

**ECOLOGIA, COMPORTAMENTO E BIONOMIA****Aspectos da Biologia da Cigarrinha-do-Milho, *Dalbulus maidis* (DeLong & Wolcott) (Hemiptera: Cicadellidae)**

JOSÉ M. WAQUIL, PAULO A. VIANA, IVAN CRUZ E JAMILTON P. SANTOS

Embrapa Milho e Sorgo, Caixa postal 151, 35701-970, Sete Lagoas, MG.

---

An. Soc. Entomol. Brasil 28(3): 413-420 (1999)Biological Aspects of the Corn Leafhopper, *Dalbulus maidis*  
(DeLong & Wolcott) (Hemiptera: Cicadellidae)

**ABSTRACT** - On maize, the leafhopper, *Dalbulus maidis* (DeLong & Wolcott) is the vector of three maize pathogens: the corn stunt spiroplasma (*Spiroplasma kunkelii*), the maize bushy stunt phytoplasma and the maize rayado fino virus. Yield losses caused by these diseases range from nine to 90% depending on the cultivar susceptibility and the pathogen involved. The objective of this research was to study the corn leafhopper life cycle under controlled conditions, using insects and host cultivars adapted to the Brazilian conditions. Seedlings of maize and sorghum cultivated in plastic pots and covered with plastic cages, were infested with 10 adults per plant. Two independent experiments were conducted by using 10 seedlings/treatment. In the first one, the egg incubation period was recorded at constant temperatures of 17, 20, 23, 26, 29 e 32°C ± 1°C and using a light cycle of 12:12 h. In the second experiment the developmental period of nymphs was studied under the same light cycle and constant temperature of 26,5 ± 2°C. The shortest incubation period was recorded at the temperatures of 26 and 29°C, in which 70% hatching took place in nine days. At 26,5°C the nymphs went through four (76% population) or five (18% population) instars and reached the adult stage in 15.7 days (around 3,14 days per instar). Mean adult longevity was 51.4 days and the life cycle, from egg to adult was 26.3 days in average. Therefore, in order to keep the insect colony or to conduct experiment with this insect, it is important to consider the maximum and minimum temperature limits.

**KEY WORDS:** Insecta, *Zea mays*, maize, vector, pest, disease.

**RESUMO** - Na cultura do milho, a cigarrinha, *Dalbulus maidis* (DeLong & Wolcott) (Hemiptera: Cicadellidae) é vetora de três patógenos: *Spiroplasma kunkelii* (corn stunt spiroplasma), o fitoplasma do milho (maize bushy stunt phytoplasma) e o vírus da risca do milho (maize rayado fino vírus). Os prejuízos causados por essas doenças podem variar de nove a 90 %, dependendo da susceptibilidade das cultivares e dos patógenos envolvidos. O objetivo deste trabalho foi estudar aspectos da biologia de *D. maidis*, sob condições controladas e utilizando-se insetos e cultivares de milho e sorgo adaptados às condições brasileiras. Plântulas de milho e de sorgo foram cultivadas em vasos plásticos,

cobertas com gaiolas de plástico e infestadas com 10 adultos por planta. Sempre utilizando-se 10 plântulas por tratamento, foram conduzidos dois ensaios independentes. No 1º, estudou-se o período de incubação nas temperaturas constantes de 17, 20, 23, 26, 29 e 32°C ± 1°C e fotofase de 12 h. No 2º, estudou-se o desenvolvimento de ninfas à temperatura constante de 26,5 ± 2°C e mesma fotofase. O período de incubação foi mais curto nas temperaturas de 26 e 29°C, nas quais cerca de 70% das ninfas levaram nove dias para a eclosão. Foram observados até cinco ínstaes, embora cerca de 76% da população tenha completado o desenvolvimento passando por apenas quatro ínstaes. A duração média de cada instar foi de 3,14 dias. Os adultos viveram em média 51,4 dias e o ciclo médio de ovo a adulto foi de 26,3 dias. Portanto, para a manutenção de colônias de insetos ou no desenvolvimento de estudos com essa espécie é importante observar os limites máximos e mínimos de temperatura.

**PALAVRAS-CHAVE:** Insecta, *Zea mays*, milho, vetor, praga e doença.

Na cultura do milho, a cigarrinha, *Dalbulus maidis* (DeLong & Wolcott) (Homoptera: Cicadellidae) é vetor de três patógenos: *Spiroplasma kunkelii* (CSS-corn stunt *spiroplasma*), o fitoplasma do milho (MBSP-maize bushy stunt *phytoplasma*) e o vírus da risca do milho (MRFV-maize rayado *fino virus*) (Kitajima *et al.* 1984, Kitajima & Nazareno 1985). O aumento da área cultivada com milho e a redução da sazonalidade de seu cultivo, têm mudado a importância relativa das pragas e doenças na cultura, tendo a cigarrinha *D. maidis* assumido papel importante nos últimos anos, principalmente nas regiões Sudeste e Centro Oeste do Brasil. Surtos dessas doenças sistêmicas foram registrados por Fernandes & Balmer (1990) e Silva *et al.* (1991). Sob condições de irrigação, tem-se observado até 100% de incidência de enfezamento e perda quase total na produção do milho (Oliveira *et al.* 1998). Os prejuízos causados por essas doenças podem variar de nove a 90%, dependendo da susceptibilidade das cultivares e dos patógenos envolvidos (Gordon *et al.* 1981). No Estado de São Paulo, Costa *et al.* (1971) citaram a incidência de 60% de plantas de milho infectadas com o vírus da risca do milho em plantios tardios e as perdas na produção causadas por essa doença podem chegar a 28,64% (Waquil *et al.* 1996).

A espécie *D. maidis* é citada como a única representante do gênero *Dalbulus* no Brasil (Oliveira 1996) e predomina, entre a comunidade de insetos, no cartucho do milho (Waquil 1997). Quando a população é muito alta, esses insetos podem ocasionar seca e morte das plantas jovens, em função da intensa sucção da seiva e da grande quantidade de ovos depositados no limbo foliar ou ainda pela ação tóxica da sua saliva e/ou devido à excreção de *honeydew* que propicia o desenvolvimento de fungos sobre as folhas (Bushing & Burton 1974, Nault *et al.* 1983, Marín 1987). Cerca de 40% de redução no peso da parte aérea e de 62% na parte subterrânea, em plântulas de milho, devido a alimentação de *D. maidis*, foram registradas por Waquil (1997).

Embora a cigarrinha *D. maidis* seja citada como importante vetor de patógenos por mais de quatro décadas, pouco se conhece sobre a sua biologia e ecologia (Nault 1984). O período embrionário, segundo Marín (1987), é de oito dias a 23,4°C e 83% de UR. Tsai (1988) registrou que não ocorre eclosão de ninfas de ovos mantidos abaixo de 20°C. Entretanto, há eclosão normal das ninfas quando esses mesmos ovos são incubados novamente a temperaturas acima de 20°C. O período embrionário mais curto para *D. maidis* foi registrado por Daves (1966) que

encontrou uma duração de cinco dias a 23,9°C.

Os ovos de *D. maidis* podem ser depositados de forma isolada, em pares ou em grupos de cinco ou seis na superfície superior das folhas (Marín 1987), sendo inseridos nos tecidos da planta, de preferência na metade basal das primeiras folhas das plantas jovens (Heady *et al.* 1985). As ninfas se alimentam da seiva da planta e dificilmente abandonam o sitio de alimentação durante o seu desenvolvimento, sendo que após a muda é fácil a observação das exúvias presas nas folhas (Perfecto 1991).

A duração dos estádios ninfais de *D. maidis* varia com a temperatura. A 23,4°C e 83% UR, os ínstars I, II, III, IV e V tiveram duração média de 2,0; 2,0; 2,5; 3,0 e 3,0 dias, respectivamente (Marín 1987). Estudando a biologia dessa cigarrinha em temperaturas variando de 10 a 32°C, Tsai (1988) observou cinco ínstars com duração média variando de 23,0 (10°C) a 3,2 dias (32°C). Apenas em 3,1% dos indivíduos este autor verificou a ocorrência de seis ínstars.

Os adultos de *D. maidis* medem cerca de 3 mm de comprimento e são de coloração palha, podendo apresentar coloração mais escura nas regiões geográficas altas e em tons claros com manchas em baixas altitudes (Triplehorn & Nault 1985, Oliveira 1996). A longevidade média dos adultos é de 16,3 dias para machos e de 42,1 dias para fêmeas à 23,4°C e 83% de UR (Marín 1987). Entretanto, essa longevidade varia em função da temperatura, atingindo 66,6 dias a 10°C e 15,7 dias a 32,2°C (Tsai 1988). Este autor observou ainda que o período de pre-oviposição é de 8,5 dias, o de oviposição de 29,6 dias e a fecundidade média é de 128,7 ovos/fêmea. Madden *et al.* (1984) verificaram redução na fecundidade e na longevidade de *D. elimatus* e *D. gelbus* devido à infecção por *S. kunkelii*; entretanto, esse mesmo efeito não foi verificado em *D. maidis*.

Em Sete Lagoas (MG), ao longo do ano, a densidade de *D. maidis* flutua em torno de um adulto por planta, sendo que nos meses de março/abril ocorre um pico, cuja densidade

ultrapassa 10 adultos por planta (Waquil 1997). O objetivo deste trabalho foi estudar aspectos da biologia de *D. maidis*, em milho e sorgo, sob condições controladas, utilizando-se uma população de cigarrinha e cultivares adaptadas às condições brasileiras, para efeitos de manutenção de colônias, utilização de infestação artificial e dar subsídios para um melhor entendimento da sua dinâmica populacional.

### Material e Métodos

Os estudos foram conduzidos nos laboratórios da Embrapa Milho e Sorgo, em Sete Lagoas, MG, em plântulas de milho e de sorgo das cultivares BR 201 e BR 300, respectivamente. A metodologia foi adaptada de Tsai (1988), que usou pedaços de folhas de milho, ao invés de plântulas intactas, para alimentar os insetos. As plântulas foram cultivadas em vasos plásticos, com 0,5 kg de solo, previamente peneirado e adubado, utilizando-se três sementes por vaso. Após a emergência, os vasos foram desbastados, deixando-se apenas uma plântula/vaso. Como *D. maidis* é um inseto que infesta o milho logo após a emergência, não houve necessidade de se utilizarem vasos maiores. Para se manter os insetos sobre as plântulas, foram utilizadas gaiolas feitas a partir de garrafas plásticas de refrigerante de 2 l. Em cada garrafa foram abertos seis orifícios, os quais foram fechados com tecido *voil* para permitir ventilação. Quando foi necessário manter os insetos por períodos maiores que 30 dias, devido ao tamanho das plantas que impedia a manutenção dos vasos dentro das gaiolas, estes foram substituídos por outros com novas plântulas. Para manter as plântulas livres de sintomas de deficiência mineral, semanalmente, os vasos foram irrigados com solução nutritiva.

Considerando-se cada vaso uma unidade experimental e sempre utilizando-se 10 plântulas por espécie e por tratamento, foram conduzidos dois ensaios independentes sob condições controladas. No primeiro, estudou-se o efeito da temperatura no período de

incubação dos ovos de *D. maidis* em BOD, nas temperaturas constantes de 17, 20, 23, 26, 29, e 32°C  $\pm$  1°C e fotofase de 12 h. As posturas dos insetos foram obtidas, em cada temperatura, confinando-se, por 24h, 10 adultos por planta. Os insetos utilizados na infestação foram tomados ao acaso em colônias obtidas de populações nativas da região de Sete Lagoas, MG e mantidas em casa de vegetação. Para a infestação, os insetos foram previamente condicionados, por 48 h, em plântulas das mesmas cultivares (Milho - BR 201 e sorgo - BR 300) utilizadas nos testes. No segundo ensaio, em sala climatizada com a mesma fotofase, a 26,5  $\pm$  2°C e 47,5  $\pm$  7,5% UR, estudou-se o desenvolvimento de ninfas em plântulas das mesmas cultivares citadas. Neste estudo, as ninfas de primeiro ínstar foram obtidas de posturas obtidas pela mesma metodologia utilizada no ensaio anterior. Após a eclosão, as ninfas foram individualizadas em plântulas e diariamente os insetos foram observados para anotar as datas das ecdises, indicadas pela presença das exúvias. Iniciou-se o ensaio com 20 ninfas para cada espécie de planta. O desenvolvimento de cada indivíduo foi acompanhado através de observações diárias e o ensaio só foi encerrado depois da morte de todos os adultos.

### Resultados e Discussão

**Período de incubação.** No sorgo, os adultos de *D. maidis*, utilizados na infestação das plântulas para obtenção de ovos e ninfas, morreram e conseguiram-se apenas três ninfas nas 10 plântulas de sorgo infestadas. Sendo esse número de insetos muito pequeno para continuar o ensaio, a biologia da cigarrinha foi conduzida apenas no milho. Como foi observada baixa incidência de ovos e sobrevivência de adultos no sorgo, ele parece não ser um hospedeiro adequado para essa espécie de inseto. Na literatura são citadas como plantas hospedeiras de *D. maidis* apenas as espécies: milho (*Zea mays*), tripsacum (*Tripsacum dactiloides*) e teosinto (*Euchlaena mexicana*) (Pitre *et al.* 1966, Tsai 1988).

Entretanto, em experimento de campo, adultos (Waquil 1997) e ovos (Waquil e col. não publicado) de *D. maidis* têm sido encontrados em plantas de sorgo, sugerindo a existência de biótipos. Portanto, mais estudos são necessários para explicar estas observações de campo.

No milho, não se observou eclosão de ninfas nas plântulas incubadas a 17 e 20°C, confirmando os dados registrados por Tsai (1988), que também não observou eclosão de ninfas abaixo de 20°C, nas quais o desenvolvimento embrionário foi totalmente paralisado. A 32°C, houve alta mortalidade das plântulas inviabilizando a tomada de dados. As curvas do período de incubação nas temperaturas de 23, de 26 e de 29°C com base na observação de 660, 552 e 158 indivíduos, respectivamente, estão apresentadas na Fig. 1. A diferença no número de insetos observado em cada temperatura pode ser devido ao efeito da temperatura tanto no número de ovos depositados como na viabilidade desses ovos. O menor período de incubação foi de oito dias, quando se observou a eclosão de 40% das ninfas dos ovos incubados a 26°C e 80% das ninfas eclodidas de ovos incubados a 29°C. Mais de 70% da população de ninfas eclodiu nos dois primeiros dias do período de eclosão, sendo no 8º e no 9º dias nas temperaturas de 26 e 29°C, e no 11º e no 12º dia na temperatura de 23°C. Dependendo da temperatura, a variação entre a eclosão da primeira e da última ninfa foi de cinco e seis dias, provenientes de postura obtidas num intervalo de 24 h. Os resultados indicam que o desenvolvimento embrionário de *D. maidis* é muito sensível às variações de temperatura.

**Desenvolvimento de ninfas.** Das vinte ninfas do ínstar I individualizadas inicialmente, 17 chegaram à fase adulta no milho. Destes 17 insetos, um espécime passou por apenas dois ínstars, 13 passaram por quatro ínstars e três passaram por cinco ínstars. A sobrevivência das ninfas em cada estádio variou de 90 a 100% (Tabela 1). Foram observados até cinco ínstars, embora 76% da população estudada

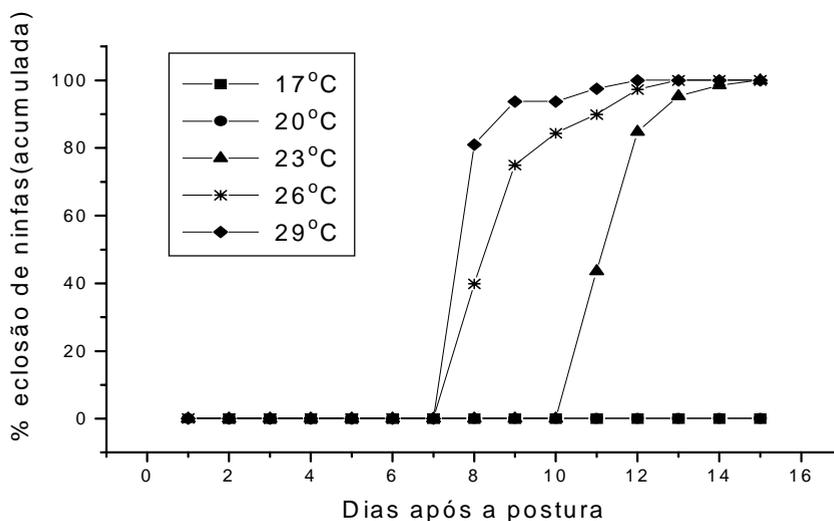


Figura 1. Porcentagem acumulada de eclosão de ninfas de *D. maidis*, cujos ovos foram incubados em diferentes temperaturas.

tenha passado por apenas quatro, sendo que o período de desenvolvimento de cada estágio ninfal variou de 3,8 dias (ninfia I) a 2,8 dias (ninfia III). Os valores aqui observados são muito próximos dos relatados por Tsai (1988). Entretanto, este autor verificou um ínstar VI, em 3,1% da população, que não foi observado neste estudo. Comparando os tempos de desenvolvimento para cada ínstar a  $26,5 \pm 2,0^\circ\text{C}$  com os encontrados por Tsai (1988) a  $26,7^\circ\text{C}$ , notam-se maiores diferenças nos ínstares I, II e V, respectivamente, 3,8; 3,1 e 2,7 dias (Tabela 1) comparados com 2,8; 2,6 e 3,8 dias registrados por Tsai (1988). Nos ínstares III e IV, os valores observados, respectivamente 2,8 e 3,3 dias, foram relativamente próximos aos 2,5 e 3,1 dias registrados por Tsai (1988). Diferenças no período de desenvolvimento de ninfas de *D. maidis*, devido ao efeito de genótipos, foram registradas por Zurita Valdivia (1998). É possível que tanto a metodologia utilizada —

plantas intactas versus pedaços de folhas, como utilizado por Tsai (1988), como as oscilações da temperatura ( $26,5 \pm 2,0^\circ\text{C}$  versus  $26,7^\circ\text{C}$ ) e cultivares utilizadas tenham contribuído para as diferenças nos resultados obtidos.

**Longevidade de adultos.** A longevidade média dos adultos foi de 51,4 dias, menor que os 77,5 dias relatados por Tsai (1988). Essas diferenças devem ter sido devido aos mesmos fatores que afetaram o período de desenvolvimento das ninfas. Notou-se uma grande variação na longevidade dentro da amostra estudada, o que pode ser comprovado pelo alto desvio padrão, 28,37 (Tabela 1). Distribuindo-se a população de insetos por classe de longevidade, verificou-se que 12,5% sobreviveu menos de 20 dias, 18,8% entre 20 - 40 dias, 43,8% entre 40 e 60 dias, 18,8% entre 60 - 100 dias e 6,3% mais de 110 dias. Tsai (1988), registrou longevidade de fêmeas

Tabela 1. Biologia de *D. maidis* em plântulas de milho, cultivar BR 201, a  $26,5 \pm 2^\circ\text{C}$ ,  $47,5 \pm 7,5\%$  UR e fotofase de 12 h.

Fase	Número de insetos	% de Sobrevivência	Período (dias) de desenvolvimento	Idade da muda (dias)	% População <sup>1</sup>
Ovo	200	-	12,2	12,2	100
Ninfa I	18	90	$3,8 \pm 0,01$	16,0	100
Ninfa II	17	94	$3,1 \pm 0,12$	19,1	100
Ninfa III	16	100	$2,8 \pm 0,16$	21,5	94
Ninfa IV	16	100	$3,3 \pm 0,19$	24,3	89
Ninfa V	3	100	$2,7 \pm 0,00$	26,3	17
Adultos	17	-	$51,4 \pm 28,37$		-

<sup>1</sup>Proporção da população completando cada estágio.

de até 135,8 dias sob temperatura constante de  $15,6^\circ\text{C}$ . Portanto, é possível que nas condições brasileiras, no inverno, o ciclo de reprodução dessa espécie seja interrompido e novas gerações apareçam no milho semeado a partir de setembro/outubro.

Os resultados indicam que o sorgo não é um hospedeiro adequado para o desenvolvimento de *D. maidis* e que existe uma grande influência da temperatura na viabilidade e período de incubação de ovos dessa espécie. O menor período de incubação foi verificado para as temperaturas de  $26$  e  $29^\circ\text{C}$ , nas quais foram necessários nove dias para a eclosão de mais de 70% da população de ninfas. Em 89% das ninfas, foram observados apenas quatro estádios ninfais levando em média 3,3 dias para cada muda. Os adultos viveram em média 51,4 dias, completando o ciclo de ovo a adulto em 26,3 dias, em média.

Este fato, associado à especificidade hospedeira dessa espécie, explicam porque os picos populacionais ocorrem entre março e abril, conforme registrado por Waquil (1997) em plantios de milho realizados durante todo o ano. Durante a primavera e o verão, a população aumenta devido a disponibilidade de hospedeiro, pois o milho na região começa a ser semeado nos meses de setembro/outubro e é colhido entre abril e maio. Neste período

há disponibilidade de hospedeiro e a temperatura não limita o desenvolvimento embrionário e o período de desenvolvimento das ninfas é mais curto. Portanto, após cinco ou seis gerações (ciclo 26,3 dias/geração), de outubro a março, a população atinge o clímax, declinando após este período pela redução do potencial biótico e pela ação de inimigos naturais como observado por Santana e col. (não publicado). Portanto, é possível que o rigor do inverno seja um dos fatores mais importantes para determinar a densidade populacional de *D. maidis* nas estações subsequentes.

#### Agradecimentos

Ao CNPq pela manutenção de bolsa de pesquisa, ao Técnico de Laboratório Ronaldo G. Braga e ao Técnico Agrícola Mauro Paulineli pelo apoio na condução dos ensaios e à Dra. Elizabeth de Oliveira pela revisão dos originais.

#### Literatura Citada

- Bushing, R. W. & V. E. Burton. 1974.** Leafhopper damage to silage corn in California. J. Econ. Entomol. 67: 656-658.
- Costa, A.S., E.W. Kitajima & S.C. Arruda.**

1971. Moléstias de vírus e de micoplasma do milho em São Paulo. Rev. Soc. Bras. Fitopat. 4: 39-41
- Daves, R. 1966.** Biology of the leafhopper *Dalbulus maidis* at selected temperatures. J. Econ. Entomol. 59:766.
- Fernandes, F. T. & E. Balmer. 1990.** Situação das doenças de milho no Brasil. Inf. Agrop. 14: 35-37.
- Gordon, D. T., J. K. Knobe & G. E. Scott, 1981.** Introduction: history, geographical distribution, pathogen characteristics, and economic importance, p. 1-12. In Gordon, D. T. (ed), Virus and viruslike diseases of maize in the United States. Southern Cooperative Series Bulletin 247. Ohio Agric. Res. and Dev. Center, Wooster, Ohio, USA, 210p.
- Heady, S.E., L.V. Madden & L.R. Nault. 1985.** Oviposition behavior of *Dalbulus* leafhoppers (Homoptera: Cicadellidae). Ann. Entomol. Soc. Am. 78:723-727.
- Kitajima, E.W. & N.R.X. Nazareno. 1985.** Levantamento de vírus e mollicutes de milho, no Estado do Paraná. Fitopat. Bras. 10:613-625.
- Kitajima, E.W. 1979.** Citopatologia e localização de vírus de milho e de leguminosas alimentícias nas plantas infectadas e nos vetores. Fitopat. Bras. 4: 241 - 254.
- Kitajima, E.W., R.L.D. Ribeiro, M.T. Lin, M.I.S.D. Ribeiro, O. Kimura, C. L. Costa & J. P. Pimentel. 1984.** Lista comentada de vírus e organismos do tipo micoplasma em plantas cultivadas e silvestres do Estado do Rio de Janeiro. Fitopat. Bras. 9:607-625.
- Madden, L.V., L.R. Nault, S.E. Heady & W.E. Styer. 1984.** Effect of maize mollicutes on survival and fecundity of *Dalbulus* leafhopper vector. Ann. Appl. Biol. 105:431-441.
- Marín, R. 1987.** Biología y comportamiento de *Dalbulus maidis* (Homoptera: Cicadellidae). Rev. Per. Entomol. 30:113-117.
- Nault, L.R., D.M. DeLong, B.W. Triplehorn, W. E. Styer & J. F. Doebley. 1983.** More on the association of *Dalbulus* (Homoptera-Cicadellidae) with Mexican *Tripsacum* (Poaceae), including the description of two new species of leafhoppers. Ann. Entomol. Soc. Am. 76:305-309.
- Nault, L.R. 1984.** A report from chairman of vector subjectmatter committee. Maize Virus Diseases Newsletter 1:65.
- Oliveira, C. M. 1996.** Variações morfológicas entre populações de *Dalbulus maidis* (DeLong & Wolcott) (Homoptera: Cicadellidae) em algumas localidades do Brasil. Dissertação de mestrado, Departamento de Entomologia/ESALQ-USP, dez/96. 70p.
- Perfecto, I. 1991.** Ants (Hymenoptera: Formicidae) as natural control agents of pests in irrigated maize in Nicaragua. J. Econ. Entomol. 84:65-70.
- Pitre, H.N. 1968.** Systemic insecticides for control of the black-faced leafhopper *Graminella nigrifrons*, and effect on Corn Stunt Disease. J. Econ. Entomol. 61:765-768.
- Silva, H.P., O.A.P. Pereira, J. Machado & V.L. Monelli. 1991.** Identificação e controle das doenças do milho. Inf. Coopercitrus 6:18-24.
- Triplehorn, B.W. & L.R. Nault. 1985.** Phylogenetic classification of the genus *Dalbulus* (Homoptera: Cicadellidae) and notes on the phylogeny of the

- Macrostelini*. Ann. Entomol. Soc. Am. 78:291-315.
- Tsai, J.H. 1988.** Bionomics of *Dalbulus maidis* (DeLong & Wolcott) a vector of mollicutes and virus (Homoptera: Cicadellidae), p. 209-221. In Mycoplasma Diseases of Crops: Basic and Applied Aspects, Ed. Maramorosch, S. P. & Raychaudhuri, S. P. Springer Verlag, New York, 456p.
- Waquil, J. M., E. Oliveira, N. F. J. A. Pinto, F. T. Fernandes & L. A. Corrêa. 1996.** Efeito na produção e incidência de viroses em híbridos comerciais de milho. Fitopatol. Bras. 21:460-463.
- Waquil, J.M. 1997.** Amostragem e abundância de cigarrinhas e danos de *Dalbulus maidis* (DeLong & Wolcott) (Homoptera: Cicadellidae) em plântulas de milho. An. Soc. Entomol. Brasil 26:27-33.
- Zurita Valdivia, Y.A. 1998.** Incidência e biologia de *Dalbulus maidis* (DeLong & Wolcott) (Homoptera: Cicadellidae) em híbridos de milho. Tese de mestrado, Departamento de Biologia Animal, UFV, Viçosa, MG, 76 p.

Recebido em 26/10/98. Aceito em 21/06/99.

---