

Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”



**TRABALHO 5 – MANCHAS FOLIARES (ALGODÃO,
CANA-DE-AÇÚCAR, ARROZ E MILHO)**

João Gabriel Costa Dearo

Victor Augusto Zanellato de Souza

Athos Camargo de Castro

Piracicaba – SP

Mai de 2020

1. Algodão

1.1 Mancha-de-ramulária

A mancha-de-ramulária, também conhecida como falso míldio, falso oídio ou até mancha branca, é causada pelo *Ramularia areola* G.F. Atk., [syn. = *Ramularia gossypii* (Speg.) Cif., *Cercospora gossypii* Speg.], forma assexual ou anamórfica e sexual ou teleomórfica, *Mycosphaerella areola* Ehrlich & F.A.Wolf (SUASSUNA & COUTINHO, 2007 Apud CURVÊLO, 2009). Esta doença é mais observada em regiões com bioma de cerrado, devido ao clima (CHITARRA, 2014).

A fase assexuada do fungo se desenvolve na parte de baixo das folhas da cultura, quando esta folha cai, o fungo sobrevive na forma de ascósporos nos restos culturais, o que constitui o inóculo primário. Após a infecção, os conidióforos fasciculados saem pelos estômatos das plantas e são disseminados pelo vento, água e implementos agrícolas (IAMAMOTO, 2007, apud CURVÊLO, 2009).

Entre as condições favoráveis para a ocorrência da doença está a umidade do ar acima de 85%, alta pluviosidade e temperaturas entre 25°C e 30°C (CHITARRA, 2014). Além disso, a doença é favorecida por noites úmidas e dias secos, sem muito tempo de molhamento (PAIVA, 2001, apud CURVÊLO, 2009).

Sendo mais específico, algumas infecções acontecem depois de dois ciclos de molhamento noturno de 12 horas e o máximo ocorre depois de cada

quatro ciclos. O tubo germinativo pode suportar vários ciclos de secamento de até 16 horas com umidade relativa de 20 a 60% e após isso retomar seu crescimento (RATHAIAH, 1977, apud CURVÊLO, 2009).

1.2 Mancha angular

A mancha angular é causada pela bactéria *Xanthomonas axonopodis* pv. *Malvacearum*, a doença também é muito importante na região do cerrado (CHITARRA, 2014). Atualmente, existem 20 raças desta bactéria, e no Brasil, 7 já foram identificadas no algodoeiro (CIA & SALGADO, 1997, apud CHITARRA, 2014). Por se tratar de uma doença causada por bactéria, sua fonte de inóculo primário são sementes infectadas. Estas sementes podem ser contaminadas em descaroadores que anteriormente foram utilizados para beneficiar capulhos de plantas contaminadas (SCHNATHORST, 1964, apud OLIVEIRA, 2010). A própria bactéria consegue sobreviver em restos culturais da cultura por até 4 anos, resistindo a temperatura, dessecação e radiação solar, além de poder sobreviver até 11 anos no solo com as mesmas adversidades (CIA & SALGADO, 2005, apud OLIVEIRA, 2010).

A doença é favorecida por uma umidade relativa próxima de 85%, além de uma temperatura entre 30°C e 36°C, com temperaturas mais quentes durante o dia e mais amenas durante a noite (BRINKERHOFF, 1970; LIMA; ARAUJO 2000, apud OLIVEIRA, 2010).

A bactéria penetra na planta por ferimentos e por aberturas naturais, esta última que representa o meio de infecção mais comum. a umidade, a neblina, o molhamento foliar e o nevoeiro também colaboram para o

desenvolvimento da doença (SANDS, 1990, apud OLIVEIRA, 2010).

1.3 Mancha-de-alternária

A mancha-de-alternária é uma importante doença da cultura do algodão, causada por fungos do gênero *Alternaria* spp. (*A. macrospora*, *A. alternata*) (CHITARRA, 2014).

As condições favoráveis para o desenvolvimento da doença são temperaturas entre 25°C e 30°C, além de clima úmido (80% umidade). Os patógenos nos podem ser disseminados por meio de máquinas, vento e principalmente sementes contaminadas (CHITARRA, 2014).

1.4 Mancha-de-Estenfílio

A mancha de estenfílio também conhecida como mancha-de-*Stemphylium* é uma doença foliar causada pelo fungo *Stemphylium solani*, e pode causar grandes danos às lavouras de algodão (CHITARRA, 2014). Para *Stemphylium solani*, temperaturas entre 25°C e 30°C, alta pluviosidade e umidade relativa acima de 80%, são as condições ideais para a proliferação da doença (CHITARRA, 2014).

1.5 Ramulose

A ramulose é uma doença que afeta o algodoeiro em várias regiões do país, ela é causada pelo fungo *Colletotrichum gossypii* var. *cephalosporioides* (CHITARRA, 2014).

A doença é normalmente disseminada pelas sementes, tanto de forma interna, com os micélios dormentes, como na forma externa, com os conídios.

O fungo pode sobreviver no solo em restos culturais, além disso o inóculo causa lesões primárias nas plantas hospedeiras que posteriormente servirão de fonte de inóculo de secundário (CIA; SALGADO, 2005, apud ALMEIDA, 2012). Após os inóculos primários, a disseminação no campo ocorre principalmente por respingos de água, que levam os esporos pela lavoura. Esta disseminação é favorecida por chuvas, umidade do relativa próxima a 80% e temperaturas entre 25°C e 30°C. Outro fato relevante é que a sobrevivência do patógeno nos restos culturais, na forma de conídio e na forma de micélios é de aproximadamente 9 meses (ARAUJO et al., 2003, apud ALMEIDA 2012).

2. MILHO

2.1 Mancha de Turcicum

A Mancha de Turcicum é uma importante doença da cultura do milho (principalmente segunda safra), sendo esta ocasionada pelo fungo *Exserohilium turcicum*, anteriormente denominado *Helminthosporium turcicum*. Em anos de alta pressão da doença, e condição ambiental favorável ao patógeno, é possível observar perdas de mais de 50% do potencial produtivo (JANDREY, s.d).

O patógeno sobrevive em restos culturais da cultura na forma de conídios e micélios. Assim que as condições ambientais se tornam favoráveis os esporos são produzidos. O tempo de sobrevivência do patógeno em restos de cultura é longo, podendo sobreviver como saprófita ou formar esporos de resistência denominados clamidósporos (LEACH et al., 1977; LEVY, 1984; LEVY; COHEN, 1981). Essas estruturas são disseminadas pelo vento e

respingos de chuva dão início a um novo ciclo de infecção

Os sintomas típicos da doença são lesões necróticas, elípticas, medindo de 2,5 a 15 cm de comprimento. A coloração do tecido necrosado varia de verde-cinza a marrom. As primeiras lesões aparecem nas folhas mais velhas (WHITE, 2000), e em condições de ataque severo pode ocorrer a queima completa dos tecidos foliares.

Segundo SVEC & DOLENZA (2013), as condições favoráveis para a infestação da doença são temperaturas amenas e alta umidade. Além disso, pode-se destacar que condições em que haja molhamento foliar e temperaturas em torno de 25°C, são consideradas ideais para o patógeno.

Segundo PINTO et al (2006), quando se fala de medidas de controle a rotação de culturas, o manejo adequado da matéria orgânica e o bom preparo do solo reduzem sensivelmente o seu potencial de inóculo. Entretanto, a principal medida de controle de *E. turcicum* em milho é a utilização da resistência genética., podendo ser esta vertical ou monogênica e resistência horizontal ou poligênica (CAMPAÑA; PATAKY, 2005; FERGUSON; CARSON, 2007)

2.2 Mancha-branca

Outra doença de suma importância para a cultura do milho é a mancha-branca-do-milho. A doença é ocasionada pelo agente etiológico *Pantoeae ananatis* e está presente em, praticamente, todas as regiões produtoras (COSTA et al., 2010).

Os sintomas da doença são caracterizados pela formação de lesões

inicialmente circulares, aquosas e verde-claras. Posteriormente, essas lesões tornam-se necróticas, de coloração palha, circulares a elípticas. Geralmente são encontradas dispersas no limbo foliar, mas iniciam-se na ponta da folha, progredindo para a base, podendo coalescer. Os sintomas são mais evidentes e severos após o pendoamento (COSTA et al., 2010).

A bactéria sobrevive epifiticamente sobre as folhas de milho, assim como nos restos culturais (SAUER et al., 2010) e em hospedeiros alternativos, como sorgo, capim colchão, planta infestante muito comum em lavouras de milho (LANA et al., 2012), capim carrapicho e caruru (MARTINS, 2014), sendo assim fonte de inóculo da bactéria no campo.

As condições favoráveis para o aparecimento da mancha-branca são alta precipitação, alta umidade relativa (>60%) e baixas temperaturas noturnas em torno de 14°C são favoráveis à doença. Plantios tardios favorecem a doença. Há o envolvimento da bactéria *Pantoeae ananatis* nas fases iniciais da doença (COSTA et al, 2011).

As principais medidas recomendadas para o manejo da mancha branca são o uso de cultivares resistentes e a aplicação de fungicidas. **lantio** de cultivares resistentes. Plantios realizados mais cedo reduzem a severidade da doença. O uso da prática da rotação de culturas contribui para a redução do potencial de inóculo. A medida de controle mais recomendada para a mancha-branca é a utilização de cultivares resistentes (CRUZ, 2007).

2.3 Cercosporiose

A mancha por *Cercospora*, também denominada de cercosporiose ou

mancha-cinza do milho, é causada pelo agente etiológico *Cercospora zea-maydis* e *Cercospora sorghi* f. sp. *Maydis* (ambos agentes fúngicos) (PINTO, 2014).

Os principais sintomas da cercosporiose caracterizam-se por manchas de coloração cinza, predominantemente retangulares, com as lesões desenvolvendo-se paralelas às nervuras. Com o desenvolvimento dos sintomas da doença, pode ocorrer necrose de todo o tecido foliar. Em situações de ataques mais severos, as plantas tornam-se mais predispostas às infecções por patógenos no colmo, resultando em maior incidência de acamamento de plantas (CRUZ, s.d).

Quanto fala-se da sobrevivência deste fungo, vale destacar estes permanecem em restos de cultura de milho e além disso, plantios consecutivos de milho têm se constituído como uma fonte de inoculo, possibilitando a disseminação de esporos desses fungos à longas distâncias via correntes aéreas, de cultura infectada para cultura sadia. É oportuno ressaltar que, até o presente momento, considera-se que os fungos *Cercospora zea-maydis* e *Cercospora sorghi* f. sp. *maydis* não são transportados ou transmitidos pelas sementes.

Deste modo, as principais formas de disseminação de seus esporos ocorrem pelo vento e por respingos de água de chuva ou irrigação (PINTO et al., 2006). As principais condições que favorecem a presença/manifestação desses fungos são temperaturas entre 25 e 30°C e de umidade relativa do ar superior a 90%.

A principal medida de manejo da cercosporiose é a utilização de cultivares resistentes. Além disso, recomenda-se: evitar a permanência de

restos da cultura de milho em áreas em que a doença ocorreu com alta severidade para reduzir o inóculo do patógeno na área; realizar a rotação com culturas (PINTO et al., 2006).

2.4 Antracnose

A antracnose (agente etiológico *Colletotrichum graminicola*) é uma doença que vem aumentando gradualmente nos últimos anos, vale destacar, que esse aumento tem sido favorecido devido ao sistema de plantio direto, bem como em áreas onde não se pratica a rotação de cultura (PINTO, 2006).

Os principais sintomas que se observa na antracnose são manchas escuras nas folhas, entretanto pode causar podridão de colmo, resultando em morte prematura e acamamento de plantas. Dessa maneira, afeta diretamente a produtividade e qualidade do grão (FERREIRA, 2001).

O patógeno *Colletotrichum graminicola* sobrevive em restos culturais, por um período longo de tempo, dessa forma, com a utilização do sistema de plantio direto a doença vem sendo favorecida nos últimos anos (FERREIRA, 2001). Os esporos produzidos são os conídios e os conidióforos e estes são favorecidos por algumas condições consideradas ideais, temperaturas elevadas (28 a 30°C), elevada umidade relativa do ar e chuvas frequentes favorecem o desenvolvimento da doença (CRUZ, s.d.).

As principais medidas recomendadas para o manejo da antracnose são o plantio de cultivares resistentes, a rotação de cultura e evitar plantios sucessivos, as quais são essenciais para a redução do potencial de inóculo do patógeno presente nos restos de cultura (CRUZ, s.d.).

2.5 Mancha por Diplodia

As manchas foliares ocasionadas por fungos do gênero *Stenocarpella* spp. estão entre os principais fungos patogênicos que atacam a cultura do milho no Brasil. As principais espécies patogênicas em milho são, *Stenocarpella maydis* (*Diplodia maydis*) e *Stenocarpella macrospora* (*Diplodia macrospora*) (COSTA, 2013). Entretanto, apesar de sua alta distribuição nas regiões sudeste e centro oeste, sua severidade é baixa em comparação as demais doenças.

A doença ocasionada (mancha por diplodia) apresenta alguns sintomas semelhantes ao patógeno *Exserohilum turcicum*, causador da mancha de Turcicum. Ou seja, apresenta, lesões alongadas e grandes. Vale destacar que o que difere uma doença para outra é um pequeno círculo visível contra a luz (ponto de infecção). Em algumas situações, os sintomas são caracterizados pela presença de lesões estreitas e alongados, pode causar lesões pequenas, circundadas ou não por halo vermelho. É possível observar ao redor do ponto de infecção, pontinhos negros, correspondentes aos picnídios (estruturas produzidas pelo fungo para reprodução. Apesar da variação sintomatológica, em todos os casos é possível verificar o ponto de infecção pelo patógeno (CRUZ, s.d).

As espécies causadoras dessa doença podem sobreviver em restos culturais da cultura do milho. Sua disseminação se dá via liberação dos seus esporos pela ação do vento e da água de chuva (PINTO et al., 2006). As condições favoráveis para a alta incidência e manifestação da doença são

ocorrência de temperaturas entre 25 e 30°C e de elevada umidade relativa do ar favorecem o desenvolvimento da doença (CRUZ, s.d).

No SPD os restos culturais são deixados sobre a superfície do solo, o que torna a sua decomposição mais lenta e aumenta o período de sobrevivência dos patógenos. Dessa forma, a intensidade da doença aumenta. Para o manejo fitossanitário geralmente, utiliza-se o cultural, fazendo rotação de culturas não hospedeiras no lugar do milho, eliminação de restos na lavoura e a utilização de cultivares resistentes (PINTO et al., 2006).

2.6 Queima bacteriana

Essa doença tem importância secundária para a cultura do milho, entretanto vale destacar que ocorrem agrupadas em pequenas reboleiras, ou esparsamente distribuídas na lavoura de milho. É ocasionada por uma bactéria, da espécie *Pseudomonas alboprecipitans* (PINTO, 1980).

Os principais sintomas observados nas folhas de milho são lesões necróticas alongadas, com aspecto de estrias, e essas lesões podem coalescer. Inicialmente, as lesões apresentam aspecto encharcado e coloração verde-oliva (SABATO E FERNANDES, 2014).

A presença e disseminação dessa bactéria é favorecida por altas temperaturas associadas a altos teores de umidade, além da presença de água nas folhas (período de molhamento longo). Com relação a disseminação da *Pseudomonas alboprecipitans* vale destacar que esta sobrevive no solo, basicamente em restos culturais (SABATO E FERNANDES, 2014).

Dessa maneira, com relação ao manejo desse patógenos pode-se

destacar a utilização de cultivares de milho com resistência genética e manejo adequado da água (irrigação), caso seja aplicado tal sistema (CRUZ, 2007).

2.7 Mancha por *Heiminthosporium maydis*

Outra doença que afeta as folhas da cultura do milho é a Mancha por *Heiminthosporium maydis*, esse agente etiológico apresenta conídios marrons, longos, tipicamente curvos e com as extremidades afiladas (FERNANDES E OLIVEIRA, 1997).

Os principais sintomas dessa doença são lesões pequenas, elípticas, limitadas pelas nervuras, podendo apresentar halos cloróticos (PINTO, 1980). O tamanho e a forma das lesões causadas por *H. maydis* variam com a susceptibilidade da cultivar. Nas folhas, as lesões são de cor palha, geralmente limitadas pelas nervuras, retangulares, aparecem primeiro nas folhas baixas. Nas bainhas e palhas das espigas, elas aparecem circundadas por um halo avermelhado e, no interior das palhas e nos grãos, as lesões são de cor preta (FERNANDES E OLIVEIRA, 1997).

Essa doença é favorecida por temperaturas entre 20 e 32° C e pela presença de orvalho na superfície das folhas. Os conídios de *H. maydis* são disseminados pelo vento e por respingos de chuva. Em alguns casos, e em genótipos susceptíveis, sob condições climáticas favoráveis, a doença rapidamente atinge níveis epidêmicos na lavoura (FERNANDES E OLIVEIRA, 1997). O patógeno sobrevive nos restos de cultura, na forma de micélio ou de clamidosporos e por isso pode constituir problema em áreas onde se utiliza o plantio direto. Dessa forma, as principais formas de controle dessa doença são

a utilização de cultivares resistentes. E além disso, como *H. maydis* sobrevive nos restos de cultura, as práticas de aração e gradagem e a rotação de cultura podem reduzir o potencial de inóculo no solo (FERNADES E OLIVEIRA, 1997).

3. ARROZ

3.1 Brusone

Segundo CORNÉLIO et al (2004) a brusone é considerada a doença mais importante da cultura do arroz. Ela é transmitida pelo fungo *Pyricularia grisea*, e tem sua distribuição em praticamente todas as regiões do Brasil. Vale destacar que dependendo da severidade do ataque do patógeno as perdas podem chegar a 100% (SILVA, 1993).

Os sintomas da brusone são observados em folhas, colmos, bainha, panícula e grãos (PRABHU et al., 1995). Nas folhas, os sintomas iniciam-se com pequenos pontos castanhos que aumentam e formam as lesões típicas, as quais são elípticas, com centro geralmente cinza e as bordas marrons, às vezes s circundadas por um halo amarelado. Essas lesões aumentam em tamanho e em número, podendo se juntar, queimar e provocar a morte das folhas e, muitas vezes, da planta (SILVA-LOBO E FILIPPI, 2017).

Para a manifestação da doença algumas condições tornam-se favoráveis para o se desenvolvimento. Sendo assim, pode-se destacar a deposição de orvalho ou gotas de chuva nas folhas, sendo essencial para a germinação dos conídios e para o início da infecção. De maneira geral, são necessárias altas temperaturas, de 25 a 28 oC, umidade acima de 90%, para o desenvolvimento. Outros fatores que contribuem são o excesso de adubação

nitrogenada, os plantios adensados, a baixa luminosidade e estresse hídrico (SILVA-LOBO E FILIPPI, 2017).

Quando se fala em manifestação desse patógenos, a principal fonte de inóculo são, sementes infectadas, atuação de ventos e os restos culturais (fungo pode permanecer até um ano). Já a infecção secundária tem como fonte as lesões esporulativas das folhas (PRABHU et al., 1995).

Para o controle dessa doença recomenda-se manejo integrado, que envolve o uso de cultivares resistentes, fungicidas e práticas culturais adequadas. A adoção destas práticas culturais, reduz o uso de produtos químicos e, conseqüentemente, os danos ambientais e o custo de produção (BARBOSA et al., 2013).

3.2 Mancha-parda

A mancha-parda é uma importante doença que assola a cultura do arroz, ela é causada pelo fungo *Bipolaris oryzae* (Anamorfo, Breda de Haan) **Shoem**, anteriormente referido como *Helminthosporium oryzae* var. Breda de Haan e hoje considerado sinônimo de *Cochliobolus oryzae* (teleomorfo), da classe dos Deuteromicetos e da família Dematiaceae é uma doença comum no Brasil (LOBO; FILIPPI; PRABHU, 2011).

A contaminação primária acontece na maioria das vezes por sementes infectadas ou por restos culturais de arroz. Já a infecção secundária acontece a partir da disseminação dos conídios pelo ar e pela água. Além disso, o fungo pode sobreviver nas sementes de 1 a 4 anos (LOBO; FILIPPI; PRABHU, 2011).

A mancha-parda é favorecida por excesso de chuvas e por baixa

luminosidade, desta forma, o arroz proveniente de áreas inundadas é mais suscetível. Alta umidade e temperaturas entre 20 °C e 30 °C são condições boas para a infecção e desenvolvimento do fungo. Solos pobres em nutrientes, especialmente em potássio, manganês, sílica, ferro e cálcio e nitrogênio, contribuem para o desenvolvimento da doença (SILVA-LOBO E FILIPPI, 2017).

3.3 Queima das glumelas

A queima das glumelas é uma doença que atinge a cultura do arroz, ela é causada pelo fungo *Phoma sorghina* (Sacc.) Boerema, Dorenbosch & Van Kesteren (SILVA-LOBO E FILIPPI, 2017).

A doença é favorecida por temperaturas entre 21 e 28°C, além de alta umidade. O inoculo primário geralmente acontece por sementes contaminadas, assim como restos culturais, após o inoculo inicial, a disseminação pode ocorrer por meio de vento e chuva. O fungo pode sobreviver nos restos culturais, solo e sementes por aproximadamente 3 anos (SILVA-LOBO E FILIPPI, 2017).

3.4 Escaldadura

A escaldadura é uma doença fúngica causada pelo *Monographella albescens* (Thümen) Parkinson, Sivanesan & C. Booth, forma imperfeita *Microdochium oryzae* (Hashioka & Yokogi) Samuels & Hallett a qual afeta a cultura do arroz (SILVA-LOBO E FILIPPI, 2017).

As fontes de inóculo primário são geralmente sementes e restos

culturais. As condições climáticas ideais para desenvolvimento da doença são a alta pluviosidade, a temperatura média entre 24°C e 28°C, os períodos prolongados de orvalho, alta densidade de semeadura além da adubação nitrogenada mal feita, principalmente na fase de perfilhamento máximo. Danos causados por insetos constituem uma porta de entrada para o patógeno, assim como ferimentos. Além disso, os esporos podem ser disseminados pelo vento e pela água (SILVA-LOBO E FILIPPI, 2017).

3.5 Mancha - estreita

A doença encontra-se de forma endêmica em todas as regiões orizícolas do Rio Grande do Sul, com danos econômicos muito reduzidos e com maior intensidade em solo pobre e degradado. O potencial de inóculo nas lavouras foi reduzido nos últimos anos, de 1993 a 2002, ao ponto de a ocorrência do fungo *Cercospora janseana* Racib. O. Const. nas sementes de arroz ter se tornado raro.

As manchas foliares possuem formato alongado e estreito, linear, não atingindo mais do que 1 ou 2 espaços internervuras, no sentido transversal. Normalmente possuem em média de 2 a 10 mm de comprimento e 1 mm de largura. As lesões possuem colorações pardo-avermelhadas, podem ocorrer em grande número numa mesma folha e podem coalescer (SILVA-LOBO E FILIPPI, 2017).

O controle é feito com produtos químicos de amplo espectro.

4.. Cana-de-açúcar

4.1 Podridão - vermelha

A podridão vermelha é uma doença causada pelo fungo *Colletotrichum falcatum* e é uma das principais doenças da cultura da cana-de-açúcar. No Brasil, há grandes perdas quando está associado à grande infestação de broca-da-cana (*Diatraea saccharalis*) (SANTOS, 2010). Todo sintoma associado ao fungo *C. falcatum* é denominado de podridão vermelha, embora a podridão só ocorra quando o ataque é nos colmos das plantas. Os sintomas em folhas não ocasionam podridão, mas teoricamente podem ser fonte de inóculo para a infecção em outras partes da planta (ABBOT, 1938).

A doença se manifesta de diferentes formas, de acordo com o órgão afetado e o estágio da planta, na formação do tolete, por exemplo, causa sua redução e a morte de gemas. O sintoma típico é a podridão do colmo, deixando-o de cor avermelhada, justificando o nome da doença. Quando o ataque é nos colmos, em função da suscetibilidade da cultivar, ocorre redução de produção devido à morte dos colmos e redução do conteúdo e pureza da sacarose (50 a 70%), que é convertida em frutose e glucose (BAILEY, 2011). Também podem aparecer sintomas nas raízes, limbo e bainha foliar. Na nervura central das folhas, ocorrem lesões avermelhadas intensas, que com o passar do tempo apresentam o centro branco (TOKESHI, 1982). Pelo avermelhamento ser algo muito comum na cana-de-açúcar, é importante verificar essa lesão branca para identificar a podridão vermelha.

O tamanho das lesões é muito variável. Nas folhas jovens podem se estender por todo a nervura central. Em variedades susceptíveis, de acordo com o desenvolvimento da planta, as folhas do ponteiro amarelecem e tem o crescimento paralisado. Os colmos afetados rapidamente tem as folhas dos ponteiros necrosadas e sem brotações laterais. Já a bainha, de cor palha, fica coberta por pontuações pretas de frutificação do fungo (TOKESHI, 1982).

A transmissão do fungo ocorre de maneira simples, pelo vento e pela água, portanto toda planta e toda muda de cana-de-açúcar possui o fungo. A partir de lesões, na nervura central ou no colmo, causada pela broca, os conídios infectam a planta e iniciam a colonização. Essa colonização pode ocorrer junto com a colonização de *Fusarium verticillioides*. Após a colonização, os conídios produzidos podem ser levados pela corrente de transpiração para outras partes de colmo e iniciar outro foco de infecção (TOKESHI, 1982).

O manejo varietal é o método mais eficiente para diminuir os danos causados por essa doença, mas o controle da broca também se mostra eficiente, já que o fungo tem como porta de entrada o dano causado pela praga (SANTOS, 2010). O controle químico existe, porém, até o momento, não se mostrou muito eficiente.

4.2 Mancha anelar

Agente causal *Leptosphaeria sacchari* Breda de Haan. A mancha anelar é considerada uma doença comum em canaviais, mas considerada de pouca

importância econômica, uma vez que sua ocorrência sempre esteve associada às folhas velhas e senescentes da planta (TOKESHI; RAGO, 2005).

Os sintomas da mancha anelar são caracterizados por manchas de formato fusiforme inicialmente amarronzadas com bordos escuros. Com o progresso da doença a lesão expande e se torna cor de palha. Em seu centro é comum se observar pontuações pretas e pequenas que são os corpos de frutificação do fungo.

A estrutura de *L. sacchari* pode ser visualizada em microscópio ótico através de corte do tecido do hospedeiro. O fungo é um ascomiceto, cujo ascoma é um pseudotécio, uniloculado, disperso ou agregado e imerso no tecido do hospedeiro. Dentro do ascoma observam-se ascos cilíndricos, bitunicados, contendo 8 ascósporos. Os ascósporos são hialinos, elipsoides, com extremidades obtusas, e apresentam 3 septos, com a segunda célula ligeiramente inchada (HOLLIDAY, 1980).

4.3 Mosaico

O mosaico é causado pelo vírus do mosaico da cana-de-açúcar (Sugar Cane Mosaic Virus ou SCMV). Segundo Matsuoka, Os sintomas foliares do mosaico podem variar em intensidade, de acordo com a resistência da variedade em questão, condições de cultivo e linhagem do vírus. O sintoma típico é a alternância do verde normal da folha com manchas verde-amarelas, formando um mosaico. Essas áreas cloróticas são mais evidentes na base das folhas novas do cartucho quando em início de infecção e depois em toda a área das folhas novas e medianas. Os colmos podem também apresentarem

manchas, mas isso somente em plantas muito suscetíveis, o que não é o caso das variedades comerciais. O vírus se dissemina pelos pulgões alados que são contaminados por plantas infectadas, tanto cana quanto plantas daninhas por exemplo. O uso de variedades resistentes é o método de controle mais eficaz. Porém, algumas variedades não são altamente resistentes, então é preciso uma medida preventiva de controle, porque, depois de formado o canavial, não é econômica qualquer providência. Essa medida preventiva é fazer viveiro de mudas saudáveis. Esse viveiro deve ser localizado em um lugar rodeado por variedade resistente ou que não tenha nas proximidades áreas não cultivadas infestadas por ervas daninhas (Matsuoka, 2016).

4.4 Ferrugem

A ferrugem-marrom é causada pelo fungo *Puccinia melanocephala* H. & P. Sydow. No passado, a doença foi denominada simplesmente ferrugem da cana-de-açúcar ou ferrugem-comum.

Segundo Matsuoka, folhas apresentam inicialmente pontuações cloróticas, mais visíveis na contraluz. Essas pontuações evoluem para lesões alongadas de margem irregular, geralmente com 2 a 10 mm de comprimento e 1 mm de largura, de coloração amarelada-marrom no início e evoluindo para parda a marrom-escuro no final, visíveis de ambos os lados da folha. Quando o fungo produz os esporos, a lesão se rompe e libera abundante quantidade deles, especialmente na face inferior da folha; pode-se facilmente perceber essa esporulação ao passar um lenço branco, que então fica sujo. Também essas lesões, que se chamam pústulas, ficam em alto relevo, o que pode ser percebido pelo tato. Em variedades suscetíveis, a junção de todas as pústulas

acaba por matar a folha prematuramente.

Segundo Matsuoka, a ferrugem-marrom tem como único hospedeiro a cana-de-açúcar e se dissemina pelo ar, muito rápida e eficientemente, devido aos milhões de esporos que as lesões foliares liberam. Assim é que, desde que chegou ao Brasil, em 1986, a doença passou a ser endêmica. A sua ocorrência maior é em condições de temperaturas amenas e alta umidade relativa do ar. Em temperaturas acima de 30 °C, a infecção é bastante reduzida. Em São Paulo, por exemplo, a época mais propícia para a doença é outono (março a junho) e final da primavera e início do verão nos anos normais de chuva. A infecção ocorre em plantas a partir dos três meses e muitas variedades apresentam resistência a ela na fase adulta.

A única forma de controle é o uso de variedades resistentes. Obviamente, nas regiões de clima menos favorável à doença, podem ser cultivadas variedades com alguma suscetibilidade, o que pode ser determinado pelo histórico local.

4.5 Estrias vermelhas

As estrias-vermelhas são causadas pela bactéria *Acidovorax avenae* subsp. *avenae*. Outras gramíneas podem hospedar a bactéria (milho, sorgo, milho etc.), mas têm papel insignificante na epidemiologia da doença.

Segundo Matsuoka, a doença se caracteriza por duas formas distintas de sintomas: estrias vermelhas nas folhas e morte de ponteiro (“coração morto”). As estrias de coloração vermelha escura aparecem na parte mediana inferior da folha, poucas e esparsas nessa região ou concentrando-se na base,

com comprimento variável, de alguns poucos centímetros a tamanhos com que podem se estender a todo o comprimento da folha e também descer para a bainha. Esses sintomas aparecem em plantas de quatro a seis meses de idade, no verão quente e úmido.

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. A transmissão por instrumentos mecânicos e pelos toletes é rara.

A única medida de controle a ser tomada é evitar o plantio das variedades propensas à doença em solos pesados, muito férteis, e em locais muito úmidos, como baixadas e margens de rios.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Mirella Figueiró de. DETECÇÃO E TRANSMISSÃO. 2012. 104 f. Tese (Doutorado) - Curso de Agronomia, Universidade Federal de Lavras – Ufla, Lavras, 2012.

CAMPAÑA, A.; PATAKY, J. K. Frequency of the Ht1 gene in populations of sweet corn selected for resistance to *Exserohilum turcicum* race 1. *Phytopathology*, St. Paul, v. 95, p. 85- 91, 2005.

CORNÉLIO, Vanda Maria de Oliveira et al. **DOENÇAS DO ARROS**. 222. ed.

Belo Horizonte: Informe Agropecuário, 2004. 25 v.

COSTA, R. V. da; CASELA, C. R.; COTA, L. V. Doenças. In: CRUZ, J. C. (Ed.).

Cultivo do milho. 6. ed. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2010. (Embrapa Milho e Sorgo. Sistema de produção, 1).

CURVÊLO, Carmen Rosa da Silva. PROCESSO INFECCIOSO DE Ramularia areola EM ALGODOEIRO. 2009. 41 f. Tese (Doutorado) - Curso de Agronomia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2009.

CHITARRA, Luiz Gonzaga. Controle Químico da Mancha de Ramulária (Ramularia areola) do Algodoeiro na Região de Sorriso – MT. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2018.

CHITARRA, Luiz Gonzaga. Identificação e Controle das Principais Doenças do Algodoeiro. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2014.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **ISSN 1679-1150:** Doenças Causadas por Fungos do Gênero Stenocarpella spp. (Diplodia spp.) em Milho. 197 ed. Sete Lagoas: Embrapa, 2013.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **ISSN 0100-8013:** PRINCIPAIS DOENÇAS NA CULTURA DO MILHO. 26 ed. Sete Lagoas: Comitê de Publicações da Embrapa Milho e Sorgo, 1997.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **ISSN 1679-012:** DOENÇAS. 3 ed. Florianópolis: Embrapa Milho e Sorgo, 2007. Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/territorio_sisal/arvore/CONT000fckl80cd02wx5eo0a2ndxy5w90bbu.html. Acesso em: 27 maio 2020.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **ISSN 1678-9644:**

Informações técnicas para a cultura do arroz irrigado no Mato Grosso do Sul:
2012- 2014. 281 ed. Santo Antônio do Goiás: Embrapa, 2013. 160 p.

FERGUSON, L. M.; CARSON, M. L. Temporal variation in *Setosphaeria turcica* between 1974 and 1994 and origin of races 1, 23, and 23N in the United States. *Phytopathology*, St. Paul, v. 97, p. 1501-1511, 2007.

LANA, U. G. P.; GOMES, E. A.; SILVA, D. D.; COSTA, R. V.; COTA, L. V.;
PARREIRA, D. F.; SOUZA, I. R. P.; GUIMARÃES, C. T. Detection and molecular diversity of *Pantoea ananatis* associated with White Spot Disease in Maize, Sorghum and Crabgrass in Brasil. *Journal of Phytopathology*, Berlin, DE, v. 160, p. 441-448, 2012.

LEACH, C. M.; FULLERTON, R. A.; YOUNG, K. Northern leaf blight of maize in New Zealand: relationship of *Drechslera turcica* airspora to factors influencing sporulation, conidium development, and chlamyospore formation. *Phytopathology*, St. Paul, v. 67, p. 629-636, 1977.

Leroy Svec and Bill Dolenzal. Managing Northern Corn Leaf Blight races shifts. *Crop insights*, vol 23, n. 8, 2013.

LEVY, Y. The overwintering of *Exserohilum turcicum* in Israel. *Phytoparasitica*, Bet Dagan, v. 12, p. 177-182, 1984.

LEVY, Y.; COHEN, Y. Sporulation of *Helminthosporium turcicum* on sweet corn: effects of light and sugars. *Physiological Plant Pathology*, London, v. 18, p. 17-25, 1981.

LOBO, Valácia Lemes da Silva; FILIPPI, Marta Cristina Corsi de; PRABHU, Anne

Sitarama. Arvore do conhecimento arroz: manejo de doenças. Manejo de doenças. 2011. Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/arroz/arvore/CONT000fuzvmwzg02wyiv80166sqfmvyttys.html>. Acesso em: 31 maio 2020.

MARTINS, A. A. Hospedeiros alternativos de *Pantoea ananatis*. 2014. 28 f. TCC (Graduação) - Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia, UFU, Uberlândia, 2014.

OLIVEIRA, Janaina Cortêz de. Redução da mancha angular do algodoeiro pelo uso de silício. 2010. 114 f. Tese (Doutorado) - Curso de Agronomia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2010.

PINTO, Nicésio Filadelfo Jansen de Almeida. **Doenças do milho**. Belo Horizonte: Inf. Agropecuário, 1980. 4 p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/65772/1/Doencas-milho-1.pdf>. Acesso em: 26 maio 2020.

PINTO, Nicésio Filadelfo Janssen de Almeida et al. **Principais doenças da cultura do milho**. 233. ed. Belo Horizonte: Informe Agropecuário, 2006. 13 p. 27 v.

PRINCIPAIS DOENÇAS DO ARROZ NO ARROZ. Goiânia: Embrapa-cnpaf, 1995.

SABATO, Elizabeth de Oliveira. **DOENÇAS DO MILHO (Zea mays L.)**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2014. 26 p. SAUER, A.V.; FIGUEIREDO, J. E. F.; BABA, V. Y.; PEDRO, E. S.; MEIRELLES, W. F.; PACCOLA-MEIRELLES, L. D. Sobrevivência de *Pantoea ananatis*, agente causal da mancha branca do milho, em restos culturais de milho. XXVIII Congresso Nacional de Milho e Sorgo, At Associação Brasileira de Milho e Sorgo, Goiania-Go, Brazil, Volume: CD-Rom. 2010.

SILVA-LOBO, Valacia Lemes. **Manual de Identificação de Doenças da Cultura do Arroz**. 2017. Disponível em:

<file:///C:/Users/Cliente/Downloads/CNPAF-2017.pdf>. Acesso em: 28 maio 2020.

WHITE, D. G. Compendium of corn diseases. 3th ed. St. Paul: American Phytopathological Society, 2000. 78 p.

SILVA, J. R. Da; et al; Valor da Produção Agropecuária do Estado de São Paulo: resultado final 2016; rev. **Análises e Indicadores do AgronegÃ3cio**,

v.12, n.4, p.1-6

TOKESHI, H. Doenças da cana-de-açúcar. Piracicaba: PLANALSUCAR, 1982.
70 p.