do feijoeiro, causando perdas anuais de 40 a 100% da produção (FARIA, 2000). A planta atacada apresenta o sintoma de amarelecimento do limbo foliar, com início principalmente nos trifólios, ou em folhas primárias no caso de infecção precoce. Cultivares mais sensíveis a doença expressa rugosidade característica, enrolamento e encarquilhamento das folhas, superbrotamento e nanismo do caule, influenciando diretamente na produtividade e qualidade dos grãos (FARIA, 2000). O vírus é transmitido pela mosca branca (*Bemisia tabaci* Gennadius), um inseto polífago com adaptação a diversas culturas de importância econômica e a plantas de vegetação espontânea (GREATHEAD, 1986). Essa praga possui um complexo de raças morfológicamente idênticas, sendo o biótipo B o mais prejudicial, podendo atuar não só na transmissão de doenças, mas também na sucção de seiva, reduzindo o vigor da planta e liberando uma substância açucarada que propicia o crescimento de fumagina (OLIVEIRA, 2001). A Embrapa desenvolveu o feijoeiro geneticamente modificado resistente ao vírus do mosaico dourado que foi obtido por meio do uso de sequência genômica do próprio patógeno, método conhecido como resistência derivada do patógeno (ARAGÃO et al., 2001). Durante a produção de uma nova variedade de planta é importante que esta não tenha efeito adverso sobre os artrópodes não alvos que estão associados as plantas, em ambiente de equilíbrio. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do feijoeiro geneticamente modificado sobre a população de artrópodes e outros invertebrados da superfície do solo.

MATERIAL E MÉTODOS: Os experimentos foram conduzidos na Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG. O feijoeiro Olathe Pinto 5.1 e o Olathe Pinto convencional foram semeados em 17/04/2008 e 20/08/2009 no espaçamento de 0,5 m em parcelas de 25 m². Os levantamentos dos artrópodes foram realizados com armadilhas de queda em três épocas de desenvolvimento das plantas de feijão (início-V3, florescimento-R6 e enchimento/maturação de vagens-R8/R9). Os levantamentos foram realizados em 06/05/08, 20/05/08 e 05/06/08 e em 09/09/09, 29/09/09 e 15/10/09. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com oito repetições/tratamento. Em cada parcela, foi feito um orifício no solo na parte central para colocação de um recipiente de plástico de boca larga (aproximadamente 9 cm diâmetro x 15 cm altura). Um recipiente de vidro (3 cm de diâmetro, 8 cm de altura) contendo aproximadamente 30 mL de formaldeído a 2%, foi adicionado dentro do recipiente de plástico. Sobre o recipiente de vidro foi encaixado um funil de plástico de 9,5 cm de diâmetro. Após dois dias, os recipientes de vidro foram retirados e uma etiqueta de identificação foi colocada dentro do vidro. Os artrópodes coletados foram etiquetados e armazenados na coleção do Laboratório de Entomologia da Embrapa Arroz e Feijão. As espécies conhecidas como pragas e inimigos naturais mais comuns nos sistemas de produção do feijoeiro foram identificadas visualmente utilizando manuais de identificação de pragas e inimigos naturais. As demais espécies foram identificadas ao nível de ordem e família pelo estudo das chaves de identificação das famílias e numeradas para posterior identificação das espécies. Os dados referente as espécies coletadas foram transformados em $\sqrt{x+1}$ e submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste t a 5% de significância.

¹Graduanda de Biologia, Estagiária, Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, Go, marianne.bio@cnpaf.embrapa.br

²Engenheira Agrônoma, Pesquisadora, Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, Go, quintela@cnpaf.embrapa.br

³Assistente, Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, Go

⁴Assistente, Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, Go, jsilva@cnpaf.embrapa.br

⁵Engenheiro Agrônomo, Pesquisador, Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, Mg, jaloisio@cnpms.embrapa.br

⁶Engenheiro Agrônomo, Pesquisador, Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, Go, josias@cnpaf.embrapa.br

Para o estudo da comunidade de artrópodes foram calculados os índices de riqueza de Margalef (α) e diversidade shannon-wiener (H'). Para a delimitação da comunidade, utilizaram-se os índices de similaridade de Jaccard (J) e Sorensen (QS).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Foram coletados um total de 1390 e 2697 artrópodes na superfície do solo no feijoeiro convencional e no evento Embrapa 5.1 em 2008 e 2009, respectivamente (Tabela 1). Num total de 47 indivíduos amostradas nos dois anos de plantio, 41 espécies pertenceram a classe Insecta distribuídas em sete ordens (Tabela 1). Da classe Arachnida foram amostrados uma espécie de aranha e duas espécies de ácaro. Para as classes Collembola, Chilopoda e Diplopoda foram coletadas uma morfoespécie de cada. Não foram observadas diferenças significativas para o número total de indivíduos capturados nas armadilhas entre o evento Embrapa 5.1 e o convencional em 2008 e em 2009 (Tabela 1). Foi observado significativamente maior número de uma morfoespécie de formiga (formicidae n° 1) no evento Embrapa 5.1 em comparação ao convencional (Tabela 1). Para as demais 46 espécies, não foram observadas diferenças significativas entre os dois tratamentos (Tabela 1). Foram observados altos índices de similaridade entre o evento Embrapa 5.1 e o convencional para a população de artrópodes em 2008 (Sorensen 88,0 e Jaccard 78,6) e em 2009 (Sorensen 79,4 e Jaccard 64,1). Os índices de diversidade de Shannon-Wiener para o número de artrópodes foi semelhante para o feijoeiro convencional e o evento Embrapa 5.1 em 2008 ($t = -1,01$ $p = 0,312$, $H_{OP\text{ convencional}} = 1,67$, e $H_{OP\text{ GM}} = 1,77$) e em 2009 ($t = -1,94$ $p = 0,053$, $H_{OP\text{ convencional}} = 1,75$, e $H_{OP\text{ GM}} = 1,85$). Não foram observadas também diferenças para o índice de riqueza de Margalef (α) para a comunidade de artrópodes entre o convencional e o evento Embrapa 5.1 em 2008 (3,82 e 3,51) e 2009 (4,27 e 4,2). Estes resultados permitiram inferir que não há diferença nas estruturas das comunidades de artrópodes entre os feijoeiros, indicando que o evento Embrapa 5.1 não apresentou efeito negativo sobre os artrópodes do solo.

CONCLUSÃO: De acordo com os resultados obtidos em duas safras de plantio pode-se concluir que o feijoeiro Olathe Pinto transgênico (evento Embrapa 5.1) não causa nenhum efeito sobre a diversidade de artrópodes e outros invertebrados presentes na superfície do solo.

Tabela 1. Artrópodes da superfície do solo capturados em armadilhas de queda em parcelas de feijoeiro convencional e feijoeiro Olathe Pinto 5.1 (evento Embrapa 5.1) plantados em 2008 e 2009.

(Gênero/Espécie)	Ano 2008						Ano 2009					
	Feijoeiro convencional			Feijoeiro Geneticamente modificado			Feijoeiro convencional			Feijoeiro Geneticamente modificado		
Ordem/Família	Total	F (%)	Média (n=24)	Total	F (%)	Média (n=24)	Total	F (%)	Média (n=24)	Total	F (%)	Média (n=24)
CLASSE INSECTA												
Ordem Blattodea												
<i>Periplaneta sp.</i> (Blattidae)	0	0	0 a	0	0	0 a	0	0	0 a	1	0,08	0,042 a
Ordem Coleoptera												
Byrridae	5	0,724	0,208 a	2	0,286	0,083 a	0	0	0 a	0	0	0 a
Carabidae n°1	0	0	0 a	1	0,143	0,042 a	2	0,14	0,083 a	3	0,24	0,125 a
Carabidae n°3	0	0	0 a	0	0	0 a	1	0,07	0,042 a	2	0,16	0,083 a
<i>Cerotoma arcuata</i> (Crysmelidae)	2	0,289	0,083 a	3	0,429	0,125 a	0	0	0 a	0	0	0 a
Coleoptera n°3	0	0	0 a	0	0	0 a	6	0,419	0,25 a	5	0,4	0,208 a
Coccinellidae (Larva)	0	0	0 a	0	0	0 a	1	0,07	0,042 a	0	0	0 a
<i>Diabrotica speciosa</i> (Crysmelidae)	1	0,145	0,042 a	0	0	0 a	1	0,07	0,042 a	0	0	0 a
Elateridae	1	0,145	0,042 a	0	0	0 a	3	0,209	0,125 a	0	0	0 a
<i>Eriopis sp.</i> (Coccinellidae)	0	0	0 a	0	0	0 a	0	0	0 a	1	0,08	0,042 a
<i>Lagria villosa</i> (Lagriidae)	1	0,145	0,042 a	0	0	0 a	37	2,584	1,542 a	36	2,85	1,5 a
<i>Lebia sp.</i> (Carabidae)	0	0	0 a	0	0	0 a	1	0,07	0,042 a	0	0	0 a
Nitidulidae	0	0	0 a	0	0	0 a	59	4,12	2,458 a	80	6,32	3,333 a
<i>Percolaspis sp.</i> (Crysmelidae)	0	0	0 a	0	0	0 a	4	0,279	0,167 a	1	0,08	0,042 a
Scarabaeidae n° 1	0	0	0 a	0	0	0 a	10	0,698	0,417 a	27	2,13	1,125 a
Scarabaeidae n°3	6	0,868	0,25 a	7	1,001	0,292 a	8	0,559	0,333 a	2	0,16	0,083 a
Staphylinidae n° 2	4	0,579	0,167 a	1	0,143	0,042 a	17	1,187	0,708 a	14	1,11	0,583 a
Ordem Hemiptera												
Aphididae	1	0,145	0,042 a	4	0,572	0,167 a	17	1,187	0,708 a	11	0,87	0,458 a
Cicadellidae	2	0,289	0,083 a	4	0,572	0,167 a	8	0,559	0,333 a	7	0,55	0,292 a
Cydnidae	0	0	0 a	0	0	0 a	4	0,279	0,167 a	3	0,24	0,125 a
Delphacidae	0	0	0 a	0	0	0 a	0	0	0 a	1	0,08	0,042 a
<i>Geocoris sp.</i> (Lygaeidae)	0	0	0 a	0	0	0 a	1	0,07	0,042 a	1	0,08	0,042 a
<i>Neomegalotomus simplex</i> (Alydidae)	2	0,289	0,083 a	1	0,143	0,042 a	0	0	0 a	0	0	0 a
Ordem Hymenoptera												
Apidae n°1	2	0,289	0,083 a	2	0,286	0,083 a	1	0,07	0,042 a	0	0	0 a

Apidae n°2	2	0,289	0,083 a	3	0,429	0,125 a	1	0,07	0,042 a	2	0,158	0,083 a
<i>Atta spp.</i> (Formicidae)	21	3,039	0,875 a	19	2,718	0,792 a	9	0,628	0,375 a	11	0,87	0,458 a
Braconidae	0	0	0 a	0	0	0 a	0	0	0 a	1	0,08	0,042 a
Formicidae n°1	5	0,724	0,208 a	17	2,432	0,708 b	0	0	0 a	0	0	0 a
Formicidae n°2	0	0	0 a	0	0	0 a	6	0,419	0,25 a	3	0,24	0,125 a
Formicidae n°3	0	0	0 a	0	0	0 a	0	0	0 a	1	0,08	0,042 a
Hymenoptera n° 1	1	0,145	0,042 a	1	0,143	0,042 a	7	0,489	0,292 a	2	0,16	0,083 a
Hymenoptera n° 2	0	0	0 a	0	0	0 a	0	0	0 a	1	0,08	0,08 a
Hymenoptera n° 3	3	0,434	0,125 a	5	0,715	0,208 a	0	0	0 a	0	0	0 a
Mutillidae	0	0	0 a	1	0,143	0,042 a	6	0,419	0,25 a	3	0,24	0,125 a
<i>Solenopsis spp.</i> (Formicidae)	313	45,297	13,04 a	292	41,774	12,17 a	534	37,291	22,25 a	374	29,6	15,58 a
Ordem Lepidoptera												
Lepidoptera	0	0	0 a	0	0	0 a	1	0,07	0,042 a	0	0	0 a
Ordem Orthoptera												
Acrididae	2	0,289	0,083 a	0	0	0 a	1	0,07	0,042 a	0	0	0 a
Gryllidae	3	0,434	0,125 a	5	0,715	0,208 a	5	0,349	0,208 a	11	0,87	0,458 a
Ordem Thysanoptera												
Thripidae n°1	7	1,013	0,292 a	6	0,858	0,25 a	1	0,07	0,042 a	0	0	0 a
Thripidae n°3	1	0,145	0,042 a	3	0,429	0,125 a	0	0	0 a	0	0	0 a
CLASSE ARACHNIDA												
Ordem Araneae												
Araneae n°1	10	1,447	0,417 a	9	1,288	0,375 a	9	0,628	0,375 a	8	0,63	0,333 a
Ordem Acari												
Acari n°1	30	4,342	1,25 a	35	5,007	1,458 a	18	1,257	0,75 a	21	1,66	0,875 a
Acari n°2	106	15,34	4,417 a	108	15,451	4,5 a	171	11,941	7,125 a	200	15,8	8,333 a
CLASSE COLLEMBOLA												
Ordem Collembola												
Morfoespécies de Colêmbolos	158	22,865	6,583 a	169	24,177	7,042 a	482	33,659	20,08 a	431	34,1	17,96 a
CLASSE DIPLOPODA												
Ordem Juliformia												
Juliformia	0	0	0 a	0	0	0 a	0	0	0 a	1	0,08	0,042 a
CLASSE OLIGOCHAETA												
Oligochaeta	2	0,289	0,083 a	1	0,143	0,042 a	0	0	0 a	0	0	0 a
TOTAL DE INDIVÍDUOS	691	100	28,80 a	699	100	29,10 a	1432	100	56,70 a	1265	100	52,71 a

Total, frequência de ocorrência (FO,%) e número médio de artrópodes, valores seguidos pela mesma letra nas colunas não diferem significativamente pelo teste T a 5%.

REFERÊNCIAS

ARAGÃO, F. J. L.; VIANNA, G. R.; ALBINO, M. das M. C.; DIAS, B. B. A.; FARIA, J. C. Transgênico resistente a geminivírus. **Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento**, v. 3, p. 22-26, 2001.

FARIA, J. C. Historia y situación del cultivo del frijol en los países latinoamericanos afectados por geminivirus transmitidos por mosca blanca: Brasil. In: MORALES GARZÓN, F. J. (Ed.). **Bean golden mosaic and other diseases of common bean caused by whitefly-transmitted geminiviruses in Latin America**. Cali: CIAT, 2000. p. 79-87.

GREATHEAD, A. H. Host plants. In: COCK, M. J. W., ed. *Bemisia tabaci*: a literature survey on the cotton whitefly with and annotated bibliography. **Ascot, FAO/CAB**, 1986. p. 17-25.

OLIVEIRA, M. R. V.; HENNEBERRY, T. J.; ANDERSON, P. History, current status, and collaborative research projects for *Bemisia tabaci*. **Crop Protection**, v. 20, n. 9, p. 709-723, 2001.