

# Giberela e Brusone em Cereais de Inverno

Maria Imaculada Pontes Moreira Lima,  
João Leodato Nunes Maciel

Capítulo 7

## Introdução

O trigo (*Triticum aestivum*), na Região Sul do Brasil, foi e continua sendo a principal cultura nos sistemas de produção de grãos no inverno. Além do trigo, as culturas de cevada (*Hordeum vulgare*) e de tritcale (*X Triticosecale*) também estão inseridas nos sistemas de produção de inverno. Essas culturas, frequentemente, são afetadas por doenças que contribuem para a redução do rendimento, da qualidade dos grãos e da rentabilidade de produtores. Neste capítulo, serão abordadas com mais detalhes específicos, as doenças de espiga giberela e brusone que, atualmente, são consideradas problemas nas culturas de trigo, de cevada e de tritcale, no Brasil.

## Giberela - *Gibberella zeae* (*Fusarium graminearum*)

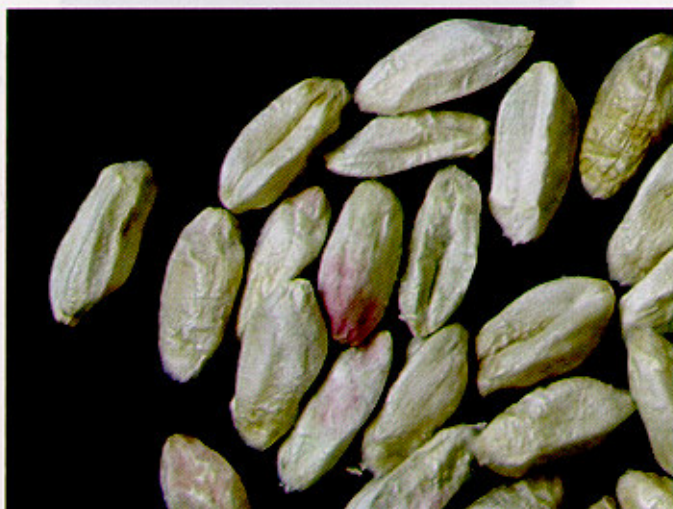
A giberela, conhecida também por fusariose, é causada, pelo fungo ascomiceto *Gibberella zeae* (Schwein.) Petch, cuja forma assexuada, predominante, é *Fusarium graminearum* Schwabe, (PARRY et al., 1995), podendo ser causada por outras espécies desse gênero, sendo considerada umas das principais doenças de espigas dos cereais de inverno, na região sul do Brasil.

Os sintomas característicos, nas espigas de trigo, são identificados pela coloração esbranquiçada ou cor de palha que as espiguetas afetadas adquirem, contrastando com o verde normal de espiguetas sadias (Fig. 1) (REIS, 1988, REIS & CASA, 2005; OSÓRIO, 1992, PARRY et al., 1995). As aristas de espiguetas afetadas se desviam do sentido normal das aristas de espiguetas não afetadas (LIMA, 2004), e adquirem o aspecto de arrepiadas (Reis, 1988). Em plantas de genótipos muito suscetíveis, toda a espiga pode ser afetada, inclusive o pedúnculo, que adquire coloração marrom (REIS, 1988, PARRY et al., 1995). Nas espiguetas afetadas, os grãos com sintomas característicos da doença são chochos, enrugados de coloração branco-rosada a pardo-clara (Fig. 2) (WIESE, 1977; REIS, 1988; OSÓRIO, 1992; MCMULLEN et al., 1997a; PARRY et al., 1995). Sob condições climáticas favoráveis, a giberela pode afetar a cultura de trigo à partir do espigamento, antes mesmo do florescimento, até a fase final de enchimento de grãos (LIMA, 2004).



**Fig. 1.** Espigas de trigo com sintomas de giberela.

Foto: Paulo Kurtz, M. I. P. M. Lima.



**Fig. 2.** Grãos de trigo com sintomas de giberela.

Foto: Paulo Kurtz, M. I. P. M. Lima.

Os sintomas característicos de giberela em cevada são semelhantes aos observados em espigas de trigo, em relação à descoloração de espiguetas, porém, raramente há desvio de sentido das aristas de espiguetas afetadas (Fig. 3). A infecção pode ocorrer à partir do início da exposição da espiga e geralmente ocorre em mais de um local na espiga, apresentando distribuição pontual, não sendo comum a evolução dos sintomas por toda a espiga, exceto, quando as espigas ficam parcialmente retidas e encobertas pela bainha da folha bandeira (Fig. 4). Os grãos provenientes das espiguetas afetadas são, frequentemente, mais finos em relação aos sadios, e podem mostrar, parcialmente, a cor rosa (Fig. 5) (LIMA, 2004).



**Fig. 3.** Espigas de cevada com sintomas de giberela.

Foto: Paulo Kurtz, M. I. P. M. Lima.



**Fig. 4.** Espiga e bainha de cevada com sintomas de giberela.

Foto: Paulo Kurtz, M. I. P. M. Lima.



**Fig. 5** Grãos de cevada com sintomas de giberela.

Foto: Paulo Kurtz, M. I. P. M. Lima.

Em triticale, a giberela também tem como sintoma a descoloração de espiguetas, não sendo comum a alteração do sentido das aristas das espiguetas afetadas (Fig. 6). Devido à coloração cinza das espigas desse cereal, o sintoma é mais facilmente identificado em espigas mais jovens. Os grãos afetados são menores, de coloração pardo-clara, e raramente são observados grãos de coloração rosada (LIMA et al., 2007).

Nos três cereais (cevada, trigo e triticale), às vezes, os sintomas de giberela podem ser confundidos com os de brusone (Fig.7). Nesse caso, o ráquis da espiga afetada por giberela apresenta coloração escura na região de espiguetas sadias (Fig. 8) e os grãos oriundos da parte afetada da espiga mostram os sintomas típicos de giberela (LIMA, 2004).



**Fig. 6.** Espiga de triticale com sintomas de giberela.

Foto: Paulo Kurtz, M. I. P. M. Lima.



**Fig. 7.** Espiga de trigo com sintomas de giberela semelhantes aos de brusone.

Foto: Paulo Kurtz, M. I. P. M. Lima.



**Fig. 8.** Ráquis de espiga de trigo com sintomas de giberela semelhantes ao de brusone.

Foto: Paulo Kurtz, M. I. P. M. Lima.

Em condições favoráveis, os sinais do patógeno são facilmente visualizados a olho nu. Algumas espiguetas afetadas, de espigas ainda verdes, mostram coloração alaranjada (salmão), em decorrência da produção de estruturas do patógeno (macroconídios de *Fusarium* spp.). Outros sinais do patógeno, embora mais raros, também podem ser observados nas espigas secas, pela formação de pontuações escuras, que são os peritécios de *G. zeae*.

A giberela é influenciada por condições de ambiente. Segundo McMullen et al. (1997b) as condições climáticas mais favoráveis para a infecção do patógeno são os prolongados períodos de alta umidade, precipitação pluvial de 48-72 horas, e temperaturas quentes de 24-30 °C. Essas características são encontradas na região sul da América do Sul, e permitem que o patógeno cause severas perdas no rendimento de grãos, as quais segundo Tavella et al. (1979); Luzzardi & Pierobom (1974); Snijers (1990), citado por Osório et al., (1998) podem ser superiores a 50%, além de afetar a qualidade dos grãos de cultivares suscetíveis. Em períodos secos, como nos anos de ocorrência do fenômeno La Niña, a giberela não é considerada problema em trigo, em cevada e em triticale. O mesmo não se verifica em anos de ocorrência de El Niño, em que as condições climáticas de temperatura e precipitação pluvial acima da média são extremamente favoráveis à doença (Lima, 2001).

Para Hoffer et al., (1918) citado por Sutton (1982), resíduos de cultura é a principal reserva de *F. graminearum*, embora o solo, semente e vários hospedeiros suscetíveis também são fontes de inóculo. Esse autor também menciona que o



patógeno sobrevive em colmos velhos e espigas de milho e sobre restos de culturas de trigo, cevada e outros cereais. Conforme Fernandez & Fernandes (1990), *F. graminearium* foi recuperado de resíduos culturais de soja. Segundo Shaner (2003), a caracterização da giberela como importante doença dos cereais de inverno está relacionada com a coincidência de condições climáticas favoráveis, normalmente calor e chuva, abundante fonte de inóculo, decorrente da redução do preparo do solo (plantio direto). Fernandes (1997) relata que o sistema plantio direto, provavelmente, está influenciando o aumento da doença, pois neste sistema a manutenção dos resíduos culturais na superfície do solo proporciona a sobrevivência do patógeno *G. zae*, garantindo, assim, inóculo em abundância.

A ocorrência de fusariose resulta em significantes reduções de rendimento de grãos no campo e também na qualidade dos mesmos. Perdas não estimadas estão associadas com a produção de micotoxinas produzidas pelo fungo quando este infecta e coloniza os grãos, podendo causar micotoxicoses em animais e humanos que consomem os grãos "giberelados" (SCUSSEL, 1998).

Os danos diretos ocasionados por giberela são devido ao abortamento de flores ou formação de grãos chochos, enrugados de baixo peso e reduzida densidade, perdidos em grande parte na operação de trilha (REIS, 1988; OSÓRIO, 1992; PARRY et al., 1995), reduzindo o rendimento de grãos da lavoura. No Brasil, foram encontradas referências de danos que variaram de 14% (REIS et al., 1996) a aproximadamente 60% (LIMA et al., 2005). Os danos indiretos são causados pela

redução de amido, proteínas, celulose e hemicelulose (DEXTER & NOWICKI, 2003), além dos grãos infectados e seus derivados poderem ser tóxicos para o ser humano como para os animais, em decorrência da presença de micotoxinas, substâncias tóxicas produzidas por fungos. Algumas toxinas podem induzir a vômitos e espasmos musculares no homem e animais não ruminantes como é o caso da desoxinivalenol (vomitoxina). Outras podem causar disfunção sexual reprodutiva como a zearalenona (REIS, 1988).

Medidas de controle como rotação de culturas, e o uso de fungicidas até então disponíveis, têm sido pouco eficazes (PARRY, 1995; FERNANDES, 1997). O escalonamento da época de semeadura de trigo e uso de cultivares de ciclos reprodutivos diferentes podem minimizar os danos causados por giberela (LIMA et al., 2002, 2004), além do uso de cultivar menos suscetível.

## **Brusone – *Magnaporthe grisea* (*Pyricularia grisea*)**

A brusone, também conhecida por branqueamento de espiga, em trigo, cevada e triticale é causada por *Pyricularia grisea* (Cooke) Sacc., *Magnaporthe grisea* (T. Hebert), sendo *P. grisea* a forma imperfeita ou assexual. Pode afetar várias partes da planta, como as folhas, porém, é mais conhecida como uma doença de ocorrência em espigas.

A brusone é doença recentemente detectada em trigo, cevada e triticale no Brasil. Em trigo, foi identificada pela primeira vez no Paraná, em Londrina e região, em 1985 (IGARASHI et al., 1986). Em cevada, a primeira ocorrência foi registrada em folhas, em Brasília (ANJOS & CHARCHAR, 2000), e em espiga nos estados de Goiás, de Minas Gerais e do Rio Grande do Sul (LIMA & MINELLA, 2003). O primeiro relato da doença atacando triticale no Brasil foi no estado do Paraná (METHA & BAIER, 1998).

Os sintomas característicos de brusone em folhas, nos três cereais são lesões elípticas com margem cor marrom-escuro e centro claro (acinzentado). Em espigas, observa-se, em trigo (Fig. 9), cevada (Fig. 10) e triticale (Fig. 11) descoloração prematura da porção da espiga acima do ponto de infecção do patógeno, que ocorre no ráquis. Neste, os sintomas manifestam-se por lesão escura-brilhante, restrita às proximidades do ponto de infecção (Fig. 12). Espigas afetadas pela doença são facilmente identificadas antes do início da maturação, pelo contraste de cores entre as porções abaixo (verde) e acima (palha) do ponto de infecção. Os grãos formados acima do ponto de infecção são menores, em virtude da interrupção da translocação de nutrientes, sendo observados em trigo e triticale após a trilha da espiga afetada e em cevada, é facilmente visível, antes mesmo da trilha.

Nos cereais de inverno (cevada, trigo e triticale), às vezes, os sintomas de brusone podem ser confundidos com os de giberela. Nesse caso, o ráquis da espiga afetada por brusone apresenta coloração escura (negra) apenas na região de infecção pelo patógeno (LIMA, 2004).



**Fig. 9.** Espiga de trigo com sintomas de brusone.

Foto: M. Só e Silva.



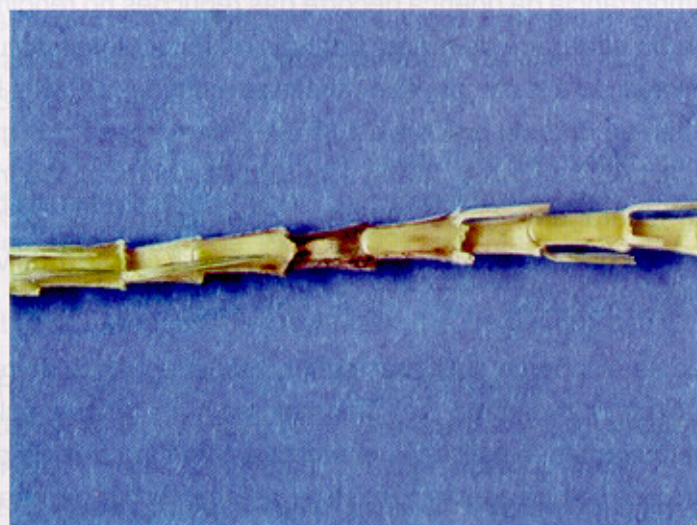
**Fig. 10.** Espiga de cevada com sintomas de brusone.

Foto: Paulo Kurtz, M. I. P. M. Lima.



**Fig. 11.** Espiga de tritcale com sintomas de brusone.

Foto: Paulo Kurtz, M. I. P. M. Lima.



**Fig. 12.** Ráquis de cevada com sintomas de brusone.

Foto: Paulo Kurtz, M. I. P. M. Lima.

Elevada precipitação pluvial e dias nublados, umidade relativa do ar acima de 90%, longos períodos de orvalho, e temperaturas entre 24 e 28 °C são fatores ambientais favoráveis à brusone. As epidemias têm ocorrido com maior frequência nas regiões norte e noroeste do Paraná, nos estados de Goiás, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais e no sul de São Paulo devido às condições ambientais favoráveis ao patógeno e à existência de hospedeiros suscetíveis cultivados ou não durante todo ano na região.

O patógeno pode sobreviver na forma de micélio ou conídio, em restos de culturas, em sementes, em hospedeiros alternativos e em plantas voluntárias. O fungo pode atacar ampla gama de hospedeiros, como arroz, trigo, cevada, milheto, milho, triticale, centeio, azevém e gramíneas nativas.

A importância da doença decorre das reduções no rendimento e na qualidade de grãos. Em trigo, sob condições naturais de infecção em campo, são relatadas reduções de 10 a 53% no rendimento de grãos e de 14,5 a 74% no peso dos grãos (GOULART & PAIVA, 2000). Em cevada, também sob infecção natural em campo, podem ocorrer redução de 30% no peso de grãos e redução de 35%, em grãos classe 1 (LIMA & MINELLA, 2003).

Não se dispõe de cultivares com níveis adequados de resistência à doença brusone. Semeaduras mais tardias, cultivares tolerantes, e aplicação preventiva com fungicida na parte aérea da cultura contendo mistura de triazol+estrobilurina são as medidas de controle mais eficientes.

## Referências bibliográficas

- ANJOS, J. R. N.; CHARCHAR, J. A. Natural infection of barley by *Pyricularia grisea* in Brazil. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 25, n. 2, p. 205, 2000.
- DEXTER, J. E.; NOWICKI, T. W. In: LEONARD, K. J.; BUSHNELL, W. R. **Fusarium head blight of wheat and barley**. St. Paul: The American Phytopathological Society, 2003. Cap. 16, p. 420-460.
- FERNANDES, J. M. C. As doenças das plantas e o sistema plantio direto. **Revista Anual de Patologia de Plantas**, Passo Fundo, v. 5, p. 317-352, 1997.
- FERNANDEZ, M. R.; FERNANDES, J. M. C. Survival of wheat pathogens in wheat and soybean residues under conservation tillage systems in southern and central Brazil. **Canadian Journal of Plant Pathology**, Ottawa, v. 12, n. 3, p. 289-294, 1990.
- GOULART, A. C. P.; PAIVA, F. A. **Avaliação de perdas no rendimento de grãos de trigo causadas por *Pyricularia grisea*, no período de 1988 a 1992, em Mato Grosso do Sul**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2000. 31 p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Boletim de pesquisa, 7).
- IGARASHI, S.; UTIAMADA, C. M.; IGARASHI, L. C.; KAZUMA, A. H.; LOPES, R. S. Occurrence of *Pyricularia* sp. in wheat (*Triticum aestivum* L.) in the State of Paraná, Brazil. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 11, n. 2, p. 351, jun.1986. ref. 150. Edição de Resumos do XIX Congresso Brasileiro de Fitopatologia, Brasília, DF, jun.1986.

LIMA, M. I. P. M. **Giberela ou brusone? Orientações para a identificação correta dessas enfermidades em trigo e cevada.** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2004. 5 p. (Embrapa Trigo. Documentos, 51).

LIMA, M. I. P. M. Menos giberela. **Revista Cultivar**, Pelotas, n. 33, p. 10-11, 2001.

LIMA, M. I. P. M.; FERNANDES, J. M. C.; PICININI, E. C. **Escalonamento da época de semeadura de trigo e uso de cultivares de ciclos reprodutivos diferentes como medida de controle de giberela.** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2002. 5 p. html. (Embrapa Trigo. Comunicado técnico online, 92). Disponível: <[http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/p\\_co92.htm](http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/p_co92.htm)>.

LIMA, M. I. P. M.; MINELLA, E. Occurrence of head blast in barley. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 28, n. 2, p. 207, 2003.

LIMA, M. I. P. M.; MINELA, E.; NASCIMENTO, A. do. Escape de giberela. **Revista Cultivar**, Pelotas, 11 jun. 2007.

LIMA, M. I. P. M.; SÓ E SILVA, M.; SCHEREEN, P. L.; DEL DUCA, L. de J. A.; PIRES, J. L.; NASCIMENTO JUNIOR, A. do. **Avaliação de giberela em genótipos de trigo do ensaio estadual de cultivares, na região de Passo Fundo, em 2004.** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2005. 11 p. html. (Embrapa Trigo. Documentos online, 52). Disponível em: <[http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p\\_do52.htm](http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do52.htm)>. Acesso em: 00 out. 2009.

McMULLEN, M.P.; JONES, R.; GALLENBERG, D. Scab of wheat and barley: a re-emerging disease of devastating impact. **Plant Disease Reporter**, Besttsville, v. 81, p. 1340-1348, 1997a.



McMULLEN, M. P.; ENZ, J.; LUKACH, J.; STOVER, R. Environmental conditions associated with fusarium head blight epidemics of wheat and barley in the northern great plains, North America. **Cereal Research Communications**, Szeged, v. 25, p. 777-778, 1997b.

MEHTA, Y. R.; BAIER, A. Variação patogênica entre isolados de *Magnaporthe grisea* atacando triticale e trigo no estado do Paraná. **Summa Phytopathologica**, Piracicaba, v. 24, n. 2, p. 119-125, 1998.

OSÓRIO, E. A. Doenças e seu controle. In: OSÓRIO, E. A. **A cultura do trigo**. São Paulo: Globo, 1992. Cap. 10, p. 125-129.

OSÓRIO, E. A.; PIEROBOM, C. R.; LUZZARDI, G. C.; FRANCO, L. B. Correlação de suscetibilidade à giberela com caracteres da planta de trigo. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 2. n. 2, p. 111-114, 1998.

PARRY, D. W; JENKINSON, P.; McLEOD, L. Fusarium ear blight (scab) in small grain cereals - a review. **Plant Pathology**, London, v. 44, p. 207-238, 1995.

REIS, E. M. **Doenças do trigo III: giberela**. 2. ed. rev. ampl. São Paulo: [s. n.], 1988. 13 p.

REIS, E. M.; BLUM, M. M. C.; CASA, R. T.; MEDEIROS, C. A. Grain losses caused by the infection of wheat heads by *Gibberella zeae* in southern Brazil, from 1984 to 1994. **Summa Phytopathologica**, Piracicaba, v. 22, p. 134-137, 1996.

REIS, E. M.; CASA, R. T. Doenças do trigo. In: BERGAMIN FILHO, A.; KIMATI, H.; AMORIM, L. (Ed.). **Manual de fitopatologia**. 4. ed. São Paulo: Ceres, 2005. v. 2, cap. 69, p. 631-638.

SCUSSEL, V. M. **Micotoxinas em alimentos**. Florianópolis: Insular, 1998. 144 p.

SHANER, G. Epidemiology of fusarium head blight of small grain cereals in North America. In: LEONARD, K. J.; BUSHNELL, W. R. **Fusarium head blight of wheat and barley**. St. Paul: The American Phytopathological Society, 2003. Cap. 4, p. 84-119.

SUTTON, J. C. Epidemiology of wheat head blight and maize ear rot caused by *Fusarium graminearum*. **Canadian Journal of Plant Pathology**, Ottawa, v. 4, n. 2, p. 195-209, 1982.

WIESE, M. V. **Compendium of wheat diseases**. St. Paul: APS Press, 1977. 106 p.