

ANTIBIOSE DE GENÓTIPOS DE TRIGO AO BIÓTIPO C DO "PULGÃO-VERDE-DOS-CEREAIS", *SCHIZAPHIS GRAMINUM* (RONDANI, 1852) (HOMOPTERA: APHIDIDAE)¹

GABRIELA LESCHE TONET² e ROGÉRIO F. PIRES DA SILVA³

RESUMO - O objetivo deste trabalho foi quantificar o mecanismo de resistência, por antibiose, de diferentes genótipos de trigo, ao biótipo C do "pulgão-verde-dos-cereais", *Schizaphis graminum* (Rondani, 1852) (Aphididae). O ensaio foi desenvolvido na EMBRAPA/CNPT, Passo Fundo, RS. Em delineamento completamente casualizado, com dez repetições, mantiveram-se 14 linhagens e 4 cultivares em câmara de crescimento, com densidade populacional de um pulgão/planta. Foram avaliados o número de estádios ninfais, os períodos pré-reprodutivo e reprodutivo, a longevidade dos adultos, o ciclo total, o número de ninfas/fêmea e o peso médio de adultos. Os resultados obtidos indicam que nem as linhagens nem a cultivar de Trigo BR 36 foram favoráveis ao desenvolvimento e à reprodução do biótipo C do pulgão-verde-dos-cereais.

Termos para indexação: resistência de plantas, ninfa, adulto, insetos, biologia dos insetos.

ANTIBIOSIS OF WHEAT GENOTYPES TO C BIOTYPES OF *SCHIZAPHIS GRAMINUM* (RONDANI, 1852) (HOMOPTERA: APHIDIDAE)

ABSTRACT - The objective of this work was to quantify the antibiosis mechanism of different wheat genotypes to C biotype of the greenbug, *Schizaphis graminum* (Rondani, 1852) (Homoptera: Aphididae). This test was developed at EMBRAPA/CNPT, Passo Fundo, RS, Brazil, and 14 wheat lines and 4 cultivars were maintained in a growth chamber having one bug per plant and ten replications. Parameters assessed were: duration of nymph stages, prereproduction period, reproduction period, longevity of adults, total cycle, number of nymphs/female, and average weight of adult bugs. The results obtained indicate that all lines and Trigo BR 36 cultivar were unfavorable to the development and reproduction of greenbugs.

Index terms: plant resistance, cultivars, nymph, adults, insect biology, insects.

INTRODUÇÃO

O "pulgão-verde-dos-cereais", *Schizaphis graminum* (Rondani, 1852) (Homoptera: Aphididae), possui inúmeros hospedeiros, mas as maiores infestações ocorrem nas culturas de trigo, de sorgo, de cevada, de aveia e de centeio. A espécie se reproduz por parte no gêmese telítica e de forma vivípara. É um inseto sugador, que se aloja nas

folhas das plantas hospedeiras, causando manchas cloróticas ou necróticas, nos locais onde suga para se alimentar.

Segundo Pfadt (1978), o pulgão-verde pode produzir de três a quatro gerações por mês, quando infesta cereais. A temperatura ótima para reprodução, segundo o autor, se encontra na faixa de 21 a 24°C, embora o inseto possa se reproduzir desde os 10°C até os 30°C.

Em condições adequadas de temperatura, pode passar por quatro instares ninfais, no período de uma semana, quando, então, chega à fase adulta. Aos dez dias de vida, os adultos atingem a sua maior capacidade de proliferação, podendo alcançar uma taxa de dez ninfas/fêmea/dia.

Puterka & Peters (1989) estudaram a biologia da espécie, sob temperaturas de 11,1 a 26,6°C,

¹ Aceito para publicação em 21 de fevereiro de 1994.
Extraído da Tese de Doutorado da autora.

² Enga.-Agra., Dra., EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (CNPT), Caixa Postal 569, CEP 99001-970, Passo Fundo, RS.

³ Eng.-Agr., Dr., Prof.-Adjunto, Dep. de Fitossanidade, UFRGS, Caixa Postal 776, CEP 90012-970, Porto Alegre, RS. Bolsista do CNPq.

onde *S. graminum* apresentou, em dias, um estágio ninfal de $9,1 \pm 2,5$; um período reprodutivo de $21,6 \pm 4,1$; um pós-reprodutivo de $2,8 \pm 0,2$, e um ciclo total de $32,5 \pm 4,5$. Em relação ao número de indivíduos gerados por fêmea, os autores obtiveram uma média de $69,2 \pm 10,3$, correspondendo a uma taxa de $3,2 \pm 0,6$ ninfas/fêmea/dia.

Segundo Painter (1951), o mecanismo de resistência por antibiose ocorre quando o inseto se alimenta da planta e esta exerce um efeito adverso sobre a biologia do inseto.

Schuster & Starks (1973), estudando o comportamento do biótipo C de *S. graminum* sobre plantas de sorgo, verificaram que na cultivar resistente "Shallu Grain" ocorreu uma redução de 51,5% no peso dos pulgões, de 77,7% no número de ninfas/fêmea, de 11,9% no ciclo total, de 39,0% no período reprodutivo, e um incremento de 43,7% no período pré-reprodutivo do pulgão-verde, quando comparado com os índices obtidos na cultivar suscetível "Bok 8".

Tyler (1985) cita que, nas linhagens de trigo CI 1788 e CI 7885, o número médio de ninfas/fêmea foi de 32,2 e 29,7, respectivamente. Nas cultivares 'Amigo' e 'Century', estes valores foram 60,7 e 59,9 ninfas/fêmea, respectivamente, o que mostra o acentuado efeito de antibiose daquelas linhagens sobre *S. graminum*.

Em testes de antibiose com os genótipos de centeio 'Insave F.A.' e PI 240675 e com a cultivar de trigo 'Century', os resultados demonstraram que o trigo foi o material mais suscetível ao pulgão-verde, com 70,2 ninfas/fêmea, e que, nos centeios, o potencial de reprodução da espécie foi de 43,0 ninfas/fêmea. O período reprodutivo dos insetos criados nos centeios apresentou uma redução de dois dias, em relação à cultivar de trigo 'Century' (Curvetto, 1989).

O objetivo deste trabalho foi o de quantificar o mecanismo de antibiose de diferentes genótipos de trigo ao biótipo C de *S. graminum*.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido com o biótipo C, do "pulgão-verde-dos-cereais", com a finalidade de estudar o desenvolvimento da espécie, quando criada em 18 ge-

nótipos de trigo, no Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (CNPT), da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), em Passo Fundo, RS.

Os pulgões utilizados no teste foram provenientes de criação massal, mantida em insetário.

Os 18 genótipos de trigo foram plantados individualmente em copos de plástico (4 cm de altura e 5 cm de diâmetro) com 45 g de solo. Colocou-se sobre as plântulas, três dias após a sua emergência, um pulgão adulto áptero, e retirando-o logo após o nascimento da primeira ninfa. As plantas foram substituídas por novas, semanalmente, transferindo-se os pulgões com o auxílio de pincel nº 1. Para evitar sua fuga, as plantas foram cobertas com tubo plástico de 4 cm e 7,5 cm de altura, com a parte superior protegida por tecido branco (nylon). As primeiras ninfas nascidas sobre os genótipos foram transferidas para outra planta da mesma cultivar, onde permaneceram até atingir a fase adulta, sendo então colocados em álcool 70%, para avaliação do peso corporal. Determinou-se o número de instares e a duração do período pré-reprodutivo.

Os parâmetros avaliados para a primeira geração foram: número de instares, duração do período pré-reprodutivo, e do período reprodutivo, número de ninfas/fêmea, longevidade do adulto e ciclo total (nascimento até a morte do pulgão adulto).

O ensaio foi conduzido em câmara de crescimento, com temperatura de 20°C, umidade relativa de 90% e fotoperíodo de 14 horas.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com dez repetições, e os resultados, submetidos à análise da variância, cujas médias foram comparadas pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este teste foi conduzido em duas fases: na primeira (Geração I), as ninfas recém-nascidas utilizadas para infestar os diferentes genótipos foram provenientes de adultos criados sobre genótipo suscetível. Para a segunda fase, denominada Geração II, as ninfas utilizadas foram provenientes de indivíduos criados nos respectivos hospedeiros da primeira fase.

A Fig. 1 ilustra os diferentes períodos pré-reprodutivos observados para *S. graminum* nos genótipos de trigo, para ambas as gerações. Observou-se que esta fase foi mais longa para os pulgões criados sobre as linhagens e sobre a cultivar Trigo BR 36, em comparação com aquela em que

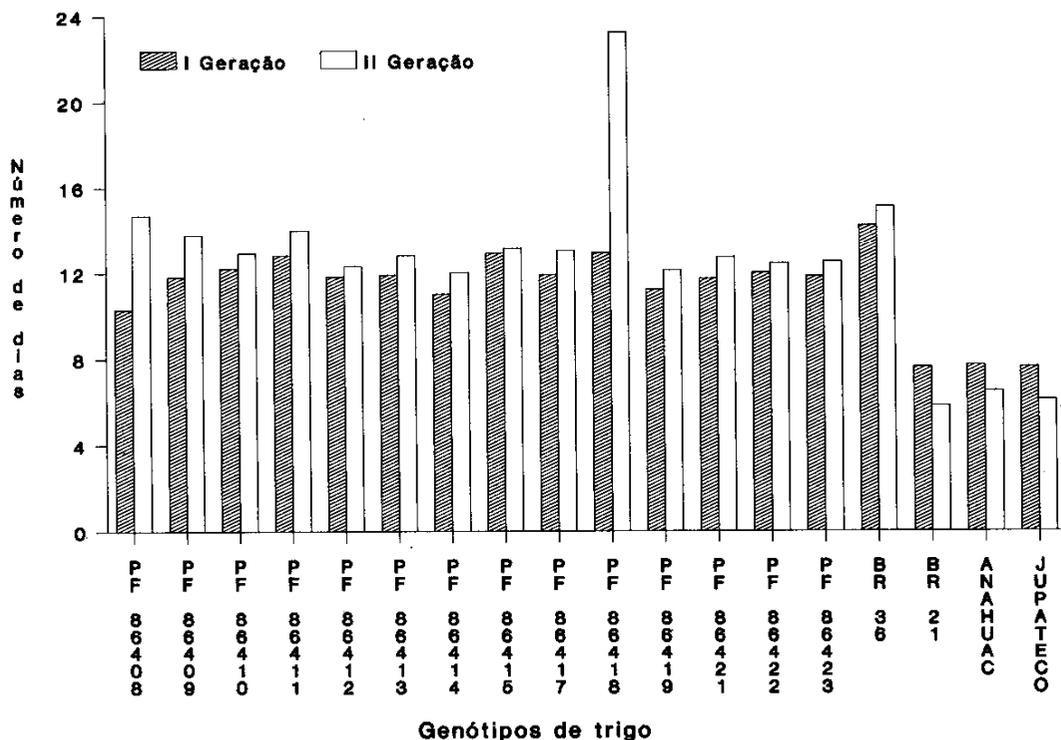


FIG. 1. Duração do período pré-reprodutivo de duas gerações do pulgão-verde-dos-cereais sobre genótipos de trigo. Passo Fundo, RS, 1992.

os insetos se desenvolveram nos cultivares Jupateco, BR 21 e Anahuac.

Nas duas gerações estudadas, constatou-se que houve aumento, em dias, na duração do período pré-reprodutivo, para os pulgões da Geração II em relação aos da Geração I, nas linhagens e na cultivar Trigo BR 36, enquanto que nos materiais suscetíveis houve redução desta fase de desenvolvimento do inseto. Isto se deve à maior adaptabilidade da espécie nas cultivares Jupateco, BR 21 e Anahuac. Provavelmente essas cultivares possuem as quantidades ideais dos nutrientes essenciais e das substâncias secundárias, necessárias ao desenvolvimento normal do pulgão.

Os dados são semelhantes aos de Schuster & Starks (1973) em sorgo, onde o período pré-reprodutivo de *S. graminum*, sobre cultivar suscetível, foi mais curto que o observado no genótipo resistente.

Como consta na Tabela 1, o número de instares não variou, a maioria dos indivíduos estudados apresentou quatro instares, independentemente da planta hospedeira.

Estes dados concordam com os obtidos por Pfadt (1978). Segundo o autor, *S. graminum*, em condições adequadas de temperatura, passa por quatro instares ninfais e com, aproximadamente, uma semana, inicia a fase reprodutiva. Com relação ao período pré-reprodutivo, houve um alongamento desta fase para os indivíduos criados na cultivar Trigo BR 36, cujo período médio foi de 14,20 dias, havendo diferença significativa para as demais médias. Insetos criados sobre as linhagens PF 86415 e PF 86418 apresentaram o segundo maior período pré-reprodutivo, com um valor médio de 12,90 dias. Esta média, no entanto, não diferiu significativamente da apresentada pelos indivíduos criados nos genótipos PF 86411,

TABELA 1. Duração (em dias) das diferentes fases de desenvolvimento de *S. graminum* quando alimentado em diversos genótipos de trigo. Temp.: 20°C, Um. Rel. ± 90% e fotoperíodo de 14 horas. Passo Fundo, RS, 1992

Genótipos	Parâmetros biológicos (dias)*				
	Nº de instares	Período pré-reprodutivo	Período reprodutivo	Longevidade adulto	Ciclo total
BR 36	4,00	14,20 a	5,20 bcde	11,20 def	24,60 cd
PF 86415	4,00	12,90 b	2,20 g	7,50 h	19,80 hi
PF 86418	4,00	12,90 b	4,50 cdef	10,30 efg	22,90 de
PF 86411	4,00	12,80 bc	6,60 b	11,70 de	23,90 cde
PF 86410	4,00	12,20 bcd	6,10 bc	11,30 def	23,20 de
PF 86422	4,00	12,00 bcde	3,50 efg	10,40 efg	22,30 efg
PF 86413	4,00	11,90 bcde	3,80 defg	9,10 gh	20,80 fgh
PF 86417	4,00	11,90 bcde	6,00 bc	13,40 c	25,30 c
PF 86412	4,00	11,80 bcde	3,90 defg	9,00 gh	20,30 h
PF 86409	4,00	11,80 bcde	4,80 bcdef	10,50 efg	22,50 ef
PF 86423	4,00	11,80 bcde	5,00 bcdef	11,70 de	23,00 de
PF 86421	4,00	11,70 cde	5,50 bcd	12,20 cd	23,90 cdef
PF 86419	4,00	11,20 def	3,20 fg	11,70 de	22,90 de
PF 86414	4,00	11,00 ef	5,80 bc	9,90 fg	20,70 gh
PF 86408	4,00	10,30 f	4,60 cdef	8,10 h	18,40 i
JUPATECO	4,00	7,60 g	17,40 a	26,80 b	34,40 b
BR 21	4,00	7,60 g	18,20 a	27,90 b	35,50 b
ANAHUAC	4,00	7,70 g	18,70 a	29,80 a	37,60 a
Médias	4,00	11,29	6,95	13,48	25,17
C.V.% =		11,65	29,55	13,54	8,06

* Médias, seguidas pela mesma letra, não diferem significativamente a 5%, pelo teste Duncan.

PF 86410, PF 86422, PF 86413, PF 86417, PF 86412, PF 86409 e PF 86423. A menor média obtida foi para os insetos criados nas cultivares Jupateco, Trigo BR 21 e Anahuac que atingiram a maturidade e iniciaram a reprodução em 7,6 dias. Este valor diferiu significativamente do apresentado pelos insetos criados nos demais genótipos.

Estes dados são semelhantes aos obtidos por Wood Junior & Starks (1972), onde o período pré-reprodutivo variou de sete a dez dias para pulgões criados sobre sorgo suscetível. O período reprodutivo foi mais longo para os insetos nos hospedeiros suscetíveis, Jupateco, BR 21 e Anahuac, com 17,40; 18,20 e 18,70 dias, respectivamente, os quais diferiram significativamente dos demais. O menor período foi registrado para os pulgões alimentados no genótipo PF 86415, com apenas 2,20 dias, diferindo de todos os outros períodos,

com exceção dos registrados nos genótipos PF 8622, PF 86413, PF 86418 e PF 86419.

Schuster & Starks (1973) demonstraram que o pulgão apresentou um período reprodutivo e um ciclo total diminuídos e período de pré-reprodução prolongado, quando criado sobre cultivares de sorgo resistentes a *S. graminum*.

Nos genótipos de trigo PF 86415 e PF 86408, a longevidade dos adultos do pulgão-verde foi menor, 7,50 e 8,10 dias, respectivamente. Esta fase foi mais curta que a duração da fase pré-reprodutiva, para todas as linhagens e para a cultivar Trigo BR 36.

Estes valores, são significativamente diferentes dos obtidos nos demais genótipos, com exceção da longevidade do adulto registrada nos genótipos PF 86412 e PF 86413, com 9,00 e 9,10 dias, respectivamente. O período de vida do inseto adulto

foi significativamente mais longo para os indivíduos criados nas cultivares Anahuac, Trigo BR 21 e Jupateco, com 29,80; 27,90 e 26,80 dias, respectivamente.

O ciclo total do pulgão-verde variou de acordo com a planta hospedeira, sendo maior nos insetos que foram criados na cultivar Anahuac, com 37,60 dias, diferindo significativamente dos demais.

Os insetos mantidos sobre o genótipo PF 86408 foram os que apresentaram o menor ciclo de vida, de 18,40 dias, este valor se mostrou estatisticamente igual ao obtido no PF 86415, de 19,80 dias, o qual não diferiu do ciclo total em relação aos insetos criados nos genótipos PF 86412, PF 86414 e PF 86413, com 20,30; 20,70 e 20,80 dias, respectivamente. Os dados obtidos são semelhantes aos de Schuster & Starks (1973) quanto ao período reprodutivo e ao ciclo total da espécie criada em material suscetível. Nos genótipos resistentes, os autores observaram períodos que foram mais longos, em relação aos obtidos no presente trabalho, o que provavelmente se deve à menor adaptabilidade do inseto às plantas de trigo.

Quanto à reprodução das fêmeas, como consta na Tabela 2, observa-se que o maior número de ninfas produzido ocorreu na cultivar Trigo BR 21, de 42,10 indivíduos/fêmea. Este não diferiu do número obtido pelas fêmeas criadas nos genótipos Jupateco e Anahuac, cujas médias foram de 40,20 e 39,80 ninfas/fêmea, respectivamente e que diferiram significativamente dos demais. A menor média, de 3,40 ninfas por fêmea, foi observada nos insetos criados no genótipo PF 86415. Este valor, no entanto, não diferiu significativamente das médias obtidas nos genótipos: PF 86418, PF 86413, PF 86412, PF 86422, PF 86409 e Trigo BR 36, com 4,20; 5,00; 5,50; 5,70; 5,80 e 5,90 ninfas por fêmea, respectivamente. Numa posição intermediária ficaram as linhagens PF 86421, PF 86423, PF 86408, PF 86410, PF 86419, PF 86411, PF 86414 e PF 86417, onde o número médio foi de 6,40; 6,90; 7,20; 7,40; 7,80; 7,80; 8,80 e 8,90 ninfas por fêmea, respectivamente.

Nos genótipos considerados resistentes, a redução na proliferação das fêmeas variou de 78,86% a 91,92% quando em comparação com o maior número de ninfas/fêmea (42,10), na cultivar Trigo BR 21. Tyler (1985) obteve uma redução de até

TABELA 2. Capacidade de proliferação de *S. graminum* quando criado sobre diferentes genótipos de trigo. Temp.: 20°C, Um. Rel. ± 90% e fotoperíodo de 14 horas. Passo Fundo, RS, 1992

Genótipo	Número de ninfas/fêmea*	% Redução
Trigo BR 21	42,10 a	0,00
JUPATECO	40,20 a	4,51
ANAHUAC	39,80 a	5,46
PF 86417	8,90 b	78,86
PF 86414	8,80 b	79,10
PF 86411	7,80 bc	81,47
PF 86419	7,80 bc	81,47
PF 86410	7,40 bc	82,42
PF 86408	7,20 bc	82,90
PF 86423	6,90 bcd	83,61
PF 86421	6,40 bcd	84,80
Trigo BR 36	5,90 cde	86,00
PF 86409	5,80 cde	86,22
PF 86422	5,70 cde	86,46
PF 86412	5,50 cde	86,94
PF 86413	5,00 cde	88,12
PF 86418	4,20 de	89,81
PF 86415	3,40 e	91,92
Média	12,15	
C.V.%	26,51	

* Médias, seguidas pela mesma letra, não diferem significativamente a 5%, pelo teste Duncan.

51% na capacidade de proliferação de *S. graminum*, quando criado em genótipos de trigo suscetíveis e em resistentes. A susceptibilidade do trigo "Century" em relação a genótipos de centeio foi comprovada por Curvetto (1989), onde a produção de ninfas, por fêmea, nos materiais resistentes PI 240675 e "Insave" F.A. foi 38,7% inferior a obtida no trigo suscetível.

Na Tabela 3 constam os valores do peso total, do peso médio e o percentual de redução no peso dos pulgões, em relação ao maior peso obtido pelo inseto criado na cultivar Jupateco, de 0,43 mg. O menor peso médio do pulgão foi observado nos insetos criados nos genótipos PF 86418 e PF 86408, que apresentaram reduções de 72,09 e 67,44%, respectivamente, em relação àquele. Um grupo intermediário, com aproximadamente 50% do peso, foi formado pelos genótipos PF 86415

TABELA 3. Peso médio dos pulgões adultos, após o nascimento da 1ª ninfa, e percentual de redução de *S. graminum* quando criados em diferentes cultivares de trigo (Geração II). Temp.: 20°C, Um. Rel. ± 90% e fotoperíodo de 14 horas. Passo Fundo, RS, 1992

Genótipos	Nº de pulgões	Peso total (mg)	Peso médio (mg)	% de redução*
PF 86423	29	6,10	0,21	51,16
ANAHUAC	27	11,20	0,41	4,65
BR 21	23	8,70	0,38	11,63
PF 86413	21	3,80	0,18	58,14
PF 86417	21	4,10	0,19	55,81
JUPATECO	19	8,10	0,43	0,00
PF 86422	19	5,20	0,27	37,21
PF 86419	18	6,40	0,35	18,60
PF 86421	17	4,70	0,28	34,88
PF 86414	16	4,20	0,26	39,53
PF 86410	15	4,10	0,27	37,21
PF 86409	15	2,70	0,18	58,14
PF 86415	15	2,60	0,17	60,46
PF 86418	15	1,80	0,12	72,09
PF 86411	14	4,40	0,31	27,91
PF 86408	12	1,70	0,14	67,44
BR 36	9	2,10	0,23	46,51
PF 86412	9	2,10	0,23	46,51
Total	314	84,10	4,62	
Média	17,50	4,67	0,26	

* Dados percentuais calculados em relação ao peso médio na cultivar Jupateco.

(60,46%), PF 86409 (58,14%), PF 86413 (58,14%), PF 86417 (55,81%) e PF 86423 (51,16%). Dados semelhantes foram obtidos por Schuster & Starks (1973) onde *S. graminum*, biótipo C, apresentou uma redução de 51,48% no peso, quando criado em sorgo resistente.

CONCLUSÕES

1. A planta hospedeira não influi no número de instares do pulgão-verde-dos-cereais.

2. O período pré-reprodutivo, dos insetos criados nas linhagens e na cultivar de trigo BR 36 em ambas as gerações, é significativamente mais longo.

3. Os pulgões mantidos nas cultivares de trigo Anahuac, Trigo BR 21 e Jupateco têm período reprodutivo mais longo.

4. A longevidade dos insetos adultos criados na cultivar de trigo Anahuac e o ciclo total são mais longos.

5. A maior capacidade de proliferação é observada tratando-se das fêmeas criadas nas cultivares Trigo BR 21, Jupateco e Anahuac.

6. O percentual de redução do peso dos insetos é maior nos indivíduos criados na linhagem PF 86418.

7. Todas as linhagens testadas e a cultivar de Trigo BR 36 têm influência desfavorável no desenvolvimento e na reprodução do pulgão-verde-dos-cereais, biótipo C.

REFERÊNCIAS

- CURVETTO, R.O. *Studies of greenbug (Homoptera: Aphididae) resistance in rye*. Stillwater: Oklahoma State University, 1989. 59p. Tese de Mestrado.
- PAINTER, R.M. *Insect resistance in crop plants*. Lawrence: University Press of Kansas, 1951. 520p.
- PFADT, R.E. *Insect pests of small grains*. In: PFADT, R.E. (Ed.). *Fundamentals of applied entomology*. 3.ed. New York: MacMillan Publishing Co., 1978. p.261-301.
- PUTERKA, G.J.; PETERS, D.C. *Sexual reproduction and inheritance of virulence in the greenbug, Schizaphis graminum (Rondani)*. In: APHID - plant genotype. [S.l.: s.n.], 1989.
- SCHUSTER, D.J.; STARKS, K.J. *Greenbugs: components of host-plant resistance in sorghum*. *Journal of Economic Entomology*, v.66, p.1131-1134, 1973.
- TYLER, I.M. *Greenbug resistance in wheat termplasm Lines CI 17881-17886*. Stillwater: Oklahoma State University, 1985. 53p. Tese de Doutorado.
- WOOD JUNIOR, E.A.; STARKS, K.J. *Effect of temperature and host plant interaction on the biology of three biotypes of the greenbug*. *Environmental Entomology*, v.1, p.230-234, 1972.