



OBJETIVOS DE
DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL

2 FOME ZERO
E AGRICULTURA
SUSTENTÁVEL



COMUNICADO
TÉCNICO

387

Passo Fundo, RS
Abril, 2023

Embrapa

Identificação prática de giberela em cevada

Maria Imaculada Pontes Moreira Lima
Aloisio Alcantara Vilarinho

Identificação prática de giberela em cevada¹

¹ Maria Imaculada Pontes Moreira Lima, engenheira-agrônoma, doutora em Agronomia/Fitopatologia, pesquisadora da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS. Aloisio Alcantara Vilarinho, engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento, pesquisador da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS.

Objetivos

Esta publicação tem, como objetivos, reunir informações teóricas básicas sobre giberela em cevada (*Hordeum vulgare*), descrever os sintomas da doença, em distintos estádios de desenvolvimento da espiga, e os sinais do patógeno, além de disponibilizar imagens da doença, de fácil reconhecimento, proporcionando suporte para que produtores, agentes da assistência técnica, estudantes e público em geral possam identificá-la. O melhor manejo da giberela na cultura da cevada possibilitará a redução dos prejuízos nas colheitas decorrentes da doença, proporcionando aumento da oferta e da qualidade nutricional de alimento e, por consequência, melhoria da segurança alimentar, que é o foco do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 2 (ODS 2).

Informações teóricas básicas

Muitos fungos que causam doenças em plantas (fitopatógenos) multiplicam-se assexuadamente e/ou sexuadamente. Em cada fase recebem nomes distintos,

como acontece com o fungo *Gibberella zeae* (forma sexual), cuja principal espécie, na forma assexual, é *Fusarium graminearum*, causador da doença giberela em cevada. Nas duas fases, o primeiro nome refere-se ao gênero (*Fusarium* ou *Gibberella*) e os dois nomes referem-se à espécie (*Fusarium graminearum* ou *Gibberella zeae*).

As doenças de plantas podem apresentar sintomas e/ou sinais do patógeno em apenas uma ou em várias partes da planta. Os sintomas são considerados como qualquer alteração no aspecto visual normal de uma planta sadia e os sinais são as estruturas que o patógeno produz, visíveis a olho nu, na fase sexuada e/ou na fase assexuada.

A giberela é doença frequente em espigas de cevada na Região Sul do Brasil. As condições ambientais favoráveis para a ocorrência de epidemias são dias consecutivos com precipitação pluvial e temperaturas entre 20 °C e 25 °C, situação climática que normalmente ocorre durante o fenômeno *El Niño*. Contrariamente, nos anos em que ocorre o fenômeno *La Niña*, caracterizado por períodos mais secos e temperaturas amenas, a giberela não compromete o rendimento da cultura da cevada.

Na Figura 1 estão indicadas as principais partes de uma planta de cevada sadia onde os sintomas da doença giberela e/ou os sinais do patógeno podem ser visualizados.

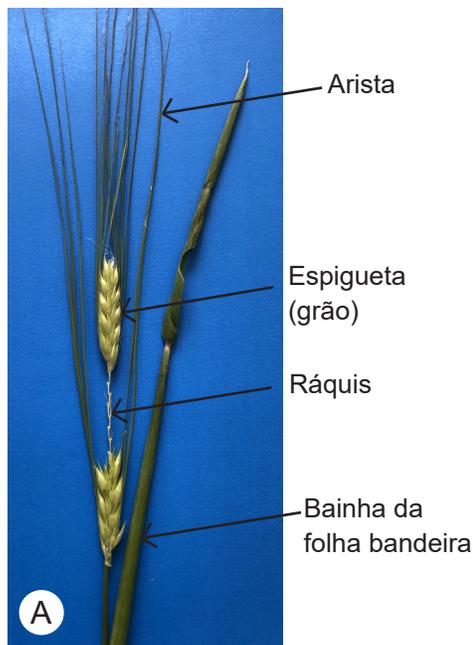


Figura 1. Partes de planta de cevada (A) e de espiga de cevada (B) que podem ser afetadas pela giberela.

Descrição dos sintomas de giberela em cevada

A - Sintomas na bainha da folha bandeira e em espiguetas na base da espiga

Os sintomas na bainha da folha bandeira, última folha que a planta emite antes do espigamento, podem ocorrer quando as espigas permanecem, parcialmente ou totalmente, retidas pela bainha. Conforme Lima e Minella (2005), antes dos sintomas aparecerem na bainha da folha bandeira eles surgem em espiguetas localizadas na base da espiga, as quais apresentam regiões de cor marrom. Posteriormente, os sintomas tornam-se aparentes na bainha da folha bandeira, cuja borda torna-se despigmentada e de coloração palha, e são observadas lesões de cor marrom no sentido longitudinal dos tecidos da bainha (Figura 2). Com a evolução dos sintomas, a bainha e as espiguetas da base da espiga adquirem cor marrom intensa (Figura 3). Em espigas retidas na bainha da folha bandeira, ao remover a bainha, a espiga poderá estar parcialmente ou totalmente afetada.



Figura 2. Sintomas de giberela na bainha da folha bandeira de cevada, com borda de coloração palha e lesões longitudinais de cor marrom na bainha e em espiguetas basais.



Figura 3. Sintomas de giberela na bainha da folha bandeira de cevada e nas espiguetas basais, de cores marrom-claro e marrom-escuro.

B - Sintomas na espiga

Os sintomas típicos de giberela em espigas de cevada são reconhecidos pela despigmentação da espiguetas, que adquire a coloração palha, e raramente há o desvio de sentido das aristas de espiguetas afetadas em relação ao das aristas de espiguetas saudáveis, mas aristas também podem apresentar despigmentação (Figura 4, A e B). Infecção e sintomas geralmente ocorrem em mais de um local na espiga, apresentando distribuição localizada em pontos distintos, não sendo comum a evolução dos sintomas por toda a espiga.



Figura 4. Espigas de cevada com espiguetas e aristas (A e B) afetadas por giberela em vários locais na espiga.

Com menor frequência, sintomas de giberela podem ser observados em várias espiguetas adjacentes, afetando boa parte da espiga (Figura 5).

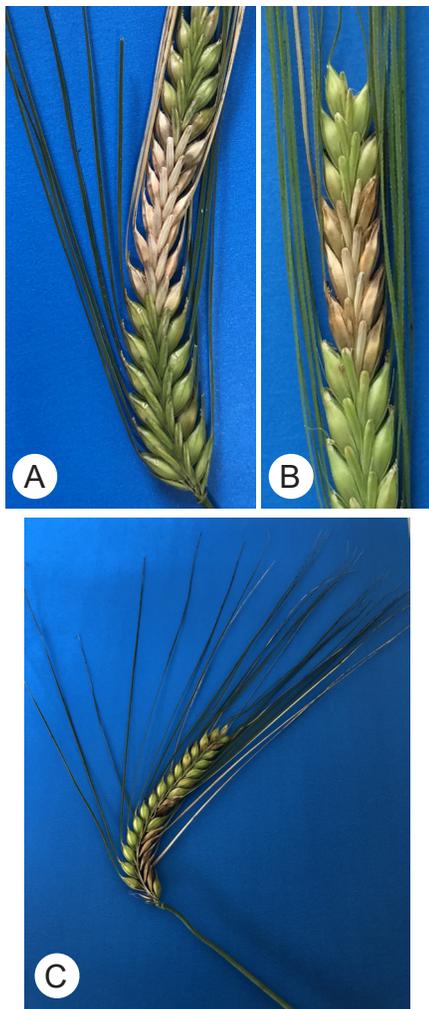


Figura 5. Espigas de cevada (A, B e C) com sintomas de giberela em grupo de espiguetas adjacentes e em aristas.

Quando o patógeno infecta a ráquis, todas as espiguetas da porção acima do ponto de infecção tornam-se descoloridas e adquirem coloração palha (Figura 6). Ao serem removidas as espiguetas abaixo do ponto de infecção, observa-se a ráquis de cor marrom, que progride no sentido descendente em direção à região de espiguetas saudáveis (Figura 7).



Figura 6. Descoloração de todas as espiguetas de cevada, evoluindo da porção superior da espiga, a partir do ponto de infecção de giberela na ráquis.



Figura 7. Desenvolvimento de giberela na ráquis de cevada, cuja cor marrom progride em direção à base da espiga, visualizada após a remoção das espiguetas verdes (sadias).

Segundo Lima e Minella (2005), sob condições favoráveis, a giberela afeta espigas de cevada desde o início do estágio de emissão das espigas até a maturação fisiológica. Em espigas ainda verdes, com espiguetas afetadas no início do desenvolvimento, os sintomas são bem visíveis (Figura 8 A). Já na fase final de desenvolvimento dos grãos, os sintomas são pouco perceptíveis (Figura 8 B). Em espigas secas, a visualização dos sintomas torna-se praticamente impossível pela diferenciação de cor, exceto pelo tamanho dos grãos afetados pela doença, que são mais alongados e finos (Lima, 2011).



Figura 8. Sintomas de giberela em espiguetas de cevada afetadas no início (A) e no fim (B) do desenvolvimento das espigas.

C - Sintomas nos grãos após a colheita

No final do ciclo da cultura, torna-se difícil distinguir os grãos de cevada com sintomas de giberela em relação àqueles grãos oriundos de espiguetas sem sintomas, pois ambos adquirem a mesma coloração palha (Lima et al., 2021) (Figura 9). No entanto, os grãos provenientes das espiguetas afetadas precocemente por giberela são sempre mais finos e alongados (Lima, 2011). Assim, quanto mais precocemente for a espiguetas afetada, menor será o diâmetro do grão colhido (Figura 10A). Na fase final de enchimento dos grãos, embora o patógeno possa infectar a espiguetas, não há tempo suficiente para que os sintomas sejam evidenciados, e o

desenvolvimento é normal (Figura 10B), mas poderá haver produção de micotoxinas (principalmente deoxinivalenol), que são substâncias tóxicas produzidas por fungos e prejudiciais aos humanos e animais (Brasil, 2017; Lima et al., 2017).



Figura 9. Espiga de cevada na pré-colheita, com grãos afetados por giberela e saudáveis, de difícil distinção pela coloração palha de ambos.

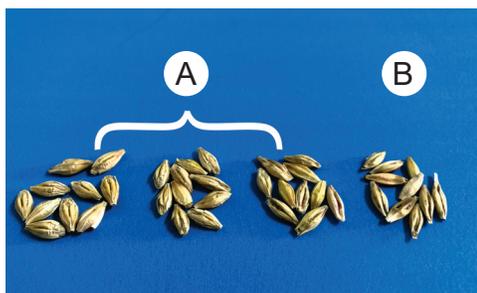


Figura 10. Grãos de cevada após a colheita, de coloração palha, oriundos de espiguetas com (A) e sem (B) sintomas de giberela.

Descrição dos sinais do patógeno

A - Sinais do patógeno na espiga de cevada

Estruturas (sinais) do patógeno podem ser produzidas em condições favoráveis de alta umidade. Micélio de coloração branca-rosada pode ser observado em espigas retidas nas bainhas da folha bandeira afetadas por giberela, ao serem removidas (Figura 11). Na bainha da folha bandeira e em algumas espiguetas de espigas ainda verdes, sinais do patógeno, de coloração alaranjada (salmão) (Figura 12), podem ser formados, onde são produzidos macroconídios de *Fusarium* spp. Outra estrutura do patógeno pode ser formada na superfície de espiguetas, no final do ciclo da cultura, identificada por pontuações escuras, ásperas ao tato, que são os peritécios do patógeno (Figura 13), ou seja, a estrutura reprodutiva na fase sexual, *Gibberella zeae*.



Figura 11. Espiga de cevada com espiguetas e bainha afetadas por giberela, e produção de micélio de *Fusarium* spp. observada ao remover-se a bainha da folha bandeira (fase assexual).



Figura 12. Espiguetas e bainha da folha bandeira de cevada de coloração laranja (salmão), que corresponde aos macroconídios da fase assexual de giberela (*Fusarium* spp.).



Figura 13. Espiguetas de cevada com pontuações escuras na superfície, ásperas ao tato, que correspondem aos peritécios de *Gibberella zeae* (A e B).

B - Sinais nos grãos de cevada após a colheita

Após a colheita, se o ambiente foi muito favorável à giberela durante o ciclo da cultura, poderão ser observados alguns grãos parcialmente de coloração rosa e/ou laranja (Figura 14), que são sinais do patógeno na fase assexual (*Fusarium* spp.). Em alguns grãos, pode haver a formação de regiões ásperas, de cor escura, que são as estruturas do patógeno na fase sexual denominadas de peritécios (Figura 15). Estes sinais são produzidos e evidentes em grãos infectados precocemente.



Figura 14. Grãos com coloração rosa e/ou laranja (salmão), que corresponde aos macroconídios da fase assexual de giberela (*Fusarium* spp.).



Figura 15. Grãos de cevada com pontuações escuras ásperas ao tato, correspondendo aos peritécios da fase sexual de giberela (*Gibberella zeae*).

Referências

- BRASIL. Resolução nº. 138, de 8 de fevereiro de 2017. Altera limites máximos tolerados (LMT) para micotoxinas. **Diário Oficial da União**, 9 fev. 2017. Seção 1, p. 45.
- LIMA, M. I. P. M.; MINELLA, E. **Protocolo usado na Embrapa Trigo para avaliar giberela em grãos de cevada**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2021. 6 p. (Embrapa Trigo. Comunicado técnico, 377). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/221456/1/ComTec-377-online.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2023.
- LIMA, M. I. P. M.; MINELLA, E.; SBALCHEIRO, C. C.; FÁVERO, L. Avaliação de giberela em grãos assintomáticos de cevada. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE CEVADA, 31., 2017, Guarapuava. **Anais...** Guarapuava: Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária, 2017. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/169680/1/2017RNPC31-Fito3.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2023.
- LIMA, M. I. P. M. Sintomas e sinais de giberela em trigo, cevada e triticale. In: SEMINÁRIO SOBRE GIBERELA EM CEREAIS DE INVERNO, 2011, Passo Fundo, **Coletânea de trabalhos...** Passo Fundo: Berthier, 2011. p. 21-30.
- LIMA, M. I. P. M.; MINELLA, E. Suscetibilidade de espigas de cevada à giberela. In: REUNIÃO ANUAL DE PESQUISA DE CEVADA, 25., 2005, Guarapuava. **Anais...** Guarapuava: Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária, 2005. p. 373-375.

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

Embrapa Trigo
Rodovia BR-285, Km 294
Caixa Postal 78
99050-970 Passo Fundo, RS
Telefone: (54) 3316-5800
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição
Publicação digital (2023): PDF



MINISTÉRIO DA
**AGRICULTURA E
PECUÁRIA**



Comitê Local de Publicações
da Embrapa Trigo

Presidente
Leila Maria Costamilan

Vice-Presidente
Ana Lúcia Variani Bonato

Secretária
Marialba Osorski dos Santos

Membros
*Elene Yamazaki Lau, Fabiano Daniel De Bona,
João Leodato Nunes Maciel, Luiz Eichelberger,
Maria Imaculada Pontes Moreira Lima, Martha
Zavariz de Miranda, Sirio Wiethölter*

Normalização bibliográfica
Graciela Oliveira (CRB 10/1434)

Tratamento das ilustrações
Márcia Barrocas Moreira Pimentel

Editoração eletrônica
Márcia Barrocas Moreira Pimentel

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Fotos da publicação
Maria Imaculada Pontes Moreira Lima

CGPE 018044