



ANAIS
2022

Aloisio Alcantara Vilarinho
Organizador

Comissão Organizadora da XXXIII Reunião Nacional de Pesquisa de Cevada

33ª Reunião Nacional de Pesquisa de Cevada
Passo Fundo, 02 e 03 de agosto de 2022

ANAIS

Aloisio Alcantara Vilarinho
Organizador

Passo Fundo, RS
2023

Capa e diagramação
Aloisio Alcantara Vilarinho

Logo da capa
DZ Gráfica

Organização dos originais
Aloisio Alcantara Vilarinho

Publicação digital (2023)
PDF

1ª edição
PDF

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

CIP – Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

R444a Reunião Nacional de Pesquisa de Cevada (33. : 2022 : Passo Fundo, RS)
Anais da XXXIII Reunião Nacional de Pesquisa de Cevada [Recurso eletrônico] /
Aloisio Alcantara Vilarinho, organizador. - Passo Fundo : Acervus, 2023.
6 MB ; PDF.

ISBN: 978-65-81266-67-7.

1. Cevada - Cultivo - Congressos. 2. Cultivos agrícolas. 3. Melhoramento genético.
I. Vilarinho, Aloisio Alcantara, org. II. EMBRAPA Trigo. III. Título.

CDU: 633.16

Catálogo: Bibliotecária Jucelei Rodrigues Domingues – CRB 10/1569

Observação:

A Comissão organizadora do XXXIII Congresso Nacional de Pesquisa de Cevada exime-se de qualquer garantia, seja expressa ou implícita, quanto ao uso destas informações técnicas. Destaca que não assume responsabilidade por perdas ou danos, incluindo-se, mas não se limitando, a tempo e dinheiro, decorrentes do emprego das mesmas, uma vez que muitas causas não controladas em agricultura podem influenciar no desempenho das tecnologias indicadas.

Comissão Organizadora

Presidente

Adriana Favaretto

Membros

Aloisio Alcantara Vilarinho

Noemir Antoniazzi

Promoção

Embrapa

Agrária

Ambev

Introgressão de resistência a Barley yellow dwarf virus-PAV em cevada

Douglas Lau¹, Euclides Minella² e Aloisio Alcantara Vilarinho³

¹Biólogo, Dr. em Agronomia, pesquisador Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS; ²Engenheiro-agrônomo, Ph.D. em Melhoramento Vegetal, ex-pesquisador Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS; ³Engenheiro-agrônomo, Dr. em Genética e Melhoramento, pesquisador 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* (BYDV-PAV) é seu agente causal mais frequente. O potencial de dano da virose depende do nível de tolerância/resistência das cultivares e da incidência da doença. A incidência oscila conforme as populações de afídeos, que são influenciadas por condições meteorológicas. As cultivares de cevada atualmente indicadas no Brasil 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 de cevada avaliadas, há fontes de tolerância e/ou de resistência ao BYDV, como PFC 8115, que podem ser utilizadas em programas de melhoramento. A cultivar Anag 01, entre as cultivares utilizadas atualmente, apresenta menores danos quando infectada por BYDV-PAV. O objetivo desse trabalho é obter novas linhagens de cevada que combinem a tolerância ao BYDV-PAV com tipo agrônomo adequado e patamares de rendimento de grãos compatíveis com os padrões atuais da cultura. Anag 01 foi cruzada com a linhagem PFC 8115. Em 2019, 198 plantas da geração F2 foram inoculadas e as duas plantas de melhor reação ao vírus e maior produtividade foram selecionadas para avanço de geração. Em 2020, 300 plantas pertencentes a duas famílias F3 (P1 e P2) foram inoculadas e apresentaram reação de resistência/tolerância. Em 2021, foi realizado avanço de geração com as melhores plantas (11 filhas de P1 e 9 filhas de P2), sendo inoculadas 50 plantas de cada família. As plantas da geração F4 sob inoculação apresentaram alta tolerância, similares a PFC 8115, sendo superiores a Anag 01 e, principalmente, à testemunha intolerante BRS Brau. As sementes F5 das plantas com melhor produção de grãos foram direcionadas para seleção em campo em 2022.

Introdução

O nanismo-amarelo em cereais de inverno no Brasil é causado, predominantemente, por *Barley yellow dwarf virus – BYDV-PAV* (Luteovirus, Luteoviridae) (Mar et al., 2013; Parizoto et al., 2013) e transmitido, principalmente, pelos afídeos *Rhopalosiphum padi* (Linnaeus, 1758), com ocorrências no outono e na

primavera, e *Sitobion avenae* (Fabricius, 1775), com ocorrência na primavera (Parizoto et al., 2013; Rebonatto et al., 2015). 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., 2020) e a incidência da doença, influenciada pela dinâmica dos afídeos vetores e de condições meteorológicas (Engel et al., 2022). Assim, o manejo dessa virose tem sido realizado principalmente sobre o hospedeiro (resistência/tolerância ao vírus) ou por manejo do vetor por meio de inseticidas (Stoetzer et al., 2014).

Embora a resistência a BYDV seja rara em cereais, a cevada é uma das espécies que apresenta genes efetivos de resistência (Jarošová et al., 2016). No Brasil, linhagens com resistência/tolerância ao BYDV têm sido caracterizadas (Tonet; Arias, 1999; Lau et al., 2020); no entanto, o baixo rendimento de grãos das linhagens com essa característica, em parcelas saudáveis, e o tipo de planta requerem que a resistência/tolerância seja transferida para genótipos compatíveis com as exigências atuais de características agrônomicas e rendimento de grãos. A cultivar Anag 01, entre as cultivares utilizadas atualmente, apresenta menores danos quando infectada por BYDV. Assim, foi selecionada para ser cruzada com a linhagem PFC 8115, uma das principais fontes de resistência/tolerância ao vírus (Lau et al., 2020). O objetivo deste trabalho é relatar os resultados de avaliação das populações F2 a F4 de cevada oriundas do cruzamento de Anag 01 com a linhagem PFC 8115 na busca por maior resistência/tolerância ao BYDV.

Material e métodos

Plantas das populações F2 (2019), F3 (2020) e F4 (2021) oriundas do cruzamento Anag 01/PFC 8115 foram inoculadas com BYDV-PAV e as plantas de maior rendimento de grãos foram selecionadas para avanço na geração seguinte. Para inoculação do vírus, 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 aveia preta (*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 cada ano. As cultivares de cevada foram semeadas em junho em vasos plásticos (capacidade de 7 L). Após a emergência, foi realizado desbaste, mantendo-se cinco plantas por vaso. As plantas foram submetidas à inoculação (infestação com *R. padi* virulífero) no estágio de duas a três folhas expandidas. 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 (tiametoxam + lambda-cialotrina). 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. Nas gerações F2 e F3, as plantas de cada vaso foram colhidas separadamente e foi quantificado o peso total de grãos produzido. Como testemunhas, foram utilizados os parentais Anag 01 inoculada (C/I) e não inoculada (S/I), PFC 8115 inoculada (C/I) e não inoculada (S/I) e a cultivar suscetível-intolerante BRS Brau inoculada (C/I) e não inoculada (S/I). As comparações foram realizadas utilizando-se o peso de grãos produzido por planta.

Resultados e discussão

Houve grande segregação da reação ao BYDV-PAV na geração F2 avaliada em 2019. Os sintomas severos resultaram em redução do peso total de grãos, e a média da produção de grãos por planta foi inferior à dos parentais. Porém, 33 plantas das 198 plantas, mesmo inoculadas, apresentaram produção de grãos superior ao parental mais produtivo não inoculado (Anag 01 S/I) (Figura 1A). Entre todas as plantas colhidas em 2019, as progênies das duas plantas F2 de maior produção de grãos foram semeadas em 2020. Foram 138 sementes da planta denominada P1 e 139 sementes da planta denominada P2. O desempenho médio sob inoculação foi superior a BRS Brau, Anag 01 e próximo de PFC 8115 (Figura 1B). Como houve variação no peso de grãos por planta, em 2021 foi realizado avanço de geração com as melhores plantas, ainda para inoculação em telado. O ponto de corte foi de 12 gr por planta, resultando em 11 filhas de P1 e 9 filhas de P2. De cada família, foram inoculadas novamente cinquenta plantas. As plantas da geração F4 sob inoculação apresentaram alta tolerância, similares à PFC 8115, sendo superiores a Anag 01 e, principalmente, à testemunha intolerante BRS Brau (Figura 2). As sementes F5 das plantas com melhor produção de grãos foram direcionadas para seleção em campo em 2022.

Considerações finais

Considerando a observação visual de sintomas e a produção das plantas inoculadas, evidenciou-se que as populações de cevada selecionadas foram tolerantes à infecção viral, e mesmo com infecções ocorridas no início do desenvolvimento, as plantas apresentaram potencial produtivo elevado. Logo, essas linhagens têm potencial e serão levadas a campo para avaliação de características agronômicas.

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. DOI 10.1017/S0007485321000729.

JAROŠOVÁ, J.; BEONI, E.; KUNDU, J. K. *Barley yellow dwarf virus* resistance in cereals: Approaches, strategies and prospects. **Field Crops Research**, v. 198, p. 200-214, Oct. 2016. DOI 10.1016/j.fcr.2016.08.030.

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, RS: Embrapa Trigo, dez. 2020. (Embrapa Trigo. Comunicado Técnico Online, 376). Disponível em <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/221037/1/ComTecOnline-376-2020.pdf>. Acesso em 6 de julho de 2022.

MAR, T. B.; LAU, D.; SCHONS, J.; YAMAZAKI-LAU, E.; NHANI JUNIOR, A. Molecular identification based on coat protein sequences of the *Barley yellow dwarf virus* from Brazil. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 70, n. 6, p. 428-434, Nov./Dec. 2013. DOI 10.1590/S0103-90162013000600008.

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. DOI 10.1590/S1982-56762013000100002.

REBONATTO, A.; SALVADORI, J. R.; LAU, D. Temporal changes in cereal aphids (Hemiptera: Aphididae) populations in northern Rio Grande do Sul, Brazil. **Journal of Agricultural Science**, Toronto, v. 7, n. 10, p. 71-78, 2015. DOI 10.5539/jas.v7n10p71.

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**, Brasília, DF, v. 49, n. 3, p. 153-162, mar. 2014. DOI 10.1590/S0100-204X2014000300001.

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). Disponível em <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/129528/1/ID13454-reuniaocevadadoc5-p85-87.pdf>. Acesso em 6 de julho de 2022.

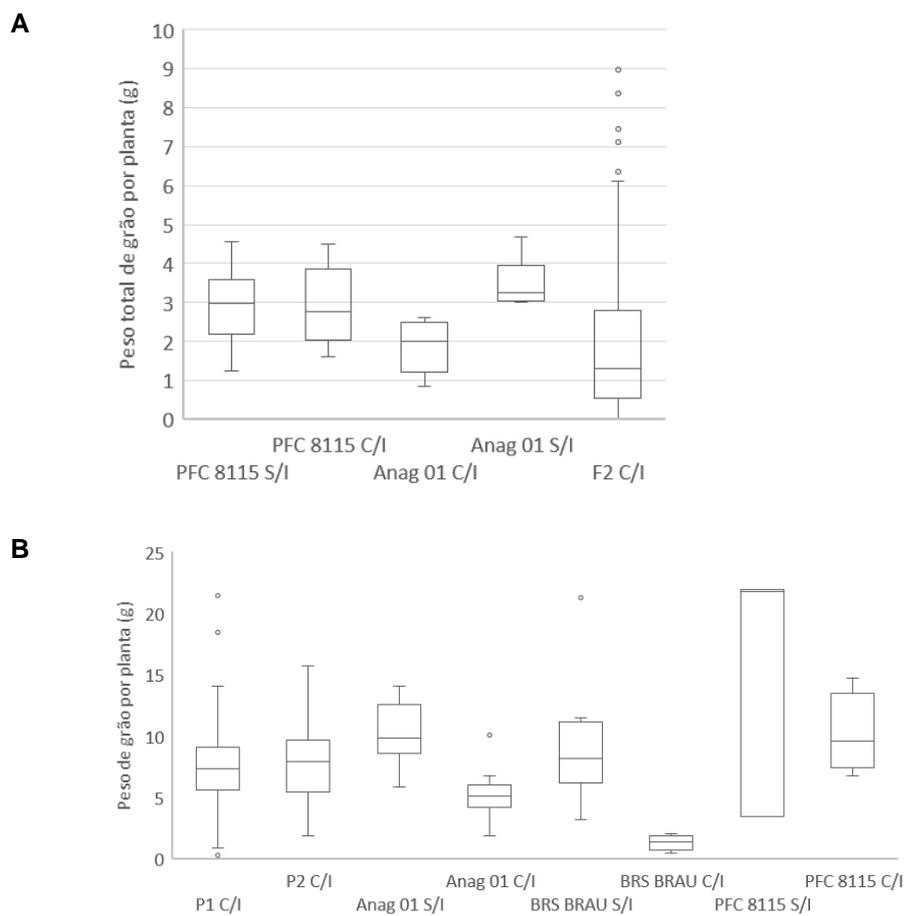


Figura 1. Peso total de grãos por planta para os parentais (linhagem PFC 8115 e Anag 01), geração F2 (A) e geração F3 (P1 e P2) (B) com inoculação com BYDV-PAV (C/I) e sem inoculação (S/I).



Figura 2. Parentais, plantas F4 oriundas do cruzamento entre Anag 01 X PFC 8115 e a testemunha intolerante BRS Brau de cevada avaliadas para reação ao nanismo-amarelo, por meio da inoculação com *Barley yellow dwarf virus*-PAV.