

RESISTÊNCIA DE GENÓTIPOS DE TRIGO AO BIÓTIPO C DE *SCHIZAPHIS GRAMINUM* (RONDANI, 1852) (HOMOPTERA, APHIDIDAE)¹

GABRIELA LESCHE TONET² e ROGÉRIO F. PIRES DA SILVA³

RESUMO - Foi estudado o mecanismo de resistência por não-preferência do biótipo C do pulgão-verde-dos-cereais, *Schizaphis graminum* (Rondani, 1852) em 18 genótipos de trigo (*Triticum aestivum* L.). O ensaio, em delineamento completamente casualizado com 15 repetições, foi conduzido em câmara de crescimento, com temperatura, umidade relativa e fotofase controladas. Os genótipos foram semeados de forma circular e aleatória e submetidos durante 96 horas a uma população de 90 indivíduos. Os parâmetros avaliados foram o número de pulgões/planta, em intervalos de 24 horas, o percentual de área foliar amarelada e o tipo de mancha causada pelo pulgão. Os resultados evidenciam que o mecanismo de não-preferência foi maior na cultivar Trigo BR 36 e nas linhagens PF 86418, PF 86423, PF 86413 e PF 86411, as quais também apresentam efeito de antibiose sobre a espécie.

Termos para indexação: resistência de plantas, insetos, pulgão-verde.

RESISTANCE OF WHEAT GENOTYPES FOR C BIOTYPE OF *SCHIZAPHIS GRAMINUM* (RONDANI, 1852) (HOMOPTERA, APHIDIDAE)

ABSTRACT - The resistance for non-preference of C biotype of greenbug, *Schizaphis graminum* (Rondani, 1852), was studied in a group of 18 wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes. The trial was carried out in a growth chamber with controlled temperature, relative humidity, and photophase, using a complete randomized design with 15 replications. Genotypes were sown in a circular and aleatoric manner and submitted to a 90-specimen population for 96 hours. The number of greenbugs/plant at a 24-hour interval, the percentage of yellowish leaf area, and the type of spot caused by the greenbug on the plants were the parameters assessed. Results obtained evidenced that non-preference and antibiosis mechanisms were not greater for cultivar BR 36 and for lines PF 86418, PF 86423, PF 86413 and PF 86411.

Index terms: plant resistance, insects, greenbug.

INTRODUÇÃO

O pulgão-verde-dos-cereais, *Schizaphis graminum* (Rondani, 1852) (Homoptera, Aphididae) é originário da Europa e da Ásia, de onde foi trazido para as Américas. Essa espécie é considerada a principal praga em culturas de trigo, cevada, aveia, centeio e sorgo. Ocorre em todas as regiões geográficas onde esses cereais são cultivados.

No Brasil, principalmente nos Estados do Paraná, São Paulo, Mato Grosso do Sul e Minas Gerais, pelas condições climáticas favoráveis, ocorrem anualmente altas infestações do pulgão na cultura do trigo, sendo o controle químico a única alternativa para manter a praga em níveis populacionais abaixo daqueles que podem causar dano econômico.

Segundo Painter (1951), a resistência de plantas a insetos é considerada o método ideal de controle de pragas por reduzir suas populações abaixo de níveis de dano econômico, sem causar distúrbios ou poluir o ecossistema, e sem provocar ônus adicional ao agricultor. Dos mecanismos de resistência, a não-preferência é a resposta do inseto a cadeias de estímulos positivos da planta, que o induzem a usá-la para alimentação, oviposição, abrigo ou para a com-

¹ Aceito para publicação em 22 de setembro de 1995.

Extraído da Tese de Doutorado do primeiro autor.

² Eng. Agr., Dr., EMBRAPA-Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (CNPQ), 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.

binação desses três fatores. Para Kogan & Ortman (1978), esse mecanismo não é uma propriedade da planta, mas a resposta de uma espécie de inseto a determinado hospedeiro. Com base nesse conceito, os autores propuseram, para identificar esse tipo de resistência, o termo "antixenose", que corresponde a "manter longe o inseto hospedeiro", resultando em uma planta menos preferida pela praga, embora em condições idênticas à de outra planta.

Geralmente os trabalhos que visam determinar a não-preferência são realizados em condições controladas, isto é, plantam-se os genótipos resistentes e suscetíveis de forma circular (arena), em vasos ou em bandejas. Logo após a emergência das plantas, os insetos são liberados no centro da arena, de forma equidistante dos genótipos, em número equivalente a 5 pulgões/planta. As avaliações são baseadas no número de indivíduos em cada planta, em contagens realizadas em intervalos de 24 horas, durante quatro dias após a infestação inicial (Teetes et al., 1974; Tyler, 1985; Cruz, 1986).

Trabalhos conduzidos por Wood Junior (1971) com os biótipos A, B e C de *S. graminum* mostraram que a cultivar de sorgo PI 264453 foi a menos procurada pelos insetos dos três biótipos. O biótipo C adaptou-se mais rapidamente às plantas, mas os autores verificam que todos os insetos dos biótipos A, B e C, após 48 horas da liberação, migraram gradualmente dos genótipos resistentes para os suscetíveis.

Wood Junior et al. (1974) constataram que a não-preferência do pulgão-verde foi o mecanismo menos importante dos três componentes da resistência de plantas (não-preferência, antibiose e tolerância), na cultivar de triticale Gaúcho.

Starks et al. (1983) demonstraram em testes que, para a cultivar de centeio Largo, o mecanismo de não-preferência é muito elevado em razão da menor preferência do pulgão pela planta. Resultados obtidos por Tyler (1985) mostraram que essa mesma cultivar apresentou um alto índice de tolerância a *S. graminum*, não diferindo significativamente em relação às cultivares Amigo e Century, quanto à resistência por não-preferência.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a resistência e determinar o mecanismo envolvido de genótipos de trigo ao biótipo C do pulgão-verde-dos-cereais.

MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia utilizada na condução deste experimento foi semelhante à adotada por Teetes et al. (1974), que consiste em plantar, em um vaso, de forma circular, os genótipos a serem estudados, fazendo-se a sua casualização dentro de cada unidade experimental.

Foram utilizadas bandejas de alumínio, com 45 cm de comprimento, 30 cm de largura e 6,5 cm de altura, nas quais foram colocados 6 kg de solo, onde foram semeadas três sementes de cada genótipo. Após a emergência das plantas, foi realizado o desbaste, permanecendo apenas uma planta de cada tratamento por bandeja. Utilizaram-se quatro cultivares de trigo, três suscetíveis e uma resistente, e quatorze linhagens consideradas resistentes ao pulgão (Tabela 1).

TABELA 1. Preferência de adultos do pulgão-verde *S. graminum* por diferentes genótipos de trigo. Temp.: 20°C, umidade relativa: ± 90% e fotofase de 14 horas. Passo Fundo, RS, 1992.

Genótipo	Número médio de pulgões por planta*			
	Período de avaliação (horas)			
	24	48	72	96
BR 21	5,27	8,60	10,60	14,93 a
Jupateco	2,27	4,67	8,93	13,40 ab
PF 86422	4,60	6,93	8,13	9,53 bc
PF 86414	5,40	6,60	7,27	9,00 bcd
PF 86421	4,00	5,20	7,00	8,93 bcd
PF 86417	5,87	6,53	7,67	8,60 cd
PF 86410	5,20	6,33	6,53	8,27 cd
PF 86415	3,93	5,13	6,33	8,13 cde
Anahuac	3,20	3,93	6,00	7,93 cde
PF 86408	5,53	5,80	6,80	6,67 cdef
PF 86419	5,27	5,67	6,93	6,20 cdef
PF 86412	4,47	4,93	7,13	5,93 cdef
PF 86409	3,40	4,00	4,60	5,60 cdef
PF 86411	5,87	5,60	5,93	5,00 cdef
PF 86413	3,73	3,47	4,33	4,73 def
PF 86423	3,93	4,73	5,40	3,40 ef
PF 86418	4,60	5,20	5,27	3,40 ef
Trigo BR 36	2,00	3,00	2,53	3,13 f
Total	78,54	96,32	117,38	132,84
Média	4,36	5,35	6,52	7,38
C.V.%	42,90	43,13	44,25	49,21

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

A liberação dos pulgões foi feita três dias após a emergência das plantas, colocando-se 90 pulgões adultos e ápteros, o que correspondeu a uma densidade de cinco indivíduos por planta. Para evitar a fuga dos insetos, as bandejas assim preparadas foram acondicionadas dentro de gaiolas de madeira, com laterais de náilon.

As avaliações consistiram na contagem do número de pulgões por planta 24, 48, 72 e 96 horas após a infestação, do grau de clorose das plantas, segundo a escala modificada de Lara (1974), onde: 0 = nenhum dano; 1 = 10% de necrose na planta; 2 = 11 a 20%; 3 = 21 a 30%; 4 = 31 a 40%; 5 = 41 a 50%; 6 = 51 a 60%; 7 = 61 a 70%; 8 = 71 a 80%; 9 = 81 a 90% e 10 = 91 a 100% de planta morta; e no tipo de mancha causada pelo inseto, onde: 1 = mancha esbranquiçada; 2 = mancha amarelada; 3 = mancha necrótica com halo amarelo.

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

Os dados originais foram transformados para $\sqrt{(x + 0,5)}$.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com 15 repetições; os resultados do deslocamento dos pulgões nas diferentes avaliações foram submetidos à análise de variância, e as médias foram comparadas pelo teste Duncan, a 5 % de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, constam as 14 linhagens e as quatro cultivares de trigo estudadas. Pode-se observar que, dos 90 pulgões adultos liberados no início do teste, cerca de 87 % dos insetos já se encontravam distribuídos nas plantas, 24 horas após a liberação. Durante o período das avaliações não ocorreu perdas de insetos. Os números totais de pulgões por repetição indicam que, 48 horas após a liberação dos insetos, houve um aumento gradual na população, devido à reprodução. Observando-se a livre escolha dos insetos pelos genótipos, verificou-se que em BR 36 ocorreu o menor número de indivíduos por planta, embora não tenha sido significativo este número, na última avaliação, em relação aos genótipos PF 86408, PF 86419, PF 86412, PF 86409, PF 86411, PF 86413, PF 86423 e PF 86418. Para esta cultivar, na avaliação realizada 24 horas após a liberação dos pulgões, o número de indivíduos por planta era em média 2,00, enquanto o número médio de 3,00, 2,53

e 3,13 pulgões por planta foi observado nas avaliações subsequentes.

Como genótipo mais procurado pela espécie, a cultivar BR 21 apresentou, na primeira avaliação (24 horas), uma infestação de 5,27 e, na última (96 horas), 14,93 pulgões por planta, atingindo uma população média de 9,80 insetos por planta, durante a execução do teste. Na observação feita 96 horas após a liberação, a cultivar BR 21 (14,93 pulgões/planta) apresentou uma população significativamente superior à dos demais tratamentos, com exceção da cultivar Jupateco, que atingiu uma população de 13,40 pulgões por planta.

As linhagens PF 86409, PF 86413, e PF 86423, como mostra a Fig. 1, foram os genótipos que, durante todos os períodos de avaliação, mantiveram um percentual médio de pulgões por planta abaixo da média de cada período (Tabela 1). A cultivar BR 36 apresentou os menores percentuais em número de pulgões por planta, nas quatro avaliações realizadas.

Pode-se observar que nos genótipos PF 86418 e PF 86423 houve um estímulo inicial dos insetos em direção às plantas, os quais atingiram uma população de 105,50 e 90,14 %, respectivamente, em relação ao número médio de pulgões (4,36 pulgões), na avaliação de 24 horas. Este percentual foi decrescendo gradativamente nas avaliações posteriores, chegando a 46,07 % na última observação, nos dois genótipos. Resultados obtidos por Frank et al. (1989), com 21 genótipos de triticales, mostraram a preferência de *S. graminum* pela cultivar Zebra 79, com 146 % da população dos pulgões, e a não-preferência do genótipo 'Surum Wheat x DF'S'/BS', com apenas 56% dos indivíduos, 24 horas após a liberação dos pulgões.

Segundo Painter (1951) existem estímulos positivos e negativos elaborados pelas plantas que atuam no comportamento dos insetos, determinando a preferência de uma espécie por seu hospedeiro para oviposição, alimentação ou abrigo. Esta cadeia de estímulos explica a preferência inicial dos pulgões por alguns dos genótipos e seu posterior afastamento pela provável predominância de deterrente (estímulo negativo que inibe a alimentação de uma espécie de inseto sobre o hospedeiro) nessas plantas, induzindo os insetos a procurarem outro hospedeiro

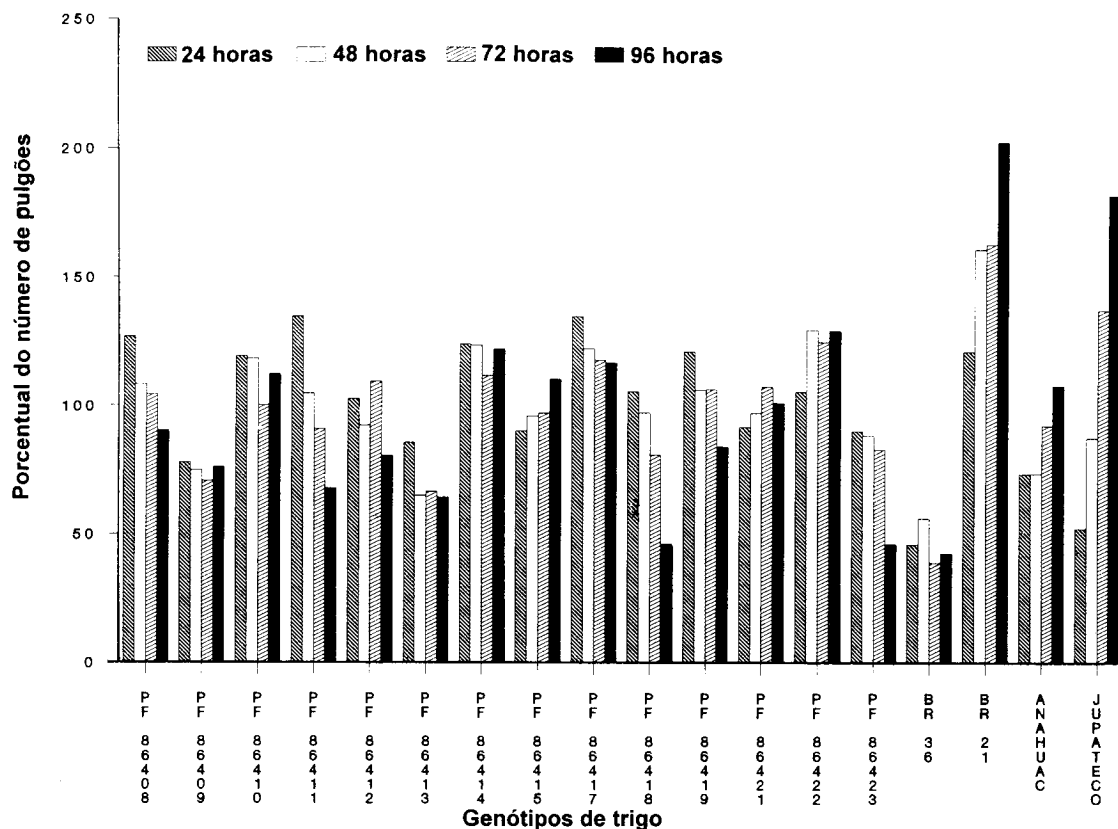


FIG. 1. Porcentual do número de pulgões, nos genótipos de trigo, em relação ao número médio de pulgões liberados/planta, nos diferentes períodos. Passo Fundo, RS, 1992.

mais favorável à alimentação. Nos genótipos de trigo testados por Tyler (1985), destacou-se o CI 17885 com 2,4 indivíduos/planta, o que correspondeu a 26,6 % da população do pulgão-verde encontrada no genótipo mais procurado, CI 17881.

Com uma infestação média de apenas cinco pulgões por planta, a cultivar Jupateco, em apenas quatro dias, apresentou uma área foliar danificada ao redor de 25 %, correspondendo à nota média de 2,2 (Tabela 2). Apesar de este ter sido o material mais danificado, não difere significativamente do dano sofrido por 'Anahuac', com nota 1,67 (± 20 % de dano).

A cultivar BR 36, considerada resistente, foi a menos danificada, com nota média de 0,47, que corresponde a menos de 5% de área amarelada. Esse valor diferiu significativamente dos obtidos pelos

genótipos PF 86408, PF 86415, PF 86422, PF 86421, PF 86417, BR 21, Anahuac e Jupateco. Com exceção do PF 86417 e do PF 86421, que apresentaram nota média de 1,07, correspondente a 10 % de área foliar amarelada, nas demais linhagens este percentual ficou abaixo de 10 %. Cruz (1986) obteve, em condições semelhantes, nota 5 em cultivares de sorgo suscetível e nota 2 em plantas do genótipo resistente. Tyler (1985), em razão do baixo índice de área foliar danificada na cultivar Largo pelo pulgão verde dos cereais, *S. graminum*, atribuiu este fato à tolerância desse genótipo de centeio, pela não-preferência do inseto.

A Tabela 2 contém os valores obtidos com relação a tipo de mancha causada por *S. graminum* nos diferentes genótipos de trigo estudados, em que as cultivares de trigo suscetíveis Jupateco, Anahuac e

BR 21, com notas 2,87, 2,67 e 2,93, respectivamente, em tipo de mancha (necrose do tecido foliar circundada com um halo amarelo), diferiram significativamente dos demais tratamentos. O tipo de mancha que as plantas apresentam está relacionado com o percentual de área danificada pelo pulgão-verde-dos-cereais. As manchas do tipo 2 e 3 tendem a coalescer, de modo que o tecido foliar apresenta inicialmente uma grande área amarelada, com o centro necrosado. Esse tipo de dano pode levar ao amarelecimento e ao secamento total da folha, e, ainda, à posterior morte das plantas atacadas.

TABELA 2. Avaliação visual do percentual de área clorótica e do tipo de mancha apresentados nas plantas dos diferentes genótipos de trigo, 4 dias após a liberação dos pulgões *S. graminum* (média = 5 pulgões por planta). Temp.: 20°C, Umidade Relativa: ± 90% e fotofase de 14 horas. Passo Fundo, RS, 1992.

Genótipo	Avaliação*	
	% de área clorótica**	Tipo de mancha***
Jupateco	2,20 a	2,87 a
Anahuac	1,67 ab	2,67 a
BR 21	1,60 b	2,93 a
PF 86417	1,07 c	1,13 b
PF 86421	1,07 c	1,13 b
PF 86422	0,93 c	1,07 bc
PF 86415	0,93 c	0,87 bcd
PF 86408	0,93 c	0,73 bcde
PF 86423	0,80 cd	0,73 bcde
PF 86412	0,80 cd	0,93 bcd
PF 86419	0,80 cd	1,13 b
PF 86414	0,73 cd	0,80 bcde
PF 86418	0,73 cd	0,73 bcde
PF 86409	0,73 cd	0,73 bcde
PF 86411	0,73 cd	0,60 de
PF 86410	0,73 cd	0,73 bcde
PF 86413	0,67 cd	0,67 cde
Trigo BR 36	0,47 d	0,47 e
Média	0,97	1,16
C.V.%	22,35	20,94

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

** Nota visual, utilizando escala proposta por LARA (1974), onde 0 = nenhum dano e 10 = 91 a 100% de necrose nas plantas (planta morta).

*** Avaliação visual, tipo de mancha, onde: 1 = mancha esbranquiçada; 2 = mancha amarelada; 3 = mancha necrótica.

CONCLUSÕES

1. A não-preferência associada à antibiose das plantas é maior nos genótipos BR 36, PF 86418, PF 86423, PF 86413 e PF 86411.
2. As cultivares BR 21 e Jupateco são altamente suscetíveis ao biótipo C do pulgão-verde-dos-cereais.

REFERÊNCIAS

- CRUZ, I. **Resistência de genótipos de sorgo ao pulgão-verde *Schizaphis graminum*** (Rondani, 1852) (Homoptera, Aphididae). Piracicaba: ESALQ, 1986. 227 p. Tese de Doutorado.
- FRANK, W.A.; SCOTT, R.A.; SLOSSER, J.E.; WORRALL, W.D. Resistance in triticale to russion wheat aphid and geenbug. *Southwestern entomologist*, v.14, n.2, p.167-178, Jun. 1989.
- KOGAN, M; ORTMAN, E.E. Antixenosis a new term proposed to replace Plainter's "nonpreference" modality of resistance. *Bulletin of Entomological Society of America*, v.24, p.175-176, 1978.
- LARA, F.M. **Influência de genótipos de *sorghum vulgare* Pers., local e época de plantio, inimigos naturais e inseticidas sobre *Contarinia sorghicola* (Coquiliet, 1898) (Diptera-Cecidomyiidae)**. Bauru: FCB, 1974. 111p. Tese de Doutorado.
- PAINTER, R.M. **Insect resistance in crop plants**. Lawrence: University Pren of Kansas, 1951. 520p.
- STARKS, K.J.; BURTON, R.L.; MARKLE, O.G. Greenbug plant resistance in small grains and sorghum to biotype E. *Journal Economic Entomology*, v.76, n.4, p.877-880, 1983.
- TEETES, G.L.; SHAEFFER, C.A.; JOHNSON, J.W. Resistance in sorghum to the greenbugs: laboratory determination of mecanisms of resistance. *Journal of Economic Entomology*, v.67, p.393-396, 1974.
- TYLER, I.M. **Greenbug resistance in wheat termplasm Lines CI 17881-17886**. Stillwater: Oklahoma State University, 1985. 53 p. Doctoral Thesis.
- WOOD JUNIOR, E.A. Designation and reaction of three biotypes of the greenbug cultured on resistant and susceptible species of sorghum. *Journal of Economic Entomology*, v.64, p.183-185, 1971.
- WOOD JUNIOR, E.A.; SEBESTA, E.E.; STARKS, K.J. Resistance of "Gaucho" triticale to *Schizaphis graminum*. *Enviromental Entomology*, v.3, p.720-721, 1974.