

CROP PROTECTION

Danos de *Rhopalosiphum padi* (L.) (Hemiptera: Aphididae) no Trigo em Função da Duração e da Densidade de InfestaçãoMARGARIDA F. ROZA-GOMES¹, JOSÉ R. SALVADORI² E JUREMA SCHONS³¹Rua Pedro Roso, 42, Centro, 99600-000, Nonoai, RS, margafrg@brturbo.com.br²Embrapa Trigo, C. postal 451, 99001-970, Passo Fundo, RS, jrsalva@cnpt.embrapa.br³Univ. de Passo Fundo, FAMV e ICB, C. postal 611, 99001-970, Passo Fundo, RS, schons@upf.br*Neotropical Entomology* 37(5):577-581 (2008)Damage of *Rhopalosiphum padi* (L.) (Hemiptera: Aphididae) on Wheat Plants Related to Duration Time and Density of Infestation

ABSTRACT - Aphids are considered relevant pests on wheat either by direct damage through sap sucking or by indirect damage vectoring BYDV (*Barley yellow dwarf virus*). *Rhopalosiphum padi* L. has been observed infesting wheat fields with an increasing frequency. The knowledge and the available technology, besides being more related to other aphids species already recognized as pests, they are insufficient to control the specific problem of *R. padi*. Thus, this work evaluated the effects of feeding duration and infestation densities of *R. padi* on seedlings of wheat cv. Embrapa 16. Grain yield, yield components and the extent of symptoms were recorded. The experiment was carried out in the field under a completely randomized split-plot experimental design with four replications. The main plot was feeding duration (two and seven days) and the sub-plots were infestation densities (zero, two and 10 aphids per plant). Independent on feeding duration, 10 aphids per plant resulted in significant yield losses, reduction of number of heads and tillers per plant. Canopy dry matter was also reduced. Infestations of two and 10 aphids per plant resulted in continuous yellowing of wheat plants from tillering to the end of flowering stage. When aphids fed for seven days on wheat, more yellowing symptoms were observed at the flower stage in comparison with two days feeding.

KEY WORDS: *Triticum aestivum*, bird cherry-oat aphid, BYDV

RESUMO - Os pulgões associados ao trigo são considerados pragas relevantes por causarem danos diretos, ao se alimentarem da seiva do floema, ou indiretos, ao atuarem como vetores do BYDV (*Barley yellow dwarf virus*). *Rhopalosiphum padi* L. tem infestado lavouras com frequência crescente. O conhecimento e a tecnologia disponíveis, além de estarem mais relacionados a outras espécies de pulgões já reconhecidas como pragas, são insuficientes para controlar o problema específico de *R. padi*. O objetivo do experimento foi avaliar o efeito da duração e da densidade de infestação de *R. padi* na fase de plântula, na manifestação de sintomas de danos, na produção de grãos e seus componentes e em outras características agrônomicas em trigo. O experimento foi conduzido no campo, com a cultivar Embrapa 16, em blocos ao acaso com quatro repetições, em parcelas subdivididas, avaliando-se duas durações (dois e sete dias) e três densidades de infestação (zero, dois e 10 pulgões por planta), sete dias após a emergência das plantas. A densidade de 10 pulgões por plântula de trigo, independente da duração (dois ou sete dias), reduz a produção de grãos, o número de espigas, o número de afilhos e a massa seca da parte aérea das plantas. Dois e 10 pulgões por plântula provocam amarelecimento de folhas crescente, que se manifesta no afilhamento, no pré-espigamento e no final do estágio de floração das plantas. Sete dias de infestação provoca a manifestação, na fase de floração das plantas em grau de amarelecimento maior que dois dias de infestação.

PALAVRAS-CHAVE: *Triticum aestivum*, pulgão, BYDV

Entre os problemas que podem comprometer a produção de trigo estão os afídeos, ou pulgões. Os pulgões são insetos sugadores que podem causar danos diretos ao se alimentarem da seiva do floema e danos indiretos, como vetores do *Barley yellow dwarf virus* (BYDV), agente causal da virose do

nanismo amarelo da cevada, em cereais de inverno (Caetano 1972, Gassen 1984, Salvadori & Tonet 2001).

No Brasil, de acordo com Fagundes (1972) e Caetano (1972), dez espécies de pulgões estão associadas ao trigo. Salvadori & Tonet (2001) consideram *Metopolophium*

dirhodum (Walk.), *Schizaphis graminum* (Rond.) e *Sitobion avenae* (Fabr.) as espécies de maior importância entre aquelas associadas ao trigo. A espécie *Rhopalosiphum padi* (L.), que ocorre principalmente na fase de emergência ao afilhamento das plantas, também tem se destacado como praga do trigo (Salvadori & Tonet 2001), uma vez que desempenha importante papel como vetor do BYDV (Leather et al. 1989, Casa et al. 2000) e sua incidência tem sido crescente no Sul do país.

Estudo sobre danos de pulgões em trigo e em outros cereais de inverno têm sido realizados por diversos autores, estabelecendo sua relação tanto com o período, como com a densidade de infestação e o estágio de desenvolvimento das plantas no momento da colonização (Butignol & Corseuil 1983, Kieckhefer & Kantack 1988, Bishop 1994). Especificamente sobre os danos causados por *R. padi*, quase não existem informações para as condições brasileiras e, mesmo em outros países, são poucos os trabalhos realizados. Voss et al. (1997) constataram que *R. padi*, em níveis de 600 e 1200 pulgões por dia, no início do estágio de emborrachamento, causou redução na produção de 19% e 31%, respectivamente; e nos níveis de 300, 600 e 1200 pulgões por dia, durante o estágio de antese, causou perdas na produção de 14, 15 e 20%, respectivamente. Kieckhefer & Kantack (1988) verificaram que os pulgões *S. graminum* e *R. padi*, ao se alimentarem em trigo na fase de plântula (2-3 folhas), provocam expressiva redução na produção de grãos.

Assim, este trabalho objetivou avaliar o efeito da duração e da densidade de infestação de *R. padi*, em estágio inicial de desenvolvimento das plantas, no amarelecimento das folhas, na produção de grãos e seus componentes e em outras características agrônômicas da cultura de trigo.

Material e Métodos

O experimento foi realizado com trigo [*Triticum aestivum* L. (Poales: Poaceae)], cultivar Embrapa 16, no período de maio a dezembro de 2004, no campo experimental da Embrapa Trigo, em Passo Fundo, RS. Os insetos utilizados foram provenientes da colônia do Laboratório de Entomologia da Embrapa Trigo, estabelecida a partir de indivíduos coletados em lavoura de trigo, no mesmo ano, e mantidos na criação sobre os hospedeiros aveia-preta [*Avena strigosa* Schreb. (Poales: Poaceae)] e o trigo com sintomas típicos da virose ocasionada por *Barley yellow dwarf virus* (BYDV).

O experimento foi conduzido em delineamento de blocos completos ao acaso, em parcelas subdivididas, com quatro repetições. Foram avaliadas duas durações de infestação (dois e sete dias) e três densidades de infestação (zero, dois e 10 pulgões por planta), sendo o fator duração correspondente à parcela principal e o fator densidade de infestação, correspondente à sub-parcela. A unidade experimental (sub-parcela) constou de quatro linhas de 1 m de comprimento, com 50 plantas cada, espaçadas em 0,2 m. As 25 plantas centrais das duas linhas centrais foram consideradas como área útil da unidade experimental, para fins de infestação com pulgões e de realização das avaliações.

A área experimental foi conduzida de acordo com as

indicações técnicas para a cultura do trigo (Reunião da Comissão Sul-Brasileira de Pesquisa de Trigo 2004). Na instalação do experimento, o solo recebeu adubação de base com nitrogênio, fósforo e potássio (270 kg/ha de adubo, fórmula NPK 5-25-25). A adubação de base e a marcação dos sulcos de semeadura foram realizadas com a semeadora de parcelas (modelo Sêmima). Após a adubação, o ensaio foi demarcado, deixando-se caminhos de 1 m entre parcelas e de 0,8 m nas cabeceiras e nas laterais. Na seqüência, os sulcos foram reabertos com auxílio de enxada e a semeadura feita manualmente no dia 6 de julho de 2004. As sementes, tratadas com fungicida (difenoconazole 15%, na dose de 2,0 ml por kg de semente), foram lançadas nos sulcos, na densidade de 65 sementes por metro. Após a emergência das plantas, realizou-se o desbaste para obtenção da densidade de plantas desejada (50 plantas por metro). A adubação nitrogenada em cobertura (45 kg de N por ha) foi realizada com uréia, aos 30 dias após a emergência.

A emergência das plântulas de trigo ocorreu em 15 de julho e, sete dias após, quando as mesmas encontravam-se no estágio 2 (emergência) da escala de Feekes modificada (Large 1954), foi realizada a infestação das plantas com os pulgões. Para tanto, segmentos de folhas contendo o número de pulgões desejado (dois ou 10 adultos e ninfas de 4º instar por planta) foram cortados com tesoura das plantas hospedeiras da criação de laboratório. No campo, um segmento de folha foi colocado manualmente sobre cada uma das 50 plantas a serem infestadas. Em seguida, protegeu-se a área útil de cada sub-parcela com uma gaiola (80 cm de comprimento x 50 cm de altura x 40 cm de largura) com estrutura de madeira e tela de tecido tipo *voile*. Os pulgões permaneceram nas plantas pelo período desejado (dois ou sete dias), contado a partir do segundo dia após a infestação, tempo necessário para ocorrer a passagem de todos os pulgões para as plantas. Após o período de infestação, em 10 plantas por sub-parcela tomadas aleatoriamente, foi contado o número final de pulgões. Em seguida, toda a área foi pulverizada com o inseticida pirimicarbe (na dose de 75 g i.a./ha), para eliminação dos pulgões. Para minimizar a interferência de insetos-pragas e de doenças, periodicamente, foram realizadas novas aplicações de inseticidas, totalizando três de pirimicarbe (75 g i.a./ha) e uma de clorpirifós (200 g i.a./ha), ocasiões em que também foram realizadas aplicações do fungicida tebuconazole (na dose de 750 ml/ha).

Os fatores em estudo foram avaliados quanto à ocorrência de amarelecimento nas folhas e efeitos na produção de grãos (kg/ha) e seus componentes (número espigas por planta, número de grãos por espiga e peso de mil grãos) e em outras características agrônômicas (número de afilhos por planta, altura de planta, massa seca radicular e massa seca da parte aérea das plantas). O amarelecimento das folhas foi avaliado visualmente aos 32 dias (afilhamento), 62 dias (pré-espigamento) e aos 90 dias (fim de floração) após a emergência das plantas, que correspondem aos estádios 3, 9 e 10.5 da escala de Feekes modificada (Large 1954), respectivamente. Nessa avaliação foi empregada uma escala de notas de 0 a 5 (0 = sem amarelecimento e 5 = completo amarelecimento de todas as folhas) e a fórmula de McKinney (1923), para o cálculo do índice de doença (I.D.

%), supostamente a virose causada pelo BYDV.

A análise estatística foi realizada com o auxílio do programa estatístico SAS, versão 6.12. Foram aplicadas as análises de variância, seguida da comparação das médias pelo teste de Tukey (5% de probabilidade) e de regressão entre densidade de infestação e produção de grãos (kg/ha), dentro de cada duração de infestação.

Resultados e Discussão

Produção de grãos. Não foi constatada interação estatística entre o efeito da duração e da densidade de infestação quanto à produção de grãos. Também não houve efeito da duração da infestação nessa variável, embora, com a infestação de 10 pulgões por planta durante sete dias, a produção de grãos tenha sido 34,4% menor em relação à verificada para a mesma infestação, durante dois dias (Tabela 1).

As densidades de infestação afetaram significativamente a produção de grãos (Tabela 1). Entretanto, não houve diferença significativa entre zero e dois pulgões por planta. A densidade de 10 pulgões por planta ocasionou redução na produção de grãos de 42,8% em relação à testemunha (sem infestação).

A análise de regressão realizada entre densidade de infestação e produção de grãos, para dois e sete dias de infestação, mostra uma relação linear, estatisticamente significativa (Fig. 1). Os coeficientes angulares das equações de cada duração de infestação não diferiram estatisticamente uma vez que há sobreposição dos limites de confiança estimados (IC a 95%): -156,83 (-281,33 ; -32,33) para 2 dias e -288,88 (-381,69 ; -196,08), para sete dias.

Os resultados encontrados estão em consonância com aqueles obtidos por Kieckhefer & Kantack (1988), os quais concluíram que densidades de 15-20 pulgões das espécies *S. graminum* e *R. padi* por colmo de trigo e alimentando-se por uma semana, no estágio de plântula, podem causar reduções significativas na produção de trigo. Essa semelhança advém do fato que as infestações ao final deste estudo foram próximas àquelas utilizadas por Kieckhefer & Kantack (1988). A densidade inicial de 10 pulgões por planta evoluiu para $14,7 \pm 1,47$ e $17,4 \pm 1,03$ pulgões por planta, aos dois e sete dias após o início da infestação, respectivamente.

Esses resultados também são coerentes com os obtidos por Butignol & Corseuil (1983) que, embora trabalhando com *S. avenae* (= *Macrosiphum avenae*) e nos estádios de elongação

Tabela 1. Produção de grãos (kg/ha) (média \pm EP) de trigo submetido a duas durações e a três densidades de infestação de *R. padi*, a campo em Passo Fundo, RS, 2004.

Nº pulgões por planta	Duração (dias)		Média
	Dois	Sete	
0	5443 \pm 277	5384 \pm 189	5414 \pm 155a
2	4726 \pm 290	4686 \pm 251	4706 \pm 178a
10	3740 \pm 627	2455 \pm 471	3098 \pm 437b
Média	4637 \pm 307A	4175 \pm 413A	-

Médias seguidas da mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).

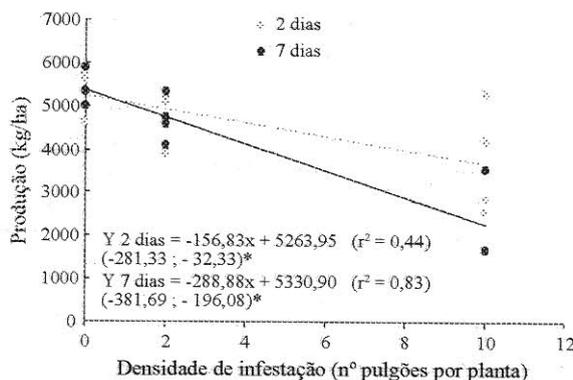


Fig. 1. Relação entre densidade de infestação por *R. padi* e produção de grãos de trigo para duas durações de infestação no campo, em Passo Fundo, RS, 2004. * IC 95% para o coeficiente angular.

e final da floração, verificou redução de 50% na produção de grãos com a densidade de infestação de 20 pulgões por planta. Kieckhefer & Kantack (1988) demonstraram que *R. padi* é mais prejudicial ao trigo no estágio de plântula (2-3 folhas) quando comparado com *S. avenae*.

Componentes da produção e outras características agrônomicas. Dentre os componentes da produção de grãos (número espigas por planta, número de grãos por espiga e peso de mil grãos) apenas o número de espigas por planta foi afetado significativamente pelos tratamentos (densidade de infestação) (Tabela 2). Entretanto, não se constatou interação significativa entre a duração e a densidade de infestação quanto ao número de grãos por espiga. Ainda em relação a essa variável, não houve diferença significativa entre as médias das duas durações de infestação, nem entre a densidade de dois pulgões por planta e a testemunha sem infestação. Já a densidade de 10 pulgões por planta diferiu tanto de zero como de dois pulgões por planta, provocando redução de 28,8% no número de espigas por planta, em relação à testemunha sem infestação.

Entre as características agrônomicas avaliadas (número de filhinhos por planta, altura de planta, massa seca radicular e massa seca da parte aérea), o efeito da densidade de infestação foi significativo apenas no número de filhinhos por planta e na massa seca da parte aérea das plantas (Tabela 2). Para ambas as variáveis, porém, não houve significância para a interação entre duração e densidade de infestação, nem para o efeito isolado da duração.

A densidade de dois pulgões por planta não ocasionou redução significativa no afilhamento das plantas, enquanto 10 pulgões por planta reduziram 20,7% em relação à testemunha. A massa seca da parte aérea se reduziu 29,2% e 24,9% quando a densidade foi de 10 pulgões por planta, em relação a zero e dois pulgões por planta, respectivamente. Esse último resultado corrobora aqueles encontrados por Bishop (1994) em termos de influência de pulgões no desenvolvimento das plantas.

Não se constatou efeito significativo da duração e densidade de infestação sobre altura das plantas, resultado

Tabela 2. Número de espigas por planta, número de afilhos por planta e massa seca da parte aérea das plantas (g) de trigo (média ± EP) submetido a duas durações e a três densidades de infestação por *R. padi*, a campo em Passo Fundo, RS, 2004.

Nº pulgões por planta	Nº espigas			Nº afilhos		
	2 dias	7 dias	Média	2 dias	7 dias	Média
0	3,7 ± 0,16	3,7 ± 0,56	3,7 ± 0,27a	3,7 ± 0,10	3,7 ± 0,23	3,7 ± 0,12a
2	3,7 ± 0,43	3,6 ± 0,24	3,6 ± 0,23a	3,6 ± 0,30	3,6 ± 0,98	3,6 ± 0,15a
10	2,9 ± 0,31	2,5 ± 0,19	2,6 ± 0,18b	3,3 ± 0,44	2,6 ± 0,20	2,3 ± 0,25b
Média	3,4 ± 0,21A	3,3 ± 0,26A	-	3,5 ± 0,10A	3,3 ± 0,18A	-
C. V. (%)	20,9			12,6		

Nº pulgões por planta	Massa seca		
	2 dias	7 dias	Média
0	8,1 ± 0,35	8,1 ± 0,04	8,1 ± 0,16a
2	7,6 ± 0,59	7,6 ± 0,23	7,6 ± 0,29a
10	6,5 ± 1,04	4,9 ± 0,74	5,7 ± 0,66b
Média	7,4 ± 0,42A	6,9 ± 0,48A	-
C. V. (%)	16,4		

Médias da mesma variável, seguidas da mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).

este que difere daqueles encontrados por Bishop (1994). Este autor relata que a altura das plantas foi uma das variáveis mais afetadas pela infestação de *S. graminum* (a partir de quatro pulgões por planta), aos cinco dias após a emergência do trigo. Entretanto, *S. graminum* é considerada uma espécie com maior potencial de dano que as demais espécies comumente encontradas em trigo (Gassen 1984, Salvadori & Tonet 2001), principalmente na fase de emergência ao afilhamento, pois sua saliva é tóxica às plantas.

Amarelecimento. A ocorrência de amarelecimento nas folhas foi determinada diretamente pela densidade de infestação de pulgões nas três épocas de avaliação, ou seja, aos 32 dias (afilhamento), 62 dias (pré-espigamento) e 90 dias (fim de floração) (Fig. 2). As densidades de dois e de 10 pulgões por planta provocaram amarelecimento crescente, que se manifestou no afilhamento, no pré-espigamento e no final do estágio de floração das plantas.

Os índices de amarelecimento das folhas, mesmo sendo relativamente baixos, foram sempre crescentes com o aumento do número de pulgões por planta, tanto para o período de dois como para o de sete dias de infestação. No entanto, diferença significativa entre as durações de infestação em relação ao aparecimento de tais sintomas, só foi constatada na terceira avaliação (plantas no fim da floração), quando a duração de sete dias de infestação provocou a manifestação de maior grau de amarelecimento em relação à infestação durante dois dias (Fig. 3).

O amarelecimento constatado pode ser atribuído à virose causada pelo *Barley yellow dwarf virus* de acordo com a descrição de Caetano (1972). Considerando, porém, que o amarelecimento também foi observado nas plantas da testemunha, em todas as épocas em que foram realizadas

avaliações, deve-se admitir que, além das infestações e, provavelmente, do BYDV, existiram outras causas para o aparecimento de tais sintomas. Silva (1998) e Casa *et al.* (2000) relatam que sintomas atribuíveis a BYDV podem ser confundidos com os relacionados a outros problemas, especialmente de ordem nutricional das plantas.

Neste estudo constatou-se, portanto, que a infestação de *R. padi* em trigo, na densidade de 10 pulgões por plântula, independentemente da duração de dois ou de sete dias, reduz a produção de grãos, o número de espigas, o número

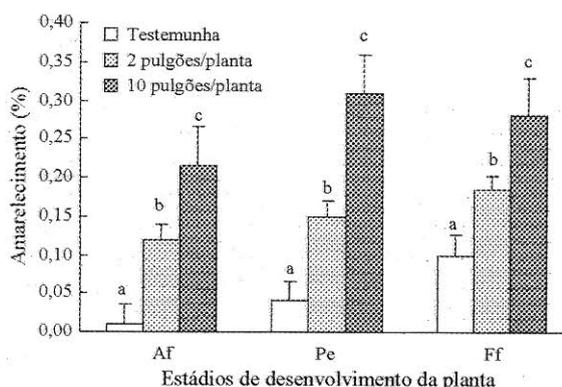


Fig. 2. Porcentagem de amarelecimento nas folhas (média ± EP) de trigo submetido a três densidades de infestação de *R. padi*, avaliado em três estágios de desenvolvimento das plantas (Af = afilhamento; Pe = pré-espigamento e Ff = fim da floração) no campo, em Passo Fundo, RS, 2004. Barras seguidas das mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).

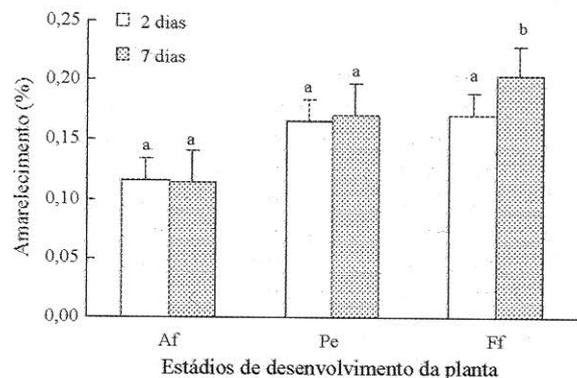


Fig. 3. Porcentagem de amarelecimento nas folhas (média \pm EP) de trigo submetido a duas durações de infestação de *R. padi*, avaliado em três estádios de desenvolvimento das plantas (Af = aphilamento; Pe = pré-espigamento e Ff = fim da floração), no campo, em Passo Fundo, RS, 2004. Barras seguidas das mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).

de filhos e a massa seca da parte aérea das plantas. As densidades de dois e de 10 pulgões por plântula provocam sintomas de amarelecimento nas folhas, que se manifestam no aphilamento, no pré-espigamento e no final do estágio de floração das plantas. Com sete dias de infestação as plantas apresentam, na fase de floração, um grau de amarelecimento maior que o provocado por dois dias de infestação.

Agradecimentos

Ao técnico agrícola Egídio Sbrissa, da Embrapa Trigo, aos professores e pesquisadores Erivelton S. Roman (*in memoriam*), João C. Ignaczak, José M. C. Fernandes, Márcio Nicolau, Paulo R. V. S. Pereira e Renato S. Fontanelli; à Embrapa Trigo pela disponibilização de recursos humanos, laboratórios, campo experimental e demais dependências; e a CAPES pela concessão de bolsa de estudo ao primeiro autor, via Programa de Pós-graduação em Agronomia, da FAMV-UPF.

Referências

Bishop, G. 1994. Efecto de la densidad poblacional de pulgón verde (*Schizaphis graminum*, Rond.) sobre el crecimiento de plantulas de trigo In Memorias de la II Reunion Nacional del Trigo y Cereales Menores. ANAPO, IBTA, CIAT, CIMMYT, PL- 480, Santa Cruz- Bolivia, Ago 17-19: 195- 201.

Butignol, C.A. & E. Couseuil. 1983. Efeitos de níveis populacionais de *Macrosiphum avenae* localizado nas folhas ou espigas de trigo, em casa de vegetação. An. Soc. Entomol. Brasil 11: 79-92.

Caetano, V. da R. 1972. Estudo sobre o vírus do nanismo amarelo da cevada, em trigo, no Rio Grande do Sul. Tese de doutorado. Pelotas, ESALQ/USP, 89p.

Casa, R.T., E.M. Reis & J. Schons. 2000. Vírus do nanismo amarelo da cevada - VNAC. São Paulo, Bayer, 22p.

Fagundes, A.C. 1972. Principais espécies de pulgões de trigo no Rio Grande do Sul. Divulgação Agronômica, Porto Alegre, 32: 11-14.

Gassen, D.N. 1984. Insetos associados à cultura do trigo no Brasil. Passo Fundo, Embrapa - CNPT, 39p. (Embrapa- CNPT, Circular Técnica, 3).

Kieckhefer, R.W. & B.H. Kantack. 1988. Yield losses in winter grains caused by cereal aphids (Homoptera: Aphididae) in South Dakota. J. Econ. Entomol. 81: 317-321.

Large, E.C. 1954. Growth stages in cereals. Illustration of Feekes scale. Plant Pathol. 3: 128-129.

Leather, S.R., K.F.A. Walters & A.F.G. Dixon. 1989. Factors determining the pest status of the bird cherry-oat aphid, *Rhopalosiphum padi* (L.) (Homoptera: Aphididae), in Europe: A study and review. Bull. Entomol. Res. 79: 345-360.

McKinney, H.H. 1923. Influence of soil, temperature and moisture on infection of wheat seedlings by *Helminthosporium sativum*. J. Agric. Res. 26: 195-217.

Reunião da Comissão Sul-Brasileira de Pesquisa de Trigo. 2004. Indicações técnicas da Comissão Sul-Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale. Passo Fundo/RS, Embrapa Trigo, 152p.

Salvadori, J.R. & G.E.L. Tonet. 2001. Manejo integrado dos pulgões de trigo. Passo Fundo, Embrapa- CNPT, 52p. (Embrapa- CNPT, Documentos, 34).

Silva, O.C. 1998. Controle do vírus do nanismo amarelo da cevada em cereais de inverno nos campos gerais do Paraná. Correio Agrícola, Janeiro/Junho: 20-22.

Voss, T.S., R.W. Kieckhefer, B.W. Fuller, M.J. Mcleod & D.A. Beck. 1997. Yield losses in maturing spring wheat caused by cereal Aphids (Homoptera: Aphididae) under laboratory conditions. J. Econ. Entomol. 90: 1346- 1350.

Received 23/V/06. Accepted 21/VIII/08.