

Reação de Cultivares e Linhagens de Cevada ao *Barley yellow dwarf virus - PAV*

Douglas Lau¹, Paulo Roberto Valle da Silva Pereira² e Euclides Minella³

¹Biólogo, Dr. em Agronomia, pesquisador da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS; ²Engenheiro-agrônomo, Dr. em Ciências Biológicas, pesquisador da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS; ³Engenheiro-agrônomo, Ph.D. em Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS.

Resumo – A virose conhecida como nanismo-amarelo é uma das principais doenças da cevada e *Barley yellow dwarf virus - PAV* seu agente causal mais frequente. O potencial de dano da virose depende do nível de tolerância/resistência das cultivares e da incidência da doença, e esta incidência oscila em função das populações de afídeos. Neste trabalho, foi avaliada a reação de linhagens e de cultivares de cevada ao BYDV-PAV. As cultivares de cevada atualmente indicadas são muito suscetíveis e intolerantes à infecção viral, sendo que infecções ocorridas no início do desenvolvimento das plantas podem resultar em danos ao rendimento de grãos superiores a 90%. Entre as linhagens avaliadas, há boas fontes de tolerância e/ou de resistência ao BYDV que podem ser utilizadas em programas de melhoramento.

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 cultivares e de linhagens de cevada.

Material e métodos

Foram avaliadas as cultivares e linhagens de cevada Anag 01, Anag 02, Danielle, BRS Mirene, BRS Brau, BRS Quaranta, BRS Korbel, BRS Itanema, BRS Kalibre, BRS Aurine, BR 2, PFC 8115, PFC 8153, PFC 84148, PFC 86125, BRS Demeter, FM 404, Antartica 05, IAC 74310 e PFC 88212. 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* (aveia-preta) 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 2017. As cultivares de cevada foram semeadas em 8 de junho em vasos plásticos (capacidade de 7 L). 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) e 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 23 de junho (estádio de duas a três folhas expandidas). Os vasos a serem inoculados foram transferidos para outro telado, onde cada uma das plantas recebeu um fragmento de folha com cerca de 10 pulgões, o qual foi posicionado na intersecção entre as duas folhas. 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 (2 g/vaso) no estágio de afilhamento. Durante o ensaio, foram aplicados inseticidas e fungicidas para evitar a ocorrência de insetos e de doenças. A avaliação visual de sintomas foi realizada em 17 de agosto (estádio de emborrachamento/espigamento), 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%. A colheita ocorreu em novembro de 2017. 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 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). $\text{Dano\%} = (\text{Controle} - \text{BYDV})/(\text{Controle}) * 100$, onde: Controle = peso de grãos/vaso para o tratamento plantas não inoculadas; BYDV = peso de grãos/vaso para o tratamento plantas inoculadas.

Resultados e discussão

As cultivares de cevada avaliadas apresentaram variados níveis de severidade de sintomas da virose com notas visuais médias entre 1,5 e 5 (Tabela 1). Os sintomas foram mais severos em BRS Korbel e Antártica 05, que receberam nota máxima (5) em todas as avaliações. Também apresentaram sintomas severos, com notas médias variando entre 4 e 4,9, as seguintes cultivares: BRS Demeter, Danielle, IAC 74310, BRS Quaranta, BR 2, FM 404, Anag 02, BRS

Aurine, BRS Brau e BRS Itanema. Os sintomas menos severos foram observados nas linhagens PFC 8115, PFC 8153, PFC 86125 e PFC 84148. A cultivar com sintomas menos severos foi Anag 01 (nota média 3).

Os sintomas severos resultaram em redução do peso total de grãos. A correlação entre a nota visual e os danos a produção foi de 0,91. O dano médio foi de 77,3%. Quando infectadas, as cultivares Antártica 05, BRS Korbrel, Anag 02, Danielle, FM 404 e BRS Brau produziram menos de 1 g/vaso (dano superior a 95%). Dano superior a 90% também ocorreu em IAC 74310, BR2, BRS Aurine e BRS Quaranta. As linhagens PFC 8115, PFC 84148 e PFC 86125 foram os genótipos mais produtivos quando infectados por BYDV. Entre as cultivares, Anag 01 e BRS Mirene foram as mais produtivas quando infectadas pelo vírus, mesmo assim com danos superiores a 50%.

Tabela 1. Cultivares e linhagens de cevada testadas para nanismo-amarelo, nota média da avaliação visual da reação ao BYDV-PAV, produtividade das plantas inoculadas e não inoculadas e porcentagem de dano.

Cultivar/linhagem	Nota ⁽¹⁾	BYDV (g/vaso) ⁽²⁾	Sadias (g/vaso) ⁽³⁾	Dano% ⁽⁴⁾
PFC 8115	1,5	11,4	12,8	11,0
PFC 84148	2,1	17,9	19,1	6,3
PFC 86125	2,1	11,1	19,6	43,5
Anag 01	3	10,2	23,5	56,4
PFC 8153	2,1	3,4	8,7	60,9
BRS Mirene	3,6	10,2	30,0	66,1
BRS Demeter	4,9	2,5	13,3	81,0
BRS Kalibre	3,2	6,5	28,5	77,2
BRS Itanema	4	4,2	31,5	86,6
PFC 88212	3,8	1,6	12,5	87,3
BRS Quaranta	4,6	3,1	33,1	90,7
BRS Aurine	4,3	1,4	24,4	94,2
BR 2	4,6	1,5	27,3	94,6
BRS Brau	4,2	0,6	16,3	96,1
FM 404	4,6	0,5	24,0	98,0
IAC 74310	4,7	1,0	33,2	97,1
Danielle	4,8	0,2	25,2	99,4
Anag 02	4,5	0,2	36,3	99,5
BRS Korbrel	5	0,1	37,7	99,8
Antártica 05	5	0,1	27,0	99,7

⁽¹⁾Nota: redução visual de estatura e massa da parte aérea, ao se comparar plantas inoculadas com não inoculadas.
⁽²⁾BYDV: produtividade para o tratamento "inoculadas". ⁽³⁾Sadias: produtividade para o tratamento "plantas não inoculadas". ⁽⁴⁾Dano %: (Controle - BYDV)/(Controle)*100.

Considerando a combinação entre nota visual de sintomas e produtividade das plantas inoculadas, evidenciou-se que as cultivares de cevada atualmente indicadas foram muito suscetíveis e intolerantes à infecção viral, sendo que infecções ocorridas no início do desenvolvimento das plantas podem resultar em danos ao rendimento de grãos superiores a 90%. Logo, essas 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.

Em acordo com resultados anteriores (Lau et al., 2017), a cultivar Anag 01, embora suscetível, apresentou menor redução no rendimento de grãos e pode constituir uma fonte de tolerância para futuros cruzamentos. Assim enfatiza-se que os mecanismos envolvidos na maior tolerância/resistência de Anag 01 ao BYDV-PAV necessitam ser investigados, assim como a herdabilidade dessa característica, visando a sua transferência para futuras cultivares. Entre as linhagens avaliadas, há boas fontes de tolerância e/ou resistência ao BYDV. Evidenciou-se que a resistência incorporada na linhagem PFC 8153 a partir da linhagem canadense WPQM 626-46-25 (Vanderlei Caetano, comunicação pessoal) e selecionada sob inoculação artificial, continua funcional para isolados atuais de BYDV-PAV. Tal afirmação é também corroborada pela linhagem PFC 86125, descendente de PFC 8153, que apresentou em campo, em 1986, resistência ao VNAC e cujas seleções, avaliadas por Tonet e Arias (1999), também se mostraram resistentes. Embora Tonet e Arias (1999) mencionem que o gene *Yd2* foi incorporado em PFC 8153, a origem dessa resistência pode ser diferente (Vanderlei Caetano, comunicação pessoal).

Considerações finais

Independentemente da origem, natureza e herdabilidade da resistência/tolerância ao BYDV, que precisa ser investigada, a baixa produtividade das linhagens com essa característica em parcelas sadias e seu tipo de planta requer que a mesma seja transferida para genótipos compatíveis com as exigências atuais de características agronômicas e produtividade. Sugere-se a incorporação dessa resistência no *background* genético de Anag 01.

Referências

- LAU, D.; PEREIRA, P. R. V. da S.; MINELLA, E. Reação de cultivares de cevada ao *Barley yellow dwarf virus* - PAV. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE CEVADA, 31., 2017, Guarapuava. **Anais...** Guarapuava: Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária, 2017. 6 p.
- 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, n. 1, p. 11-19, 2013.
- TONET, G. L.; ARIAS, G. Reação de genótipos de cevada ao Vírus do nanismo amarelo da cevada (VNAC). In: REUNIÃO ANUAL DE PESQUISA DE CEVADA, 19., 1999, Passo Fundo. **Anais...** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 1999. p. 85-87 (Embrapa Trigo. Documentos, 5).