



Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”
Departamento de Fitopatologia e Nematologia
LFN1624 – Doenças das Grandes Culturas



**Trabalho 05 - Principais manchas foliares que ocorrem no Brasil nas
culturas do algodão, arroz, cana-de-açúcar e trigo**

Discentes: Gabriel Daroz Fernandes

Leticia Martins Parra

Lorena Maniero Silva

Docente: Prof. Dr. José Belasque Júnior

Piracicaba

2020

1. Algodão

1.1. Ramulose

Segundo Freire (1997), a ramulose é uma doença causada pelo patógeno *Colletotrichum gossypii* var. *cephalosporioides* A.S. Costa, fungo que atinge a cultura do algodão (*Gossypium hirsutum* L.) e outras plantas do gênero *Gossypium*. O patógeno sobrevive no seu ciclo primário nas sementes (internamente na forma de micélios ou externamente com conídios) ou no solo contaminado, também podendo se manter na entressafra em outras plantas do gênero *Gossypium*. A disseminação do patógeno ocorre principalmente através das sementes. As condições favoráveis para a doença ocorrer são altas precipitações e temperatura elevada, o que dá condições para a infecção e colonização do patógeno.

De acordo Chitarra (2014) o patógeno pode sobreviver em seu ciclo primário nos restos culturais e nas sementes. As condições climáticas favoráveis à ocorrência da ramulose são alta umidade relativa do ar, geralmente acima de 80% e alta pluviosidade, com temperaturas entre 25 e 30°C.

Como consta Araujo (2018), as estruturas disseminadas no ciclo secundário são os conídios, produzidos a partir dos conidióforos, que podem ser dispersos pelo vento atingindo grandes distâncias, porém os também há os conídios produzidos numa matriz mucilagínosa, que são dispersos numa curta distância através da ação da água principalmente.



Figura 1: Sintomas de Ramulose no algodoeiro. Fonte: Agrolink, 2020.

1.2. Mancha de ramulária

A doença é causada pelo fungo *Ramularia areola* Atk, atinge a cultura do algodão (*Gossypium hirsutum* L.), segundo Chitarra (2014), com condições climáticas favoráveis de alta umidade relativa do ar, geralmente acima de 85%, alta pluviosidade e temperaturas entre 25 e 30°C.

De acordo com o Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 100 da Embrapa Algodão (2019), o inóculo primário da doença sobrevivem em restos culturais do algodão da safra anterior, já a dispersão secundária ocorre através da dispersão das áreas afetadas, pela ação do vento a partir das lesões iniciais das plantas e também pelo transito de máquinas na lavoura, a dispersão secundária é em decorrência da formação de conídios produzidos pelos conidióforos.



Figura 2: Sintomas de Mancha de Ramulária no algodão. Fonte: Embrapa, 2015.

1.3. Mancha de alternária

Causada por fungos do gênero *Alternaria* spp. (*A. macrospora* e *A. alternata*), podendo atingir além do algodão (*Gossypium girsutum* L.) culturas como o arroz (*Oryza sativa*), feijão (*Phaseolus vulgaris*), milho (*Zea mays*), trigo (*Triticum* spp.) entre outras.

Segundo Chitarra (2014) as condições favoráveis ao desenvolvimento da doença são alta umidade relativa do ar, acima de 80%, alta pluviosidade e temperaturas entre 25 e 30°C, sendo que a disseminação do patógeno ocorre por sementes contaminadas, vento, máquinas e restos culturais, disseminando os conídios produzidos pelos conidióforos no ciclo primário.



Figura 3: Sintomas de Mancha de Alternária no algodão. Fonte: Agrolink, 2020.

1.4. Mancha angular

A mancha angular é causada pela bactéria *Xanthomonas axonopodis* pv. *Malvacearum* e atinge somente o algodoeiro, já que há especificidade ao nível de raça. A disseminação da bactéria se dá principalmente através de sementes, sendo o inóculo primário, porém ela também sobrevive em restos culturais.

A infecção secundária pode vir a ocorrer através da ação da chuva e vento, também de pela ação de implementos agrícolas, que podem ocasionar lesões e também levar a bactéria para outra planta hospedeira, para que ocorra a epidemia, de acordo com Chitarra (2014), é necessário alta temperatura e ventos fortes.

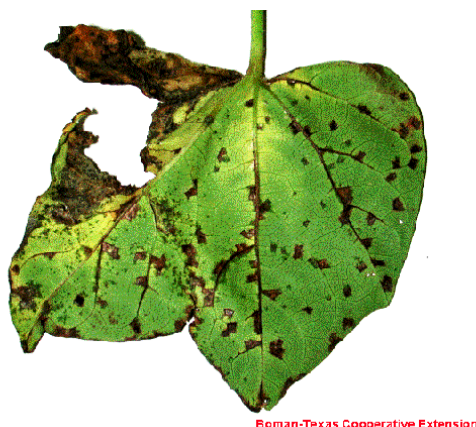


Figura 4: Sintomas de Mancha Angular no algodoeiro. Fonte: Agrolink, 2020.

2. Arroz

2.1. Brunose

É uma doença na cultura do arroz (*Oryza sativa*), causada pelo fungo *Magnaporthe oryzae* (Herbert) Barr, com sua forma imperfeita chamada *Pyricularia oryzae*, também conhecido como seu estado anamórfico.

Segundo Cornélio (2004), o patógeno pode sobreviver na forma de micélio ou conídio nos restos culturais, sementes e hospedeiros alternativos, também podendo haver a infecção primária através dos esporos transportados pelo vento de áreas já contaminadas. Já a infecção secundária se dá de acordo com Lobo (2017) através das lesões esporulativas do fungo após a colonização da folha, com a liberação de conídios que podem infectar a mesma planta e as demais.

Os fatores que favorecem o desenvolvimento do fungo são de, com a concepção de Cornélio (2004), temperatura ideal entre 20 e 25°C, alta umidade (93%), alternância entre luz e escuro (influenciando na esporulação), estresse hídrico nas plantas, excesso de adubação nitrogenada. Já Prabhu (1995) que as condições são a alta adubação nitrogenada no plantio, alto adensamento populacional, deposição de orvalho por um longo período nas plantas e baixa luminosidade. Silva-Lobo (2017) reforça que as condições ideais são a deposição de chuva ou orvalho sobre as folhas (auxilia na germinação dos conídios, dando

início a infecção), temperaturas entre 25 e 28°C, umidade acima de 90%, excesso de adubação nitrogenada, plantio adensado e baixa luminosidade.



Figura 5: Sintomas de Brunose no arroz. Fonte: Agrolink, 2020.

2.2. Mancha parda

Essa doença pode estar associada a mais de um patógeno fúngico ou bacteriano, porém o principal agente patológico é o *Bipolares oryzae* (Breda de Haan), sendo este seu estado anamorfo, e seu estado teleomorfo *Cochliobolus oryzae*.

De acordo com Prabhu (1995) o fungo pode permanecer viável nas sementes infectadas, nos restos culturais e em plantas hospedeiras durante a entressafra, propiciando assim o inóculo primário. O inóculo secundário é feito pela disseminação de esporos pelo vento e chuva a partir de plantas infectadas, (CORNÉLIO, 2014),

As condições ambientais favoráveis para o desenvolvimento da doença segundo Cornélio (2004) são uso de sementes infectadas e restos culturais (inóculo primário), temperatura entre 20 e 30°C, umidade relativa superior a 89%, cultivo de arroz irrigado com baixa fertilidade do solo e baixos níveis de adubação (potássio, manganês, sílica, ferro e cálcio, assim como níveis muito alto ou baixos de nitrogênio). Já Silva-Lobo (2017) acrescenta que o desenvolvimento do fungo é favorecido por excesso de chuvas com baixa luminosidade durante a formação dos grãos.



Figura 6: Sintomas de Mancha Parda no arroz. Fonte: Agrolink, 2020.

2.3. Escaldadura

A escaldadura é causada pelo agente patológico que em sua fase anamórfica é conhecido como *Gerlachia oryzae*, e em sua fase telemórfica é conhecido como *Monographella albescens*.

São a fonte de inóculo primário sementes infectadas e restos culturais. Já a infecção secundária se dá com a produção de conídios e sua disseminação pelo vento. As condições que favorecem o desenvolvimento da doença são de acordo com Cornélio (2014), temperaturas entre 20 e 30°C, molhamento das folhas por períodos longos, alta densidade de plantas e alta adubação nitrogenada.

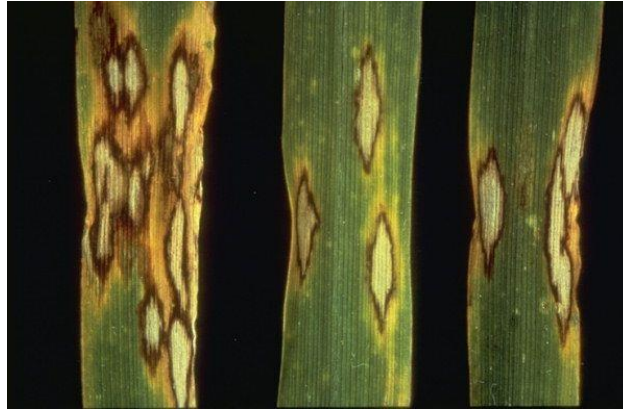


Figura 7: Sintomas de Escaldadura no arroz. Fonte: Agrolink, 2020.

3. Cana-de-açúcar

3.1. Mancha Ocular

De acordo com Kimati, Amorim, Rezende, Bergamin Filho e Camargo (2005) a mancha ocular é causada por *Bipolaris sacchari* (Butler) Shoemaker, São sinônimos: *Cercospora sacchari*, *Helminthosporium sacchari*, *H. ocellum* e *Drechslera sacchari*.

Em lesões maduras os conídios são produzidos em conidióforos que emergem isolados ou em grupos dos tecidos necrosados. Os conídios são longos, afilados, ligeiramente curvos, com 3 a 10 septos. A temperatura ótima de crescimento é de 29°C.

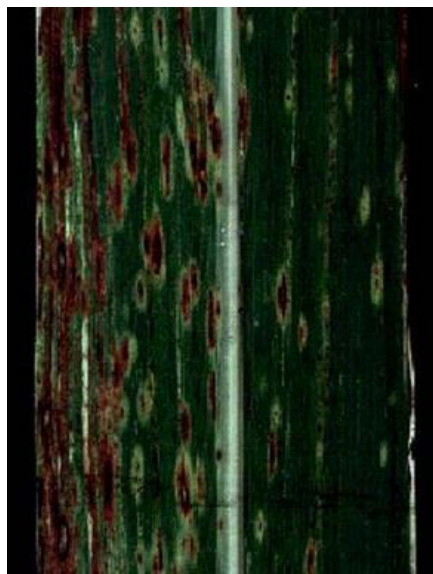


Figura 8. Sintomas da mancha ocular.
Foto: Comstock e Lentini (2005), University of Florida.

3.2. Mancha Anelar

De acordo com Nechet, Ramos e Vieira (2016), o agente causal da mancha anelar é *Leptosphaeria sacchari* Breda de Haan, e embora os sintomas ocorram principalmente nas folhas, o fungo pode atacar a bainha e o caule das plantas.

O fungo é um ascomiceto, e seus ascósporos são carregados pelo vento e pela água da chuva.



Figura 9. Sintomas de mancha anelar em folha de cana-de-açúcar, causada pelo fungo *Leptosphaeria sacchari*, mostrando detalhe de lesão inicial (in) (A) e de lesões mais velhas da mancha anelar com centro cor de palha (B). Fotos: Kátia de Lima Nechet.

3.3. Podridão Vermelha

De agente causal *Colletotrichum falcatum* Went 1893, a podridão vermelha se caracteriza pelas lesões de coloração vermelho-amarronzada assim como na figura X.

De acordo com Matsuoka (2013), o fungo se dissemina por meio de vento e chuva, sendo o sintoma mais comum o avermelhamento dos tecidos internos do colmo, geralmente associado com furo de broca, mas podendo ocorrer independentemente.



Figura 10. Sintomas da podridão vermelha, causada pelo fungo *Colletotrichum falcatum*, na nervura central de folhas de cana-deaçúcar. (A) Lesões Iniciais de coloração bege com halo vermelho. (B) Lesão mais velha de coloração vermelho-amarronzada. (C). Lesão mais velha de coloração escura. (D). Diferentes níveis de severidade da doença. Fotos: Kátia de Lima Nechet.

3.4. Escaldadura das folhas

A escaldadura das folhas é uma doença causada pelo patógeno *Xanthomonas albilineans* (Ashby) Dowson.

A bactéria sobrevive de ano a ano em plantas infectadas, sendo disseminada na colheita e, possivelmente, por outras práticas culturais que provoquem ferimentos nos colmos (TOKESHI, 1997).

Segundo Matsuoka (2013), a doença é mais severa em locais quentes e plantas sujeitas a estresse por água, isto porque as bactérias tem seu maior crescimento em maiores temperaturas.

A bactéria se transmite de uma planta doente para sadia por meio de instrumento de corte e se perpetua nos colmos, ou seja, nos toletes de plantio. Também pode ser transmitida por via aérea, carregada em gotículas de água exsudada por gutação, com maior efeito em locais onde ocorrem ciclones e tufão (MATSUOKA, 2013).



Figura 11. folhas apresentando os sintomas de escaldadura
Fonte: caderneta de Pragas e Doenças da Cana-de-açúcar CTC

3.5. Estrias-Vermelhas

Doença causada por uma bactéria (*Acidovorax avenae* subsp. *avenae*), tem como hospedeiros além da cana-de-açúcar a tiririca, capim-oferecido, sorgo negro, capim-massambará, milho e sorgo (Benedetti, 1991).

De acordo com Matsuoka (2013) a bactéria se dissemina pelo ar e infecta as plantas através dos estômatos das folhas ou por lesões, como aquelas causadas pelo roçar das folhas entre si.



Figura 12. Sintomas de estrias-vermelhas em folha de cana-de-açúcar
Fonte: REIS e SILVA, 2016.

3.6. Falsa-Estrias-Vermelhas

Segundo Matsuoka (2013), esta é uma doença ainda relatada apenas no Brasil e causada pela bactéria *Xanthomonas* sp. Recebeu esse nome devido à semelhança com a estrias-vermelhas, com a qual facilmente pode ser confundida.

Assim como nas estrias-vermelhas, esta bactéria se dissemina intensamente pelo ar e infecta pelos estômatos ou por lesões nas folhas que ocorrem no roçar entre elas, porém ao contrário das estrias-vermelhas, esta doença ocorre em plantas adultas, ou seja, após os oito meses de idade (MATSUOKA, 2013).



Figura 13. Sintomas de falsa-estria-vermelha em cana-de-açúcar
Fonte: Programa de melhoramento genético da cana-de-açúcar UFSCar

4. Trigo

4.1. Mancha amarela

A mancha amarela é uma doença fúngica causada pelo patógeno *Pyrenophora tritici-repentis* (Died) Drechs (inoculo primário, reprodução sexuada) e seu anamorfo *Drechslera tritici-repentis* (Died) Schoem (inoculo secundário, reprodução assexuada). No Brasil, é predominantemente encontrada no Rio Grande do Sul, sendo favorecida pelo plantio direto e pelas altas umidades da região, que propiciam a sobrevivência e a multiplicação do patógeno. Possui como condições climáticas ideais temperaturas entre 18° e 28°C, além de período de molhamento superior a 30 horas. Porém, segundo XX, quando expostos a um período de 12 horas de molhamento, sintomas severos nas folhas podem ser identificados em cultivares suscetíveis (LAU et al., 2011).

Como este fungo é necrotrófico, possui capacidade de sobreviver em restos culturais, formando estruturas reprodutivas sexuadas chamadas de pseudotécios. A infecção primária é causada por agentes chamados de ascósporos, que são liberados pelos pseudotécios. Durante o desenvolvimento da cultura, sob condições favoráveis citadas acima e sem aplicação de métodos de controle, conidióforos e conídios são formados sobre as lesões, iniciando o ciclo secundário da doença (LAU et al., 2011).

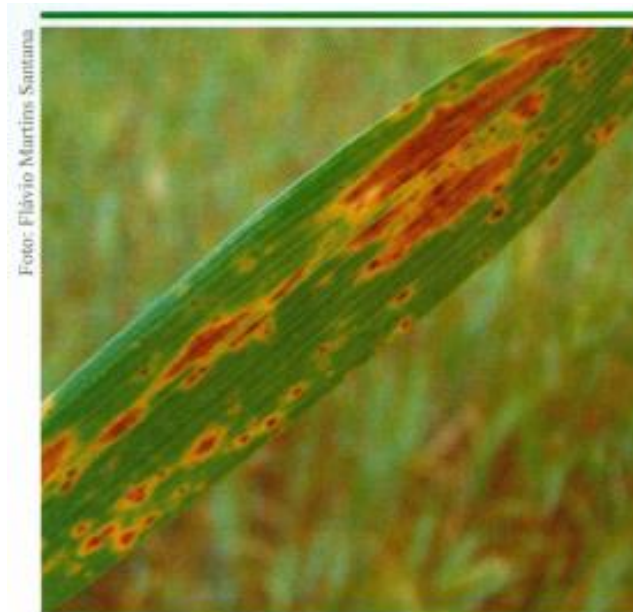


Figura 14: Mancha amarela em trigo, causada por *Pyrenophora tritici-repentis*, possuindo sintomas como manchas necróticas em folhas de trigo, circundadas com halo amarelo. Foto: Flavio Martins Santana

4.2. Mancha marrom

A mancha marrom é causada pelo agente *Cochliobolus sativus* (Ito e Kurib) Dreschler e Dastur (fase sexual) e *Bipolaris sorokiniana* (Sacc.) Shoemaker (fase assexual). Essa doença é favorecida em regiões mais quentes e de alta umidade relativa. Além disso, pode acontecer em qualquer fase de desenvolvimento do trigo, podendo causar danos severos na planta e até perdas totais (LAU et al., 2011).

Segundo Santana et al. (2012), possui como importante veículo de disseminação a longa distâncias as sementes, sendo necessário o controle de qualidade em armazéns de cultivares suscetíveis. Assim como o agente da mancha amarela, *C. sativus* também sobrevive em restos culturais, sendo esta

a fonte de inoculo primário quando a doença já está instalada na área. A sobrevivência do anamorfo *B. sorokiniana* se dá no solo e em restos culturais na forma de micélios, clamidósporos ou conídios, esses podendo sobreviver até um ano no solo. Estudos apontam que somente em Zâmbia (país da África) há ocorrência natural do teleomorfo *C. sativus*. Possui como condições climáticas ideais temperaturas entre 20° e 28°C, com, no mínimo, 15 horas de molhamento foliar (LAU et al., 2011).



Figura 15: Mancha marrom em trigo, causada por *Cochliobolus sativus*, possuindo sintomas como lesões de centro pardo-escuro e bordas arredondadas de tamanho indefinido. Foto: Flavio Martins Santana

4.3. Mancha da gluma

Essa doença, causada pelo fungo *Phaeosphaeria nodorum* (E. Mull) Hedgar (teleomorfo) e anamorfo *Stagonospora* (Sinônimo= *Septoria*) *nodorum* (Berk.) E. Castell e Germano. Este patógeno também possui características necrotróficas, podendo sobreviver em restos culturais. Pode ser distinguido das demais

manchas devido a presença de conídios formados em picnídios, bem visíveis nas folhas (Figura X) (LAU et al., 2011).

As condições ideais para que este patógeno se desenvolva são temperaturas na faixa de 20° a 25°C e período de molhamento de 12 a 18 horas. Possuem como inoculo primário sementes infectadas, iniciando a infecção em plantas jovens. Estudos apontam que somente uma plântula infectada entre 5 mil plantas pode ser suficiente para iniciar uma epidemia (EYAL et al., 1978; McMULLEN, 2003; BACALTCHUK et al., 2006).



Foto: Flávio Martins Santana

Figura 16: Mancha da gluma em trigo, causada por *Phaeosphaeria nodorum*, possuindo sintomas de manchas irregulares de coloração marrom-claro, com halo violáceo. A partir da evolução da doença, as lesões tornam-se castanhas com inúmeras pontuações (picnídios). Foto: Flavio Martins Santana

4.4. Mancha salpicada

A mancha salpicada é uma doença causada pelo fungo *Mycosphaerella graminicola* Fuckell (telemorfo) e pelo anamorfo *Septoria tritici* Rob. In Desm. Pela prática da rotação de cultura, essa doença passou a ser de importância secundária no Brasil, não tendo tanta relevância quanto as doenças dos itens

anteriores. Além do trigo, possui também como hospedeiro primário o centeio (*Secale cereale*). (NAVARINI; BALARDIN, 2012).

O agente patogênico é favorecido por condições climáticas como temperaturas entre 15° a 25°C, clima predominantemente chuvoso e tempo de molhamento da folha de no mínimo 20 horas, para sucesso da infecção. É capaz de sobreviver tanto em restos culturais quanto em plantas voluntárias na lavoura, especialmente em culturas semeadas no outono (clima mais ameno). Sua disseminação é favorecida pelas gotas de chuva e pelo vento, podendo alcançar áreas a distancias longas do foco de infecção primário (EMBRAPA TRIGO, 2006).



Figura 17: Mancha salpicada em trigo, causada por *Mycosphaerella graminicola*, observando-se sintomas de lesão onde os picnídios do fungo são visíveis a olho nu, conferindo aspecto salpicado às manchas. Fonte: EMBRAPA, 2006

4.5. Mancha aquosa

A mancha aquosa do trigo é causada pelo patógeno *Calonectria nivalis* (telemorfo) e pelo anamorfo *Gerlachia nivalis*. Possui como condições favoráveis temperaturas na faixa de 20° a 26°C e clima chuvoso. Os esporos têm capacidade de sobreviverem em restos culturais e podem ser disseminados pelo vento e por gotas de chuva, assim como maquinário contaminado (PRESCOTT; SAARI; DUBIN, 1986).

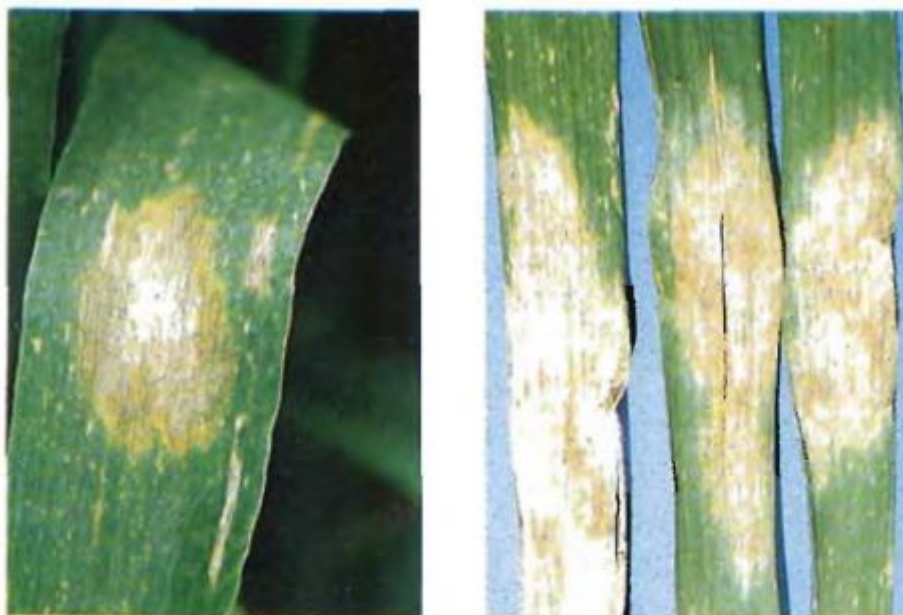


Figura 18: Mancha aquosa em trigo, causada por *Calonectria nivalis*, podendo observar sintomas como manchas ovais com o centro esbranquiçado, tendendo a haver desgaste da folha com a evolução da doença. Fonte: CIMMYT

4.6. Queima da folha

Diferentemente das doenças citadas acima, a queima da folha de trigo é causada pela bactéria *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* van Hall (KIETZEL; RUDOLPH, 1997). Este grupo de bactéria se desenvolve principalmente em regiões temperadas e subtemperadas do mundo, sendo mais comum na região Sul do Brasil. É favorecida pelas condições ambientais de temperatura entre 15° a 25°C e alta umidade relativa por longos períodos. A bactéria pode estar presente no solo, em sementes, restos culturais e na água, além de ter como hospedeiro outros cereais como a aveia, o centeio e o triticale. Pode ser encontrado também em plantas espontâneas na lavoura. Sua disseminação é dada pelo contato com gotas de chuva e com insetos, principalmente afídeos (LAU et al., 2011).



Foto: José Mauricio Fernandes

Figura 19: sintoma da queima bacteriana na folha de trigo, causada pela bactéria *Pseudomonas syringae* pv. *Syringae*, observando-se manchas de coloração branco-amarelada com áreas cloróticas, que podem coalescer, formando áreas com aspecto desidratado. Foto: José Mauricio Fernandes

4.7. Estria bacteriana

Esta doença tem como patógeno a bactéria *Xanthomonas campestris* pv. *undulosa* (Smith, Jones & Reddy) Dye. Ganhou destaque com o avanço da cultura do trigo em áreas tropicais, onde as condições são mais favoráveis para seu desenvolvimento. Diferente da queima, a estria bacteriana se desenvolve em condições climáticas mais quentes, em temperaturas iguais ou maiores que 25°C, associada a períodos longos de umidade foliar. Assim como a queima, a mancha estriada tem como principais fontes de disseminação o solo, sementes contaminadas, restos culturais e água (LAU et al., 2011).

Foto: José Maurício Fernandes

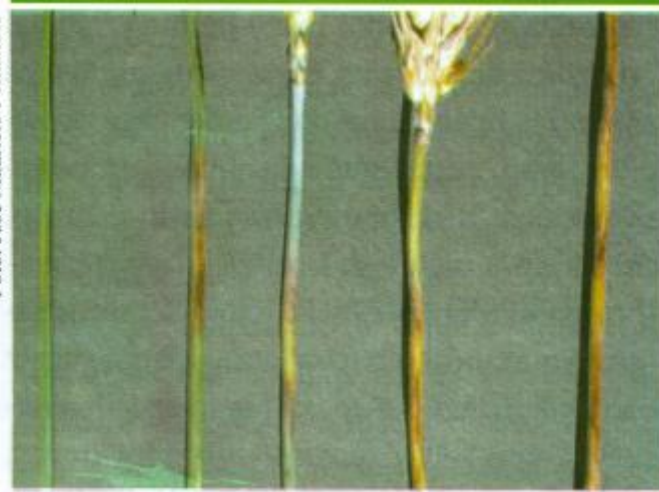


Figura 20: mancha estriada causada por *Xanthomonas campestris* pv. *undulosa*, mostrando sintomas de estrias longitudinais, com lesões necróticas marrom-avermelhadas. Foto: José Maurício Fernandes

5. Referências bibliográficas

ARAUJO, A.E de. **Detecção e transmissão planta-semente de *Colletotrichum gossypii* South var. *cephalosporioides* Costa: efeitos de níveis de incidência na semente e do controle químico da parte aérea sobre o progresso da ramulose do algodoeiro.** 2008. 94 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Agrônômica, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2008.

ARAUJO, A.E de. **Controle da Mancha de Ramulária nas Principais Áreas Produtoras de Algodão do Brasil: Resultados dos Ensaio em Rede na Safra 2017/2018.** Campina Grande: Embrapa, 2019.

BACALTCHUK, B.; CHAVES, M. S.; LIMA, M. I. P.M.; COSTAMILAN, L. M.; MACIEL, J. L. N.; SALVADORI, J. R.; GAMBATIO, A. **Características e cuidados com algumas doenças do trigo.** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 11 p, 2006.

BARBOSA, F. R. **Informações Técnicas para a Cultura do Arroz Irrigado no Mato Grosso do Sul: 2012-2014.** Santo Antônio de Goiás: Embrapa, 2013.

BENEDETTI, C.E. **Análise eletroforetica de proteínas de membrana de *Pseudomonas avenae* e *Pseudomonas rubrilineans* patogênicas a**

gramineas. 1991. 76f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia, Campinas, SP. Disponível em: <<http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/314875>>. Acesso em: 12 mai. 2020.

BORÉM, A.; SCHEEREN, P.L. **Trigo: do plantio à colheita.** Viçosa: UFV, 260 p, 2015.

CHITARRA, L.G. **Identificação e Controle das Principais Doenças do Algodoeiro.** 3. ed. Campina Grande: Embrapa, 2014.

COMSTOCK, J.C.; LENTINI, R.S. Sugarcane eye spot disease. In: GILBERT, R.A. (ed.) Florida Sugar-cane Handbook. Agronomy Departmente, Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida, Florida, 2005.

CORNÉLIO, V.M.O. **Doenças do Arroz.** Belo Horizonte: Informe Agropecuário, 2004.

EMBRAPA TRIGO. **Manchas Foliares.** Passo Fundo, n° 64, 2006. Disponível em: http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do64_5.htm. Acesso em: 28 maio 2020.

EYAL, Z.; SCHAREN, A. L.; PRESCON, J. M.; GINKEL, M. van. **The Septoria diseases of wheat: concepts and methods of disease management.** Mexico, DF: CIMMYT, 46 p, 1987.

FREIRE, E.C. **Cultura do Algodoeiro no Estado de Mato Grosso.** 23. ed. Campina Grande: Embrapa, 1997.

KIETZEL, J. von; RUDOLPH, K. Wheat diseases caused by *Pseudomonas syringae* pathovars. In: DUVEILLER, E.; FUCIKOVSKY, L.; RUDOLPH, K. (Ed.). **The bacterial diseases of wheat: concepts and methods of disease management.** México, DF: CIMMYT, p.49-57, 1997.

KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J.A.M.; BERGAMIN FILHO, A. & CAMARGO, L.E.A. ed. **Manual de Fitopatologia.** Volume 2. Doenças das Plantas Cultivadas. 4ª Edição. Editora Agronômica Ceres Ltda. São Paulo. 2005. 666p.

LAU, D.; SANTANA, F.M.; MACIEL, J.L.N.; FERNANDES, J.M.C.; COSTAMILAN, L.M.; CHAVES, M.S.; LIMA, M.I.P.M. Doenças de trigo no Brasil. In: PIRES, J.L.F.; VARGAS, L.; CUNHA, G.R da. **Trigo no Brasil: bases para produção competitiva e sustentável**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, cap. 12. p. 290, 2011.

LAU, D.; SANTANA, F.M.; MACIEL, J.L.N.; FERNANDES, J.M.C.; COSTAMILAN, L.M.; CHAVES, M.S.; LIMA, M.I.P.M. Doenças de trigo no Brasil. In: PIRES, J.L.F.; VARGAS, L.; CUNHA, G.R da. **Trigo no Brasil: bases para produção competitiva e sustentável**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, cap. 12. p. 291-292, 2011.

LAU, D.; SANTANA, F.M.; MACIEL, J.L.N.; FERNANDES, J.M.C.; COSTAMILAN, L.M.; CHAVES, M.S.; LIMA, M.I.P.M. Doenças de trigo no Brasil. In: PIRES, J.L.F.; VARGAS, L.; CUNHA, G.R da. **Trigo no Brasil: bases para produção competitiva e sustentável**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, cap. 12. p. 304, 2011.

LAU, D.; SANTANA, F.M.; MACIEL, J.L.N.; FERNANDES, J.M.C.; COSTAMILAN, L.M.; CHAVES, M.S.; LIMA, M.I.P.M. Doenças de trigo no Brasil. In: PIRES, J.L.F.; VARGAS, L.; CUNHA, G.R da. **Trigo no Brasil: bases para produção competitiva e sustentável**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, cap. 12. p. 305-306, 2011.

LAU, D.; SANTANA, F.M.; MACIEL, J.L.N.; FERNANDES, J.M.C.; COSTAMILAN, L.M.; CHAVES, M.S.; LIMA, M.I.P.M. Doenças de trigo no Brasil. In: PIRES, J.L.F.; VARGAS, L.; CUNHA, G.R da. **Trigo no Brasil: bases para produção competitiva e sustentável**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, cap. 12. p. 306, 2011.

LAU, D.; SANTANA, F.M.; MACIEL, J.L.N.; FERNANDES, J.M.C.; COSTAMILAN, L.M.; CHAVES, M.S.; LIMA, M.I.P.M. Doenças de trigo no Brasil. In: PIRES, J.L.F.; VARGAS, L.; CUNHA, G.R da. **Trigo no Brasil: bases para produção competitiva e sustentável**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, cap. 12. p. 307, 2011.

LAU, D.; SANTANA, F.M.; MACIEL, J.L.N.; FERNANDES, J.M.C.; COSTAMILAN, L.M.; CHAVES, M.S.; LIMA, M.I.P.M. Doenças de trigo no Brasil. In: PIRES, J.L.F.; VARGAS, L.; CUNHA, G.R da. **Trigo no Brasil: bases para produção competitiva e sustentável**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, cap. 12. p. 308, 2011.

MATSUOKA, S. Identificação de Doenças da Cana-de-Açúcar e Medidas de Controle. In: SANTOS, Fernando; BORÉM, Aluizio. **Cana-de-açúcar: do Plantio à Colheita**. Viçosa: Ufv, 2013. Cap. 5. p. 89-115

MCMULLEN, M. **Tan spot and Septoria/Stagonospora diseases of wheat: causal organisms, symptoms, survival and spread, management**. 2003.

NECHET, K.L.; RAMOS, N.P.; VIEIRA, B.A.H. **Identificação de doenças fúngicas foliares emergentes em cana-de-açúcar**. Jaguariúna: Embrapa, 2016. 5 p.

PRABHU, A.S. **Principais Doenças do Arroz no Brasil**, Goiânia, v. 3, n. 3, p. 7-43, set. 1995.

PRESCOTT, J.M.; SAARI, E.E.; DUBIN H.J. **Cereal Disease Methodology Manual**. Centro Internacional de Mejoramiento de Maiz y Trigo (CIMMYT), Mexico. 1986.

SANTANA, F.M.; LAU, D.; MACIEL, J.L.N.; FERNANDES, J.M.C.; COSTAMILAN, L.M. **Manual de Identificação de Doenças de Trigo**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, p. 12-13, 2012.

SANTOS, A.B dos. **Informações Técnicas para a Cultura do Arroz Irrigado nas Regiões Norte e Nordeste do Brasil**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa, 2014.

SILVA-LOBO, V. L. **Manual de Identificação de Doenças da Cultura do Arroz**. Brasília: Embrapa, 2017.

TOKESHI, H. **Doenças da cana-de-açúcar (híbridos de Saccharum spp.)** In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A.; REZENDE, J.A.M. (Eds.). **Manual de Fitopatologia**. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 1997. v.2, p.207-225.

VARINI, L.; BALARDIN, R.S. Doenças foliares e o controle por fungicidas na produtividade e qualidade de grãos de trigo. **Summa phytopathol.**, Botucatu, v. 38, n. 4, p. 294-299, 2012.