

## Reação de cultivares e eficiência do controle químico de pulgões vetores do *Barley yellow dwarf virus* em trigo

### Cultivars reaction and efficiency of chemical control of aphids vectors of *Barley yellow dwarf virus* in wheat

Mauro Tadeu Braga da Silva<sup>1</sup> Ervandil Corrêa Costa<sup>2</sup> Ricardo Silveiro Balardin<sup>3</sup>

#### RESUMO

Foram conduzidos em Cruz Alta, RS, no ano agrícola de 2000, quatro experimentos, em condições de campo, para avaliar a reação de cultivares de trigo e a eficiência de inseticidas, quanto à incidência de pulgões transmissores do *Barley yellow dwarf virus* (BYDV) e seus danos às plantas. A maioria dos pulgões coletados (75%) foi *Rhopalosiphum padi* (Linnaeus). Outras três espécies de pulgões foram coletadas em número menor (25%). Apenas para a cultivar Fundacep 31, o teste de ELISA confirmou a presença dos vírus BYDV-PAV, BYDV-MAV e BYDV-SGV. As cultivares apresentaram respostas distintas, sendo agrupadas como resistentes (Fundacep 30, Fundacep 36 e Fundacep 37) e suscetível (Fundacep 31). Os inseticidas imidacloprida e tiametoxam na dosagem de 24,5g 100kg de sementes<sup>1</sup>, aplicados nas sementes, foram eficazes no controle dos pulgões vetores de BYDV, superando a ação de três aplicações do clorpirifós na parte aérea. Dosegens a partir de 8,5g 100kg de sementes<sup>1</sup> de imidacloprida e tiametoxam evitaram perdas em produtividade de trigo causada pelo complexo pulgões-BYDV.

**Palavras-chave:** afídeos, BYDV, tratamento de sementes, pulverização das plantas.

#### ABSTRACT

Four experiments were carried out in Cruz Alta, Rio Grande do Sul State, Brazil, during the 2000 growing season, under field conditions, to evaluate the wheat cultivars reaction and efficiency of insecticides to reduce aphid vectors in the *Barley yellow dwarf virus* (BYDV) incidence and damage. The majority of the aphids collected (75%) was *Rhopalosiphum padi* (Linnaeus). Other three species of aphids were collected in lower numbers (25%). Only the Fundacep 31 cultivar showed positive reaction to serological test ELISA, confirming the presence of BYDV-PAV, BYDV-MAV and BYDV-SGV viral species. Cultivars showed different responses, being classified as resistant (Fundacep 30, Fundacep 36 and Fundacep 37) and susceptible (Fundacep 31). Seed treatment with imidacloprid and thiamethoxam in the dosage of 24.5g

100kg of seed<sup>1</sup>, were effective to control BYDV aphid vectors, and these treatments were better than conventional 3 foliar sprays with chlorpyrifos. Dosages over 8.5g 100kg of seed<sup>1</sup> of imidacloprid and thiamethoxam avoided reduction in grain yields in wheat caused by the complex aphids-BYDV.

**Key words:** aphids, BYDV, seed treatment, plants spraying.

#### INTRODUÇÃO

O nanismo amarelo da cevada (*Barley yellow dwarf virus* - BYDV) transmitido por pulgões (Hemiptera: Aphididae), é uma moléstia viral de grande impacto econômico em cereais (LISTER & RANIERI, 1995). Os pulgões são considerados os insetos sugadores de trigo mais importantes e responsáveis pela disseminação do BYDV em várias partes do mundo. O complexo pulgões-BYDV causa danos significativos na produtividade do trigo (CAETANO, 1981; PIKE, 1990). No manejo integrado de pragas, as cultivares resistentes desempenham papel importante, destacando-se a harmonia com o ambiente, a compatibilidade com outras táticas de controle, além de apresentar efeito sinérgico com a ação de parasitóides, predadores e patógenos dos insetos-praga (KOGAN, 1975). Segundo PAINTER (1951), planta resistente é aquela que devido a sua constituição genotípica é menos danificada que uma outra em igualdade de condições. Pesquisadores têm desenvolvido programas para incorporar ou avaliar resistência a pulgões e/ou ao BYDV em genótipos de trigo com alta produtividade (BURNETT et al., 1995). O controle químico de pulgões com inseticidas aplicados na parte aérea de plan-

<sup>1</sup>Engenheiro Agrônomo, Doutor, Pesquisador da Fundação Centro de Experimentação e Pesquisa (Fundacep) Fecotrigo, CP10, 98100-970, Cruz Alta, RS. E-mail: mtsilva.fundacep@comnet.com.br

<sup>2</sup>Engenheiro Agrônomo, Doutor, Professor Titular, Departamento. de Defesa Fitossanitária, Centro de Ciências Rurais (CCR), Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), CP 354, 97001-970, Santa Maria, RS.

<sup>3</sup>Engenheiro Agrônomo, PhD, Professor Titular, Departamento. de Defesa Fitossanitária, CCR, UFSM.

tas constitui-se numa estratégia para o seu manejo. GOUMERT et al. (1996) demonstraram que essa modalidade de controle não foi efetiva na prevenção da transmissão do BYDV, apesar de controlar eficientemente os pulgões. Por outro lado, as pesquisas desenvolvidas por BLUETT & BIRCH (1992), KNAUST & POEHLING (1992) e TATCHELL (1992), sobre o efeito de inseticidas no complexo de pulgões vetores de BYDV, destacaram que a aplicação de inseticidas sistêmicos via tratamento de sementes é uma alternativa eficaz para o controle de pulgões transmissores de viroses em cereais. O objetivo deste trabalho foi amostrar e identificar as espécies de pulgões e BYDV, avaliar a reação de cultivares e a eficiência de inseticidas, para reduzir a incidência de pulgões vetores do BYDV e seus danos às plantas de trigo.

## MATERIAL E MÉTODOS

Esse trabalho foi desenvolvido, em 2000, no Centro de Experimentação e Pesquisa Fecotriga - Fundacep Fecotriga, em Cruz Alta, RS, situado a latitude 28° 38' 21" S e longitude 53° 36' 42" W.

As subparcelas (experimento I) e parcelas (experimentos II, III e IV) foram constituídas de 30 linhas, espaçadas de 0,20m, por 6m de comprimento, sendo a área útil composta pelas 20 linhas centrais com 5,0m. Os tratos culturais foram realizados de acordo com as recomendações à cultura do trigo (REUNIÃO, 2000).

### Experimento I

Foi instalado no dia 25 de maio, em delineamento de blocos casualizados com parcelas subdivididas em oito repetições, onde foram casualizados nas parcelas as cultivares Fundacep 30, Fundacep 31, Fundacep 36 e Fundacep 37 e nas subparcelas as testemunha não tratada e tratada com tiametoxam (Cruiser 700 WS), 24,5g i.a. 100kg de sementes<sup>-1</sup>, aplicado nas sementes.

### Experimento II

A semeadura da cv. Fundacep 31 foi feita no dia 26 de maio, em delineamento de blocos casualizados com quatro tratamentos e seis repetições. Os tratamentos constituíram-se, além da testemunha (não tratada), de imidacloprida (Gaucho 600 FS), 24,5g i.a. 100kg de sementes<sup>-1</sup>, e tiametoxam (Cruiser 700 WS), 24,5g i.a. 100kg de semente<sup>-1</sup>, aplicados na semente e clorpirifós (Clorpirifós Milênia 480 CE), 192g i.a. ha<sup>-1</sup>, via foliar em pulverização. O clorpirifós foi aplicado sempre que se encontrou 10% das plantas de trigo com pulgões, na média das repetições (REUNIÃO, 2000). Para isso,

usou-se pulverizador costal, solução impelida com gás carbônico, equipado com barra e pontas tipo leque 110 02, espaçadas em 0,50m, aplicando o volume de calda de 100L ha<sup>-1</sup>, na pressão constante de 1 bar.

### Experimentos III e IV

No dia 27 de maio, dois experimentos foram instalados, com o cv. Fundacep 31, em delineamento de blocos casualizados com oito repetições. Um foi com o imidacloprida (Gaucho 600 FS) e o outro com tiametoxam (Cruiser 700 WS), nas dosagens de 8,75g, 17,5g, 26,25g e 35g i.a. 100kg de sementes<sup>-1</sup>.

Nos quatro experimentos, as sementes foram tratadas com inseticidas no dia anterior ao plantio, sendo o inseticida diluído em água (0,5% v m<sup>-1</sup>), aplicado às sementes e, posteriormente, agitado em saco plástico para uniformização.

No período de 15 a 65 dias após a semeadura (DAS), foram feitas, em 10 plantas ao acaso, seis amostragens em intervalos de 10 dias, para determinar em cada subparcela ou parcela o número de pulgões. O número de reboleiras com BYDV foi estimado em plantas no estágio de grão leitoso das plantas, na área útil de cada subparcela ou parcela, usando-se quatro categorias: I = sintomas em 1 planta; II = sintomas em reboleiras compostas de 2 a 5 plantas; III = sintomas em reboleiras de até 2m<sup>2</sup>; e IV = sintomas em reboleiras de 2 a 6m<sup>2</sup>. Nessa ocasião, uma planta de trigo identificada com sintomas visuais de BYDV foi colhida em cada subparcela ou parcela não tratada, para identificação das espécies de vírus, através do método de ELISA. Na maturação, colheram-se todas as plantas da área útil de cada subparcela ou parcela, para determinação da produtividade, sendo a umidade dos grãos padronizada para 13%. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos (experimentos I e II) comparadas pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade de erro. O percentual de eficiência dos inseticidas foi calculado através da fórmula de ABBOTT (1925). Nos experimentos III e IV, determinaram-se correlações simples entre as variáveis doses de inseticidas com número de pulgões, número de reboleiras e produtividade de grãos, sendo essa última variável representada pela equação polinomial determinada através do maior coeficiente de determinação (r<sup>2</sup>).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Do total de 240 espécimens de pulgões coletados, foi identificada como a mais abundante *Rhopalosiphum padi* (Linnaeus, 1758), compreenden-

do 75% (180) do total. As demais espécies foram: *Metopolophium dirhodum* (Walker, 1849) 16,2 % (39); *Sitobion avenae* (Fabricius, 1775) 7,5 % (18); *Schizaphis graminum* (Rondani, 1852) 1,3 % (3).

### Experimento I

Houve interação significativa entre data de amostragem x cultivar x subtratamento, permitindo comparações dentro de cultivares nos subtratamentos para cada data de amostragem (Tabela 1). O número de pulgões nas subparcelas não tratadas foi superior na cultivar Fundacep 31 e inferior em Fundacep 30, Fundacep 36 e Fundacep 37, em todas as amostragem. Nas subparcelas tratadas da cultivar Fundacep 31, ocorreu menor número de pulgões, em relação à não tratada, em função da eficiência do inseticida tiametoxam, cujo controle variou entre 65% e 100%, durante todo o período de amostragem (Tabela 1). Também se verificaram, nas subparcelas tratadas da cultivar Fundacep 30 aos 35 DAS e Fundacep 37 aos 25 DAS, menor número de pulgões em comparação à não tratada.

Como a interação categoria de reboleras com BYDV x cultivar x subtratamento foi significativa, as comparações entre cultivares com o mesmo subtratamento foram feitas para cada categoria de reboleras. O teste sorológico de ELISA confirmou reação positiva aos vírus BYDV-PAV, BYDV-MAV e BYDV-SGV, apenas em Fundacep 31. Nessa cultivar, o número de reboleras com BYDV, na subparcela tratada, foi maior nas categorias I e II e menor nas categorias III e IV (Tabela 2).

Para produtividade de grãos, a interação cultivar x aplicação de inseticida foi significativa e as subparcelas tratadas apresentaram maior produtividade que as não tratadas, para todas as cultivares (Tabela 2). Porém, apenas na cultivar Fundacep 31, evidenciou-se aumento de produtividade de 19% para as subparcelas tratadas em relação às não tratadas, compensando os custos do tratamento com inseticida.

### Experimento II

Os inseticidas tiametoxam e imidacloprida reduziram significativamente a população de pulgões em relação a clorpirifós e à testemunha até aos 15 DAS (Tabela 1). A partir de 25 DAS, o número médio de pulgões foi maior nas parcelas com clorpirifós e menor naquelas com tiametoxam e imidacloprida, que proporcionaram um controle igual ou superior a 70% até 55 e 65 DAS, respectivamente.

Tiametoxam e o imidacloprida afetaram a ocorrência de reboleras de BYDV nas categorias III e IV, contudo, não influenciaram na eliminação das

Tabela 1 – Número de pulgões (N) em 10 plantas e eficiência de inseticidas (% E) obtidos durante os períodos de amostragem, na cultura do trigo. Cruz Alta, RS, 2003.

Tratamento	Sub-tratamento	Período de amostragem (dias após semeadura = DAS) e percentagem de eficiência (% E)											
		15 DAS		25 DAS		35 DAS		45 DAS		55 DAS		% E	
		N	% E	N	% E	N	% E	N	% E	N	% E		N
Fundacep 30	Não tratada	0,5 a	-	0,5 a	-	0,7 a	-	0,2 a	-	0,1 a	-	0,1 a	-
	Tratada	0,0 a	-	0,0 a	-	0,0 a	-	0,0 a	-	0,0 a	-	0,0 a	-
Fundacep 31	Não tratada	4,7 a	-	4,4 a	-	4,2 a	-	3,9 a	-	3,4 a	-	3,4 a	-
	Tratada	0,0 b	-	0,5 b	-	0,6 b	-	0,9 b	-	1,1 b	-	1,1 b	-
Fundacep 36	Não tratada	0,2 a	-	1,7 a	-	1,6 a	-	0,7 a	-	0,5 a	-	0,5 a	-
	Tratada	0,0 a	-	0,4 a	-	0,4 a	-	0,2 a	-	0,0 a	-	0,0 a	-
Fundacep 37	Não tratada	0,2 a	-	0,9 a	-	0,4 a	-	0,4 a	-	0,2 a	-	0,2 a	-
	Tratada	0,0 a	-	0,0 a	-	0,0 a	-	0,1 a	-	0,0 a	-	0,0 a	-
Experimento I <sup>(1)</sup>													
Tiametoxam	-	0,0 b	100	0,7 b	82	0,8 b	81	0,8 b	79	1,0 b	73	1,0 b	73
Imidacloprida	-	0,0 b	100	0,7 b	82	0,8 b	81	1,0 b	74	1,0 b	73	1,0 b	73
Clorpirifós	-	4,8 a	0	1,7 b	57	1,5 b	64	1,3 b	66	1,7 b	54	1,7 b	54
Testemunha	-	5,0 a	0	4,0 a	0	4,2 a	0	3,8 a	0	3,7 a	0	3,7 a	0
CV (%)	-	27,1	-	41,7	-	33,2	-	32,0	-	35,0	-	32,0	-
Experimento II <sup>(2)</sup>													

<sup>(1)</sup> Em cada coluna, dentro do mesmo cultivar, médias não seguidas de mesma letra diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade de erro.

<sup>(2)</sup> Em cada coluna, médias não seguidas de mesma letra diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade de erro.

Tabela 2 – Número de reboleiras do vírus BYDV e produtividade de grãos, na cultura do trigo. Cruz Alta, RS, 2003.

Tratamento	Sub-tratamento	Categoria das reboleiras <sup>(1)</sup>				Produtividade gramas (20m <sup>2</sup> )
		I	II	III	IV	
Experimento I <sup>(2)</sup>						
Fundacep 30	Não tratada	2,1 a	2,5 a	0,0 a	0,0 a	5818,2 b
	Tratada	2,0 a	2,2 a	0,0 a	0,0 a	5956,4 a
Fundacep 31	Não tratada	2,7 b	9,6 b	3,1 a	1,9 a	4749,9 b
	Tratada	20,0 a	15,7 a	0,6 b	0,0 b	5636,9 a
Fundacep 36	Não tratada	1,5 a	1,8 a	0,0 a	0,0 a	7064,0 b
	Tratada	1,4 a	1,2 a	0,0 a	0,0 a	7235,4 a
Fundacep 37	Não tratada	1,1 a	2,0 a	0,0 a	0,0 a	3220,5 b
	Tratada	1,6 a	1,7 a	0,0 a	0,0 a	3322,0 a
Experimento II <sup>(3)</sup>						
Tiametoxam	-	17,2 a	11,9 a	1,1 c	0,0 c	5680,9 a
Imidacloprida	-	17,3 a	12,2 a	1,1 c	0,0 c	5643,7 a
Clorpirifós	-	6,7 b	8,9 b	2,3 b	1,2 b	5070,5 b
Testemunha	-	1,3 c	7,7 c	4,9 a	2,5 a	4624,5 c
CV (%)	-	21,1	8,9	22,2	59,9	4,5

<sup>(1)</sup> Categorias: I = sintomas em 1 planta; II = sintomas em reboleiras compostas de 2 a 5 plantas; III = sintomas em reboleiras de até 2m<sup>2</sup>; e IV = sintomas em reboleiras de 2 a 6m<sup>2</sup>.

<sup>(2)</sup> Em cada coluna, dentro do mesmo cultivar, médias não seguidas de mesma letra diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade de erro.

<sup>(3)</sup> Em cada coluna, médias não seguidas de mesma letra diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade de erro.

reboleiras de menor tamanho (Tabela 2). O contrário foi evidenciado na testemunha seguida do tratamento com clorpirifós. Os vírus BYDV identificados nas plantas foram PAV, MAV e SGV.

As maiores produtividades foram constatadas nas parcelas em que se empregou tiametoxam e imidacloprida, seguidas de clorpirifós e da testemunha (Tabela 2). Houve incremento de 22% na produtividade para os inseticidas aplicados nas sementes e de 10% para o inseticida com três aplicações na parte aérea, em comparação à testemunha.

#### Experimentos III e IV

As respostas entre doses dos inseticidas imidacloprida e tiametoxam, aplicados na semente de trigo e o número de pulgões amostrados foram observadas já aos 15 DAS, obtendo-se correlações negativas e significativas entre essas duas variáveis até aos 65 DAS (Tabela 3). As correlações entre doses dos inseticidas e número de reboleiras nas categorias I e II e essas com a produtividade, foram positivas e significativas. Por outro lado, as correlações entre doses de inseticidas e número de reboleiras nas categorias III e IV e essas com a produtividade, foram negativas e significativas. Esses resultados demonstraram que os inseticidas proporcionaram proteção às plantas contra o complexo pulgão/BYDV, ocorrendo maior número

de reboleiras pequenas e menor de reboleiras grandes, em função da maior dosagem dos inseticidas.

O teste de ELISA evidenciou, nos dois experimentos, reação positiva para os vírus BYDV: PAV, MAV e SGV.

A regressão linear expressou o ajuste dos dados para doses de inseticidas e produtividade. Os coeficientes de determinação foram significativos, atingindo 0,97 para imidacloprida (Figura 1a), e 0,96 para tiametoxam (Figura 1b), evidenciando alta relação entre a produtividade de trigo e as dosagens dos dois inseticidas testados. A ação do complexo pulgões/BYDV proporcionou reduções na produtividade de grãos de ambas as testemunhas, quando comparadas às doses crescentes, nos quais os incrementos variaram entre 8 e 26% para imidacloprida, e 9 e 31% para tiametoxam.

Em discussão, o crescimento populacional do pulgão *R. padi* deve-se à presença de plantas voluntárias de aveia, praticamente perenizadas pela expansão da área cultivada sob plantio direto, antes de migrar às áreas de trigo. Até a década de 70, *S. graminum* foi o mais freqüente e, logo após e por mais de dez anos, *M. dirhodum* e *S. avenae* foram os principais insetos-praga da cultura de trigo na Região Sul do Brasil (CAETANO, 1981; SALVADORI & TONET, 2001).

Tabela 3 – Coeficientes de correlação de Pearson ( $r$ ) entre dosagens de inseticidas e número de pulgões, dosagens de inseticidas e número de reboleiras com BYDV, e número de reboleiras com BYDV e produtividade de grãos de trigo. Cruz Alta, RS, 2003.

Variáveis	Inseticidas	
	Imidacloprida	Tiametoxam
Dose x pulgões (15 DAS) <sup>1</sup>	$r = -0,92 *$	$r = -0,88 *$
Dose x pulgões (25 DAS) <sup>1</sup>	$r = -0,92 *$	$r = -0,90 *$
Dose x pulgões (35 DAS) <sup>1</sup>	$r = -0,93 *$	$r = -0,94 *$
Dose x pulgões (45 DAS) <sup>1</sup>	$r = -0,90 *$	$r = -0,91 *$
Dose x pulgões (55 DAS) <sup>1</sup>	$r = -0,79 *$	$r = -0,89 *$
Dose x pulgões (65 DAS) <sup>1</sup>	$r = -0,68 *$	$r = -0,79 *$
Dose x reboleiras (I) <sup>2</sup>	$r = 0,91 *$	$r = 0,89 *$
Dose x reboleiras (II) <sup>2</sup>	$r = 0,84 *$	$r = 0,73 *$
Dose x reboleiras (III) <sup>2</sup>	$r = -0,92 *$	$r = -0,88 *$
Dose x reboleiras (IV) <sup>2</sup>	$r = -0,76 *$	$r = -0,74 *$
Reboleiras (I) <sup>2</sup> x produtividade	$r = 0,61 *$	$r = 0,66 *$
Reboleiras (II) <sup>2</sup> x produtividade	$r = 0,55 *$	$r = 0,48 *$
Reboleiras (III) <sup>2</sup> x produtividade	$r = -0,58 *$	$r = -0,67 *$
Reboleiras (IV) <sup>2</sup> x produtividade	$r = -0,43 *$	$r = -0,47 *$

\* = nível mínimo de significância a 5% de probabilidade de erro.

<sup>1</sup> Dias após a semeadura.

<sup>2</sup> Categorias: I = sintomas em 1 planta; II = sintomas em reboleiras compostas de 2 a 5 plantas; III = sintomas em reboleiras de até 2m<sup>2</sup>; e IV = sintomas em reboleiras de 2 a 6m<sup>2</sup>.

Os resultados indicaram algum mecanismo de resistência para pulgões e BYDV nas cultivares Fundacep 30, Fundacep 36 e Fundacep 37. A resistência para pulgões pode estar associado, à presença de algum fator como supressor alimentar, espessura da parede celular, esclerênquima da folha, ou à ausência de pilosidade nas plantas dessas cultivares (ROBERTS & FOSTER, 1983). Essas são possibilidades que devem ser melhor investigadas, além dos seus prováveis efeitos de antibiose sobre o desenvolvimento do inseto (TONET & SILVA, 1994). No caso de BYDV, a Fundacep 37 foi listada por KOHLI & ULERY (2000) como uma das linhagens (registro CEP 954) com melhor resistência. Entretanto, as plantas dessa cultivar e, ainda, Fundacep 30 e 36 precisam ser inoculadas com pulgões virulíferos em testes mais rigorosos, pois alguns genótipos comportam-se como resistentes sob infestação natural, porém, mostram sintomas de BYDV quando são infestadas com pulgões em casa de vegetação (BURNETT et al., 1995). Apenas o gene dominante *Bdv1* confere resistência a BYDV em trigo (SINGH et al., 1993), tendo como origem o trigo brasileiro Frontana. Embora Frontana tenha participado da genealogia das cultivares testadas, não é possível afirmar que as cultivares que demonstraram resistência ao BYDV sejam portadores do gene *Bdv1*, até porque

o Fundacep 31 apresentou suscetibilidade. Assim, a genealogia dos cultivares de trigo avaliados não explicam por si a sua resistência ou suscetibilidade ao BYDV, pois o que define essa característica no material, além dos pais, é a eficiência da seleção em ambiente onde existe a presença de pulgões virulíferos. Os sintomas atribuídos ao BYDV, nas três cultivares resistentes, podem ser provenientes de espécies com sorologia diferente. Há registros de outras espécies do BYDV, como as chinesas (WU & WEI, 1998) e a brasileira (BARBIERI, 1999). Isso reforça a necessidade de pesquisa com o BYDV no Brasil, objetivando a caracterização de espécies brasileiras, a identificação de espécies prevalentes, e a purificação e produção de anti-soros específicos para espécies que não se enquadram nas cinco espécies clássicas RPV, SGV, MAV, PAV e RMV.

Os resultados dos experimentos III e IV evidenciaram que imidacloprida e tiametoxam aplicados via semente protegeram as plantas de trigo do ataque de pulgões e ao vírus BYDV, corroborando as pesquisas de BLUETT & BIRCH (1992), KNAUST & POEHLING (1992), TATCHELL (1992) e LEICHT (1996). Embora tenham reduzido a infecção das plantas por BYDV, os inseticidas não impediram sua transmissão, concordando com TATCHELL (1992). Isso reforça a necessidade de avaliar a praticabilidade da técnica quando a população de pulgões vetores for mais alta. McKIRDY & JONES (1996 e 1997) testaram o imidacloprida em tratamento de sementes de trigo e aveia, complementado com pulverizações de inseticidas via foliar, os quais reduziram a incidência do BYDV e aumentaram a produtividade de grãos de ambas as culturas. O clorpirifós, com três aplicações na parte aérea, foi inferior no controle, o que está de acordo com os resultados obtidos por KNAUST & POEHLING (1992) e GOUMERT et al. (1996).

O número de reboleiras com BYDV, nas subparcelas ou parcelas tratadas, foi maior nas categorias I e II (reboleiras pequenas) e menor nas categorias III e IV (reboleiras grandes). Isso pode ser explicado pelo controle dos pulgões virulíferos, a partir da emergência das plantas, com o inseticida aplicado na semente, diminuindo a transmissão da virose entre as plantas, em razão da pouca movimentação das formas aladas e ápteras entre as plantas, sendo esses produtos fitossanitários uma opção para uso em programas de manejo de pulgões, pois podem prevenir a transmissão do vírus (GOUMERT et al., 1996). Isso ficou evidente pela visualização dos sintomas na parte aérea, com áreas mais ou menos circulares (reboleiras) de plantas com folhas amareladas e espigas pardo-escuras,

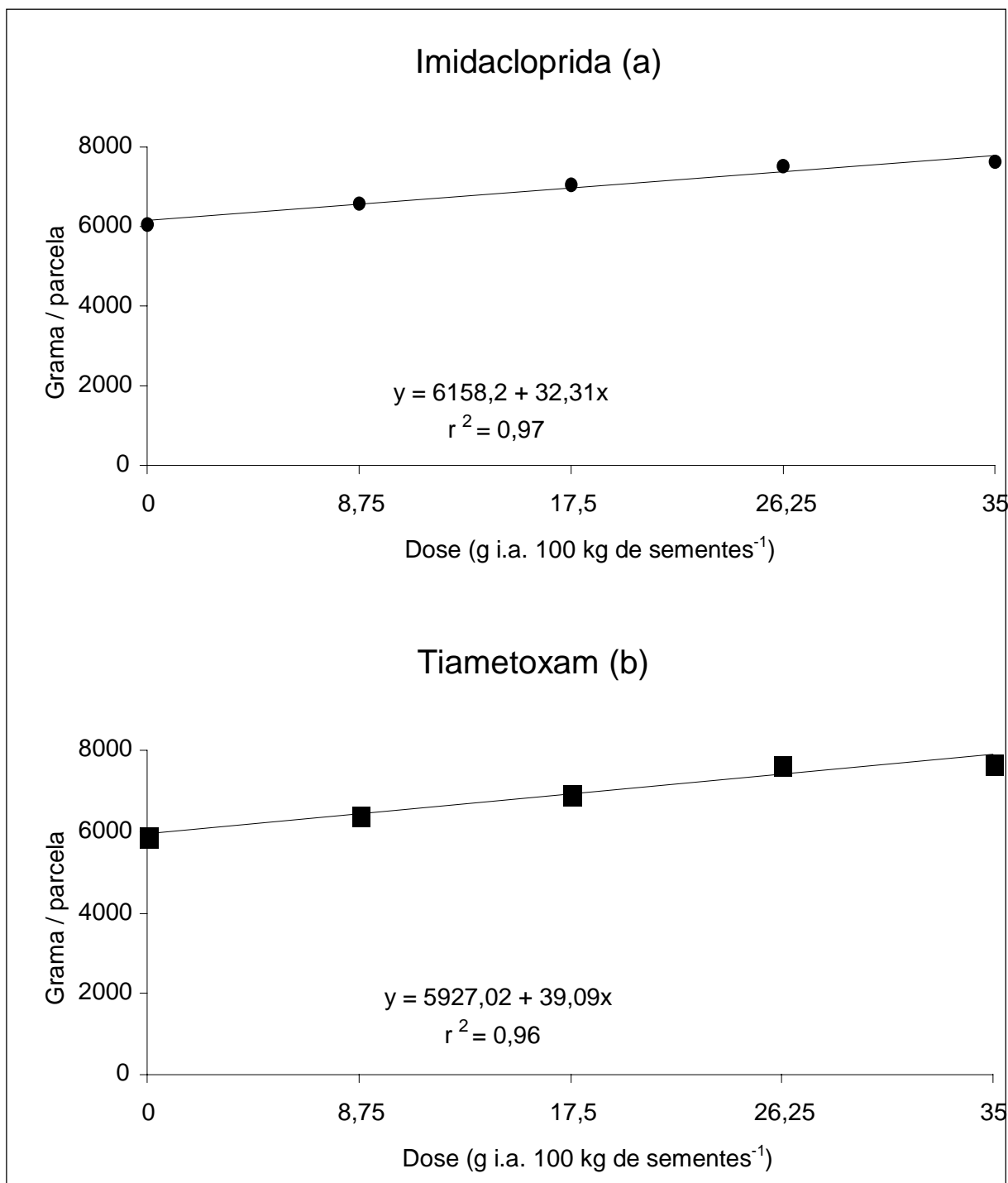


Figura 1 – Regressão linear entre dosagens dos inseticidas imidacloprida (a) e tiametoxam (b) e produtividade de grãos de trigo, cv. Fundacep 31. Cruz Alta, RS, 2003.

correspondendo à presença de colônias de pulgões virulíferos e à sua migração nas proximidades, nas parcelas testemunhas.

Houve relação entre os pulgões encontrados e as espécies de BYDV detectadas nas plantas de

trigo na cv. Fundacep 31, ou seja, PAV – transmitido por *R. padi* e *S. avenae*, MAV – transmitido por *S. avenae* e *M. dirhodum*, e SGV – transmitido por *S. graminum* como mencionado por GILL (1969), ROCHOW (1979), LECLERCQ LE QUILLEC et al. (1995). Essas espécies,

no passado, foram também encontradas no Brasil, Paraguai e Uruguai (BURNETT, 1990).

Os resultados de produtividade obtidos concordam com PIKE (1990) e RAMIREZ (1990), que determinaram perdas de trigo entre 20 e 50% devido ao ataque de pulgões transmissores de BYDV.

## CONCLUSÕES

O pulgão *Rhopalosiphum padi* foi a espécie predominante. As espécies de *Barley yellow dwarf virus* - BYDV presentes nas plantas da cultivar Fundacep 31 foram PAV, MAV e SGV. As cultivares Fundacep 30, Fundacep 36 e Fundacep 37 foram resistentes ao complexo pulgões/ BYDV, enquanto que Fundacep 31 suscetível.

Os inseticidas imidacloprida e tiametoxam, na dosagem de 24,5g i.a. 100 kg<sup>-1</sup>, aplicados nas sementes de trigo, controlaram os pulgões vetores de BYDV na fase inicial de desenvolvimento da cultura, superando a ação do clorpirifós com três aplicações na parte aérea. Imidacloprida e tiametoxam a partir de 8,75g i.a. 100kg de semente<sup>-1</sup> de trigo foram eficientes, impedindo queda na produtividade de grãos causada pelo complexo pulgões-BYDV.

## AGRADECIMENTOS

À Prof<sup>a</sup>. Jurema Schons, FAMV/UPF, pela realização do teste de ELISA.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABBOTT, W.S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. *Journal of Economic Entomology*, Lanham, v.18, n.1, p.265-267, 1925.
- BARBIERI, R.L. **Genética da tolerância em trigo ao vírus do nanismo amarelo da cevada (Barley yellow dwarf virus - BYDV)**. 1999. 115f. Tese (Doutorado em Ciências) - Curso de Pós-graduação em Genética e Biologia Molecular, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- BLUETT, D.J.; BIRCH, P.A. Barley yellow dwarf virus (BYDV) control with imidacloprid seed treatment in the United Kingdom. *Pflanzenschutz-Nachrichten Bayer*, Leverkusen, v.45, n.3, p.455-490, 1992.
- BURNETT, P.A. Breeding for resistance to barley yellow dwarf. In: PETERS, D.C.; WEBSTER, J.A.; CHLOUBER, C.S. (Eds.). **Aphid-plant interactions: populations to molecules**. Stillwater : Oklahoma State University, 1990. p.179-193.
- BURNETT, P.A.; COMEU, A.; QUALSET, C.O. Host plant tolerance or resistance for control of barley yellow dwarf. In: D'ARCY, C.J.; BURNETT, P.A. **Barley yellow dwarf: 40 years of progress**. St Paul : American Phytopathological Society, 1995. p.321-343.
- CAETANO, V. da R. Vírus do nanismo amarelo da cevada (barley yellow dwarf virus) e as relações vírus-vetor-planta observadas no Brasil. In: RAMÍREZ, I.A. **Informe de la reunion de especialistas nacionales en pulgones**. Santiago, Chile : IICA/INIA/BID, 1981. p.47-52.
- GILL, C.C. Annual variation in strains of Barley yellow dwarf virus in Manitoba, and the occurrence of greenbug-specific strain isolates. *Canadian Journal of Botany*, Ottawa, v.47, n.8, p.1277-1283, 1969.
- GOUMERT, C. et al. Use of imidacloprid as a seed-treatment insecticide to control barley yellow dwarf virus (BYDV) in oat and wheat. *Plant Disease*, St Paul, v.80, n.2, p.136-141, 1996.
- LECLERCQ LE QUILLÉC, F.; TANGUY, S.; DEDRYVER, C.A. Aerial flow of Barley yellow dwarf viruses and of their vectors in western France. *Annals of Applied Biology*, Warwick, v.126, n.1, p.75-90, 1995.
- LEICHT, W. Imidacloprid - a chloronicotiny insecticide biological activity and agricultural significance. *Pflanzenschutz-Nachrichten Bayer*, Leverkusen, v.49, n.1, p.71-84, 1996.
- LISTER, R.M.; RANIERI, R. Distribution and economic importance of Barley yellow dwarf. In: D'ARCY, C.J.; BURNETT, P.A. **Barley yellow dwarf: 40 years of progress**. St Paul : American Phytopathological Society, 1995. p.29-53.
- McKIRDY, S.J.; JONES, R.A.C. Use of imidacloprid and newer generation synthetic pyrethroids to control the spread of Barley yellow dwarf luteovirus in cereals. *Plant Disease*, St Paul, v.80, n.8, p.895-901, 1996.
- McKIRDY, S.J.; JONES, R.A.C. Effect of sowing time on Barley yellow dwarf virus infection in wheat: virus incidence and grain yield loss. *Australian Journal of Agricultural Research*, Collingwood, v.48, n.2, p.199-206, 1997.
- PAINTER, R.H. **Insect resistance in crop plants**. New York : The Macmillan Company, 1951. 520p.
- PIKE, K.S. A review of Barley yellow dwarf virus grain yield losses. In: BURNETT, P.A. **World perspectives on barley yellow dwarf**. México : CIMMYT, 1990. p.356-361.
- KNAUST, H.J.; POEHLING, H.M. Effect of imidacloprid on cereal aphids and their efficiency as vectors of BYD virus. *Pflanzenschutz-Nachrichten Bayer*, Leverkusen, v.45, n.3, p.381-408, 1992.
- KOHLI, M.M.; ULERY, A. **Resultados del decimotavo vivero de lineas avanzadas del cono sur**. Colonia : INIA-CIMMYT, 2000. 91p.
- KOGAN, M. Plant resistance in pest management. In: METCALF, R.L.M.; LUCKMANN, W.H. **Introduction to insect pest management**. New York : John Wiley and Sons, 1975. p.103-146.
- RAMIREZ, A. A review of Barley yellow dwarf viruses in the southern cone countries of South America. In: BURNETT, P. A. (Ed.). **World perspectives on Barley yellow dwarf**. México : CIMMYT, 1990. p.29-33.

- REUNIÃO DA COMISSÃO SUL-BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO, 32., 2000, Cruz Alta. **Recomendações...** Cruz Alta : Comissão Sul-Brasileira de Pesquisa de Trigo, 2000. 90p.
- ROBERTS, J.J.; FOSTER, J.E. Effect of leaf pubescence in wheat on the bird-cherry oat aphid (Homoptera: Aphididae). **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v.76, n.6, p.1320-1322, 1983.
- ROCHOW, W.F. Field variants of barley yellow dwarf virus: detection and fluctuation during 20 years. **Phytopathology**, St. Paul, v.69, n.6, p.655-660, 1979.
- SALVADORI, J.R.; TONET, G.E.L. **Manejo integrado dos pulgões de trigo**. Passo Fundo : Embrapa Trigo, 2001. 52p. (Documentos, 34).
- SINGH, R.P. et al. *Bdv 1*: a gene for tolerance to barley yellow dwarf virus in bread wheats. **Crop Science**, Madison, v.33, n.2, p.231-234, 1993.
- TATCHELL, G.M. Influence of imidacloprid on the behaviour and mortality of aphids: vectors of barley yellow dwarf. **Pflanzenschutz-Nachrichten Bayer**, Leverkusen, v.45, n.3, p.409-422, 1992.
- TONET, G.L.; SILVA, R.F.P. Antibiose de genótipos de trigo ao biótipo C de *Schizaphis graminum* (Rondani, 1852) (Homoptera: Aphididae). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.29, n.8, p.1181-1186, 1994.
- WU, Y.F.; WEI, N.S. BYDV incidence and epidemiology of wheat in Shaanxi Province of China. **BYD Newsletter**, México, n.7, p.11, 1998.