



Começo sadio

Tombamento, mela e ramulose estão entre as principais doenças que afetam o algodoeiro na fase inicial da lavoura. Para combater o problema, o tratamento de sementes com fungicidas desempenha papel importante, associado a outras ferramentas de manejo, como a rotação de culturas

A cultura do algodoeiro é atacada por um grande número de doenças fúngicas, que podem causar prejuízos tanto ao rendimento quanto à qualidade das sementes. A maioria das doenças de importância econômica que ocorrem no algodoeiro é causada por patógenos que são transmitidos pelas sementes, como, por exemplo, *Colletotrichum gossypii* var. *cephalosporioides* (causador da ramulose) resultando na introdução de doenças em locais novos ou mesmo na sua reintrodução em áreas cultivadas. Potencialmente, todos os organismos fitopatogênicos têm a capacidade de ser transmitidos pelas sementes, sendo o grupo dos fungos o mais numeroso.

Com o incremento da área de plantio de algodão no Brasil, tem se observado aumento significativo dos problemas fitossanitários, principalmente aqueles relacionados à ocorrência de doenças na fase inicial de desenvolvimento da cultura.

As doenças iniciais do algodoeiro, principalmente aquelas causadas por *Rhizoctonia solani*, como o tombamento de plântulas e a mela, estão amplamente

disseminadas no Brasil, principalmente nas regiões dos cerrados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Goiás e Bahia, frequentemente causando danos significativos na fase inicial de estabelecimento da lavoura, pela redução da população de plantas.

Os níveis de danos causados por estas doenças são dependentes de diversos fatores, porém, nas condições do Brasil, o que mais tem favorecido a sua ocorrência é a monocultura do algodoeiro, associada ao preparo intensivo do solo, o que frequentemente favorece situações de alagamento e encharcamento, contribuindo para o aumento do potencial de inóculo do patógeno. Além disso, a utilização de sementes com baixo vigor, associada ao plantio em épocas favoráveis à ocorrência destas enfermidades, é também fator predisponente ao ataque de *R. solani*, que deve também ser considerado.

Baseado em critérios de importância, patogenicidade e ocorrência, ênfase maior será dada aos aspectos relacionados ao manejo do tombamento e da mela causados por *R. solani*

PRINCIPAIS PATÓGENOS

Rhizoctonia solani Kuhn - Tombamento de plântulas

O tombamento de plântulas de algodoeiro, causado por *Rhizoctonia solani* Kuhn, grupo de anastomose (AG)-4 (teleomorfo: *Thanatephorus cucumeris* (A.B. Frank) Donk), é uma doença que está amplamente disseminada no Brasil, principalmente nas regiões dos cerrados (onde estão 85% do algodão cultivado no Brasil) dos estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Goiás e Bahia. Ocorre na fase de plântula (tombamento de pós-emergência) e ataca as sementes por ocasião da germinação (tombamento de pré-emergência). Os danos associados ao tombamento são significativos já na fase inicial de estabelecimento do algodoeiro pela redução da população de plantas e, às vezes, pela necessidade de ressemeadura.

R. solani é um parasita necrotrófico, habitante natural do solo. Trata-se de fungo polífago, pois ataca grande número de espécies vegetais. *R. solani* pode ser transmitido pelas sementes, porém raramente isto ocorre, motivo pelo qual a semente não é considerada a principal fonte de inóculo desse patógeno.

Este fungo, estando presente no solo e/ou nas sementes, além de ocasionar perdas significativas na fase de plântulas (falha no estande), pode servir ainda como fonte de inóculo para culturas subsequentes. Os sintomas caracterizam-se inicialmente pelo murchamento das folhas com posterior tombamento das plântulas. Este fungo provoca lesões deprimidas e de coloração marrom-avermelhada no colo e nas raízes das plântulas de algodão. O manejo dessa doença deve ser feito de maneira integrada, agregando diferentes táticas de controle. Recomenda-se evitar semeaduras anteriores a meados de outubro, uma vez que baixas temperaturas favorecem a severidade e a incidência do tombamento causado por *R. solani*. Sob baixas temperaturas, sementes de algodoeiro exsudam maior quantidade de açúcares e aminoácidos, o que é extremamente favorável ao ataque do patógeno. Estas condições atrasam a germinação ou tornam mais lento o processo de emergência, mantendo a plântula num estágio suscetível por um período mais longo. Assim, a necessidade de adoção de medidas de controle, tais como o tratamento de sementes com fungicidas, tem sido claramente demonstrada sob condições de solo com temperaturas baixas, o que assume importante papel, sendo considerada,



Plantas de algodão em fase inicial afetadas pelo tombamento, causado por *Rizoctonia solani*

até o momento, a principal medida a ser adotada e a opção mais segura e econômica (representa apenas 0,17% do custo total de produção) para minimizar os efeitos negativos desta doença. Os melhores resultados no controle desta doença têm sido obtidos com as misturas fludioxonil

+ mefenoxan + azoxystrobin (5+15+30g i.a./100kg de sementes), tolylfluanid + pencycuron + triadimenol (75+75+50g i.a./100kg de sementes), carboxin + thiram (187,5+187,5g i.a./100kg de sementes) e tiofanato metílico + fluazinam (150+150g i.a./100kg de sementes). A

Assine já!

Cultivar Grandes Culturas

Soja
Como colher o milho híbrido

Trigo
Manejo cultural de plantas desbotadas

Algodão
Cura aos danos da fase inicial

O que plantar

Práticas agrícolas com a incorporação de resíduos de milho para o milho 2011/12. Densidade, 310 plantas convencionais, 112 transgênicas. Cuidado com variedades de sementes, repolva a produção e a colheita, adaptabilidade às regiões e outras informações importantes na hora de escolher a semente

Cultivar Máquinas

FICHA TÉCNICA
Publicado em julho 2009/08

1155-4 Super Estreito

Coverte o desempenho do pequeno Trator Agrícola 1155-4 Super Estreito, o uso de materiais vibrantes nos freios, o sistema de transmissão, o novo sistema de direção, o novo sistema de suspensão e o novo sistema de transmissão.

PULVERIZAÇÃO
Conheça o novo sistema de pulverização

FERRAÇÃO
Conheça o sistema de ferração

Cultivar Hortaliças e Frutas

TOMATE
Como manejar a estufa-branco

HORTALIÇAS
Manejo para Baby Leaf

MAÇA
O que fazer com o sarco

PEPINO
Ataque do pulgão *Aphis gossypii*

Poder de fogo

Como manejar e melhorar a produtividade de tomate, como aplicar o sistema de manejo de estufa-branco, o uso de produtos fitofarmacológicos e o uso de fungicidas

rotação de culturas e a resistência genética também são táticas de controle importantes neste contexto e devem ser consideradas no manejo do tombamento. Com relação à rotação de culturas, cultivos prévios de braquiária (*Brachiaria ruziziensis*), aveia preta, milho, milho e sorgo forrageiro, além do pousio, são eficientes na redução da população de *R. solani* do solo, o que resulta em menores índices de tombamento de plântulas de algodoeiro. O uso de soja, feijão, crotalária (*Crotalaria juncea*) e braquiária (*Brachiaria ruziziensis*) + crotalária (*Crotalaria juncea*) como culturas antecessoras consistentemente está associado aos maiores índices de tombamento de plântulas de algodoeiro, o que evidencia um aumento da população desse fungo no substrato. Resultados de pesquisa têm mostrado que maiores índices de tombamento são observados com o uso contínuo do algodão sem o tratamento de sementes com fungicidas. Da mesma forma que o uso contínuo do algodão, a utilização de leguminosas contribui para o aumento da população de *R. solani* no solo, devendo ser evitadas como cultivos prévios à cultura do algodoeiro. Por outro lado, a adoção de gramíneas com características de supressividade a *R. solani* deve ser preferencial como culturas antecessoras ao algodoeiro. Em se tratando da resistência genética, no que se refere a *R. solani*, até o momento não se conhecia nenhuma informação no Brasil que mostrasse o comportamento de cultivares de algodoeiro frente à ação desse patógeno, até que resultados obtidos na Embrapa Agropecuária Oeste, em Dourados (MS), demonstraram a existência de diferentes reações de algumas cultivares com relação ao ataque do fungo *R. solani*. Desta forma, os genótipos de algodoeiro que apresentaram menor incidência de tombamento e menor percentagem de plântulas com



O tombamento está disseminado nas diversas regiões de cultivo do Brasil

sintomas desta doença, demonstrando maior tolerância ao ataque de *R. solani* foram CNPA ITA 90 II, BRS Aroeira, BRS Cedro, BRS Ipê e FMT 701. Ressalta-se ainda que a adoção de cultivares tolerantes a *R. solani*, assim como o uso de cultivos prévios com plantas que sejam supressoras a este patógeno, otimiza a eficácia do fungicida aplicado às sementes de algodoeiro no controle desse fungo.

Mela

A partir da safra 2004/2005, lavouras de algodoeiro no estado de Mato Grosso vêm apresentando alta incidência de uma forma peculiar da doença, distinta da forma clássica de tombamento. Ocorrendo sempre na fase inicial de desenvolvimento do algodoeiro (fase de plântula - cotiledonar) reduz significativamente o estande e, em casos mais sérios, tem levado à ressemeadura. Os sintomas iniciais caracterizam-se por lesões nas bordas dos cotilédones, evoluindo para o encharcamento (anasarca), seguidas de destruição total dos cotilédones e posterior morte da plântula. Esta doença está sendo denominada de "mela do algodoeiro" e é predominantemente foliar. Além do Mato



Severidade dos danos causados pela doença implica em muitos casos na necessidade de ressemeadura

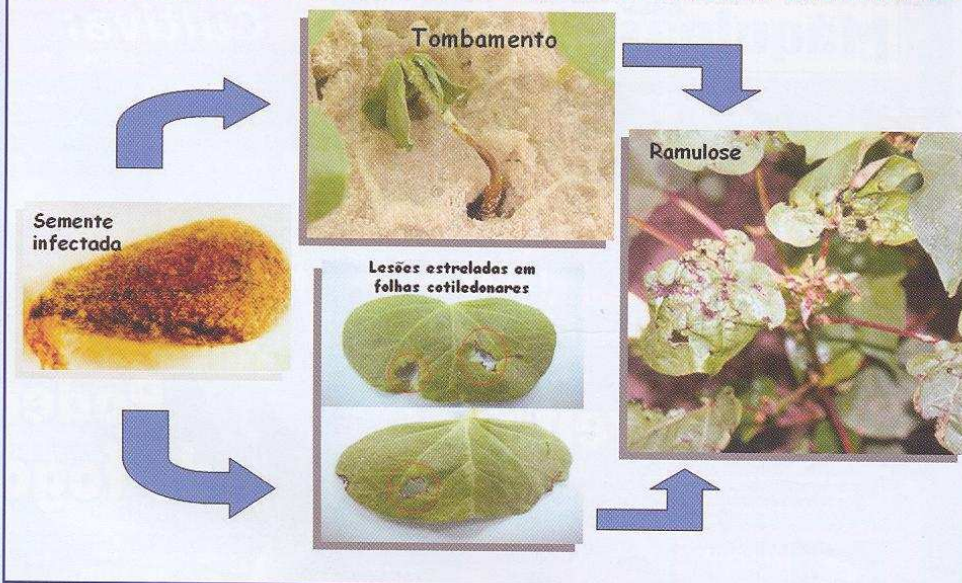
Grosso, esta enfermidade foi detectada nos estados de Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Goiás e Bahia. Isolamentos realizados de material doente (plântulas de algodoeiro com sintomas típicos de mela, provenientes dos diferentes estados onde a doença foi detectada) mostraram, na totalidade dos casos, a presença de um crescimento profuso de hifas e micélio sobre os tecidos doentes, o que foi identificado posteriormente como sendo *R. solani*, considerado agente causal primário da doença, confirmando assim a etiologia desta enfermidade. Os isolados do patógeno tiveram o grupamento de anastomose determinado por sequenciamento da região ITS-5.8S rDNA no *Eidgenössische Technische Hochschule Zürich* (ETHZ), na Suíça. As sequências da região ITS isolados de *R. solani* da "mela do algodoeiro" foram semelhantes às do grupo de anastomose AG-4 HGI, até então não relatado no Brasil como patógeno foliar do algodoeiro. Resultados obtidos em condições de campo demonstraram maior eficiência de controle da mela com a adição do fungicida PCNB, na dose de 375g do i.a./100kg de sementes às misturas fludioxonil + mefenoxan + azoxytrobin (5+15+30g i.a./100kg de sementes), tolyfluanid + pencycuron + triadimenol (75+75+50g i.a./100kg de sementes) e carboxin + thiram (187,5+187,5g i.a./100kg de sementes). Excepcionalmente, quando as condições climáticas estão muito favoráveis à ocorrência da mela, além da realização do tratamento das sementes com fungicidas, tem sido realizada uma pulverização com o fungicida azoxystrobin, na dose de 200-300ml/ha, com bons resultados. A rotação de culturas também é uma opção neste caso, nos mesmos moldes relatados anteriormente para o tombamento.

Colletotrichum gossypii South var. *cephalosporioides*

O patógeno, causador da ramulose, é transmitido tanto externa quanto internamente pelas sementes de algodoeiro, que são o mais eficiente veículo de disseminação. O papel das sementes na transmissão do patógeno fica evidente ao constatar-se a doença

Ciclo desde a semente aos sintomas nas plantas

COLLETOTRICHUM GOSSYPII var. CEPHALOSPORIOIDES






Sintomas de mela do algodoeiro, doença predominantemente foliar, que se distingue da forma clássica de tombamento

em áreas novas. As taxas de transmissão de C.G.C. planta-semente e semente-planta são bastante elevadas e por esta razão, a utilização de sementes portadoras do patógeno representa sério risco de sua introdução em áreas novas (taxa de transmissão do patógeno das sementes para a parte aérea do algodoeiro é de aproximadamente 3:1, o que significa que três sementes com C.G.C. representa uma planta no campo com ramulose). Em condições de clima favorável (temperatura de 25°C a 30°C e umidade elevada), a doença avança na lavoura, 1m a cada cinco dias. Este patógeno pode ainda sobreviver de um ano para outro em restos culturais e provocar o tombamento de pré e pós-emergência, porém isso só ocorre quando a incidência desse patógeno nas sementes é elevada (acima de 20%, através de inoculação). Considerando que, em condições naturais de infecção no campo, a incidência máxima desse patógeno nas sementes tem variado de 5% a 9%, a ocorrência de tombamento no campo devido a este fungo é rara. Lesões deprimidas, pardas, atingindo grande extensão do colo e da raiz das plântulas são os sintomas característicos provocados por este patógeno. Até algum tempo, apenas se relatava a presença de *Colletotrichum gossypii* (C.G.) nas sementes analisadas, não se fazendo menção a *C. gossypii* var. *cephalosporioides*, embora ambos pudessem estar ocorrendo. Em função da grande semelhança das estruturas desses patógenos nas sementes, a distinção entre eles tornava-se muito difícil pelos métodos rotineiros. Atualmente, com o desenvolvimento de novas técnicas de análise baseadas no hábito de crescimento dos fungos nas sementes, a identificação precisa desses dois patógenos já é possível em testes de sanidade de sementes. A reprodutibilidade do método (fácil execução e baixo custo) foi demonstrada, o que permite sua preconização para ser utilizado como rotina em testes de sanidade de sementes de algodoeiro. Entretanto, torna-se imprescindível que sejam feitos testes de aferição com diversos laboratórios e treinamento dos

analistas para não haver erro no diagnóstico. A distinção entre *C. gossypii* e *C. gossypii* var. *cephalosporioides* exige do analista um treinamento específico. Colônias de *C. gossypii* são mais compactas, com setas mais curtas, com abundante esporulação e estruturas do fungo desenvolvidas rente ao tegumento das sementes, com ausência de micélio aéreo. Frequentemente, as cadeias de conídios cobrem completamente as setas, dificultando sua visualização. Colônias de *C. gossypii* var. *cephalosporioides* apresentam-se com abundante micélio aéreo e aspecto menos compacto. De maneira geral, a incidência e a frequência desse patógeno em lotes de sementes são baixas, variando em função da resistência do genótipo. O tratamento de sementes com fungicidas é considerado a prática mais importante no controle desse patógeno presente nas sementes de algodão. Os fungicidas mais utilizados são vitavax-

thiram, vitavax-thiram + carbendazin, difenoconazole, tolyfluanid + pencycuron + triadimenol, fludioxonil + mefenoxan + azoxystrobin, nas doses recomendadas pelos fabricantes. Dados de pesquisa têm demonstrado que a eficiência de um determinado fungicida está relacionada diretamente com o nível de incidência dos fungos nas sementes, sendo maior em lotes de baixa infecção. Nesse contexto, o ideal e recomendável do ponto de vista epidemiológico, é fazer o tratamento com fungicidas em sementes com baixos níveis de infecção/contaminação, pois nelas o controle é mais efetivo. A rotação de culturas e a resistência genética também devem ser consideradas como a forma efetiva de controle deste patógeno. 

Augusto César Pereira Goulart,
Embrapa Agropecuária Oeste

