

EDITAL 186/2023/ICIAG

Espelho da Prova de Didática

Tema: Doenças Fúngicas nas Culturas do Algodão, Feijão e Soja

A seguir, serão apresentadas as informações mais importantes sobre as principais doenças que ocorrem nas culturas do algodão, feijão e soja. As principais doenças nessas culturas foram agrupadas adotando a classificação de doenças proposta por George L. McNew (1960) que considera as múltiplas alterações fisiológicas decorrentes da interação planta-patógeno.

GRUPO II - DOENÇAS QUE CAUSAM DANOS NAS PLÂNTULAS -

Tombamento (damping-off)

O fungo *Rhizoctonia solani* é um dos principais agentes causadores de tombamentos (em pré e pós-emergência) nas culturas do algodão, feijão e soja. A ocorrência de tombamento reduz significativamente o número de plantas nas linhas de semeadura. As plântulas afetadas apresentam lesões deprimidas, pardo-avermelhadas a pardo-escuras, principalmente no hipocótilo e nas raízes. Essa doença se agrava com os ferimentos causados por insetos e nematoides. Em condições favoráveis, o patógeno pode atacar a parte aérea das plântulas causando lesões aquosas zonadas nas folhas cotiledonares, secando os cotilédones e levando à morte das plantas. Nesse caso, a doença é conhecida como mela. *Rhizoctonia solani* é um fungo necrotrófico habitante do solo. O fungo se desenvolve bem em temperaturas no solo variando de 18 até 30 °C. Na cultura do algodão, outro patógeno responsável por tombamentos é o fungo *Colletotrichum gossypii* que pode sobreviver como saprófita nos restos de cultura por bastante tempo. O uso de sementes infestadas e ou infectadas é a principal fonte de inóculo de *C. gossypii*. Os conídios do fungo são dispersos principalmente pelos respingos de chuva e água de irrigação. As condições favoráveis para a formação do sítio de infecção são: temperaturas baixas, alta umidade relativa e ferimentos nos tecidos das plântulas. Durante períodos mais secos, o fungo permanece dormente nas sementes e nos restos culturais na forma de micélio. A identificação baseada em sua morfologia, tendo em suas hifas ramificações com ângulos de 90°. O controle dos tombamentos envolve o uso de sementes sadias e tratadas com fungicidas, além de práticas culturais adequadas tais como bom preparo do solo, espaçamento adequado entre as plantas, semeadura rasa no solo com umidade não excessiva, rotação de cultura e semeadura na época recomendada. Em condições de alta incidência da mela, causada por *R. solani*, onde os sintomas de lesões aquosas no limbo foliar são exuberantes, a aplicação de fungicidas em

pós-emergência, especialmente do grupo da estrobilurina, tem sido utilizada com um certo grau de eficácia.

GRUPO III - DOENÇAS QUE DANIFICAM AS RAÍZES DAS PLANTAS -

Podridões da raiz e do colo

A podridão radicular seca do feijoeiro, causada por *Haemanectria haematococca* (*Fusarium solani*), apresenta sintomas iniciais de estrias longitudinais avermelhadas no hipocótilo e na raiz das plântulas ou de plantas jovens. Com o tempo, desenvolvem-se lesões irregulares e avermelhadas que coalescem as quais tornam-se marrons e se estendem até a superfície do solo. A raiz primária pode exibir fissuras longitudinais necróticas afetando a capacidade das plantas em absorver água e nutrientes de maneira adequada resultando, assim, em raízes adventícias acima da área lesionada ou no sistema radicular danificado. Assim, o estande torna-se irregular e as plantas resultantes são pouco desenvolvidas. O patógeno é capaz de sobreviver no solo por um longo período de tempo devido a sua capacidade de formar clamidósporos e colonizando a matéria orgânica. A doença é favorecida por temperaturas baixas, solos compactados e encharcados e pelo cultivo intensivo do feijão. Os esporos assexuais produzidos pelo patógeno são macro e microconídios, além de clamidósporos como estrutura de resistência. Para o controle dessa doença, recomenda-se semear em solos bem estruturados e com fertilização adequada evitando também semear em períodos com frio intenso. O tratamento das sementes com fungicidas e o uso de biofungicidas registrados podem garantir a proteção das raízes. Recomenda-se semear em profundidade de 2,5 a 3 cm evitando-se, assim, um número excessivo de plantas por metro linear e ferimentos nas raízes. Práticas como rotação de cultura para formação de palhada seguida de descompactação do solo e aporte da matéria orgânica aumentam a microbiota de competidores, antagonistas e ou parasitas de *H. haematococca*. O uso de enraizadores pode ajudar a recompor parcialmente o sistema radicular das plantas afetadas e a descompactação do solo com o subsolador pode reduzir a severidade da doença.

Embora a podridão de raízes em feijão causada por *Thanatephorus cucumeris* (*R. solani*) seja menos frequente do que a podridão radicular seca, os danos são igualmente prejudiciais à cultura. O patógeno é habitante autóctone da maioria dos solos cultivados com feijão e é capaz de atacar diferentes espécies vegetais economicamente importantes. O patógeno pode afetar as sementes, as quais apodrecem rapidamente no solo antes ou durante a germinação. Quando a plântula é infectada, o fungo produz lesões na base do caule com bordo definido, de coloração pardo-avermelhada, resultando na destruição de grande parte do sistema radicular e com a ocorrência de tombamento. As vagens em contato com o solo também podem ser infectadas e apresentar lesões. As mesmas medidas recomendadas para a

podridão radicular seca são indicadas para controlar a podridão radicular causada por *R. solani*.

O mofo branco é causado pelo fungo *Sclerotinia sclerotiorum*. Trata-se de um fungo cosmopolita e inespecífico, podendo infectar mais de 400 espécies de plantas cultivadas. Além do algodão, o fungo também infecta o feijão e a soja. No feijoeiro, os sintomas do mofo branco iniciam-se na junção do pecíolo com a haste, aproximadamente de 10 a 15 cm acima do solo, com a formação de micélio esbranquiçado abundante com encharcamento dos tecidos afetados devido a liberação da toxina conhecida como ácido oxálico. Com o progresso da doença, as lesões secam adquirindo cor palha. Infecções das partes da planta em contato com o solo também podem ocorrer diretamente pelo micélio produzido pelos escleródios. Dependendo do local e da extensão da lesão, a planta murcha e morre. Na cultura da soja, os primeiros sintomas do mofo branco são manchas com aparência de anasarca que evoluem para coloração castanho-claro com abundante formação de micélio branco cotonoso. Em poucos dias, ocorre a formação de escleródios. O fungo é capaz de infectar qualquer parte da planta; porém, as infecções iniciam-se com maior frequência nas inflorescências, na base dos pecíolos e nos ramos laterais. Algumas plantas daninhas também podem ser hospedeiras do fungo. O fungo produz escleródios grandes, de coloração negra devido à intensa deposição de melanina e desempenham papel importante na sua sobrevivência no solo onde pode permanecer viável por um longo período de tempo. Em condições favoráveis, os escleródios germinam produzindo apotécios (estrutura de reprodução sexuada no formato de taça) visíveis a olho nu no solo. O fungo é disperso pelas sementes infestadas e ou infectadas ou pelos escleródios que as infestam. Não existem cultivares de algodão, feijão e soja que são resistentes ao mofo branco. Nesse caso, a utilização de sementes sadias deve ser priorizada. Aplicações de fungicidas vêm sendo a principal medida de controle da doença em diversas regiões agrícolas com monocultivo principalmente de feijão. A rotação de cultura favorecendo a microbiota antagônica ao patógeno pode auxiliar no manejo da doença. O controle biológico tem se mostrado eficiente em algumas regiões agrícolas. Diferentes espécies de fungo, principalmente os do gênero *Trichoderma*, se destacam entre os antagonistas mais eficientes para o controle do mofo branco. Deve-se evitar alta densidade de semeadura, solos compactados, cultivares de hábito prostrado, excesso de adubação nitrogenada e turno de rega curto.

A podridão cinzenta da haste, causada por *Macrophomina phaseolina*, afeta plântulas de feijão durante períodos de estresse hídrico. A infecção pelo fungo inicia-se com a germinação dos microescleródios. Os sintomas típicos dessa doença incluem a formação de cancos pretos deprimidos na haste principal com margens bem definidas. Com o progresso da doença, as lesões podem acometer todo o volume dos tecidos do caule, resultando no

amarelecimento e murcha da planta. A planta pode tombar devido a intensa necrose no colo da plântula. Durante o estágio inicial de crescimento das plantas, é comum ocorrer a morte das plantas infectadas. A doença pode afetar as vagens a partir da qual infecta as sementes em formação. O fungo *M. phaseolina* produz hifas septadas escuras e forma picnídios e microescleródios nas plantas infectadas. Os picnídios são inicialmente imersos nos tecidos da planta e tornam-se evidentes quando maduros. Nas plantas adultas, a doença progride mais lentamente, podendo causar raquitismo, clorose e desfolha, especialmente do lado da planta onde se localizam as lesões. Vários picnídios de cor cinza a negra ou massas de microescleródios negros são comumente observados sobre as lesões. A dispersão do patógeno ocorre eficientemente pelas sementes. Para o controle da podridão cinzenta da haste utilizamos sementes sadias e o tratamento delas com fungicidas. Além disso, práticas culturais que conservem a estrutura física do solo, o teor de matéria orgânica e a umidade são fundamentais para evitar a ocorrência da doença.

A podridão radicular de *Corynespora*, causada pelo fungo *Corynespora cassiicola*, é uma doença encontrada em praticamente todas as regiões onde se cultiva a soja. A doença afeta as sementes e o hipocótilo e as raízes das plântulas. As plantas infectadas geralmente apresentam folhas amareladas e maturação precoce. É comum observar lesões circulares a ovais, de coloração marrom-escuro-avermelhada, no hipocótilo e tanto na raiz principal quanto nas raízes laterais. Essas lesões podem causar o anelamento das raízes laterais. As raízes infectadas tornam-se de cor castanho-claro. Em solo úmido, após a morte das plantas, as lesões tornam-se marrom escuras com abundante esporulação do fungo visualizado como sendo uma camada negra de conidióforos produzindo conídios em abundância. Em plantas de soja mais bem desenvolvidas, as lesões alongam-se e coalescem podendo causar a descoloração de todo sistema radicular. O fungo *C. cassiicola* tem características morfológicas semelhantes quando isolado das manchas foliares; quando inoculado na parte aérea das plantas causa apenas pequenas lesões necróticas que evoluem para mancha-alvo. O fungo infecta mais de 350 espécies de plantas hospedeiras cultivadas em países tropicais e subtropicais. A faixa de temperatura ideal para o crescimento do fungo varia de 18 até 21 °C. O fungo sobrevive nos restos culturais e nas sementes infectadas, além de infectar uma ampla gama de hospedeiros. Temperatura do solo na faixa de 15 a 18 °C é ideal para o estabelecimento do processo infeccioso do fungo e o progresso da doença. Como medidas de controle cita-se o uso de cultivares resistentes, tratamento de sementes com fungicidas, rotação de culturas utilizando-se o milho e ou outras gramíneas e a aplicação de fungicidas. Além disso, para prevenir a podridão radicular é importante realizar a rotação de culturas e evitar a compactação do solo para que o sistema radicular não torna-se enfraquecido quando as plantas sofrem estresse hídrico considerado um fator abiótico que predispõe as plantas à se

tornarem mais suscetíveis à infecção pelo fungo.

GRUPO IV - DOENÇAS QUE ATACAM O SISTEMA VASCULAR - Murchas vasculares

Os sintomas da murcha de fusário, causada pelo fungo *Fusarium oxysporum* f. sp. *vasinfectum*, manifestam-se inicialmente nas folhas basais das plantas que perdem a turgescência e começam a amarelecer seguido de crestamento do limbo foliar e eventual desfolha. Cultivares de algodão suscetíveis ao fungo podem apresentar murcha e morte prematura das plantas em até 25 dias após germinação das sementes. Ao realizar uma secção transversal do caule ou da raiz, nota-se uma descoloração dos feixes vasculares. Isso acontece devido à obstrução dos feixes vasculares devido a formação de tiloses, presença de micélio e outras estruturas do fungo e formação de gel. As plantas afetadas são menos desenvolvidas com folhas e capulhos de tamanho bem menores em comparação com as plantas não infectadas. As estruturas do patógeno tais como clamidósporos, micélio e conídios permanecem no solo por longo período de tempo (existem relatos de ser até 25 anos) e os solos infestados devem ser evitados para o estabelecimento da cultura. A dispersão do patógeno pode ocorrer a longas distâncias utilizando-se material propagativo infestado e ou infectado e material de solo infestado pelo fungo. A infecção pelo fungo inicia-se pelas raízes e é facilitada pela presença de nematoides, especialmente *Meloidogyne incognita*. Além dos nematoides, solos arenosos, ácidos e com fertilidade desequilibrada (por exemplo, baixo teor de potássio), temperatura entre 25 e 32 °C e alta umidade favorecem o desenvolvimento da doença. A ocorrência de raças do patógeno indica variabilidade genética na sua população. O controle da murcha de fusário é obtido utilizando-se cultivar resistente (resistência raça-específica), material propagativo sadio e ou tratado com fungicidas e rotação de cultura com espécies não hospedeiras do patógeno. Medidas de assepsia tais como limpeza dos equipamentos e utensílios agrícolas, rodolúvio e pedilúvio são fundamentais para prevenir a entrada do fungo nas áreas de cultivo que são consideradas livres da ocorrência da doença.

GRUPO V - DOENÇAS QUE INTERFEREM NA FOTOSSÍNTESE - Manchas foliares, antracnose e ferrugens

A ramulose do algodão, causada por *Glomerella gossypii* (*Colletotrichum gossypii*) var. *cephalosporioides*, é uma doença cujo sintomas manifestam-se nas folhas novas tanto na haste principal quanto nas hastes laterais da planta. Esses sintomas incluem manchas necróticas mais ou menos circulares localizadas no limbo foliar e entre as nervuras e manchas alongadas longitudinalmente. O tecido necrosado tende a cair ocasionando perfurações no limbo foliar e o sintoma é conhecido como “mancha estrelada”. Além disso, pode ocorrer

lesões enrugadas no pecíolo da folha levando à ruptura e desfolha. A doença afeta também o meristema apical causando necrose estimulando, assim, o desenvolvimento de brotos laterais que se transformam em “galhos extranumerários” conferindo à planta aspecto de superbrotamento ou envassouramento. Em geral, os internódios apresentam intumescimento e as plantas afetadas são de porte reduzido. A principal forma de dispersão do fungo é pelas sementes infestadas e ou infectadas. O fungo pode sobreviver de um ano para outro no solo altamente infestado. As condições favoráveis para o desenvolvimento da doença incluem alta pluviosidade e solos férteis (ou com adubação excessiva). A ramulose é controlada utilizando-se cultivares resistentes, além do uso de sementes sadias e tratadas com fungicidas, rotação de culturas e aplicações de fungicidas.

A mancha de ramularia do algodão, causada pelo fungo *Ramularia areola* (forma anamorfa *Mycosphaerella areola*), manifesta-se inicialmente nas folhas mais velhas das plantas mais desenvolvidas especialmente se estiverem presentes em locais sombreados e com alta umidade relativa. As lesões iniciais são angulares de 1 a 4 mm, de coloração branca ou amarelada, com aspecto farináceo pulverulento e delimitadas pelas nervuras das folhas. Com o progresso da doença, a desfolha das plantas é intensa. As lesões tornam-se mais escuras à medida que se desenvolvem ou após a aplicação de fungicidas. O progresso da doença é ascendente iniciando-se na parte baixa e, sob condições ambientais favoráveis à reprodução do fungo, avançando para o dossel superior das plantas. O fungo sobrevive nos restos culturais e em plantas de algodão remanescentes na lavoura que passam a constituir o inóculo inicial do patógeno para iniciar a doença. A dispersão dos conídios é favorecida pelo vento, chuva e a movimentação de implementos agrícolas. Para controlar a doença recomenda-se uso de cultivares resistentes e a aplicação de fungicidas, além da aplicação correta de reguladores de crescimento para diminuir o fechamento da cultura e, conseqüentemente, a umidade entre as plantas. Assim, o microclima favorável ao progresso da doença é reduzido.

A mancha alvo do algodão, causada por *Corynespora cassiicola*, tem sido relatada em diversas regiões produtoras nos estados de Goiás e Mato Grosso. Trata-se de uma doença que também ocorre na cultura da soja. No algodão, o fungo infecta as folhas, o caule e as maçãs. Os sintomas mais comuns da doença são observados nas folhas presentes no baixeiro e terço médio das plantas. As lesões iniciam-se como pontuações pardas e evoluem para manchas circulares de coloração que varia de castanho claro a castanho escuro geralmente com anéis concêntricos mais escuros na região central. Sob alta severidade, a doença causa intensa desfolha. O fungo é transmitido pelas sementes e sobrevive nos restos culturais e hospedeiros alternativos. As condições favoráveis para o desenvolvimento da doença incluem alta umidade relativa e temperatura mais amenas. Para o controle da doença recomenda-se o uso

de cultivares com alto nível de resistência basal, tratamento das sementes com fungicidas, rotação de culturas com espécies não hospedeiras (exemplo: gramíneas), pulverização com fungicidas, destruição das soqueiras para eliminar o fungo e a incorporação dos restos culturais para reduzir a quantidade de inóculo.

A antracnose do feijoeiro, causada por *Colletotrichum lindemuthianum*, pode afetar toda a parte aérea das plantas. Nas folhas, as lesões ocorrem com maior frequência na face abaxial, mas também podem ser formadas na face adaxial. Um sintoma característico da doença é a presença de áreas necrosadas nas nervuras. As lesões nas folhas são geralmente alongadas ou angulares com coloração avermelhada a amarronzada. Nas vagens, as lesões são distintas, apresentando-se deprimidas, circulares e com borda escura (marrom ou avermelhada) e centro enegrecido. Nas vagens em formação, a ocorrência de muitas lesões causa o enrugamento do tecido, redução de tamanho, secamento e queda. No hipocótilo, as lesões iniciam-se como manchas pontuais de aspecto ferruginoso e irregular evoluindo para lesões deprimidas que ocasionam necrose e deformação do hipocótilo. O fungo infesta e ou infecta as sementes causando a descoloração e a formação de lesões escuras no tegumento ou até mesmo nos cotilédones. O fungo produz micélio septado e hialino e colônias com coloração rosada. Os conídios são produzidos em conidióforos em acérvulos contendo setas escuras formando uma massa de cor rosa a alaranjada. O fungo sobrevive nas sementes, nos restos culturais e em hospedeiros alternativos. A dispersão do patógeno ocorre principalmente através da água da chuva e do vento sendo as sementes que facilitam a dispersão à longas distâncias. Condições favoráveis para a ocorrência da doença incluem dias nublados com temperaturas moderadas e alta umidade. A germinação dos conídios e a infecção dos tecidos são favorecidas por temperaturas entre 15 a 22 °C e alta umidade relativa. Massas de conídios de cor rosa a alaranjada sobre as lesões são formadas nas vagens facilitando o diagnóstico da doença. O controle da antracnose envolve o uso de sementes sadias e tratadas com fungicidas, cultivares resistentes, rotação de culturas, eliminação dos restos culturais, cultivo em áreas não infestadas pelo patógeno e a pulverização da parte aérea das plantas com fungicidas.

A mancha angular do feijoeiro, causada pelo fungo *Pseudocercospora griseola* (sin. *Phaeoisariopsis griseola*), afeta os principais órgãos da parte aérea do feijoeiro tais como folhas, caule e vagens. Nas folhas primárias, as lesões são circulares e de coloração marrom ou castanha. Nas folhas trifolioladas, as lesões são de coloração cinza a marrom-escuro envolvidas por um halo amarelado e tipicamente angulares por serem delimitadas pelas nervuras. Esse tipo específico de sintoma foi usado para se referir a essa doença. Com o progresso da doença, as lesões coalescem causando desfolha intensa e prematura. No caule e nos pecíolos, as lesões são alongadas e de cor marrom-escura. Nas vagens, as lesões são

circulares de aspecto marrom acinzentado, mas diferem das lesões da antracnose por não serem deprimidas. O fungo forma estruturas reprodutivas compostas por feixes de conidióforos escuros (sinêmios) formados na face abaxial das folhas. A esporulação do fungo ocorre sobre as lesões formadas em todos os órgãos da parte aérea da planta. O fungo pode sobreviver em hospedeiros alternativos tais como *Phaseolus lunatus*, *Phaseolus acutifolius*, *Pisum sativum* e *Vigna* sp., além de sementes que são eficientes na dispersão do patógeno. Além disso, o fungo sobrevive nos restos culturais por um longo período de tempo. As condições ambientais favoráveis para o desenvolvimento da doença são temperaturas variando de 16 a 28 °C (ótima temperatura em torno de 24 °C) e alta umidade relativa; para uma abundante esporulação do fungo é preciso ocorrer períodos prolongados de alta umidade (24 a 48 h alternados por períodos de baixa umidade. Temperaturas acima de 32 °C desfavorecem o processo infeccioso do patógeno. O período de incubação da doença varia entre 9 a 12 dias. Para o controle da doença, recomenda-se o uso de cultivares resistentes. Caso se opte pelo uso de cultivares suscetíveis e com resistência parcial, é importante utilizar sementes sadias (não infestadas e ou infectadas) e escolher áreas de cultivo que não tenham restos de cultura de feijão. A aplicação de fungicidas protetores e sistêmicos é uma medida de controle bem eficiente contra essa doença.

A mancha parda da soja, também conhecida como septoriose, causada pelo fungo *Septoria glycines*, manifesta os primeiros sintomas nas plântulas. Inicialmente, pequenas pontuações ou manchas angulares de cor castanho-avermelhada aparecem nas folhas unifolioladas. Sob condições favoráveis, os sintomas aparecem nas primeiras folhas trifolioladas que podem se destacar facilmente das plantas. Nas folhas surgem pequenas pontuações pardas (menos de 1 mm de diâmetro) que evoluem para manchas com halo amarelado e centro angular de coloração castanha (de até 4 mm de diâmetro) nas duas faces da folha. Em casos de infecção severa pelo patógeno, a doença causa intensa desfolha e maturação precoce das plantas. Manchas marrons irregulares com margens indefinidas também podem surgir no caule, pecíolos e vagens. O fungo *S. glycines*, cujo teleomórfico é o fungo *Mycosphaerella unspenskajae* (ainda não identificado no Brasil), produz picnídeos no interior dos tecidos infectados. Os conídios são dispersos pelas gotículas da água da chuva até serem depositados nos tecidos da planta com a participação efetiva do vento nesse processo. A sobrevivência do fungo ocorre na forma de micélio nas sementes infectadas e também nos restos culturais. Para o desenvolvimento de sintomas, o fungo requer um período de molhamento foliar de no mínimo 6 h e temperatura na faixa de 15 e 30 °C, sendo 25 °C a temperatura considerada ótima. O controle da doença é realizado com a rotação de culturas e melhorando as condições físico-químicas do solo com ênfase na adubação potássica. A aplicação de fungicidas (protetores e sistêmicos) na parte aérea das plantas durante a fase de

formação e enchimento das vagens é uma prática de controle eficiente.

O crestamento foliar de *Cercospora* ou cercosporiose, causado pelo fungo *Cercospora kikuchii*, apresenta sintomas caracterizados por pontuações escuras, castanho-avermelhadas, com bordas difusas nas folhas das plantas de soja. Essas pontuações coalescem formando manchas escuras maiores que ocasionam severo crestamento e desfolha prematura das plantas. Além disso, observa-se necrose no sistema vascular foliar. Nas hastes, o fungo causa lesões de cor vermelho-arroxeadas, levemente deprimidas e superficiais, restringidas ao córtex. As lesões nos pecíolos podem maximizar a desfolha, embora os pecíolos permaneçam aderidos ao caule da planta. Em áreas de cultivo recém-desbravadas ou com baixa fertilidade, a doença pode causar desfolha acentuada nas plantas a partir do final da floração. Nas vagens aparecem pontuações avermelhadas que evoluem para manchas castanho-avermelhadas. Assim, o fungo pode atingir as sementes causando o sintoma de mancha púrpura nos tegumentos. As sementes infectadas podem não apresentar sintomas visíveis da doença. O fungo infecta todas as partes das plantas de soja. O fungo é introduzido na área de cultivo utilizando-se principalmente sementes infestadas e ou infectadas e pode sobreviver nos restos culturais por um longo período de tempo. A doença ocorre em todas as regiões produtoras de soja, sendo mais severa nas regiões mais quentes e chuvosas. Para o controle da doença, recomenda-se utilizar sementes sadias tratadas com fungicida, além da aplicação de fungicidas protetores e sistêmicos na parte aérea das plantas.

A ferrugem da soja, causada pelos fungos *Phakopsora pachyrhizi* e *Phakopsora meibomiae*, manifesta-se inicialmente nas folhas como pontos bem pequenos de cor escura, mas que pode variar de esverdeado a cinza-esverdeado na face abaxial das folhas. Nesses pontos necróticos formam-se as urédias. As lesões necróticas tendem a ser angulares, delimitadas pelas nervuras e podem atingir de 2 a 5 mm de diâmetro. As folhas apresentando várias lesões necróticas tornam-se amareladas e caem prematuramente impactando, assim, a formação das vagens e o enchimento dos grãos, os quais são menores e de baixa qualidade. Embora os sintomas da ferrugem possam ocorrer em qualquer estágio fenológico da planta, as lesões não são frequentemente encontradas antes do fechamento das linhas a menos que a quantidade de inóculo na área na ocasião da semeadura seja elevada. O fungo *P. meibomiae*, causador da ferrugem-americana, é menos agressivo e ocorre naturalmente em diversas leguminosas. De um outro lado, *P. pachyrhizi* é mais agressivo e de ampla ocorrência nas áreas de cultivo de soja no Brasil. Os dois patógenos produzem urédias contendo urediniósporos, sendo possível encontrar também a presença de teliósporos. A epidemia da ferrugem inicia-se a partir dos urediniósporos liberados pelas urédias. A diferenciação entre as duas espécies de *Phakopsora* é realizada na fase telial por meio de análises moleculares. Tanto *P. pachyrhizi* quanto *P. meibomiae* têm ampla gama de plantas hospedeiras. Os

urediniósporos são eficientemente dispersos pelas correntes de vento na lavoura. Para iniciar o processo infeccioso, o fungo necessita da presença de água livre na superfície foliar (mínimo 6 h de molhamento foliar) e temperatura na faixa de de 15 e 25 °C seguido de mais de 8 h com temperaturas variando de 10 a 27 °C. A alta umidade relativa garantida pelas chuvas frequentes favorece as epidemias da doença. Para o controle da ferrugem utiliza-se a aplicação preventiva de fungicidas protetores e ou sistêmicos, uso de cultivares com alto nível de resistência parcial, eliminação de plantas de soja voluntárias contendo sinais do patógeno, o vazio sanitário na entressafra (período de 60 a 90 dias sem cultivar soja), uso de cultivares de ciclo precoce e antecipação da semeadura para evitar um período com alta densidade de urediniósporos na área de cultivo que podem facilmente iniciar uma epidemia severa da doença.

Prof. Dr. Alison Talis Martins Lima
Presidente da Comissão Julgadora do Edital 186/2023
Portaria de Pessoal UFU N° 7050