

# REAÇÃO DE CULTIVARES DE CEVADA AO *BARLEY YELLOW DWARF VIRUS* - PAV

Lau, D.<sup>1</sup>; Pereira. P. R. V. da S.<sup>2</sup>; Minella, E.<sup>3</sup>

Douglas Lau<sup>1</sup>, Paulo Roberto Valle da Silva Pereira<sup>1</sup> e Euclides Minella<sup>1</sup>

## Introdução

O nanismo amarelo em cereais de inverno no Brasil é causado predominantemente pelo *Barley yellow dwarf virus* – PAV (Luteovirus, Luteoviridae) (Parizoto et al., 2013) e transmitido, principalmente, pelos afídeos *Rhopalosiphum padi* (Linnaeus, 1758), no outono e na primavera, e *Sitobion avenae* (Fabricius, 1775), na primavera (Parizoto et al., 2013). O potencial de dano deste complexo afídeo-vírus à produção de cereais de inverno resulta da interação dos componentes: a) nível de tolerância/resistência das cultivares e b) incidência da doença decorrente das condições meteorológicas. O objetivo deste trabalho foi avaliar o componente tolerância / resistência ao BYDV-PAV de duas cultivares de cevada indicadas para cultivo comercial em 2016.

## Materiais e Método

Foram avaliadas as cultivares de cevada BRS Brau e ANAG 01. Como testemunhas foram utilizadas quatro cultivares de trigo: BRS Timbaúva e BR 35, tolerantes ao BYDV; e Embrapa 16 e BR 14, intolerantes ao BYDV (Barbieri et al., 2001; Cezare et al., 2011). O vetor utilizado foi *R. padi*, cujas colônias avirulíferas vêm sendo mantidas na Embrapa Trigo desde 2006. O isolado viral de BYDV-PAV utilizado, denominado 40Rp (GenBank: JX067816), é originário de *Avena strigosa* coletada em Passo Fundo-RS em 2007. O inóculo viral foi multiplicado em plantas de *A. strigosa*, e estas empregadas na criação de *R. padi* virulíferos. O ensaio foi realizado em telado da Embrapa Trigo (Passo Fundo – RS) entre junho e novembro de 2016. As cultivares de cevada e trigo foram semeadas em 01 de junho em vasos plásticos (capacidade de 7 litros). Após a emergência, foi realizado desbaste, mantendo-se cinco plantas por vaso. Para cada cultivar, cinco vasos foram submetidos à inoculação (infestação com *R. padi* virulífero). Outros cinco vasos não foram inoculados e serviram como testemunha do padrão de desenvolvimento e potencial produtivo do genótipo nas condições em que o ensaio foi conduzido. A inoculação foi realizada em 24 de junho (estádio de duas folhas expandidas). Os vasos a serem inoculados foram transferidos para outro telado, onde cada uma das plantas recebeu um fragmento de folha, com 10 pulgões, o qual foi

---

<sup>1</sup> Embrapa Trigo. Caixa Postal 3081, CEP 99050-970, Passo Fundo, RS. E-mail: douglas.lau@embrapa.br.

<sup>2</sup> Embrapa Trigo. Caixa Postal 3081, CEP 99050-970, Passo Fundo, RS

<sup>3</sup> Embrapa Trigo. Caixa Postal 3081, CEP 99050-970, Passo Fundo, RS

posicionado na intersecção entre as duas folhas. Dois dias após, foi realizada a re-infestação nas plantas que continham menos de 10 pulgões. O período para a transmissão do vírus foi de uma semana, após o que foi aplicado inseticida (Clorpirifós). Após a morte dos pulgões, os vasos inoculados foram transferidos para o telado inicial e, para cada genótipo, foram formados cinco pares, compostos por um vaso inoculado e um vaso não inoculado, que foram distribuídos aleatoriamente na área do telado. Nitrogênio em cobertura foi aplicado na forma de ureia (2g/vaso) no estádio de afilamento. Durante o ensaio, foram aplicados inseticidas e fungicidas para evitar a ocorrência de insetos e de doenças. A colheita ocorreu em novembro de 2016. As avaliações visuais de sintomas foram realizadas em 26 de agosto (estádio de alongamento) e 20 de setembro de 2016 (estádio de espigamento). A avaliação visual de sintomas foi realizada por comparação da estatura e massa da parte aérea, estimando-se a redução que o conjunto de plantas inoculadas apresentou em relação ao conjunto de plantas não inoculadas para cada um dos cinco pares de vasos de cada cultivar. Foram atribuídas notas de acordo com a seguinte escala: 1 = 0 a 20 % de redução; 2 = 21 a 40% de redução; 3 = 41 a 60% de redução; 4 = 61 a 80% de redução e 5 = redução superior a 81%. O conjunto de plantas de cada vaso foi colhido separadamente e determinado o peso total de grãos para cada unidade experimental (vaso). As comparações foram realizadas utilizando-se o peso de grãos produzido por vaso (g/vaso), o número total de grãos e o peso de mil grãos. O dano causado por BYDV-PAV sobre a produtividade de grãos foi estimado para cada cultivar comparando-se o tratamento “Plantas Inoculadas” (BYDV) com o tratamento “Plantas Não Inoculadas” (Controle).  $Dano\% = (Controle - BYDV)/(Controle) \cdot 100$ , onde: Controle = peso de grãos/vaso para o tratamento plantas não inoculadas; BYDV = peso de grãos/vaso para o tratamento plantas inoculadas.

Alternativamente, a fim de comparar a tolerância dos genótipos, procedeu-se ao cálculo da produtividade relativa. Cada medida de produtividade de grãos para o tratamento “BYDV” e para o tratamento “Controle” produz uma média e um erro padrão associado, assim a razão das médias para estimar a produtividade relativa tem um novo erro padrão acumulado. Portanto, a produtividade relativa é calculada baseada na razão entre produtividade na presença do vírus e a produtividade potencial.

Assim produtividade relativa (PR%):

$$PR\% = \left(\frac{x}{y}\right) \cdot 100$$

Onde:

x é a média de produtividade das plantas inoculadas

y é a média de produtividade na ausência de vírus, respectivamente.

O erro padrão da razão (EP<sub>PR</sub>) foi estimado pela equação:

$$EP_{PR} = PR\%[(EP_x/x)^2 + (EP_y/y)^2]^{1/2}$$

Onde:

$EP_x$  é o erro padrão na presença do vírus (BYDV)

$EP_y$  é o erro padrão na ausência do vírus (Controle = potencial produtivo)

## Resultados e Discussão

As duas cultivares de cevada avaliadas apresentaram sintomas da virose, sendo estes mais severos em BRS Brau. Essa cultivar recebeu nota máxima (5) em todas as repetições nas duas avaliações que foram realizadas (Tabela 1). Para a cultivar ANAG 01, as notas variaram entre 3,5 e 5. Comparativamente às testemunhas de trigo que foram utilizadas, as notas de BRS Brau foram superiores às testemunhas intolerantes de trigo, enquanto que para ANAG 01, as notas foram intermediárias entre as duas testemunhas intolerantes.

Os sintomas severos em BRS Brau resultaram em uma redução do peso total de grãos de 94,6% (Tabela 1, Figura 1), com redução de 92,5% no número de grãos e de 34,5% no peso de mil grãos. Em ANAG 01, a redução do peso total de grãos foi de 44,1%, com redução de 30,6% no número de grãos e de 19,5% no peso de mil grãos. Em relação às testemunhas utilizadas no ensaio, os danos de BRS Brau foram superiores às testemunhas intolerantes de trigo (Embrapa 16 – 59,6% e BR14 66,6%). ANAG 01 teve desempenho intermediário entre as testemunhas tolerantes e intolerantes, muito embora o rendimento de grãos das plantas inoculadas dessa cultivar tenham sido os maiores do ensaio.

Considerando a combinação entre nota visual de sintomas e produtividade das plantas inoculadas, evidencia-se que BRS Brau é altamente intolerante à infecção viral, sendo que infecções ocorridas no início do desenvolvimento das plantas podem resultar em danos ao rendimento de grãos superiores a 90%. A cultivar ANAG 01, embora suscetível, apresentou uma menor redução no rendimento de grãos. Ambas as cultivares requerem proteção por meio de tratamento de sementes e aplicação de inseticidas, sobretudo nas fases iniciais de desenvolvimento, a fim de evitar a transmissão do vírus por afídeos. Os mecanismos envolvidos na maior tolerância/resistência de ANAG 01 ao BYDV-PAV necessitam ser investigados, assim como a herdabilidade dessa característica visando sua transferência para futuras cultivares.

## Referências bibliográficas

BARBIERI, R. L.; CARVALHO, F. I. F.; BARBOSA-NETO, J. F.; CAETANO, V. R.; MARCHIORO, V. S.; AZEVEDO, R.; LORENCETTI, C. Análise dialéctica para tolerância ao vírus do nanismo-amarelo-da-cevada em cultivares brasileiras de trigo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 36, p. 131-135, 2001.

CEZARE, D. G.; SCHONS, J.; LAU, D. Análise da resistência e da tolerância da cultivar de trigo BRS Timbaúva ao *Barley yellow dwarf virus* – PAV. **Tropical Plant Pathology**, Brasília, DF, v. 36, n. 4, p. 249-255, ago. 2011.

PARIZOTO, G.; REBONATTO, A.; SCHONS, J.; LAU, D. *Barley yellow dwarf virus*-PAV in Brazil: seasonal fluctuation and biological characteristics. **Tropical Plant Pathology**, v. 38, p. 11-19, 2013.

**Tabela 1.** Cultivares de trigo, produtividade das plantas inoculadas e não inoculadas, porcentagem de dano e nota média da avaliação visual da reação ao BYDV-PAV, agente causal do nanismo amarelo. Passo Fundo, 2016.

Cultivar	BYDV	Controle	Dano %	Nota Final
BR 35	19,8	25,6	22,7	2,3
BRS Timbaúva	19,5	30,4	36,1	3,4
ANAG 01	21,6	38,6	44,1	4,6
EMBRAPA 16	12,4	30,6	59,6	4,5
BR 14	9,4	28,1	66,6	4,9
BRS Brau	1,6	30,0	94,6	5,0

BYDV - produtividade (g/vaso) para o tratamento “inoculadas”;

Controle - produtividade (g/vaso) para o tratamento “plantas não inoculadas”;

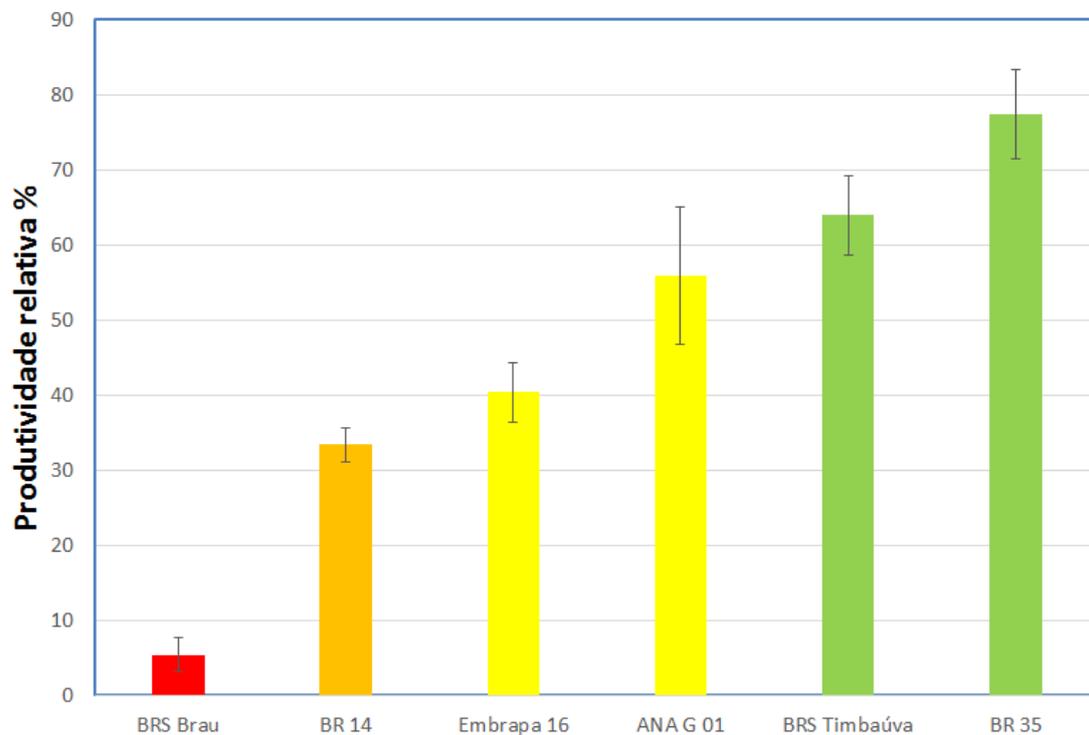
Dano % =  $(\text{Controle} - \text{BYDV}) / (\text{Controle}) * 100$ ;

Nota Final - redução visual na estatura e massa da parte aérea ao se comparar as plantas inoculadas com as não inoculadas;

Cores das células para BYDV e Controle: a) verde maior que a média +1 desvio padrão, b) amarelo entre a média e  $\pm 1$  desvio padrão, c) vermelho menor que média - 1 desvio padrão.

Cores das células para o Dano %: 0-20% verde escuro; 20-40% verde claro; 40-60% amarelo; 60 a 80% laranja e 80 a 100% vermelho.

Nota: 1-1,9 verde escuro; 2-2,9 verde claro; 3-3,9 amarelo; 4 a 4,9 laranja e 5 vermelho.



**Figura 1** – Produtividade relativa de cultivares de cevada em relação aos padrões de trigo quanto ao dano causado por BYDV-PAV. Barras verticais correspondem ao erro padrão da média ( $EP_{PR}$ ). Cor das colunas refere-se ao nível de Dano (100% - PR%) onde: 0 a 20 % (tolerante) verde escuro; 21 a 40% (moderadamente tolerante) verde claro; 41 a 60% (moderadamente intolerante) amarelo; 61 a 80% (intolerante) laranja e redução superior a 81% (altamente intolerante) vermelho.