

Reação à severidade de oídio de linhagens Embrapa de cevada em ensaios de valor de cultivo e uso (VCU), em 2012

Foto: Leila Costamilan



Leila Maria Costamilan¹
Euclides Minella²

Introdução

Programas de melhoramento genético para resistência ao oídio de cevada são fundamentais no desenvolvimento e lançamento de cultivares comerciais com alto potencial de rendimento, já que esta doença pode causar danos de até 28% no rendimento de grãos, nas condições de Passo Fundo (REIS et al., 2002). Outra vantagem da resistência genética é a redução de custos, com sensível diminuição, ou mesmo eliminação, do número de aplicações de fungicidas para controle desta doença.

O agente causal, *Blumeria graminis* f. sp. *hordei*, é altamente variável, sendo o uso de cultivar de cevada resistente, por longo período e em larga escala, fator de pressão de seleção sobre o patógeno, levando ao desenvolvimento de raças ou patótipos capazes de quebrar a resistência. Exemplo disso é a alta suscetibilidade a oídio apresentada pela cultivar BRS 195, de reação resistente até a safra 2006 (COSTAMILAN; MINELLA, 2007).

A resistência de um determinado genótipo é melhor entendida quando o mesmo é submetido ao oídio em duas fases: plântula (quando atuam genes maiores, conferindo a chamada “resistência completa”) e planta adulta (quando atuam genes de resistência de efeitos menores, que correspondem à chamada “resistência parcial ou de campo”).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a reação ao oídio de genótipos de cevada do programa de melhoramento genético da Embrapa Trigo, no ano de 2012, e compilar a reação destes genótipos ao oídio desde 2008, em situações de inoculação artificial (casa de vegetação) e naturais (campo).

¹ Eng. Agrôn., Pesquisador da Embrapa Trigo. Cx. Postal 451, 99001-970 Passo Fundo, RS. E-mail: leila.costamilan@embrapa.br.

² Eng. Agrôn., Pesquisador da Embrapa Trigo. Cx. Postal 451, 99001-970 Passo Fundo, RS. E-mail: euclides.minella@embrapa.br.

Metodologia

Reação sob inoculação artificial - aproximadamente 30 sementes de cada genótipo de cevada foram semeadas em terra de campo, colocada em dois copos de plástico (capacidade individual de 100 mL) por genótipo, sendo cobertas por substrato de terra vegetal. O inóculo de oídio usado foi composto por exemplares coletados no município de Passo Fundo, RS, de plantas de cevada naturalmente infectadas, mantido viável em plantas da cultivar testemunha BRS 195, em casa de vegetação. Procedeu-se à inoculação na fase de expansão da primeira folha, agitando-se vigorosamente plantas testemunhas com folhas infectadas por oídio sobre as plântulas a serem avaliadas. Estas foram mantidas em casa de vegetação, com temperatura oscilando entre 17 °C e 23 °C, sob luz natural, desde a semeadura até a fase de avaliação. A leitura da reação foi efetuada cerca de 10 dias após, usando-se escala de Moseman et al. (1965), apresentada na Tabela 1. Os genótipos foram considerados resistentes quando exibiram notas de 0, 1 ou 2, e considerados suscetíveis, com notas 3 ou 4.

Tabela 1. Escala de notas para avaliação de resistência a oídio (*Blumeria graminis* f. sp. *hordei*) em plântulas de cevada, em casa de vegetação.

| Nota | Descrição |
|------|--|
| 0 | Sem sintomas visíveis |
| 1 | Manchas necróticas, sem esporulação |
| 2 | Manchas necróticas, esporulação escassa |
| 3 | Manchas cloróticas ou necróticas, esporulação moderada |
| 4 | Sem clorose ou necrose, esporulação profusa |

Fonte: Moseman et al. (1965).

Reação sob infecção natural - foi avaliada nos genótipos semeados no município de Passo Fundo, em parcelas compostas de 2 linhas de 1 m de comprimento. As plantas, durante todo o ciclo, não receberam tratamento químico para controle de doenças foliares. A avaliação visual de severidade de sintomas foi realizada em outubro de 2012, quando as plantas encontravam-se no estágio 8 (folha bandeira visível) da escala de Feekes & Large (LARGE, 1954). Para a avaliação, foram observadas presença, localização e intensidade de pústulas de oídio em colmos e em folhas. As notas para cada genótipo foram atribuídas de acordo com os critérios apresentados na Tabela 2 (COSTAMILAN, 2002). Os genótipos foram considerados resistentes quando exibiram notas de 0 a 2 +, e considerados suscetíveis, com notas de 3- a 5.

Tabela 2. Escala de avaliação de severidade de oídio em plantas adultas de cevada, em campo, a partir do estágio de alongação.

| Nota | Descrição |
|--------------------|---|
| 0 | não são observadas pústulas |
| 0 ; tr (traços) | pontos cloróticos em folhas basais pústulas pequenas, somente no colmo |
| 1 | início de desenvolvimento de pústulas pequenas em folhas basais |
| 2 - | início de desenvolvimento de pústulas pequenas em folhas basais, algumas pústulas no colmo |
| 2 | poucas pústulas pequenas, pouco produtivas de conídios, em folhas basais |
| 2 + | pústulas pequenas, pouco produtivas de conídios, distribuídas até folha bandeira – 4 (fb-4) |
| 3 - | pústulas pequenas em grande número, muito produtivas de conídios, até folha bandeira – 3 (fb-3) |
| 3 | pústulas médias em grande número, muito produtivas de conídios, até folha bandeira – 3 (fb-3) |
| 3 + | pústulas grandes, muito produtivas de conídios, em grande número, até folha bandeira – 2 (fb-2) |
| 4 | pústulas em grande quantidade até folha bandeira – 1 (fb-1) |
| 5 | presença de pústulas na folha bandeira |

Fonte: Costamilan (2002).

Resultados

Em 2012, foram avaliadas 93 linhagens de cevada quanto à resistência a oídio, em condições controladas e naturais. A severidade a oídio destes genótipos, em avaliações desde 2008, é apresentada na Tabela 3.

Tabela 3. Severidade de oídio em linhagens de cevada, de 2008 a 2012.

| Genótipo | Nota de severidade de oídio | | | | | | | |
|-------------|---|-------------------|--------------------|-------|--|-------------------|-------------------|------|
| | Condição artificial (casa de vegetação) ^a | | | | Condição natural (campo) ^b | | | |
| | 2009 ^c | 2010 ^c | 2011 ^c | 2012 | 2008 ^c | 2010 ^c | 2011 ^c | 2012 |
| PFC 2005119 | - ^d | - | - | 4 | - | - | - | 4 |
| PFC 2005121 | - | - | - | 4 | - | - | - | 4 |
| PFC 2005123 | - | - | - | 4 | - | - | - | 4 |
| PFC 2005125 | - | 4 | 4 | 4 | - | - | - | 4 |
| PFC 2005126 | - | - | - | 4 | - | - | - | 3 |
| PFC 2005129 | - | - | - | 4 | - | - | - | 4 |
| PFC 2005131 | - | - | - | 4 | - | - | - | 4 |
| PFC 2005134 | - | - | - | 4 | - | - | - | 4 |
| PFC 2007020 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| PFC 2007052 | 3 | 2 | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| PFC 2007057 | 3 | 4 | 3 | 3 | 0 | 2 | 0 | 3 |
| PFC 2007103 | 2 | 4 | 3 | 4 | 2+ | 1 | 0 | 0 |
| PFC 2008002 | 2 | 3 | 3 | 4 | - | 0 | 0 | 1 |
| PFC 2008004 | 1 | 3 | 1 | 3 | - | 3 | 0 | 1 |
| PFC 2008012 | 1 | 4 | 0 | 3 | - | 2 | 0 | 0 |
| PFC 2008014 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | 0 | 0 | 0 |
| PFC 2008049 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | 0 | 0 | 0 |
| PFC 2008058 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | 0 | 0 | 0 |
| PFC 2008064 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | 0 | 0 | 0 |
| PFC 2008065 | 0 | 0 | 0 e 2 ^e | 0 | - | 0 | 0 | 0 |
| PFC 2008067 | 0 | 0 | 0 | 1 | - | 0 | 0 | 0 |
| PFC 2008070 | 0 | 4 | 3 | 2 | - | 2 | 0 | 0 |
| PFC 2008072 | 0 | 0 | 0 | 1 | - | 0 | 0 | 0 |
| PFC 2008075 | 1 | 0 | 0 | 3 | - | 0 | 0 | - |
| PFC 2008082 | 2 | 2 | 3 | 3 | - | 0 | 0 | 1 |
| PFC 2008100 | 1 | 0 | 0 | 0 | - | 1 | 0 | 0 |
| PFC 2009006 | - | 1 | 0 | 0 | - | - | 0 | 0 |
| PFC 2009007 | - | 2 | 2 | 3 | - | - | 0 | 1 |
| PFC 2009008 | - | 2 | 2 | 0 | - | - | 0 | 0 |
| PFC 2009014 | - | 0 | 0 | 3 | - | - | 0 | 0 |
| PFC 2009019 | - | 2 | 3 | 3 | - | - | 0 | 0 |
| PFC 2009026 | - | 1 | 2 | 4 | - | - | 0 | 1 |
| PFC 2009036 | - | 0 | 0 | 3 | - | - | 0 | 0 |
| PFC 2009037 | - | 3 | 4 | 4 | - | - | 0 | 2 |
| PFC 2009045 | - | 1 | 3 | 4 | - | - | 0 | 0 |
| PFC 2009047 | - | 1 | 3 | 4 | - | - | 0 | 3 |
| PFC 2009049 | - | 1 | 0 | 0 | - | - | 0 | 1 |
| PFC 2009051 | - | 2 | 3 | 4 | - | - | 0 | 1 |
| PFC 2009052 | - | 1 | 1 | 3 | - | - | 0 | 0 |
| PFC 2009053 | - | 0 | 0 | 1 | - | - | 0 | 0 |
| PFC 2009055 | - | 3 | 3 | 4 | - | - | 0 | 2 |
| PFC 2009061 | - | 0 | 0 | 4 e 0 | - | - | 0 | 0 |
| PFC 2009067 | - | 0 | 0 | 0 | - | - | 0 | 0 |
| PFC 2009102 | - | 2 | 0 | 2 | - | - | 0 | 1 |
| PFC 2009108 | - | 0 | 0 | 1 | - | - | 0 | 0 |
| PFC 2009109 | - | 0 | 0 | 1 | - | - | 0 | 0 |

Continua...

Continuação Tabela 3.

| Genótipo | Nota de severidade de oídio | | | | | | | |
|-------------|---|-------------------|-------------------|------|--|-------------------|-------------------|------|
| | Condição artificial (casa de vegetação) ^a | | | | Condição natural (campo) ^b | | | |
| | 2009 ^c | 2010 ^c | 2011 ^c | 2012 | 2008 ^c | 2010 ^c | 2011 ^c | 2012 |
| PFC 2009112 | - | 0 | 0 | 2 | - | - | 0 | 0 |
| PFC 2009117 | - | 1 | 0 | 3 | - | - | 0 | 0 |
| PFC 2009119 | - | 0 | 0 | 3 | - | - | 0 | 0 |
| PFC 2009124 | - | 2 | 0 | 1 | - | - | 0 | 2 |
| PFC 2009139 | - | 0 | 0 | 1 | - | - | 0 | 0 |
| PFC 2009141 | - | 0 | 0 | 0 | - | - | 0 | 0 |
| PFC 2009142 | - | 0 | 0 | 0 | - | - | 0 | 0 |
| PFC 2009146 | - | 0 | 0 | 0 | - | - | 0 | 0 |
| PFC 2009148 | - | 0 | 0 | 0 | - | - | 0 | 0 |
| PFC 2010003 | - | - | 0 | 1 | - | - | 1 | 0 |
| PFC 2010005 | - | - | 0 | 0 | - | - | 0 | 0 |
| PFC 2010008 | - | - | 0 | 0 | - | - | 1 | 0 |
| PFC 2010016 | - | - | 2 | 3 | - | - | 4 | 0 |
| PFC 2010017 | - | - | 0 | 3 | - | - | 3 | 2 |
| PFC 2010018 | - | - | 0 | 3 | - | - | 3 | 1 |
| PFC 2010020 | - | - | 0 | 0 | - | - | 2 | - |
| PFC 2010021 | - | - | 0 | 2 | - | - | 2 | 0 |
| PFC 2010022 | - | - | 0 | 0 | - | - | 1 | 2 |
| PFC 2010023 | - | - | 0 | 0 | - | - | 1 | 0 |
| PFC 2010025 | - | - | 0 | 1 | - | - | 0 | 0 |
| PFC 2010027 | - | - | 0 | 0 | - | - | 0 | 0 |
| PFC 2010028 | - | - | 0 | 1 | - | - | 0 | 0 |
| PFC 2010030 | - | - | 0 | 0 | - | - | 0 | 0 |
| PFC 2010031 | - | - | 0 | 1 | - | - | 0 e 4 | 0 |
| PFC 2010037 | - | - | 0 | 0 | - | - | 0 | 0 |
| PFC 2010043 | - | - | 0 | 0 | - | - | 0 | 0 |
| PFC 2010047 | - | - | 1 | 3 | - | - | 4 | 2 |
| PFC 2010048 | - | - | 0 | 2 | - | - | 3 | 2 |
| PFC 2010053 | - | - | 2 | 4 | - | - | 4 | 2 |
| PFC 2010057 | - | - | 0 | 4 | - | - | 2 | 0 |
| PFC 2010058 | - | - | 0 | 2 | - | - | 0 | 0 |
| PFC 2010059 | - | - | 0 | 2 | - | - | 0 | 0 |
| PFC 2010064 | - | - | 0 | 0 | - | - | 0 | 0 |
| PFC 2010065 | - | - | 0 | 0 | - | - | 0 | 0 |
| PFC 2010066 | - | - | 0 | 0 | - | - | 0 e 4 | 1 |
| PFC 2010068 | - | - | 0 | 3 | - | - | 0 e 4 | 0 |
| PFC 2010069 | - | - | 0 | 3 | - | - | 2 | 1 |
| PFC 2010070 | - | - | 0 | 3 | - | - | 4 | 0 |
| PFC 2010071 | - | - | 2 | 4 | - | - | 4 | 1 |
| PFC 2010072 | - | - | 0 | 0 | - | - | 1 | 0 |
| PFC 2010073 | - | - | 0 | 0 | - | - | 1 | 0 |
| PFC 2010079 | - | - | 0 | 0 | - | - | 0 | - |
| PFC 2010082 | - | - | 0 | 3 | - | - | 1 | 2 |
| PFC 2010087 | - | - | 0 | 4 | - | - | 0 | 2 |
| PFC 2010089 | - | - | 1 | 4 | - | - | 4 | 2 |
| PFC 2010092 | - | - | 1 | 3 | - | - | 0 | 1 |
| PFC 2010098 | - | - | 0 | 1 | - | - | 0 | 1 |

^a Reação de resistência: notas 0, 1 ou 2; reação de suscetibilidade: notas 3 e 4.

^b Reação de resistência: notas de 0 a 2 +; reação de suscetibilidade: notas de 3 - a 5. Não houve avaliação em campo no ano de 2009.

^c Fonte para safras anteriores a 2012: Costamilan; Minella, 2011.

^d Não avaliado.

^e Reação heterogênea.

As linhagens que se destacaram por apresentar reação de resistência em, pelo menos, sete avaliações, sem nenhuma ocorrência de reação suscetível, foram os seguintes: PFC 2007020, PFC 2008014, PFC 2008049, PFC 2008058, PFC 2008064, PFC 2008065, PFC 2008067, PFC 2008072 e PFC 2008100.

Apresentaram resistência, em cinco avaliações, sem nenhuma ocorrência de reação suscetível, os genótipos PFC 2009006, PFC 2009008, PFC 2009049, PFC 2009053, PFC 2009067, PFC 2009102, PFC 2009108, PFC 2009109, PFC 2009112, PFC 2009124, PFC 2009139, PFC 2009141, PFC 2009142, PFC 2009146 e PFC 2009148.

Com menos de cinco avaliações, destacaram-se como resistentes os genótipos PFC 2010003, PFC 2010005, PFC 2010008, PFC 2010020, PFC 2010021, PFC 2010022, PFC 2010023, PFC 2010025, PFC 2010027, PFC 2010028, PFC 2010030, PFC 2010037, PFC 2010043, PFC 2010058, PFC 2010059, PFC 2010064, PFC 2010065, PFC 2010072, PFC 2010073, PFC 2010079 e PFC 2010098.

As resistências de PFC 2009061, PFC 2010031 e PFC 2010066 também têm possibilidade de ser aproveitada, através de seleção dos genótipos resistentes dentro de população heterogênea para reação. Do total, 45 linhagens foram consideradas resistentes, ou seja, praticamente 50%.

Referências bibliográficas

COSTAMILAN, L. M. **Metodologias para estudo de resistência genética de trigo e de cevada a oídio**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2002. 18 p. html. (Embrapa Trigo. Documentos online, 14). Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/p_do14.htm>. Acesso em: 18 nov. 2011.

COSTAMILAN, L. M.; MINELLA, E. **Avaliação de genótipos de cevada quanto à severidade de oídio (*Blumeria graminis* f. sp. *hordei*), em 2011**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2011. 15 p. html. (Embrapa Trigo. Documentos online, 135). Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do135.htm>. Acesso em: 23 out. 2012.

COSTAMILAN, L. M.; MINELLA, E. Oídio de cevada: avaliação da reação de genótipos quanto à severidade, em 2006. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE CEVADA, 26., 2007, Passo Fundo. **Anais...** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2007. p. 729-737. (Embrapa Trigo. Documentos, 76).

LARGE, E. C. Growth stages in cereals. Illustration of the Feekes scale. **Plant Pathology**, London, v. 3, p. 128-129, 1954.

MOSEMAN, J. G.; MACER, R. C. F.; GREELEY, L. W. Genetic studies with cultures of *Erysiphe graminis* f. sp. *hordei* virulent on *Hordeum spontaneum*. **Transactions of the British Mycological Society**, Cambridge, v. 48, p. 479-489, 1965.

REIS, E. M.; HOFFMANN, L. L.; BLUM, M. M. C. Modelo de ponto crítico para estimar os danos causados pelo oídio em cevada. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 27, n. 6, p. 644-646, 2002.



Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Mercedes Concórdia Carrão-Panizzi
Membros: Douglas Lau, Flávio Martins Santana, Gisele Abigail M. Torres, João Carlos Haas (vice-presidente), Joseani Mesquita Antunes, Leandro Vargas, Maria Regina Cunha Martins, Renato Serena Fontaneli

Expediente

Referências bibliográficas: Maria Regina Martins
Editoração eletrônica: Márcia Barrocas Moreira Pimentel

COSTAMILAN, L. M.; MINELLA, E. **Reação à severidade de oídio de linhagens Embrapa de cevada em ensaios de valor de cultivo e uso (VCU), em 2012**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2012. 10 p. html. (Embrapa Trigo. Documentos Online, 140). Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do140.htm>.