



Trabalho 7 - Manejo integrado de doenças da parte aérea

Ayla Maria Carneiro de Toledo Mello, nº USP 10790172

Jéssica Carnielli Octaviano, nº USP 105509743

Mariana M. de S. Barros, nº USP 10319925

Milho

Mancha por turcicum *Exserohilum turcicum* (= *Helminthosporium turcicum*)

Inclui-se entre as doenças mais antigas e importantes na cultura do milho no Brasil, causando perdas em produção, particularmente em condições de alta umidade relativa e temperaturas amenas.

A mancha é favorecida por temperaturas entre 18 e 27 °C, com o ótimo em 20 °C e pela presença de orvalho na superfície das folhas. Os esporos produzidos nas primeiras lesões são disseminados pelo vento ou pela água da chuva, causando disseminação rápida da doença na lavoura .

O fungo sobrevive nos restos de cultura sob a forma de conídios, ou de clamidósporos. Dessa forma, em áreas onde os restos de cultura não são incorporados ao solo, pode ocorrer um aumento no potencial de inóculo, ao longo do tempo.

Helminthosporium turcicum possui como hospedeiros, além do milho, o sorgo, o capim maçambará e o teosinto (FERNANDES E OLIVEIRA,2000), portanto para a rotação de culturas devemos optar por espécies não hospedeiras.

Condições de fotoperíodos curtos, baixas intensidades luminosas e baixas concentrações de açúcar nas plantas de milho são mais frequentemente encontradas em cultivos de safrinha, o que poderia explicar a ocorrência de mancha por *H. turcicum* em alta severidade nesses cultivos (FERNANDES E OLIVEIRA,2000).

A utilização de cultivares resistentes constitui um dos mais eficientes e econômicos meios de controle da mancha por *H. turcicum*.

Considerando-se a sobrevivência do patógeno nos restos de cultura, prática como aração e gradagem ou a rotação podem reduzir o potencial de inóculo e, conseqüentemente a severidade da doença na área. (FERNANDES E OLIVEIRA,2000).

A mancha pode ser controlada pela aplicação de **fungicida**.

Mancha-branca , mancha de *Phaeosphaeria* *Phaeosphaeria maydis* (sin. *Sphaerulina maydis* = *Leptosphaeria zae maydis*).

A severidade da doença é favorecida essencialmente pela umidade relativa acima de 60% e também por temperaturas noturnas em torno de 14 °C. Por isso, tem sido observada ocorrendo em alta severidade em plantios tardios de milho, em algumas regiões. Os plantios tardios de milho, realizados a partir de novembro, nessas regiões, em geral permitem que a cultura se desenvolva sob altas precipitações pluviométricas, propiciando as condições adequadas para desenvolvimento da doença.

Considerando-se que esse patógeno forma clamidósporos , é possível que permaneça nos restos de cultura por longos períodos de tempo. Por isso, é provável que ocorra um aumento no potencial de inóculo desse patógeno em áreas em que os restos de cultura não são incorporados ao solo para decomposição. Além do milho, não são conhecidos outros hospedeiros de *Phaeosphaeria maydis*. (FERNANDES E OLIVEIRA,2000).

Uma prática que tem se mostrado efetiva para o controle, em algumas regiões, e a realização dos plantios mais cedo, geralmente nos meses de setembro e outubro, evitando-se, assim, os plantios tardios, nos quais a doença incide com maior severidade.

Considerando-se a possibilidade de sobrevivência do patógeno nos restos de cultura, o plantio direto e uma prática que pode aumentar o potencial de inóculo ao longo do tempo, tornando as lavouras de milho nesse sistema de cultivo mais sujeitas a ocorrência da doença em alta severidade. Quando a doença ocorrer em alta severidade, os restos de cultura devem ser incorporados ao solo para decomposição, antes do próximo plantio. (FERNANDES E OLIVEIRA,2000).

A alteração na época de plantio deve coincidir com a fase de suscetibilidade do hospedeiro e ausência do patógeno.

Em algumas regiões de ocorrência desta doença, sua severidade tem sido maior nos meses de dezembro a maio, não ocorrendo normalmente nos meses de julho a outubro. (Almeida, Santos e Wruck ,2006).

Mancha por macrospora, Mancha de Diplodia (*Stenocarpella macrospora*)

A disseminação ocorre através dos esporos e os restos de cultura levados pelo vento e por respingos de chuva. Os restos de cultura são fonte local e fonte de disseminação da doença para outras áreas. Para o controle recomenda-se o plantio de cultivares resistentes e rotação de culturas. (CASELA, FERREIRA E ALMEIDA, 2006).

Este fungo causa manchas necróticas grandes nas folhas do milho, que podem ser confundidas com aquelas produzidas por *Exserohilum turcium*. Contudo, uma característica sintomatológica importante é que na mancha por *S. macrospora* é facilmente observado um pequeno círculo, visível contra a luz, o qual corresponde ao ponto de infecção do patógeno. Este patógeno sobrevive em resto de cultura de milho infectado, atingindo nova cultura via liberação dos seus esporos pela ação do vento e da água de chuva. Para o controle desta doença recomendam-se a utilização de cultivares resistentes, a eliminação dos restos de cultura contaminados e a rotação de cultura. (Almeida, Santos e Wruck, 2006)

Ferrugem-comum *Puccinia sorghi*

Puccinia sorghi apresenta ciclo completo, tendo como hospedeiro alternativo o trevo (*Oxalis* sp.).

É uma doença favorecida por temperaturas entre 16 e 23 °C e umidade relativa alta. Por ser um parasita obrigatório e apresentar ciclo completo, as principais medidas de controle são a utilização de cultivares resistentes e a eliminação de plantas de trevo hospedeiras.

Quando essa ferrugem ocorre em plantas jovens, o controle com fungicidas pode ser obtido se as aplicações forem iniciadas logo após o aparecimento das primeiras pústulas. Quando a ferrugem

ocorre em plantas em final de ciclo, não causa redução significativa na produção e, assim o controle químico é desnecessário.

A rotação de cultura, interrompendo os cultivos sucessivos de milho, também pode ser uma medida efetiva de controle da ferrugem comum. (FERNANDES E OLIVEIRA,2000).

Ferrugem Polissora (*Puccinia polysora*)

Para locais e épocas em que predominam condições climáticas favoráveis, permitindo sempre a ocorrência severa da doença, o método de controle mais eficiente é o uso de cultivares resistentes. Em locais em que as condições favoráveis ocorrem apenas em determinadas épocas, é possível escapar da doença realizando-se o cultivo nos meses em que essas condições são desfavoráveis. O controle com fungicidas é possível, porém é vantajoso apenas quando a doença ocorre nas fases iniciais de desenvolvimento das plantas.

A rotação de cultura, interrompendo cultivos sucessivos de milho, também pode ser uma medida efetiva de controle.

Ferrugem-branca ou tropical *Physopella zae*



Ela é favorecida pelas mesmas condições climáticas que favorecem a ferrugem polysora (altas temperaturas e alta umidade relativa).

O método mais eficiente de controle da ferrugem branca é a utilização de cultivares resistentes. (FERNANDES E OLIVEIRA,2000).

Recomenda-se a alternância de genótipos e a interrupção no plantio durante um certo período para que ocorra a morte dos uredosporos.(CASELA, FERREIRA E ALMEIDA, 2006).

Cercosporiose *Cercospora zae-maydis* e *C. sorghi* f. sp. *Maydis*

A disseminação ocorre através de esporos e restos de cultura levados pelo vento e por respingos de chuva. Os restos de cultura são, portanto, fonte local e fonte para outras áreas.

Plantio de cultivares resistentes.

Evitar a permanência de restos da cultura de milho em áreas em que a doença ocorreu com alta severidade para reduzir o potencial de inóculo. Realizar rotação com culturas como soja, sorgo, girassol, algodão e outras, uma vez que o milho é o único hospedeiro da *Cercospora zae-maydis*. Para evitar o aumento do potencial de inóculo da *Cercospora zae-maydis* deve -

se evitar o plantio de milho após milho. Realizar adubações de acordo com as recomendações técnicas para evitar desequilíbrios nutricionais nas plantas de milho, favoráveis ao desenvolvimento desse patógeno. Para que essas medidas sejam eficientes, recomenda-se a sua aplicação regional (em microrregiões) para evitar que a doença volte a se manifestar a partir de inóculo trazido pelo vento de lavouras vizinhas infectadas. (CASELA, FERREIRA E ALMEIDA, 2006).

A severidade da cercosporiose é favorecida pela ocorrência de vários dias nublados, com alta umidade relativa, presença de orvalho e cerração por longos períodos. O fungo sobrevive em restos de cultura de milho e a disseminação de seus esporos ocorre pelo vento e por respingos de água

de chuva ou irrigação. Por isso, um fator de grande importância na severidade da doença é a presença, na superfície do solo, de restos de cultura infectados, os quais se constituem em fonte primária de inóculo.

A medida de controle mais eficiente é a utilização de cultivares resistentes, eliminação dos restos de cultura e a rotação de culturas. (Almeida, Santos e Wruck, 2006).

Antracnose-foliar *Colletotrichum graminicola*

A taxa de aumento da doença é uma função da quantidade inicial de inóculo presente nos restos de cultura, o que indica a importância do plantio direto e plantio em sucessão para o aumento do potencial de inóculo. Um outro fator a influir na quantidade de doença é a taxa de reprodução do patógeno, que vai depender das condições ambientais e a da própria raça do patógeno presente.

Plantio de cultivares resistentes. A rotação de cultura é essencial para a redução do potencial de inóculo presente nos restos de cultura. (CASELA, FERREIRA E ALMEIDA, 2006).

Como medidas de controle, recomenda-se a utilização de sementes saudáveis, de cultivares resistentes e de rotação de culturas. (Almeida, Santos e Wruck, 2006)

FERNANDES, Fernando Tavares; OLIVEIRA, Elizabeth. Principais doenças na cultura do milho. Circular técnica , Sete Lagoas, n. 26, 2000.

CASELA, Carlos Roberto; FERREIRA, Alexandre da Silva; PINTO, Nicésio Filadelfo J. de Almeida. Doenças na cultura do milho. Circular técnica , Sete Lagoas, MG, n. 83, dez 2006.

PINTO , Nicésio Filadelfo janssen de Almeida; DOS SANTOS, Maria Amélia; WRUCK , Dulândula Silva Miguel. Principais doenças na cultura do milho. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 27, n. 233, p. 82-94, 2006.

Soja

Atualmente o Brasil se encontra como líder mundial na produção de soja, com a safra recorde de 2019/2020 com cerca de 37 milhões de hectares (CONAB) plantados, sendo uma cultura de forte expressão econômica no Brasil e no mundo.

Visto isso, para que seja viável sua produção é de suma importância o controle das doenças que atingem a cultura. Neste trabalho, será abordado as principais doenças de parte aérea e o manejo integrado que deve ser feito para controle das mesmas.

Principais doenças: Mancha parda (*Septoria glycines*), Mancha alvo (*Corynespora cassiicola*), Antracnose (*Colletotrichum truncatum*), Mofo Branco (*Sclerotinia sclerotiorum*), Crestamento Foliar (*Cercospora kikuchii*), Oídio (*Microsphaera diffusa*) e Ferrugem Asiática (*Phakopsora pachyrhizi*)

A partir destas doenças, iremos traçar uma série de estratégias de manejo, focando em prevenir e combatê-las, para uma maior produtividade.

Ao analisarmos o ciclo de alguns dos patógenos, é observado que são biotróficos, desta maneira para se prevenir dessas doenças, como: Oídio e a Ferrugem Asiática, necessário que seja feito a rotação de cultura, além de respeitar o vazio sanitário para ferrugem, aliado a isso eliminar as plantas susceptíveis a este patógenos também, uma vez que dependem das plantas para se manterem vivos. A rotação de cultura também auxilia no controle e prevenção de demais patógenos, pois doenças como a Mancha Alvo (necrotrófico), Antracnose (hemibiotrófico), Mancha Parda, Crestamento foliar, Mofo branco, já que sobrevivem nos restos culturais, é importante a rotação com plantas resistentes a estas doenças por exemplo algumas gramíneas, como milho.

Outro ponto importante para a prevenção destas doenças é a utilização de sementes de boa qualidade e procedência. Visto que alguns patógenos são introduzidos na área desta maneira, por exemplo a *Cercospora kikuchii*, *Sclerotinia sclerotiorum* e *Colletotrichum truncatum*.

A escolha do cultivar é essencial na produção de soja, já que existem diferentes graus de maturação, houve um intenso melhoramento genético nestas sementes, assim gerando resistência ou tolerância a algumas doenças. Assim alguns critérios devem ser avaliados para a melhor escolha relacionada a sua região, tomamos como exemplo a variedade M7110PRO, que apresenta em sua composição genética tolerância ao mofo branco, oídio, mancha alvo, antracnose além de outras não citadas neste trabalho.

Além disso, é indispensável que tais sementes possuam tratamento prévio, ou seja tratadas antes do plantio com fungicidas que ajudem no seu controle como por exemplo: Piraclostrobina (2,5g.i.a) e Tiofanato Metílico (22,5g.i.a) a cada 100 kg de semente, eficiente para a antracnose e crestamento foliar. Se patógenos como *Sclerotinia sclerotiorum*, já estiver inserido na área, deve se atentar ao plantio, utilizando uma população menor logo menos adensada, diminuindo o efeito dos micro habitats, que beneficiam estes fungos.

Após o plantio, deve ser feito o acompanhamento da área, com pontos estratégicos, para identificação de qualquer sintoma, e assim ser feito o controle. No caso da ferrugem, doença biotrófica policíclica, associada a grandes perdas na cultura, deve ser feito um monitoramento com auxílio do coletor de esporos, consultar plataformas que monitoram regiões de maior incidência, desta forma deve-se fazer aplicações preventivas antes do florescimento, ou fechamento das entrelinhas, utilizando-se Mancozebe+picoxistrobina+tebuconazol sendo a dose de 1000 g i.a. ha-1 66,5 g i.a. ha-1, 83,3 g i.a. ha-1 respectivamente, em caso de incidência de mancha alvo, oídeo, mancha parda, antracnose, e crestamento foliar, estes fungicidas aplicados cobrem também estas doenças. Após a primeira aplicação deve se seguir monitorando para fazer aplicações em sequencia caso haja aumento ou aparecimento da doença.

Sabemos que, condições ideais são necessárias para o crescimento destes patógeno, um deles e a temperatura aliado a umidade ou molhamento foliar por no mínimo 6 horas, como é o caso da Ferrugem Asiática e Mancha Parda, desta forma, em propriedades que possuam sistema de irrigação como pivô central, seria indicado a irrigação ser feito antes do amanhecer, desta forma aproveitando o molhamento já causado pelo orvalho, aumento da evaporação causado pelo aumento das temperaturas e até mesmo diminuição do custo, uma vez que a energia durante a madrugada é mais barata.

Sendo assim, para obtermos a produtividade esperada, deve se monitorar e controlar as doenças expostas neste trabalho, utilizando-se do manejo integrado, otimizando o uso do insumos agrícolas e o potencial produtivo da lavoura, de forma eficiente e sustentável.

BIBLIOGRAFIA:

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA (Paraná). Embrapa *et al.* **Manual de identificação de doenças em soja**. 5. ed. aum. Londrina PR: EMBRAPA, 2014. 76 p. v. 5. ISBN 516-781X.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA (Londrina). Embrapa soja. Eficiência de fungicidas para o controle da ferrugem-asiática da soja, *Phakopsora pachyrhizi*, na safra 2018/19:: resultados sumarizados dos ensaios cooperativos. **Eficiência de fungicidas para o controle da ferrugem-asiática da soja, *Phakopsora***

pachyrhizi, na safra 2018/19:, Londrina PR, ano 1, v. 1, n. 1, 10 set. 2019.

Agricultura, p. 1-10.

Cana-de-açúcar

FERRUGEM



A ferrugem da cana-de-açúcar é a doença de mais rápida disseminação. Em 1986 a ferrugem foi encontrada no Brasil sobre a variedade SP71-799 no município de Capivari do estado de São Paulo e em poucos meses, já era descrita em vários outros estados. Causado pelo fungo *Puccinia melanocephala*, um parasito obrigatório das espécies de *Saccharum*, com grande capacidade de esporulação e esporos facilmente dispersos pelos ventos por longas distâncias. Inicialmente a doença se manifesta sob a forma de pequenas manchas cloróticas nas folhas, alongadas, de coloração amarela pálida, visíveis em ambas às faces da folha. Estas lesões medem de 1 a 10 mm de comprimento por 1 a 3mm de largura, evoluem rapidamente adquirindo uma coloração marrom, rodeadas por um halo amarelo pálido. Os sintomas são mais severos em canaviais com 4 a 6 meses de idade, plantados em locais onde a umidade relativa permanece superiores a 70%, por mais tempo. As variedades atacadas pela ferrugem reduzem seu crescimento e afinam seus colmos. A avaliação da resistência de uma variedade é feita pela intensidade do ataque da ferrugem na folha +1. Devido ao seu poder de disseminação, é praticamente impossível deter o avanço da ferrugem após constatados os primeiros focos. O uso de fungicidas é hoje inviável economicamente. O uso de variedades resistentes é sem dúvida o método mais eficiente e viável de se controlar a doença. Quase todos os programas de melhoramentos de variedades possuem como preocupação que suas variedades melhoradas sejam resistentes à ferrugem. A importância econômica da ferrugem está ligada principalmente ao percentual de plantio comercial que representa a variedade suscetível, na região afetada e pelas alterações provocadas, nos programas de melhoramento varietal, visando obter variedades resistentes. Estima-se que em variedades suscetíveis, quando as condições são favoráveis, as perdas na produção podem atingir de 20% a 50%. Em 1980, em Cuba, onde a variedade B4362 representava aproximadamente 40% da área dos canaviais, o prejuízo foi de um milhão de toneladas de açúcar.

ESTRIAS VERMELHAS



As estrias vermelhas são uma doença bacteriana, que atualmente possui importância secundária, mas, com a expansão dos canaviais para locais mais quentes e com épocas de alta umidade relativa, associada a uma melhoria da fertilidade do solo, podem causar sérios prejuízos, pois algumas variedades atualmente em uso não possuem resistência satisfatória. Causada pela bactéria *Acidovorax avenae subsp avenae*, (sin: *Pseudomonas rubrilineans*), a doença se manifesta primeiramente no limbo foliar, provocando o aparecimento de estrias longas, de coloração vermelha escura, paralelas à nervura central. Quando as estrias aparecem em grande número, podem se unir, formando uma faixa de

tecido afetado. Na face inferior da folha afetada, podem aparecer sobre as estrias, escamas brancas, provenientes das exsudações bacterianas, através de aberturas naturais da folha. Quando as condições são favoráveis ao desenvolvimento da doença, a bactéria pode atacar o “cartucho” foliar, apodrecendo o meristema apical do colmo e muitas vezes descendo pelo interior do colmo, apodrecendo totalmente. Este apodrecimento desprende um cheiro forte e desagradável, que em severos ataques de uma variedade, podem ser sentidos nos bordos dos canaviais. A utilização de variedades resistentes e evitar o plantio de variedades suscetíveis, em locais de solo fértil ou muito fertilizado, em baixadas úmidas, são os meios de controle para esta doença. A estria vermelha é hoje uma doença de importância secundária estando restrita a alguns locais de solo fértil, ou áreas de fertirrigação, onde foram plantadas variedades suscetíveis.

BIBLIOGRAFIA

TOKESHI, H. **Doenças da cana-de-açúcar**. PLANALSUCAR, Instituto do Açúcar e do Alcool. 70p. SANGUINO. A. Principais moléstias da cana-de-açúcar. In **Cana-de-Açúcar Cultivo e utilização**. Fundação Cargil, 1987, Vol 2, 741 – 757.

ALGODÃO



Ramulária ou Mancha-branca

Esta doença é causada pelo fungo *Ramularia areola* e também é conhecida como falso oídio ou mancha branca. Naturalmente a doença ocorre no final do ciclo da cultura e antes não se constituía em um problema grave. Todavia, com o aumento da área plantada com algodão no cerrado, esta doença passou a surgir mais cedo, principalmente quando a copa da planta inicia o sombreamento intenso das folhas mais velhas, aliada com condições de alta umidade. Inicialmente, os sintomas se caracterizam por lesões brancas de formato angular e aspecto cotonoso. As lesões progridem e coalescem, tomando quase todo o limbo foliar e quando o ataque é severo e ocorre em plantas novas, há desfolha intensa, o que diminui a área foliar sadia, e em consequência, a fotossíntese e produção. Não existem cultivares imunes na espécie *Gossypium hirsutum*, todavia o manejo pode ser realizado com a utilização de cultivares com algum nível de resistência, de preferência com arquitetura de copa que permita ou facilite aeração, aliado a um maior espaçamento, menor densidade de plantas e controle químico.

Mancha de Alternária

Existem duas manchas foliares em algodoeiro provocadas por fungos do gênero *Alternaria*. A mais comum é causada por *A. macrospora* e ataca principalmente folhas mais velhas, mas também incide sobre folhas cotiledonares e maçãs. As lesões são ligeiramente arredondadas com diâmetro que raramente ultrapassa um centímetro, cujas bordas são enegrecidas e o interior de cor marrom. Quando as lesões envelhecem, o centro torna-se seco e quebradiço, o que pode rasgar o tecido necrosado. O problema é mais grave quando

ocorre intenso ataque nas folhas medianas e do ponteiro, que além de diminuir a área fotossintetizante, contribui para a disseminação de inóculo para as maçãs. O fungo é transportado pela semente. Uma outra espécie de *Alternaria alternata* também provoca lesões em folhas de algodoeiro, todavia com pouca importância econômica. O manejo deve ser implementado utilizando-se cultivares resistentes e em casos de ataques mais severos controle químico, apesar de que pulverizações contra outros patógenos contribuem para o controle da mancha de *Alternaria*. Os fungicidas registrados para o controle de mancha de alternária são: Counter 150 G, ingrediente ativo Terbufos ou Furadan 50 G, com ingrediente ativo Carbofuran.

BIBLIOGRAFIA

HILLOCKS, R. J. **Cotton diseases**. [S.L.]: CAB International, 1992. 415 p.

LIMA, F. L.; Batista, F. A. S. ; Vieira, R. M. Principais doenças do

algodoeiro e seu controle. In: Beltrão, N. E. M. Org. **O Agronegócio do**

Algodão no Brasil. Brasília: EMBRAPA Comunicação para

Transferência de Tecnologia, 1999. p.716-752.