

Controle de *Dalbulus maidis* (Hemiptera: Cicadellidae) Delong & Wolcott (1923) por *Beauveria bassiana* na cultura do milho

A. H. DA SILVA, L. C. TOSCANO, W. I. MARUYAMA, M. F. A. PEREIRA, S. DE M. CARDOSO

O objetivo deste trabalho foi de testar o potencial de *Beauveria bassiana* como agente controlador de *D. maidis* na cultura do milho. A pesquisa foi conduzida na safra 2007/08 e safrinha 2008, com semeaduras em novembro/07 e março/08. O delineamento experimental foi blocos casualizados com seis tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram: conídios de *B. bassiana*, nas concentrações de 1×10^{12} , 2×10^{12} , 4×10^{12} e 8×10^{12} conídios viáveis por hectare, deltametrina (Decis 25 CE®), na concentração de 0,2 L de p.c.ha⁻¹ e testemunha com água. As avaliações foram realizadas semanais, a captura dos insetos adultos pelo método “chapéu de bruxa”, contando-se as cigarrinhas (ninfas e adultos) previamente à aplicação dos defensivos e aos 5, 10, 15 e 20 dias após a aplicação (DAA), em dez plantas por unidade experimental. Observou-se que a melhor eficiência do fungo foi aos 5 DAA, na safra com a concentração de 8×10^{12} conídios viáveis ha⁻¹ e na safrinha de 4×10^{12} conídios viáveis ha⁻¹.

A. H. DA SILVA. Acadêmico do curso de Agronomia, bolsista PIBIC/UEMS
L. C. TOSCANO. Profa. Dra. Unidade Universitária de Cassilândia, UEMS * Autor para correspondência. E-mail: toscano@uems.br
W. I. MARUYAMA. Prof. Dr. Unidade Universitária de Cassilândia, UEMS
M. F. A. PEREIRA. PqC. Dr., UPD de Mirassol/Pólo Centro Norte-APTA
S. DE M. CARDOSO. Acadêmica do curso de Agronomia

Palavras-chave: Ecologia de insetos, cigarrinha, fungo entomopatogênico, controle microbiano.

INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays*) apresenta diversas formas de utilização, sendo empregado principalmente em grão na alimentação animal onde seu volume representa cerca de 70% do consumo mundial do cereal (DUARTE, 2008). SEGUNDO a CONAB (2008), a área cultivada com milho na safra brasileira de 2008 estava estimada em 9,6 milhões de hectares, com produção de 38,0 milhões de toneladas do grão.

A ocorrência de pragas, no entanto, destaca-se como fator limitante para a produção de milho, podendo afetá-la desde a germi-

nação até a fase reprodutiva. Dentre elas a cigarrinha *Dalbulus maidis* (Delong & Wolcott, 1923) (Hemiptera: Cicadellidae), vem ganhando destaque principalmente, pela inoculação de agentes causadores de doenças, como o molicute que causa o enfezamento da planta (ALBURQUERQUE *et al.*, 2006), tais como molícutes fitoplasma (enfezamento vermelho), Spiroplasma kunkelli (enfezamento pálido) e Maize Rayado Fino virus (Marafivirus - MRFV) (LOPES & OLIVEIRA, 2004), os quais causam danos intensos à cultura e conseqüentemente, prejuízos severos (OLIVEIRA *et al.*, 1998). O crescimento das áreas cultivadas com milho “safrinha”, prin-



Figura 1. Cigarrinha em estágio de conidiogênese coletada no campo após tratamento do fungo *B. bassiana*. Cassilândia, MS, 2008.

principalmente na Região Centro-Oeste do Brasil, vem contribuindo para o aumento das populações e incidência das doenças cujos patógenos a cigarrinha é vetor (OLIVEIRA *et al.*, 1998) sendo a redução na produção de grãos proporcional à população de insetos infectivos (TOFFANELLI & BEDENDO, 2002).

A busca de alternativas, como o emprego de agentes entomopatogênicos, para supressão populacional de *D. maidis* na cultura do milho é uma opção econômica e harmônica com o meio ambiente (CROCOMO, 1990). Dentre estes, o fungo *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill., vem sendo estudado e comercializado mundialmente como micoinseticida. No Brasil, *B. bassiana* tem sido detectados naturalmente em diversas regiões do País, causando enzootias em artrópodos (ALVES & LOPES, 2008), com índices elevados de mortalidade em vários insetos. O potencial de fungos entomopatogênicos no manejo de insetos-praga tem diversas pesquisas, como por exemplo, em *Deois flavopicta* (PEREIRA *et al.*, 2008), mosca-branca (RAMOS *et al.*, 2000; MESQUITA *et al.* 2002),

sobre ovos *Blissus antillus* (Samuels *et al.*, 2002) ninfas e adultos de *B. antillus* (SAMUELS & CORACINI, 2004), sobre *Tuta absoluta* (GIUSTOLIN *et al.*, 2001) com o cascudinho *Alphitobius diaperinus* (RHODE *et al.*, 2006). PAULI *et al.* (2007) pesquisaram a associação *B. bassiana* e *Metharizium anisopliae* sobre a espécie *Diatraea saccharalis* e BRITO (2006) em *Corythaica* sp. e *Conotrachelus psidii* na cultura da goiabeira. Porém, com *D. maidis* não há nada relatado, nesse sentido, o entendimento da dinâmica populacional desse inseto em áreas de cultivo de milho e seu controle através de fungos fornecerão subsídios para a implantação do manejo dessa praga na cultura (OLIVEIRA, 2000). Assim, o objetivo deste trabalho foi testar, em campo, o uso de *Beauveria bassiana* como agente controlador de *D. maidis* na cultura do milho.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida na área experimental da Universidade Estadual de Mato

Grosso do Sul, Unidade Universitária de Cassilândia, Município de Cassilândia, MS (19° 05' S, 51° 56' W, com altitude de 471 m). A cultura de milho foi implantada na safra, em 22 de novembro de 2007 e a safrinha em 18 de março de 2008.

Na safra foi realizada a semeadura de um híbrido simples, com espaçamento entre linhas de 0,90 m. Cada unidade experimental foi constituída de 8 linhas de milho por 7 m de comprimento, totalizando 50,4 m². Para as avaliações foram consideradas as 6 linhas centrais, desprezando 0,5 m na extremidade de cada linha de plantas. Para realização da semeadura do milho na safrinha foi utilizado híbrido simples, com o espaçamento de 0,45 m, recomendado para a região, pois, aumenta-se a população/área otimizando a produção/área diante de "stress" hídrico que faz com que as plantas tenham potencial genético reduzido. Cada parcela foi constituída por 10 linhas de milho de plantio de 8 m de comprimento, totalizando 36 m². Para as avaliações foram consideradas as 8 linhas centrais, desprezando-se 0,5 m na extremidade de cada linha.

Eficiência de *Beauveria bassiana* no controle de *D. maidis* na safra 2007/08 e safrinha 2008

O fungo *B. bassiana* não formulado (arroz + fungo) foi obtido através de produção comercial cultivado em substrato de arroz pré-cozido, mantido posteriormente em freezer com a concentração 2×10^{12} conídios viáveis kg e 92,0% de viabilidade. Em seguida, para a preparação da calda, o arroz foi lavado em peneira fina até total liberação do fungo e, vertido no depósito pulverizador costal, mantendo agitação constante da calda de aplicação, evitando a decantação de conídios.

Os tratamentos utilizados foram: *B. bassiana*, nas concentrações de 1×10^{12} , 2×10^{12} , 4×10^{12} e 8×10^{12} conídios viáveis por hectare, deltametrina (Decis 25 CE®) na concentração de 0,2 L de p.c. ha⁻¹ e testemunha apenas água. No período de safra realizou-se uma pulverização aos 65 dias após a emergência (DAE), e na safrinha, duas apli-

cações, pois, ocorreu um maior número de insetos em relação a safra, a primeira aos 10 DAE e a segunda aos 30 DAE. As decisões para pulverizações foram em função de verificar um aumento populacional da praga. Na safra a aplicação das concentrações ocorreu sob temperatura em torno de 28,5 °C e a umidade relativa de 70%, e na safrinha, na primeira pulverização a temperatura estava 28,2 °C e a umidade relativa de 79% e na segunda 28,0 °C e a umidade relativa de 75%, em ambos os períodos, utilizando-se pulverizador costal de 20 L, sendo utilizados pulverizadores distintos para cada tratamento microbiano e químico, aplicando um volume de calda de 200 dm³ ha⁻¹ sem adição de tensoativo.

Na safra foram realizadas cinco avaliações, sendo a primeira previamente às pulverizações, e, realizada um dia antes da aplicação e, a seguir, aos 5, 10, 15, e 20 dias após a aplicação (DAA) dos defensivos. Já na safrinha, após a prévia realizou-se amostragem aos 5, 10 e 15 DAA e aos 5, 10, 15 e 20 DAA após a segunda aplicação, calculando-se posteriormente, a eficiência das concentrações testadas. O número de cigarrinhas (adultos e ninfas) por planta foi realizado pela captura e contagem em dez plantas consecutivas por parcela utilizando o método do "chapéu de bruxa". Essa armadilha com o formato de cone, constituída de uma armação metálica revestida por tecido preto, que na parte inferior possui uma abertura para encaixar a planta e na lateral para colocar a mão e sacudir a mesma com intuito de conduzir as cigarrinhas para a parte superior onde coloca-se um recipiente transparente para contagem dos insetos. Quando as plantas atingiram um tamanho que não foi mais possível à realização das coletas com auxílio deste instrumento, as amostragens continuaram com contagem das cigarrinhas diretamente nas plantas.

O delineamento experimental adotado foi blocos casualizados, com seis tratamentos e quatro repetições. Os dados obtidos foram transformados para a obtenção da normalidade da distribuição utilizando-se a equação (x

+ 0,5)^{1/2} e submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade, pelo programa Sisvar (FERREIRA, 2000). A eficiência de controle foi calculada pela equação de ABBOTT (1925) quando não houve diferença significativa na prévia e quando ocorreu diferença estatística na prévia, utilizou-se a equação de HENDERSON -TILTON (1952).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na safra, aos 5 DAA não houve diferença significativa entre os tratamentos e aos 15 DAA observou-se diferença significativa para número de cigarrinhas coletadas na armadilha em função da aplicação (Quadro 1). A eficiência de controle da praga foi dependente das doses de conídios utilizadas, o tratamento com *B. bassiana* (8×10^{12} conídios viáveis ha⁻¹) apresentou 50% de eficiência, *B. bassiana* (2×10^{12}) com 38%, *B. bassiana* (1×10^{12}) com 33%, *B. bassiana* (4×10^{12}) com 23%. Aos 10 DAA apenas dois tratamentos apresentaram eficiência no controle, *B. bassiana* (4×10^{12}) com 17,06% e, Decis Ultra 100 CE (0,2 L) com 76,4%, enquanto, aos 15 DAA com uma eficiência de controle de 34,9% para *B. bassiana* (2×10^{12}), 23,2% para *B. bassiana* (4×10^{12}) e 62,8% para o tratamento químico (Quadro 1).

Segundo ALVES (1998), as condições favoráveis para a proliferação do fungo *B. bassiana* são a combinação de umidade relativa em torno de 90% de umidade relativa e temperatura na faixa de 23 a 28 °C, sendo o limite máximo de crescimento aproximadamente entre 25 e 35 °C, respectivamente, dependendo do isolado. É possível que a temperatura alta no momento da aplicação (28,5 °C) aos 65 DAE tenha sido um dos fatores que dificultaram a ação do fungo, reduzindo a eficiência do entomopatógeno no controle do inseto.

Outro fator que deve ser considerado, é que foi realizado nesta pesquisa apenas uma pulverização do fungo, o que possivelmente, não foi o suficiente para que se colocasse a campo uma quantidade satisfatória de *B.*

bassiana, para manter um número de conídios suficientes para controle de *D. maidis*. Também é importante ressaltar que mesmo o tratamento com *B. bassiana* na maior concentração (8×10^{12} conídios viáveis ha⁻¹) teve sua maior eficiência aos 5 DAA (50%), mas não persistindo aos 10 DAA. Provavelmente, devido ao fato das cigarrinhas terem alto potencial de migração e dispersão possam ter morrido em outra área, como já foi relatado por OLIVEIRA *et al.* (2002).

Uma possível explicação para a baixa eficiência de controle entre as observações pode ser a eclosão de ninfas e surgimento de adultos sadios já que há possibilidade de especificidade em função do estágio de desenvolvimento do inseto, como observado por SAMUELS e CORACINI (2002).

No experimento conduzido no período de safrinha aos 5 dias após a primeira aplicação notou-se que não houve diferenças significativas entre o número de insetos encontrados (Quadro 2). A porcentagem de eficiência encontrada aos 5 DAA foram as seguintes, *B. bassiana* (1×10^{12}) 56%, *B. bassiana* (2×10^{12}) 46%, *B. bassiana* (4×10^{12}) 70%, *B. bassiana* (8×10^{12}) 42,6% e o tratamento químico apresentou 50,4% de eficiência. Aos 10 DAA não houve diferença significativa entre o número de cigarrinhas, porém, a eficiência encontrada para *B. bassiana* (1×10^{12}) 42%, *B. bassiana* (2×10^{12}) 49,8%, *B. bassiana* (4×10^{12}) 64,2%, *B. bassiana* (8×10^{12}) 32,2% o tratamento químico apresentou 36,3% de eficiência.

Aos 5 DAA após a segunda aplicação constatou-se uma diferença entre os tratamentos, onde *B. bassiana* (1×10^{12}) e *B. bassiana* (8×10^{12}) diferenciou do tratamento químico, mas não dos demais tratamentos (Quadro 3). A eficiência do tratamento com Decis Ultra encontrada neste período foi de 77,6%, não sendo possível, o cálculo de eficiência para as concentrações do fungo. Já aos 10 DAA houve diferença entre o número de *D. maidis* encontrados nos tratamentos (Tabela 3). A eficiência presente de *B. bassiana* (1×10^{12}) 26,6%, *B. bassiana* (8×10^{12}) com 36% e o tratamento químico com

Quadro 1. Número total de cigarrinhas (*D. maidis*) e porcentagem de eficiência de *B. bassiana* (isolado IBCB 66) na safra aos 5, 10 e 15 dias após a aplicação (DAA). Cassilândia, MS, 2008.

Tratamento	Prévia	05 DAA		10 DAA		15 DAA	
	Total ^{2/}	Total ^{2/}	% EF	Total ^{2/}	% EF	Total ^{2/}	% EF
<i>B. bassiana</i> (1x10 ¹²) ^{1/}	9,00	17,00	33	27,00 a	–	43,00	–
<i>B. bassiana</i> (2x10 ¹²)	6,00	16,00	38	24,00 a	–	28,00	35
<i>B. bassiana</i> (4x10 ¹²)	14,00	20,00	23	14,00 ab	18	33,00	23
<i>B. bassiana</i> (8x10 ¹²)	7,00	13,00	50	25,00 a	–	74,00	–
Decis Ultra 100 CE (0,2 L)	17,00	10,00	62	4,00 b	76	16,00	63
Testemunha	11,00	26,00		17,00 ab		43,00	
F (Tratamento)	0,64 ^{ns}	1,76 ^{ns}		3,64*		1,49 ^{ns}	
C. V. %	36,01	25,94		23,21		35,64	

^{1/} Concentração em conídios viáveis por hectare

^{2/} Dados originais; Para a análise os dados foram transformados $(x+0,5)^{1/2}$;

^{3/} Números seguidos pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade;

Quadro 2. Número médio de cigarrinhas (*D. maidis*) milho e porcentagem de eficiência de *B. bassiana* isolado IBCB 66 na safrinha aos 5 e 10 dias após a primeira aplicação (DAA). Cassilândia, MS, 2008.

Tratamento	Prévia	05 DAA		10 DAA	
	Média	Média	% EF	Média	% EF
<i>B. bassiana</i> (1x10 ¹²) ^{1/}	28,25 a	22,00	56	29,50	42
<i>B. bassiana</i> (2x10 ¹²)	31,00 a	30,00	46	28,00	50
<i>B. bassiana</i> (4x10 ¹²)	31,00 a	16,70	70	20,00	64
<i>B. bassiana</i> (8x10 ¹²)	23,70 ab	25,70	42	29,00	32
Decis Ultra 100 CE (0,2 L)	25,50 ab	22,50	50	29,20	36
Testemunha	25,2 ab	45,5		24,75	
F (Tratamento)	3,80*	1,87 ^{ns}		0,67 ^{ns}	
C. V. %	25,50	51,82		31,34	

^{1/} Concentração em conídios viáveis por hectare

^{2/} Dados originais; sem transformação.

^{3/} Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade; (-) eficiência não observada.

Quadro 3. Número médio de cigarrinhas (*D. maidis*) e porcentagem de eficiência de *B. bassiana* isolado IBCB 66 na safrinha aos 5, 10, 15 e 20 dias após a segunda aplicação (DAA). Cassilândia, MS, 2008.

Tratamento	Prévia	05 DAA		10 DAA		15 DAA		20 DAA	
	Média ^{2/}	Média	% EF	Média	% EF	Média	% EF	Média	% EF
<i>B. bassiana</i> (1x10 ¹²) ^{1/}	14,00	23,70 a	–	13,70 ab	27	22,20 abc	7	13,50	24
<i>B. bassiana</i> (2x10 ¹²)	16,20	18,00 ab	–	22,00 ab	–	22,00 abc	8	12,20	31
<i>B. bassiana</i> (4x10 ¹²)	14,70	18,00 ab	–	23,20 a	–	36,20 c	–	11,50	35
<i>B. bassiana</i> (8x10 ¹²)	9,5	25,50 a	–	12,00 ab	36	23,00 abc	4	8,50	52
Decis Ultra 100 CE (0,2 L)	14,20	3,70 b	78	8,50 b	55	5,50 a	77	8,50	52
Testemunha	12,50	16,70 ab		18,70 ab		24,00 bc		17,70	
F (Tratamento)	0,58 ^{ns}	3,8*		2,85*		5,83**		1,41 ^{ns}	
C. V. %	52,55	45,88		46,14		34,76		47,87	

^{1/} Concentração em conídios viáveis por hectare

^{2/} Dados originais; sem transformação.

^{3/} Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade; (-) eficiência não observada.

54,6%, os demais tratamentos a eficiência apresentou-se nula.

Aos 15 DAA observou-se diferença significativa entre os tratamentos ($p < 0,05$), onde *B. bassiana* (4×10^{12}) diferiu do químico, porém, não diferiu dos demais tratamentos. A eficiência calculada para o controle químico foi de 77%, *B. bassiana* (1×10^{12}) 7,29%, *B. bassiana* (2×10^{12}) 8,3%, *B. bassiana* (8×10^{12}) 4,1% de eficiência, não sendo observada eficiência para a concentração 4×10^{12} . Aos 20 DAA não se observou diferença significativa entre os tratamentos e a eficiência encontrada neste período para *B. bassiana* (1×10^{12}) foi de 23,9%, *B. bassiana* (2×10^{12}) 30,9%, *B. bassiana* (4×10^{12}) 35,2%, *B. bassiana* (8×10^{12}) 52,1%, e o tratamento com Decis Ultra com 52,1% de eficiência.

No decorrer do trabalho pode observar-se que os maiores números de indivíduos mortos foram encontrados nas últimas avaliações, o que possivelmente, deve-se ao número de indivíduos contaminados que passaram a transmitir os conídios aos demais insetos (conhecido como transferência horizontal, responsável por parte do efeito residual dos fungos entomopatogênicos). É possível que, um maior número de aplicações aumente a proporção de insetos contaminados e que nos próximos plantios possa ocorrer uma epizootia, assim como relatado por BRITO (2006). Considerar que além da transferência horizontal, é possível que o tempo para a mortalidade dos insetos seja superior a 10 -15 dias, como observado por ALVES *et al.* (2007) para a cigarrinha *Mahanarva fimbriolata*

em cana-de-açúcar com maior eficiência das formulações testadas de *M. anisopliae* após 30 dias da aplicação.

O fungo apresentou melhores resultados no controle de *D. maidis* no cultivo safrinha em relação à safra anterior, isso pode ter ocorrido em virtude de anteriormente ter sido utilizada a mesma área para a instalação da cultura, ou seja, quando se instalou o cultivo de milho safrinha, provavelmente, já existiam na área insetos contaminados por *B. bassiana*. Sendo assim, possivelmente, áreas que venham a persistir na utilização do controle microbiano com fungos utilizando as exigências do produto (como dosagens, concentrações e condições de aplicação) podem atingir futuramente um patamar de equilíbrio, reduzindo o ataque da cigarrinha.

A partir dos dados obtidos no presente trabalho, recomenda-se a realização de mais aplicações para se obter resultados satisfatórios, visto que, na safrinha obteve-se maior número de indivíduos mortos por fungo após duas aplicações, em relação a apenas uma pulverização na safra. Embora na presente pesquisa não tenha sido realizada a porcentagem de conidiogênese, muitas cigarrinhas foram isoladas em câmara úmida, no laboratório e confirmadas como tendo sido mortas pelo o fungo (Figura 1).

Desta forma, pode-se concluir que as concentrações de *B. bassiana* mais eficientes foram 4×10^{12} conídios viáveis ha^{-1} e 8×10^{12} conídios viáveis ha^{-1} considerando resultados na safra e safrinha, sugerindo-se que o fungo *B. bassiana* é promissor no controle de *D. maidis*.

ABSTRACT

DA SILVA, A. H., L. C. TOSCANO, W. I. MARUYAMA, M. F. A. PEREIRA, S. DE M. CARDOSO. 2009. Control de *Dalbulus maidis* (Hemiptera: Cicadellidae) Delong & Wolcott (1923) por *Beauveria bassiana* en el cultivo de maíz. *Bol. San. Veg. Plagas*, **35**: 657-664.

El objetivo del trabajo fue evaluar el potencial de *Beauveria bassiana* como agente de control de *D. maidis* en el cultivo de maíz. Esta investigación fue conducida en el año agrícola de 2007/08, con siembra en noviembre/07 y marzo/08. El delineamiento experimental fue en bloco al acaso con seis tratamientos y cuatro repeticiones. Los tratamientos fueron: conídios de *B. bassiana* en las concentraciones de 1×10^{12} , 2×10^{12} , 4×10^{12} e 8×10^{12} conídios viables por hectárea, deltametrina (Decis 25CE®) con concentración de

0,2 L de p.c.ha⁻¹ y testigo con agua. Fueron realizadas evaluaciones semanales, con captura de insectos adultos utilizando trampa “chapéu de bruxa”, contabilizando las chicharrita del maíz (ninfas y adultos) después de la aplicación de los defensivos a los 5, 10, 15 e 20 días después de la emergencia (DDE), en diez plantas por unidad experimental. En el estudio de las poblaciones, el muestreo y cuantificación de los insectos fueron realizados a lo largo del ciclo del maíz en el tratamiento testigo. El pico de la población de *D. maidis* ocurrió a los 78 días después de la emergencia (DDE) para el maíz cultivado en noviembre/07 y los 17 días después de la emergencia (DDE) para el maíz cultivado en marzo/08. La mejor eficacia del hongo fue observada a los 5 DDE, para el maíz cultivado en noviembre/07 con concentración de 8x10¹² conidios viables ha⁻¹ y para el maíz cultivado en marzo/08 con concentración de 4x10¹² conidios viables ha⁻¹.

Palabras clave: Ecología de insectos, chicharrita, hongo entomopatógeno, control microbiano.

ABSTRACT

DA SILVA, A. H., L. C. TOSCANO, W. I. MARUYAMA, M. F. A. PEREIRA, S. DE M. CARDOSO. 2009. Control of *Dalbulus maidis* (Hemiptera: Cicadellidae) Delong & Wolcott (1923) by *Beauveria bassiana* in maize crop. *Bol. San. Veg. Plagas*, **35**: 657-664.

This work was carried out to evaluate *B. bassiana* (IBCB 66) as a microbial control agent of this insect. The study was conducted during the 2007/08 season and out-of-season in 2008, with seeding in november/07 and march/08. The experimental design adopted was randomized block with six treatments, four replications and 16 plots. The treatments were: *B. bassiana* (1x10¹² viable conidia ha⁻¹), *B. bassiana* (2x10¹² viable conidia ha⁻¹), *B. bassiana* (4x10¹² viable conidia ha⁻¹), *B. bassiana* (8x10¹² viable conidia ha⁻¹), Decis 25 EC (0.2 L ha⁻¹), control with only water. Weekly evaluations were carried out using a trap popularly known as the “witches hat”. The total number of individuals was estimated before the implementation of the treatments and the after application. Plants were collected during December 5, 10, 15 and 20 days after application (DAA) and control counts of leafhoppers was also carried out at the same time. It was observed that the best fungus efficiency in the crop was 5 AAD in the dosage of 8x10¹² viable conidia ha⁻¹ and out-of-season maize yielding was the strength of 4x10¹² viable conidia ha⁻¹.

Key-words: leafhopper, biological control, entomopathogenic fungi, insecticide.

REFERÊNCIAS

- ABBOTT, W. S. 1925. A method of computing the effectiveness of an insecticide. *Journal of Economic Entomology*, **18** (2): 265-267.
- ALVES, S. B. 1998. Fungos Entomopatogênicos. Controle microbiano de insetos. 2ª ed., v. 4, p. 301-315.
- ALVES, S.B., LOPES, R.B. 2008. Controle microbiano de pragas na América Latina. 1ªed., Piracicaba: FEALQ, 414p.
- ALVES, S. B., LOPES, R. B., PAULI, G., MASCARIN, G. M., VIEIRA, S. A. 2007. Efeito de diferentes formulações de *Metarhizium anisopliae* na proteção à radiação e eficiência no controle de *Mahanarva fimbriolata*. X Simpósio de Controle Biológico, 30 de julho de 2007, Brasília – DF.
- ALBUQUERQUE F. A., BORGES L. M., OLIVEIRA T. I., CRUBELATI N. C. S., SINGER A. C. 2006. Eficiência de inseticidas aplicados em tratamento de sementes e em pulverizações, no controle de pragas iniciais do milho. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, **5** (1):15-25.
- ÁVILA C. J., ARCE C. C. M. 2008. Flutuação populacional da cigarrinha-do-milho em duas localidades de Mato Grosso do Sul. *Ciência Rural*, **38** (4): 1129-1132.
- BRITO E. S. 2006. Controle microbiano de *Corythaica sp.* e *Conotrachelus psidii* na cultura da goiabeira: Formulações para incrementar a eficiência de *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae*. Dissertação de mestrado - Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Campos dos Goytacazes-RJ. 76p.
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimentos Acompanhamento. Milho 1º- Milho 2º safra. Safra Brasileira Grãos Safra 2007/2008 Sexto Levantamento Março/2008. p 6-7. Disponível em: http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/estudo_safra.pdf. Acesso em: 14 Mar. 2008.
- CROCOMO, W. B. 1990. Manejo Integrado de Pragas. São Paulo: UNESP, 358p.
- DUARTE J. O. Importância econômica. Introdução e importância econômica do milho. EMBRAPA Milho e Sorgo, sistema de produção 1. Disponível

- em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Milho/CultivodoMilho/importancia.htm> Acesso em: 10 de julho de 2008.
- FERREIRA, D. F. 2000. Análise estatística por meio do SISVAR (Sistema para Análise de Variância) para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. Anais... São Carlos: UFSCar, p. 255-258.
- FORNASIERI FILHO, D. A. 1992. cultura do milho. Jaboticabal: FUNEP, 273p.
- GIUSTOLIN, T.A., VENDRAMIN, J.D., ALVES, S.B., VIEIRA, S.A. 2001. Patogenicidade de *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. sobre *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) criada em dois genótipos de tomateiro. *Neotropical Entomology*, **30** (3): 417-421.
- HENDERSON, C. F., TILTON, E. W. 1952. Test with acaricides against the brown wheat mite. *Journal of Economic Entomology*, **43** (2):157-161.
- LOPES, J. R. S., OLIVEIRA, C. M. 2004. Vetores de vírus e mollicutes em milho. In: OLIVEIRA, E., OLIVEIRA, C. M. Doenças em milho: mollicutes, vírus, vetores e mancha por *Phaeosphaeria*. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, Cap. 2. p. 35-60.
- MESQUITA, A. L. M., SOBRINHO, R. B., AZEVEDO, F. R. Efeitos de fungos entomopatogênicos e de produtos químicos no controle de mosca-branca em meloeiro. Comunicado Técnico 112. Fortaleza- CE, Agosto 2002.
- OLIVEIRA, E., WAQUIL, J.M., FERNANDES, F.T., PAIVA, E., RESENDE, R.O. & KITAJIMA, E.W. 1998. "Enfezamento pálido" e "Enfezamento vermelho" na cultura do milho no Brasil Central. *Fitopatologia Brasileira*, **23** (1): 45-47.
- OLIVEIRA, C. M., MOLINA, R. M. S., ALBRES, R. S., LOPES, J.R.S. 2002. Disseminação de mollicutes do milho a longas distâncias por *Dalbulus maidis* (Hemiptera: Cicadellidae). *Fitopatologia Brasileira*, **27** (1): 91-95.
- PAULI, G., ALVES, S. B., VIEIRA, S. A., MASCARIN, G. M., LOPES, R.B., ZÉRIO, N. G. Suscetibilidade de *Diatraea saccharalis* (F.) (Lepidoptera: Crambidae) à aplicação associada de *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) e *Beauveria bassiana* (Bals.). X Simpósio de Controle Biológico, 30 de julho de 2007, Brasília – DF.
- PEREIRA, M.A., BENEDETTI, R.A.L., ALMEIDA, J.E.M. 2008. Eficiência de *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorokin no controle de *Deois flavopicta* (Stal., 1854), em pastagem de capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*). *Arquivos do Instituto Biológico*, **75** (4): 465-469.
- RAMOS, E. Q., ALVES, S. B., TANZINI, M. R., LOPES, R. B. 2000. Suscetibilidade de *Bemisia tabaci* a *Beauveria bassiana* em condições de laboratório. Manejo Integrado de Plagas y Agroecología, **56**: 65-69.
- RHODE, C., ALVES, L. A., NEVES, P. J., ALVES, S. B., SILVA, E.DA, ALMEIDA, J. E. DE. 2006. Seleção de isolados de *Beauveria bassiana* (Bals) Vull. e *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorok. contra o cascudinho *Alphitobius diaperinus* (Panzer) (Coleoptera: Tenebrionidae). *Neotropical Entomology*, **35** (2): 231-240.
- SAMUELS, R. I., CORACINI, D. 2004. Selection of *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae* isolates for the control of *Blissus antillus* (Hemiptera: Lygaeidae). *Scientia Agricola*, **61** (3): 271-275.
- SAMUELS, R. I., CORACINI, D., SANTOS, C. M. A., GAVA, C. A. T. 2002. Infection of *Blissus antillus* (Hemiptera: Lygaeidae) eggs by the entomopathogenic fungi *Metarhizium anisopliae* and *Beauveria bassiana*. *Biological control*, **23** (3): 269-273.
- SHIOGA P. S., BARROS A. S. R. Cigarrinha do Milho. VI Seminário Nacional do Milho Safrinha. Londrina, PR, p 86-87, junho, 2001.
- TOFFANELLI, C. M., BEDENDO, I. P. 2002. Efeito da população infectiva de *Dalbulus maidis* na produção de grãos e no desenvolvimento de sintomas do enfezamento vermelho do milho. *Fitopatologia Brasileira*, **27** (1): 82-86.
- WAQUIL, J.M. 2006. MILHO: Manejo integrado de pragas decisivo para sucesso da cultura. *Correio Agrícola*, **97** (1): 6-13.

(Recepción: 24 agosto 2009)

(Aceptación: 21 enero 2010)