

**FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DE *Dalbulus maidis*
(DELONG & WOLCOTT, 1923) (HEMIPTERA: CICADELLIDAE)
E AVALIAÇÃO DE SINTOMAS DO COMPLEXO
ENFEZAMENTO EM HÍBRIDOS DE MILHO¹**

RICARDO GONÇALVES SILVA²

JOÃO CARLOS C. GALVÃO³

GLAUCO VIEIRA MIRANDA³

ENY DO CARMO SILVA⁴

LUIZ ANDRÉ CORRÊA⁵

RESUMO – A flutuação populacional da cigarrinha *Dalbulus maidis* (DeLong & Wolcott, 1923) e a incidência de plantas com sintomas semelhantes ao complexo enfezamento foram medidas em 84 híbridos de milho (*Zea mays* L.) na segunda safra. O número de adultos da cigarrinha *D. maidis* presente no interior do cartucho da planta foi avaliado em dez plantas por parcela e em duas épocas, sendo a primeira aos 25 dias após a emergência do milho (DAE) e a segunda aos 40 dias. A incidência do complexo enfezamento foi realizada nos estádios de enchimento e maturação dos grãos, sendo contado o número de plantas que apresentavam os sintomas típicos do enfezamento pálido e do enfezamento vermelho. No primeiro ensaio, aos 25 DAE, foi possível separar os híbridos SHS 4050, Hatã 3012, Dina 769 e AG 9010, com maior susceptibilidade ao ataque de *D. maidis*. Aos 40 DAE, não houve diferença significativa entre os híbridos. Em outra análise, foi verificada diferença significati-

va entre as duas épocas de avaliação, e aos 25 dias, a média geral foi de aproximadamente nove cigarrinhas/planta, e aos 40 dias, essa foi de aproximadamente três cigarrinhas/planta. Quanto aos sintomas semelhantes ao complexo enfezamento, constatou-se que não houve diferença significativa entre os híbridos. No segundo ensaio, não foi detectada diferença significativa na densidade de cigarrinhas para os híbridos, nas duas épocas de avaliações. Entretanto, na análise entre as duas épocas de avaliação, verificou-se diferença significativa, e aos 25 DAE, a média foi de aproximadamente sete cigarrinhas/planta, e aos 40 dias, foi de seis cigarrinhas/planta. Quanto aos sintomas semelhantes ao complexo enfezamento, verificou-se diferença significativa entre os híbridos, destacando-se os híbridos Embrapa HT 47 e C 141, que apresentaram aproximadamente uma planta com sintoma/parcela.

TERMOS PARA INDEXAÇÃO: Milho, *Dalbulus maidis*, complexo enfezamento.

**POPULATION DYNAMICS OF *Dalbulus maidis* (DELONG &
WOLCOTT, 1923) (HEMIPTERA: CICADELLIDAE) AND EVALUATION
OF SYMPTOMS OF THE COMPLEX CORN STUNT IN CORN
HYBRIDS**

ABSTRACT – The population dynamics of leafhopper *Dalbulus maidis* (DeLong & Wolcott, 1923) and the incidence of plants with symptoms similar to the complex corn stunt were measured in 84 hybrid of corn (*Zea mays* L.) in the second crop. The number of adults of the leafhopper *D. maidis* presents inside the cartridge of the plant was evaluated in ten plants per portion and in two

periods, the first period at the 25 days after the emergency of the corn (DAE), and the second period at the 40 days. The incidence of the complex corn stunt took place in the stuffing and grains maturation periods, when the number of plants that presented the typical symptoms of the corn stunt spiroplasma and of the maize bushy stunt phytoplasma

1. Projeto financiado pela FAPEMIG.

2. Estudante de Mestrado, Departamento de Fitotecnia/Universidade Federal de Viçosa (UFV).

3. Professor, D.S., Departamento de Fitotecnia/UFV.

4. Estudante de Agronomia/UFV.

5. Pesquisador da EMBRAPA-CNPMS.

was counted. In the first test, at the 25 DAE it was possible to separate the hybrids SHS 4050, Hatã 3012, Dina 769 and AG 9010, with larger sensitivity to the attack of *D. maidis*. At the 40 DAE there was not significant difference between the hybrid ones to each other. On another analysis, it was verified expressive difference between the two periods of evaluation, realizing that at the 25 days the general average was about nine leafhopper/plant and at the 40 days that average was about three leafhopper/plant. About the symptoms similar to the complex corn stunt, it was verified no expressive difference among the hybrid

INDEX TERMS: Corn, *Dalbulus maidis*, corn stunt.

INTRODUÇÃO

Na década de 90, a produção de milho (*Zea mays* L.) no Brasil cresceu significativamente, alcançando cerca de 36 milhões de toneladas. Esse crescimento ocorreu em função de vários fatores, dentre os quais, destacam-se os cultivos de segunda época denominado “safrinha”, em que a área cultivada chegou a 2,7 milhões de hectares, de um total de 13 milhões de hectares ocupados pela cultura do milho (Agriannual, 2000).

A semeadura do milho safrinha ocorre nos meses de janeiro a março. Para obter sucesso, o produtor necessita otimizar a época de semeadura e o ciclo da cultura, de maneira a reduzir riscos relacionados à seca, e em alguns casos, às geadas. O rendimento médio de grãos da cultura nessa época de cultivo é 2.100 kg/ha (Agriannual, 2000). A colheita ocorre nos meses de julho e agosto, período em que o produtor obtém preços mais vantajosos, coincidindo com o período de entressafra.

O cultivo da safrinha expõem a cultura do milho a condições climáticas distintas daquelas que predominam na safra realizada no período de primavera-verão. Essas diferentes condições climáticas podem ser favoráveis à ocorrência de pragas e doenças, e podem, em alguns casos, interferir no desenvolvimento das plantas, aumentando a sua susceptibilidade às mesmas.

De acordo com Waquil *et al.* (1995), a incidência de doenças causadas na cultura do milho por patógenos transmitidos por insetos, que antes possuíam importância secundária, constituem, agora, problemas sérios. Diante disso, várias pesquisas têm sido direcionadas a esse assunto, procurando estudar o impacto de doenças na produção do milho.

ones. In the second test, no significant difference was detected related to the density of leafhopper for the hybrid ones, in both periods of evaluations. However, the analysis between the two periods of evaluation showed significant difference: at the 25 DAE, the average was about seven leafhopper/plant; at the 40 days it was six leafhopper/plant. About the symptoms similar to the complex corn stunt, expressive difference was verified between the hybrids, and the Embrapa HT 47 and the C 141 can be pointed out because they presented a plant with symptom/parcel approximately.

As doenças cujos patógenos são transmitidos pela cigarrinha *Dalbulus maidis* (DeLong & Wolcott, 1923) (Hemiptera: Cicadellidae) formam o que é denominado complexo enfezamento do milho, causado pela presença no floema das plantas de organismos procaríotos móveis denominados espiroplasmas (Davis & Worley, 1973) e fitoplasmas (Harrison *et al.*, 1996), que podem infectar as plantas ao mesmo tempo. Assim, os sintomas tornam-se confusos, dificultando a diagnose precisa (Scott *et al.*, 1977; Nault, 1980).

Segundo Marín (1987), o adulto da cigarrinha *D. maidis* localiza-se principalmente no interior do cartucho das plantas de milho; Waquil & Fernandes (1994), estudando a flutuação populacional da cigarrinha *D. maidis* no Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo, concluíram que 93% dos espécimens encontradas no interior do cartucho do milho eram *D. maidis*.

Na Região Sudeste, o complexo enfezamento é de ocorrência comum no Estado de São Paulo, principalmente nos plantios de inverno, nos quais foram observadas incidências elevadas (Costa *et al.*, 1971; Silva *et al.*, 1991). Em Minas Gerais, essas doenças são mais importantes no Triângulo Mineiro, nos meses de janeiro e fevereiro sob condições de irrigação, e na região de Uberaba/MG, observou-se a incidência de enfezamento em até 100% em plantas numa área de 60 ha, cuja produção foi nula (Oliveira *et al.*, 1995).

Na região de Viçosa/MG, têm sido observados problemas no desenvolvimento de plantas de milho e na produção de grãos em plantios tardios, semelhante aos danos causados por essas doenças, podendo estar associado à presença da cigarrinha-do-milho, que ocorre

com maior freqüência no final do verão e no início do outono, coincidindo com o período de cultivo do milho tardio (safrinha) (Waquil & Fernandes, 1992).

Assim, com este trabalho teve-se como objetivo estudar a flutuação populacional da cigarrinha *D. maidis* e avaliar a incidência de plantas com sintomas semelhantes ao complexo enfezamento em 84 híbridos de milho na safrinha, na região de Viçosa/MG, no ano de 1998.

MATERIAL E MÉTODOS

Dois ensaios foram instalados na Estação Experimental de Coimbra, pertencente à Universidade Federal de Viçosa, em Coimbra/MG, em março de 1998. Os dados sobre as condições climáticas locais dos meses de março a julho de 1998 encontram-se na Tabela 1.

Os ensaios foram compostos, cada um, de 42 híbridos oriundos do Ensaio Nacional de Milho “Safrinha” 1 e 2, coordenado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo. O delineamento experimental foi em látice 6 x 7, com três repetições. A parcela, aproveitada integralmente, foi constituída de duas fileiras de cinco metros espaçadas de 0,9 m. A população de plantas foi de 50.000 por hectare.

Utilizaram-se 500 kg/ha da fórmula 4-14-8 para a adubação de sementeira e a adubação nitrogenada em cobertura foi realizada no estádio de 4 folhas, com sulfato de amônio na dosagem de 200 kg/ha. Durante o cultivo, foram realizadas práticas normais, como o controle de plantas daninhas e irrigação suplementar, para a condução dos ensaios.

A população da cigarrinha *D. maidis* foi avaliada em dez plantas por parcela, adotando-se a metodologia proposta por Bastos (1999), contando-se o número de indivíduos adultos no interior do cartucho da planta, em

duas épocas, sendo a primeira aos 25 dias após a emergência do milho (DAE) e a segunda, aos 40 dias.

A avaliação da incidência dos sintomas semelhantes aos dois tipos de enfezamento foi realizada nos estádios de enchimento e maturação dos grãos, quando as plantas infectadas durante a fase vegetativa mostravam os sintomas apenas após o florescimento. Em função da ocorrência tardia dos sintomas do enfezamento, as avaliações dessa doença em campo sempre foram realizadas em estádios mais avançados da cultura (Folegatti *et al.*, 1997; Hruska & Peralta, 1997; Lecanzo & Machado, 1997; Oliveira *et al.*, 1998). Contou-se o número de plantas que apresentavam os sintomas típicos do enfezamento pálido: presença de faixas esbranquiçadas na base das folhas próximo à inserção do colmo, encurtamento dos internódios, crescimento reduzido e aspecto raquítico (Bascopé & Galindo, 1981; Bradfute *et al.*, 1981), e do enfezamento vermelho: descoloração e o posterior avermelhamento da margem e do ápice das folhas, proliferação de espigas na planta e perfilhamento na base e nas axilas foliares (Davis, 1995; Oliveira *et al.*, 1998).

Na análise estatística para a característica número de cigarrinhas/planta, utilizou-se o programa GLIM 4, da Royal Statistical Society, London (Crawley, 1993). O número de cigarrinhas/planta foi considerado sob distribuição de Poisson, que pode ser caracterizada por um único parâmetro, pois a média é igual a variância. Sendo assim, o programa avalia essa distribuição dos dados pela razão igual a 1 entre o resíduo e os graus de liberdade dessa fonte de variação depois do modelo ajustado. Com erros sob distribuição de Poisson, a alteração na variância atribuída a dado fator é distribuída assintoticamente como distribuição χ^2 . Assim, se a retirada de uma variável do modelo reduz o resíduo em valor maior ao χ^2 tabelado, essa é mantida

TABELA 1 – Precipitação total, insolação média diária, evaporação diária média, temperatura diária média e umidade relativa média dos meses de março a julho do ano de 1998.

	Março	Abril	Mai	Junho	Julho
Precipitação total (mm)	78,7	25,4	72,5	0,2	0,5
Insolação média (horas)	6,0	6,1	6,0	5,0	7,3
Evaporação média (mm)	2,5	2,5	2,3	2,0	2,9
Temperatura média (°C)	24,6	23,3	19,4	17,2	17,7
Umidade relativa média (%)	81,8	80,7	81,6	82,1	78,8

Fonte: Estação Climatológica da Universidade Federal de Viçosa.

(Crawley, 1993). As diferenças entre as médias dos tratamentos foram avaliadas pelo teste t a 5% de probabilidade, quando esses foram significativos pelo teste de χ^2 .

Em outra análise de variância, transformou-se o número de cigarrinhas/planta para raiz quadrada do número de cigarrinhas e considerou o delineamento em blocos casualizados em parcelas subdivididas, considerando as parcelas, os híbridos de milho, e as subparcelas, as épocas de avaliação da incidência da cigarrinha.

O número de plantas com sintomas semelhantes ao complexo enfezamento, avaliado em duas épocas, e o rendimento de grãos de milho foram submetidos à análise de variância. As comparações entre os grupos de médias dos híbridos foram realizadas pelo teste de Scott-Knott (Scott & Knott, 1974), a 5% de probabilidade.

Realizou-se a correlação de Pearson entre as variáveis densidade de cigarrinhas *D. maidis*, incidência de sintomas do complexo enfezamento do milho e rendimento de grãos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A densidade populacional (número de cigarrinhas/planta) avaliada aos 25 e 40 DAE, o número de plantas com sintomas semelhante ao complexo enfezamento e o rendimento de grãos de milho (t/ha) dos híbridos do Ensaio Nacional de Milho “Safrinha 1” e “Safrinha 2” encontram-se nas TABELAS 2 e 3, respectivamente.

No primeiro ensaio, a análise de variância dos híbridos avaliados aos 25 e 40 DAE, na incidência de sintomas e no rendimento, não mostrou significância (Tabela 2). Aplicando-se o teste do χ^2 nas duas épocas de avaliação aos 25 e 40 DAE, separadamente, e considerando o híbrido P 3041 como padrão de resistência ao ataque da cigarrinha *D. maidis*, como sugerido por Dudenias *et al.* (1997), foi possível, aos 25 DAE, separar um grupo composto pelos híbridos SHS 4050, Hatã 3012, Dina 769 e AG 9010, com 20, 18, 16 e 15 cigarrinhas/planta, respectivamente, com maior incidência, e susceptibilidade ao ataque desse cicadelídeo. Aos 40 DAE, não houve diferença significativa entre os híbridos, observando-se que a amplitude total da incidência média de cigarrinhas variou de 8,3 cigarrinhas/planta no híbrido AGX 6742 a zero no híbrido Hatã 3013. Em Sete Lagoas, densidades de até 12 cigarrinhas/planta têm sido registrados entre os meses de março e abril (Waquil & Fernandes, 1994). A constatação de 20 ou mesmo 1,3 cigarrinha/planta em alguns híbridos é, possivelmente,

um indicativo da movimentação dos adultos de *D. maidis* entre as plantas. Esse fato pode explicar a inexistência de diferenças significativas entre as médias de adultos nas duas épocas de avaliação dos híbridos. Nesse sentido, Lara (1991) ressaltou que baixas ou altas populações de insetos interferem na discriminação de genótipos quanto à resistência. Sendo a postura de *D. maidis* endofítica, tanto as estruturas morfológicas quanto a constituição física e química do tecido foliar podem ter afetado o comportamento de ovoposição, alimentação ou abrigo dos adultos.

O híbrido P3041 apresentou menor número médio de cigarrinhas nas duas épocas de avaliação sendo também considerado por Waquil *et al.* (1997) como um dos híbridos mais resistentes, dentre os avaliados na safrinha em 1995 em Sete Lagoas/MG. Esse mesmo híbrido, avaliado na safrinha no Estado de São Paulo em 1996, foi o que apresentou menor incidência de cigarrinhas (Dudenias *et al.*, 1997).

Por meio da análise de variância para o número de cigarrinhas, infere-se efeito significativo somente nas épocas de avaliações e ausência de significância para os híbridos avaliados e para a interação épocas x híbridos ($P < 0,05$). Pela não-significância da interação, deduz-se que os híbridos comportaram-se de forma semelhante, independente da época de avaliação da incidência da cigarrinha.

A média geral do primeiro ensaio na primeira e segunda avaliações foi de 8,9 e 2,7 cigarrinhas/parcela, respectivamente, apresentando diferença significativa, indicando a existência de picos populacionais da *D. maidis* durante os primeiros 40 dias após a emergência da cultura. A primeira avaliação aos 25 dias apresentou média de 10 cigarrinhas/parcela, valor próximo ao encontrado por Waquil *et al.* (1997). A primeira época de avaliação, por possuir a maior média geral de infestação, poderá ser indicada para avaliar a incidência das cigarrinhas, e a maior ocorrência pode estar relacionada com a condição ambiental no local, pois a primeira avaliação foi realizada no início do mês de abril, em que a temperatura média diária (23°C) e a umidade relativa (80,7%) (Tabela 1) foram próximas àquelas mencionados por Marín (1987), e que a temperatura ideal para o desenvolvimento dessa espécie é de 26,5°C e a umidade relativa, em torno de 83%.

Apesar de serem detectadas diferenças entre as duas épocas de avaliação, os híbridos comportaram-se de forma semelhante, não sendo possível sugerir qual

das duas épocas seria a mais indicada para discriminar os híbridos.

TABELA 2 – Número médio de adultos da cigarrinhas *Dalbulus maidis* por planta avaliados aos 25 e 40 dias após a emergência da planta (DAE), número de plantas com sintomas/parcela (SINT) e o rendimento de grãos (REND) dos híbridos do Ensaio Nacional de Milho “Safrinha 1”, na Estação Experimental de Coimbra/MG, no período de março a julho de 1998.

Híbridos	25 DAE	40 DAE	SINT	REND (t/ha)
DINA 769	16,0*	3,0	6,3	4,7
Agromen 3100	12,0	2,3	6,7	5,0
CO 9560	8,7	1,3	13,3	4,8
AGX 3770	10,7	4,0	13,3	4,3
P 30 F 45	7,7	3,7	14,7	4,6
C 929	12,0	2,7	13,0	5,4
XB 8013	6,3	1,7	9,3	4,6
CO 34	11,3	1,7	4,7	4,4
Agromen 3060	10,7	0,7	21,3	4,7
CO 9804	10,0	1,7	9,0	5,2
AGX 9790	11,3	0,7	12,0	5,1
SHS 4050	20,0*	1,0	19,0	4,7
Agromen 2012	5,3	1,7	11,7	4,2
Agromen 3050	9,0	1,3	12,3	4,5
C 811	9,0	1,0	15,3	3,8
DINA 1000	6,0	4,3	19,0	4,3
Hatã 3012	18,0*	3,0	13,3	3,8
Hatã 3052	6,7	1,3	13,0	4,8
P 3041	1,3	2,7	12,0	4,7
AGX 6790	6,7	5,3	16,7	4,4
SHS 5050	7,3	4,3	13,3	6,5
CO 32	4,3	3,7	13,7	4,8
Agromen 3150	6,0	2,0	23,0	4,9
Zeneca 8392	9,0	2,7	17,7	4,5
XB 7070	2,7	3,7	5,7	4,8
AG 9010	14,7*	4,7	9,7	4,5
C 806	9,0	8,0	12,0	5,7
P 3027	9,0	0,7	15,7	5,3
DINA 766	11,7	1,3	14,0	5,0
XB 4011	6,3	2,3	14,0	5,8
CO 2190	6,3	1,3	6,7	4,7
DINA 657	9,7	4,0	13,0	5,8
Hatã 3013	8,3	0	11,7	4,9
C 901	11,7	2,3	13,7	5,0
CX 3 A 18	8,7	3,3	18,3	5,2
XL 251	3,7	2,0	16,3	4,8
EXP 9654	4,3	2,0	9,3	4,0
EXP 9658	12,3	2,7	16,3	4,5
AGX 6742	13,0	8,3	11,0	3,9
Zeneca 8202	11,7	3,7	15,7	4,7
C 909	3,3	1,7	16,0	4,5
AGX 9552	4,3	3,7	14,7	4,8

As médias seguidas por um * diferem significativamente das demais pelo teste de t a 5% de probabilidade.

TABELA 3 – Número médio de adultos da cigarrinhas *Dalbulus maidis* por planta avaliados aos 25 e 40 dias após a emergência da planta (DAE), número de plantas com sintomas/parcela (SINT) e o rendimento de grãos (REND) dos híbridos do Ensaio Nacional de Milho “Safrinha 2”, na Estação Experimental de Coimbra/MG, no período de março a julho de 1998.

Híbridos	25 DAE	40 DAE	SINT	REND (t/ha)
Embrapa HD 975476	7,7	6,0	3,4 A	4,4
Agrisan 972 V	6,0	5,7	3,4 A	5,0
SHS 5060	7,0	7,0	3,3 A	4,1
Embrapa HT 16 C	6,3	12,0	3,1 A	4,6
AS 523	4,3	7,3	3,0 A	4,0
C 447	7,3	6,3	3,0 A	3,8
AGX 2790	5,0	8,7	3,0 A	4,0
AGX 5790	8,7	3,3	2,9 A	4,0
Agrisan 952	7,3	6,3	2,9 A	4,5
Zeneca 84 E 36	9,0	5,0	2,9 A	3,3
R & G 03 E	7,0	12,0	2,9 A	5,1
AS 3477	8,3	4,7	2,9 A	4,3
OC 3121	7,0	2,7	2,8 A	3,9
AS 3466	4,3	6,0	2,8 A	4,5
OC 705	8,3	7,7	2,8 A	5,0
AGX 2610	3,7	4,7	2,8 A	3,9
Agrisan 974 V	10,3	3,7	2,8 A	4,5
G 186 C	10,0	6,3	2,7 A	4,6
C 127	4,0	6,0	2,7 A	3,7
Avant	7,7	2,7	2,6 A	4,6
G 176 C	6,0	10,3	2,6 A	4,8
AL 30/VII	6,7	6,7	2,6 A	4,1
C 435	5,7	8,3	2,5 A	3,9
OC 720	9,7	5,3	2,5 B	3,7
Master	8,0	1,3	2,4 B	5,3
P 30 F 80	11,7	3,7	2,4 B	4,0
AGX 5672	8,7	13,3	2,4 B	4,8
Zeneca 8501	10,0	7,3	2,4 B	4,8
AL CG/4	4,7	2,0	2,3 B	5,6
OC 3351	6,0	2,7	2,3 B	4,5
AGX 1043	8,7	5,7	2,3 B	5,1
AL 34/XV	5,7	5,7	2,3 B	4,8
Embrapa HD 975449	7,3	6,7	2,3 B	5,6
AL 25/XIV	5,3	6,0	2,3 B	5,0
C 333	11,7	7,3	2,2 B	5,3
Exceler	7,0	3,0	2,1 B	5,3
C 333 B	10,3	4,7	2,1 B	5,0
SHS 4040	5,7	7,7	2,1 B	4,2
P 3021	5,0	8,3	2,0 B	5,5
Zeneca 84 E 86	9,0	5,7	2,0 B	5,7
Embrapa HT 47	7,0	7,0	1,4 C	5,4
C 141	8,3	6,7	1,4 C	5,0

As médias seguidas, na coluna, pela mesma letra maiúscula não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Quanto aos sintomas semelhantes ao complexo enfezamento, verificou-se que não houve diferença significativa entre os híbridos, mas os híbridos Agromen 3060 e Agromen 3150 apresentaram aproximadamente 50% de suas plantas com sintomas semelhantes ao complexo enfezamento; entretanto, os híbridos CO 34 e XB 7070 evidenciaram apenas 10% de suas plantas com sintomas; porém, o híbrido P3041 que apresentou menor incidência da cigarrinha, apresentando 25% de suas plantas com sintomas. Esse mesmo híbrido, avaliado em Tarumã/PR, por Duarte (1997), nos anos de 1995 e 1996, apresentou as menores porcentagens de plantas com sintomas do complexo mosaico e enfezamento do milho. O híbrido Agromen 2012, que também apresentou uma estabilidade fenotípica com relação à resistência a cigarrinha, nos ensaios conduzidos em Tarumã/PR, apresentou uma baixa porcentagem de plantas com sintomas do complexo enfezamento do milho. Resultados semelhantes foram obtidos por Dudienas *et al.* (1997) no Estado de São Paulo, em que esse híbrido apresentou os mais baixos índices de incidência da cigarrinha.

A correlação simples entre as variáveis densidade de cigarrinha *D. maidis* e a incidência dos sintomas semelhantes ao enfezamento não foi significativa. Oliveira *et al.* (2000) e Magalhães *et al.* (2000) obtiveram resultados semelhantes, e para que ocorresse a transmissão do complexo enfezamento, foi necessário que a planta se encontrasse infectada com os patógenos: Nault (1980) demonstrou que o quadro sintomatológico das plantas afetadas pelo enfezamento é diferenciado, pois além dos agentes causais, depende do genótipo do hospedeiro e das condições ambientais. Assim, a alta densidade populacional da cigarrinha não necessariamente implica em plantas contaminadas.

No segundo ensaio (Tabela 3), os híbridos avaliados aos 25 e 40 DAE, não apresentaram significância. Aplicando-se o teste do χ^2 nas duas épocas de avaliação e utilizando a menor média do híbrido comercial como padrão de resistência no ensaio, verificou-se que, aos 25 dias, o híbrido C127, e aos 40 dias, o híbrido Master, não apresentaram diferenças significativas na densidade de cigarrinhas nas duas épocas de avaliações. Os híbridos menos atacados aos 25 dias foram AGX 2610, C 127 e AS 3466, com densidade de 3,7, 4,0 e 4,3 cigarrinhas/planta, respectivamente, ao passo que aos 40 dias, os híbridos que mais se destacaram foram AL CG/4 e Master, com 2,0 e 1,3 cigarrinhas/planta respectivamente.

A análise de variância indicou somente efeito significativo das épocas de avaliação e ausência de sig-

nificância para os híbridos avaliados e para a interação épocas x híbridos ($P < 0,05$). A não-significância da interação indica que os híbridos comportaram-se de forma semelhante, independente da época de avaliação da incidência da cigarrinha.

A média geral do segundo ensaio na primeira e segunda avaliação foi de 7,3 e 6,1 cigarrinhas/parcela, respectivamente, apresentando diferença significativa e indicando a existência de picos populacionais da *D. maidis* durante os primeiros 40 dias após a emergência da cultura. A primeira avaliação aos 25 dias apresentou média de 10 cigarrinhas/parcela, valor esse próximo ao encontrado por Waquil *et al.* (1997). A primeira época de avaliação, por possuir maior média geral de infestação, poderá ser indicada para avaliar a incidência das cigarrinhas, assemelhando-se aos resultados obtidos no primeiro ensaio (Tabela 2).

Observou-se que, no segundo ensaio, a variação da incidência de cigarrinhas/planta na primeira avaliação, em relação à segunda, foi pequena, apesar de ter sido significativa. Segundo Zurita Valdivia (1998), a maior concentração da cigarrinha em uma determinada região poderá ser causada pelo microclima.

Para os sintomas semelhantes ao complexo enfezamento, verificou-se diferença significativa, destacando-se os híbridos Embrapa HT 47 e C 141, com 1,3 planta com sintoma/parcela (Tabela 3). Assim, o teste de Scott-Knott a 5% possibilitou agrupar as médias em três classes, e a maior média foi obtida para o Embrapa HD 975476, com 3,4 plantas com sintomas/parcela. A correlação simples entre as variáveis densidade de cigarrinhas e a incidência dos sintomas semelhantes ao complexo enfezamento não foi significativa, concordando também com os resultados obtidos por Massola Junior (1998), embora Waquil *et al.* (1997) relatassem que os enfezamentos do milho são mais problemáticos em épocas do ano em que a população de *D. maidis* é maior no campo.

Pelos rendimentos de grãos de milho submetidos à análise de variância, verificou-se que não houve diferença significativa entre os híbridos para cada ensaio, com 1,1 e 1,4 toneladas para o primeiro e segundo ensaios, respectivamente. Todos os híbridos participantes dos dois ensaios apresentaram rendimentos superiores ao rendimento médio da cultura nesse período, destacando-se o híbrido SHS 5050 (Tabela 2), com rendimento médio de 6,5 t/ha, superando em 36% a média geral do ensaio. A correlação simples entre as variáveis: incidência de cigarrinhas, sintomas e rendimento, no primeiro ensaio, não foi significativa. No segundo ensai-

o, os valores das mesmas correlações foram de $-0,18$ e $-0,64$, sendo significativa a segunda correlação entre sintoma e rendimento; isso explica que à medida que aumenta o número de plantas com sintomas, há um decréscimo linear do rendimento. Massola Junior (1998), estudando o efeito da incidência dos enfezamentos no rendimento da cultura, ajustou uma equação, da qual evidencia-se que, para cada 1% de aumento na incidência dos enfezamentos, houve 0,8% de dano no rendimento para os híbridos estudados. Por esses resultados, comprova-se que os enfezamentos do milho podem causar danos significativos quando incidem principalmente em híbridos susceptíveis, o que também foi comprovado por Oliveira *et al.* (1998), que concluíram que híbridos susceptíveis ao enfezamento podem acarretar perdas consideráveis.

CONCLUSÕES

- Foram detectados picos populacionais da cigarrinha *Dalbulus maidis* nos primeiros 40 dias após a emergência do milho na safrinha.
- Os híbridos P 3041 e Agromen 2012 apresentaram menor densidade populacional de *Dalbulus maidis*.
- No segundo ensaio, verificou-se que a maior presença de sintomas semelhantes ao do complexo enfezamento provocou maior redução na produção de grãos de milho.
- Nos dois ensaios, a alta densidade populacional de *Dalbulus maidis* não provocou a maior incidência de sintomas semelhantes ao do complexo enfezamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGRIANUAL - Anuário Estatístico da Agricultura Brasileira. São Paulo: FNP Consultoria e Comércio, 2000. p.417-438.
- BASCOPE, B.Q.; GALINDO, J.A. Naturaleza micoplasmica de la raza "Mesa Central del Achaparramiento" del maiz. **Revista Fitopatologia**, Chapingo, v.16, n.1, p.29-33, mar. 1981.
- BASTOS, C.S. **Sistemas de adubação em cultivo de milho exclusivo e consorciado com feijão, afetando a produção, estado nutricional e incidência de insetos fitófagos e inimigos naturais**. 1999. 117 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- BRADFUTE, O.E.; TSAI, J.H.; GORDON, D.T. Corn stunt Spiroplasma and viruses associated with a maize disease epidemic in southern Florida. **Plant Disease**, Wooster, v.65, n.10, p.837-841, Oct. 1981.
- COSTA, A.S.; KITAJIMA, E.W.; ARRUDA, S.C. Moléstias de vírus e de micoplasma no milho em São Paulo. **Revista da Sociedade Brasileira de Fitopatologia**, Campinas, v.4, n.4, p.39-41, fev. 1971.
- CRAWLEY, M.J. **GLIM for ecologists**. Oxford: Blackwell Scientific, 1993. 379 p.
- DAVIS, R.E. Fitoplasmas: fitopatógenos procarióticos sem parede celular, habitantes de floemas e transmitidos por artrópodes. **Revisão Anual de Patologia de Plantas**, Passo Fundo, v.3, p.1-27, 1995.
- DAVIS, R.E.; WORLEY, J.F. Spiroplasma; motile, helical microorganism associated with corn stunt disease. **Phytopathology**, St. Paul, v.63, n.1, p.403-408, Mar. 1973.
- DUARTE, A.P. Infestação de pulgões e incidência de sintomas semelhantes ao complexo mosaico/enfezamento em cultivares de milho "safrinha". In: SEMINÁRIO SOBRE O CULTIVO DE MILHO 'SAFRINHA', 4., 1997, Assis. **Anais...** Campinas: IAC/CDV, 1997. p.117-120.
- DUDIENAS, C.; DUARTE, A.P.; PATERNIANI, M.E.A.G.Z.; RIBEIRO, J.L.; BIANCHINI, M.T.; KANTHACK, R.A.D.; CASTRO, J.L. de; SILVEIRA, L.C.P.; DENUCCI, S.; SABINO JUNIOR, J.; BOLONHESI, D.; DE SORDI, G. Severidade de doenças no milho "safrinha" no Estado de São Paulo em 1996. In: SEMINÁRIO SOBRE O CULTIVO DE MILHO 'SAFRINHA', 4., 1997, Assis. **Anais...** Campinas: IAC/CDV, 1997. p.107-116.
- FOLEGATTI, M.E.G.; LOPES, J.R.S.; AMORIM, L.; SILVA, W.J.; SOLFERINO, O.B.; SILVA, H.P.; PEREIRA, O.A.P. Incidência de enfezamento do milho e população de *Dalbulus maidis*, em diferentes localidades e épocas de plantios, safra 95/96. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.22, suplemento, p.347, ago. 1997.
- HARRISON, N.A.; RICHARDSON, P.A.; TSAI, J.H. PCR assay for detection of the phytoplasma associated with maize bushy stunt disease. **Plant Disease**, St. Paul, v.80, n.3, p.263-269, Mar. 1996.
- HRUSKA, A.J.; PERALTA, M.G. Maize response to corn leafhopper (Hemiptera: Cicadellidae) infestation and

achaparramiento disease. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v.90, n.2, p.604-610, Apr. 1997.

LARA, F.M. **Princípios de resistência de plantas a insetos**. 2. ed. São Paulo: Ícone, 1991. 336 p.

LECANZO, R.; MACHADO, V. Fitoplasmas y espiroplasmas de mais en el Paraguay. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.22, suplemento, p.347, ago. 1997.

MAGALHÃES, P.C.; OLIVEIRA, E.; GOMIDE, R.L.; SOUZA, I.R.P.; VASCONCELOS, C.A. Aspectos fisiológicos de plantas de milho infectadas por mollicutes sob diferentes níveis de água no solo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 33., 2000, Belém. **Anais...** Belém: SBF, 2000. p.349.

MARÍN, R. Biología y comportamiento de *Dalbulus maidis* (Hemiptera-Cicadellidae). **Revista Peruana de Entomología**, Lima, v.30, n.1, p.113-117, mar. 1987.

MASSOLA JUNIOR, N.S. **Avaliação de danos causados pelo enfezamento vermelho e enfezamento pálido na cultura do milho**. 1998. 75 f. Tese (Doutorado em Fitopatologia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

NAULT, L.R. Maize bushy stunt and corn stunt: a comparison of disease symptoms, pathogen host ranges and vectors. **Phytopathology**, St. Paul, v.70, n.7, p.657-662, July 1980.

OLIVEIRA, E.; MAGALHÃES, P.C.; GOMIDE, R.L.; VASCONCELOS, C.A.; SOUZA, I.R.P.; WAQUIL, J.M. Desenvolvimento de plantas de milho infectadas por mollicutes sob diferentes níveis de água no solo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 33., 2000, Belém. **Anais...** Belém: SBF, 2000. p.350.

OLIVEIRA, E.; WAQUIL, J.M.; FERNANDES, F.T.; PAIVA, E.; RESENDE, R.O.; KITAJIMA, E.W. Doenças de enfezamento na cultura do milho no Brasil Central. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.20, suplemento, p.287, ago. 1995.

OLIVEIRA, E.; WAQUIL, J.M.; FERNANDES, F.T.; PAIVA, E.; RESENDE, R.O.; KITAJIMA, E.W. “Enfeza-

mento Pálido” e “Enfezamento Vermelho” na cultura do milho no Brasil Central. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.23, n.1, p.45-47, mar. 1998.

SCOTT, A.J.; KNOTT, M. A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. **Biometrics**, Washington, v.30, n.3, p.507-512, Sept. 1974.

SCOTT, G.E.; ROSENKRANZ, E.E.; NELSON, L.R. Yield loss of corn due to corn stunt disease complex. **Agronomy Journal**, Madison, v.69, n.2, p.92-94, Mar. 1977.

SILVA, H.P.; PEREIRA, O.A.P.; MACHADO, J.; MONELLI, V.L. Identificação e controle das doenças de milho. **Informativo Coopercitrus**, São Paulo, v.6, n.61, p.18-24, ago. 1991.

WAQUIL, J.M.; FERNANDES, F.T. Flutuação populacional da cigarrinha do milho *D. maidis*, no CNPMS. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa e Milho e Sorgo. **Relatório técnico anual do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo, 1992-1993**. Sete Lagoas, 1994. p.68.

WAQUIL, J.M.; FERNANDES, F.T. Flutuação populacional da cigarrinha do milho *Dalbulus maidis*, no CNPMS. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 19., 1992, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: SAA, SCT, ABMS, EMATER/RS, CNPMS/EMBRAPA, CIENTEC, 1992. p.68.

WAQUIL, J.M.; OLIVEIRA, E.; PINTO, N.F.J.A. Incidência de cigarrinha, enfezamento e viroses em milho. In: SEMINÁRIO SOBRE O CULTIVO DE MILHO ‘SAFRINHA’, 4., 1997, Assis. **Anais...** Campinas: IAC/CDV, 1997. p.101.

WAQUIL, J.M.; OLIVEIRA, E.; PINTO, N.F.J.A.; FERNANDES, F.T.; CORREIA, L.A. Viroses em milho – incidência e efeito na produção. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.20, n.3, p.292-293, ago. 1995.

ZURITA VALDIVIA, Y.A. **Incidência e biologia de *Dalbulus maidis* (DeLong & Wolcott) (Homoptera: Cicadellidae) em híbridos de milho**. 1998. 56 f. Dissertação (Mestrado em Entomologia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.