

REAÇÃO DE GENÓTIPOS DE CEVADA AO BARLEY YELLOW DWARF VIRUS – PAV, EM 2023

Douglas Lau¹, Paulo Ernani Peres Ferreira², Talison Roberto Maurer³, José Mauricio Cunha Fernandes⁴, Daniel Augusto Schurt⁵ e Aloisio Alcantara Vilarinho⁶

¹ Biólogo, Dr. em Agronomia/Fitopatologia, Pesquisador Embrapa Florestas. 83411-000, Colombo, PR. E-mail: douglas.lau@embrapa.br;

² Engenheiro-agrônomo, mestre em ciência e tecnologia de sementes, Analista Embrapa Trigo. 99050-970, Passo Fundo, RS. E-mail: paulo-ernani.ferreira@embrapa.br

³ Engenheiro-agrônomo, mestre em Agronomia, doutorando da Universidade de Passo Fundo, bolsista PROSUC CAPES I. Passo Fundo, RS. E-mail: 151878@upf.br

⁴ Engenheiro-agrônomo, Ph.D. em Fitopatologia, Pesquisador Embrapa Trigo. 99050-970, Passo Fundo, RS. E-mail: mauricio.fernandes@embrapa.br

⁵ Engenheiro-agrônomo, Dr. em Agronomia/Fitopatologia, Pesquisador Embrapa Trigo. 99050-970, Passo Fundo, RS. E-mail: daniel.schurt@embrapa.br

⁶ Engenheiro-agrônomo, Dr. em Genética e Melhoramento, Pesquisador Embrapa Trigo. 99050-970, Passo Fundo, RS. E-mail: aloisio.vilarinho@embrapa.br

Resumo – A tolerância/resistência de cultivares é uma das formas de manejo do nanismo amarelo da cevada, virose causada pelo barley yellow dwarf virus (BYDV). O objetivo deste trabalho foi avaliar a reação de genótipos de cevada ao BYDV. A inoculação foi realizada no estádio de duas folhas utilizando o afídeo vetor *Rhopalosiphum padi*, cujas colônias virulíferas foram criadas em aveia-preta. As cultivares e linhagens de cevada apresentaram variados níveis de severidade de sintomas da virose com notas visuais médias entre 3,4 e 5, resultando em danos ao rendimento de grãos superiores a 60%. A cultivar Anag 01 se destaca como a mais tolerante ao BYDV. A cultivar Imperatriz e as linhagens PFC 2016258, PFC 2017022, PFC 2017020 e PFC 2019056 apresentaram moderada tolerância.

Termos de indexação: *Hordeum vulgare*, doença de planta, virose, afídeos, resistência genética

Introdução

O nanismo-amarelo em cereais de inverno é causado por barley yellow dwarf virus (BYDV). No Brasil, a espécie predominante é *Barley yellow dwarf virus-PAV* (*Luteovirus*, *Tombusviridae*) (PARIZOTO et al., 2013; LAU et al., 2022). BYDV –PAV é 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 cevada (*Hordeum vulgare* L) resulta da interação entre o nível de tolerância/resistência das cultivares (LAU et al., 2017; 2019; 2020) e a incidência da doença, determinada pela dinâmica dos afídeos vetores sob a influência de condições meteorológicas (ENGEL et al., 2022). O objetivo deste trabalho foi avaliar o componente tolerância / resistência de genótipos de cevada ao BYDV-PAV.

Material e Métodos

Foram avaliados 20 genótipos de cevada, sendo oito cultivares (ABI Rubi, ABI Valente, Anag 01, BRS Brau, BRS Cauê, BRS Kolinda, Danielle e Imperatriz) e 12 linhagens

(PFC 2015014, PFC 2015062, PFC 2016258, PFC 2017010, PFC 2017020, PFC 2017022, PFC 2017081, PFC 2017085, PFC 2018122, PFC 2018150, PFC 2019038 e PFC 2019056).

BRS Brau é testemunha altamente intolerante e Anag 01 testemunha moderadamente tolerante ao BYDV-PAV (Lau et al., 2017; 2019; 2020).

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: MT345895), é originário de aveia-preta (*Avena strigosa* Schreb) coletada em Passo Fundo, RS, em 2007 (Lau et al., 2022). O inóculo viral foi multiplicado em plantas de aveia-preta, 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 2023. As cultivares e linhagens de cevada foram semeadas em 29 de junho em vasos plásticos (capacidade de 7 L). Após a emergência (5 de julho), 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 12 de julho (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 (diclorvós – DDVP 1000). 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 (1 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 13 de setembro (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 2023. O conjunto de plantas de cada vaso foi colhido separadamente e quantificado 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 e repetição 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.

O peso de grãos produzido por vaso (g/vaso) para cada tratamento foi comparado pelo teste de comparações múltiplas Bootstrap.

Resultados e Discussão

As cultivares e linhagens de cevada avaliadas apresentaram variados níveis de severidade de sintomas da virose com notas visuais médias entre 3,4 e 5 (Tabela 1). Para as cultivares, os sintomas foram mais severos em BRS Brau, BRS Kolinda e Danielle, 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: ABI Rubi, BRS Cauê, Imperatriz e ABI Valente. Os sintomas menos severos ocorreram na cultivar Anag 01 (nota média 3,5).

Para as linhagens, os sintomas foram mais severos em PFC 2018122, PFC 2015014, PFC 2017081 e PFC 2018150, que receberam nota máxima (5) em todas as avaliações. Apresentaram sintomas severos, com notas médias variando entre 4 e 4,9, as linhagens PFC 2015062, PFC 2016258, PFC 2017010, PFC 2017020, PFC 2017022, PFC 2017085. Os sintomas menos severos ocorreram nas linhagens PFC 2019038 (nota média 3,4) e PFC 2019056 (nota média 3,5).

Os sintomas severos resultaram em redução do peso total de grãos. A correlação (r) entre a nota visual e os danos à produtividade foi de 0,79. O dano médio foi de 63,5%. Quando infectadas, as cultivares BRS Brau, BRS Kolinda e Danielle produziram menos de 5 g/vaso (dano entre 90 e 99%). Danos entre 60 e 80% ocorreram para as cultivares ABI Rubi, BRS Cauê e ABI Valente. As cultivares mais tolerantes e mais produtivas quando infectadas pelo vírus foram Anag 01 (apenas 17,8% de dano) e Imperatriz (37,2 % de dano). Entre as linhagens, os danos mais severos (acima de 80%) foram para PFC 2018122, PFC 2015014, PFC 2017081 e PFC 2017010. As linhagens mais tolerantes e mais produtivas quando infectadas pelo vírus foram PFC 2016258, PFC 2017022, PFC 2017020 e PFC 2019056.

Considerando a combinação entre nota visual de sintomas e produtividade das plantas inoculadas, evidenciou-se que algumas cultivares de cevada atualmente indicadas são muito suscetíveis e altamente 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%. Um segundo grupo inclui cultivares intolerantes com danos entre 60 e 80%. 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 (Stoetzer et al., 2014). A cultivar Imperatriz apresentou moderada tolerância. Corroborando com resultados anteriores (Lau et al., 2017; 2019; 2020), a cultivar Anag 01, embora suscetível, apresentou menor redução no rendimento de grãos e pode constituir uma fonte de tolerância para futuros cruzamentos. As linhagens PFC 2016258, PFC 2017022, PFC 2017020 e PFC 2019056 apresentaram danos inferiores a 40% com moderada tolerância ao BYDV.

Conclusões

A maioria das cultivares e linhagens de cevada apresentaram danos ao rendimento de grãos superiores a 60% quando infectadas por BYDV em início de ciclo e 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. A cultivar Anag 01 ainda se destaca como a mais tolerante ao BYDV. A cultivar Imperatriz e as linhagens PFC 2016258, PFC 2017022, PFC 2017020 e PFC 2019056 apresentaram moderada tolerância.

Referências

ENGEL, E.; LAU, D.; GODOY, W. A. C.; PASINI, M. P. B.; MALAQUIAS, J. B.; SANTOS, C. D. R.; PIVATO, J. Oscillation, synchrony, and multi-factor patterns between cereal aphids

and parasitoid populations in southern Brazil. **Bulletin of Entomological Research**, v. 112, n. 2, p.143-150, 2022.

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..

LAU, D.; PEREIRA, P. R. V. da S.; MINELLA, E. Reação de cultivares e linhagens de cevada ao Barley yellow dwarf virus-PAV. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE CEVADA, 32., 2019, Passo Fundo. **Anais...** Brasília, DF: Embrapa, 2019. Fitossanidade, p. 103-106.

LAU, D.; PEREIRA, P.R.V. da S.; MINELLA, E. Reação de cultivares e linhagens de cevada ao Barley yellow dwarf virus-PAV, em 2018. Passo Fundo: Embrapa Trigo: **Comunicado Técnico Online 376**, 2020.

LAU, D.; MAR, T. B.; SILVA, F. N.; FAJARDO, T. V. M.; NHANI JUNIOR, A.; PEREIRA, F. S.; STEMPKOWSKI, L. A. Barley yellow dwarf virus em trigo no Brasil. **Revisão Anual de Patologia de Plantas - RAPP**, v. 28, seção 1, p. 216-239, 2022.

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.

STOETZER, A.; KAWAKAMI, J.; MARSARO JÚNIOR, A. L.; LAU, D.; PEREIRA, P. R. V. da S.; ANTONIAZZI, N. Protective effect and economic impact of insecticide application methods on barley. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 49, n. 3, p. 153-162, mar. 2014.