

Diagnose e manejo de doenças fúngicas na cultura da cebola

133

Circular Técnica

Brasília, DF
Outubro, 2014

Autores

Ricardo Borges Pereira
Eng. Agr., DSc.
Fitopatologia
Embrapa Hortaliças,
Brasília, DF

Valter Rodrigues Oliveira
Eng. Agr., DSc.
Genética e Melhoramento
de Plantas
Embrapa Hortaliças,
Brasília, DF

Jadir Borges Pinheiro
Eng. Agr., DSc.
Fitopatologia
Embrapa Hortaliças,
Brasília, DF

Fonte: Ricardo B. Pereira, Valter R. Oliveira e Agnaldo D. F. de Carvalho



Introdução

A cebola (*Allium cepa* L.) é amplamente cultivada por ser uma planta versátil em termos alimentares e culinários, podendo ser consumida *in natura* na forma de saladas, processada ou na forma de temperos. Atualmente é a terceira hortaliça mais importante tanto em produção como em valor de comercialização. Segundo dados do IBGE (2011), na safra 2010-2011, a produção nacional de cebola foi estimada em 1,4 milhões de toneladas.

Durante o processo produtivo a cebola está sujeita à ocorrência de várias doenças, que variam em grau de importância de acordo com as condições de cultivo. Plantios da Região Sul, por exemplo, estão mais sujeitos a ocorrência de doenças como o míldio e a queima-de-pontas, devido às baixas temperaturas e elevada umidade relativa do ar, enquanto em plantios nas Regiões Sudeste e Centro-oeste ocorre com maior frequência a mancha-púrpura, pelas temperaturas mais altas. Outras doenças, como a podridão-branca e raiz-rosada, independem da condição climática para se manifestar.

Para o manejo adequado, é necessário identificar corretamente o agente causador da(s) doença(s), conhecer as condições ambientais predominantes para sua ocorrência e, principalmente, saber como preveni-las e controlá-las. Vale ressaltar que, durante o ciclo da cultura, uma ou mais doenças podem ocorrer, isoladamente ou de forma associada (mais de um patógeno), nas diferentes fases de desenvolvimento da cebola, o que exigirá o monitoramento periódico da

lavou e a intervenção do agricultor no momento oportuno. Não se pode deixar de lado o princípio de que o controle deve ser preventivo, pois plantas doentes dificilmente se recuperam de modo a manter uma produção aceitável.

Esta circular técnica visa orientar sobre a correta identificação das principais doenças fúngicas que atacam a cebola e seus agentes causais e informar os principais métodos de prevenção e controle das doenças, que deverão ser adotados de forma integrada.

Mancha-púrpura

A mancha-púrpura é uma das doenças mais frequentes e importantes em condições de clima quente e úmido. Atualmente encontra-se disseminada por todas as áreas de produção do país, sendo conhecida também por crestamento ou queima-das-folhas. Os danos provocados pela doença refletem na produção, conservação dos bulbos e na produção de sementes. Lavouras severamente atacadas sofrem drástica redução do tamanho dos bulbos e, conseqüentemente, redução na produção, que pode chegar a 50%. Em geral, maior incidência da doença tem sido observada no final do ciclo da cultura.

Etiologia

A mancha-púrpura é causada pelo fungo *Alternaria porri* (Ellis) Cif. Contudo, eventualmente também pode ser causada por *Stemphylium vesicarium* (WalL.) Simmons. Estes dois fungos também ocorrem em outras aliáceas, como alho (*Allium sativum* L.), alho-poró (*Allium ampeloprasum* L.) e cebolinha verde (*Allium fistulosum* L.), além de outras espécies do gênero.

Sintomatologia

Os sintomas da doença iniciam-se nas folhas, sob a forma de pequenas lesões aquosas de 2 a 3 mm e de formato irregular, às vezes margeadas por áreas amareladas que se estendem abaixo e acima da lesão (Figura 1). Posteriormente, estas se tornam maiores assumindo coloração palha, formato elíptico, com coloração púrpura ao centro (Figura 2). Em condições de alta umidade, a superfície das lesões cobre-se com anéis concêntricos característicos de coloração

marrom a cinza-escuro. No centro das lesões, observa-se coloração acinzentada, correspondente à frutificação do patógeno, onde ocorre abundante esporulação do fungo (Figura 3). Lesões causadas por *A. porri* podem ser invadidas por *S. vesicarium* vindo a apresentar coloração mais escura devido à formação de estruturas desse fungo. Entretanto, *S. vesicarium* também é capaz de causar lesões de forma independente.

Com o progresso da doença, as lesões podem coalescer, levando à murcha e ao enrugamento das folhas a partir do ápice. Quando incide sobre as folhas ainda novas, estas são precocemente destruídas, o que resulta na produção de bulbos pequenos. Folhas mais velhas e tecidos maduros são mais suscetíveis ao ataque do patógeno, que também pode ser favorecido pela adubação nitrogenada em excesso.

O ataque às hastes florais e inflorescências de cebola impede a formação de sementes. Quando



Foto: Valter R. Oliveira

Figura 1. Sintomas iniciais da mancha-púrpura causada por *Alternaria porri* em folhas de cebola.



Foto: Ricardo B. Pereira

Figura 2. Lesões de mancha-púrpura causada por *Alternaria porri* em folhas de cebola.

Fonte: Frederick M. Aguiar



Figura 3. Lesões causadas por *Alternaria porri* em folhas de cebola exibindo abundante esporulação do patógeno.

estas chegam a ser produzidas, geralmente são chochas e enrugadas. As hastes, quando danificadas por lesões, tornam-se mais sensíveis à quebra, especialmente em locais sujeitos a ventos fortes.

Alternaria porri eventualmente ataca os bulbos de cebola durante a colheita, causando podridão semi-aquosa e o enrugamento das escamas internas do bulbo. Bulbos afetados inicialmente apresentam coloração amarelada, tornando-se avermelhados com o tempo. Em condições de alta umidade, há formação do micélio do fungo sobre o bulbo infectado, o qual adquire coloração marrom-escura a preta. Frequentemente, apenas algumas escamas mais externas são afetadas pelo patógeno, contudo, em alguns casos, o ataque abrange o bulbo inteiro.

Epidemiologia

Sementes infectadas podem disseminar o patógeno a longas distâncias e constituem-se fonte de inóculo inicial que, em épocas quentes, provoca infecção na emergência das plântulas. O patógeno sobrevive na forma de micélio e esporos em restos de cultura de uma estação para outra, constituindo fonte de inóculo inicial para cultivos subsequentes. Quando a umidade atinge em torno de 90%, conídios são produzidos sobre os restos de culturas infectados e são disseminados por meio de respingos de chuva ou irrigação e ventos fortes.

A presença de água livre na folha é essencial para a germinação dos conídios e infecção do patógeno.

Temperaturas entre 21 e 30°C e alta umidade relativa do ar são favoráveis ao desenvolvimento do patógeno, sendo o ótimo de 25°C e 90% de umidade relativa. A infecção tem início com a penetração das hifas por estômatos ou diretamente pela cutícula das folhas após a formação de apressórios (Figura 4). Ferimentos causados por insetos como tripses (*Thrips tabaci* Lind.) facilitam a penetração do patógeno (Figura 5). Em condições favoráveis ao progresso da doença, vários ciclos secundários do patógeno podem ocorrer, levando a epidemias severas no campo (Figura 6).

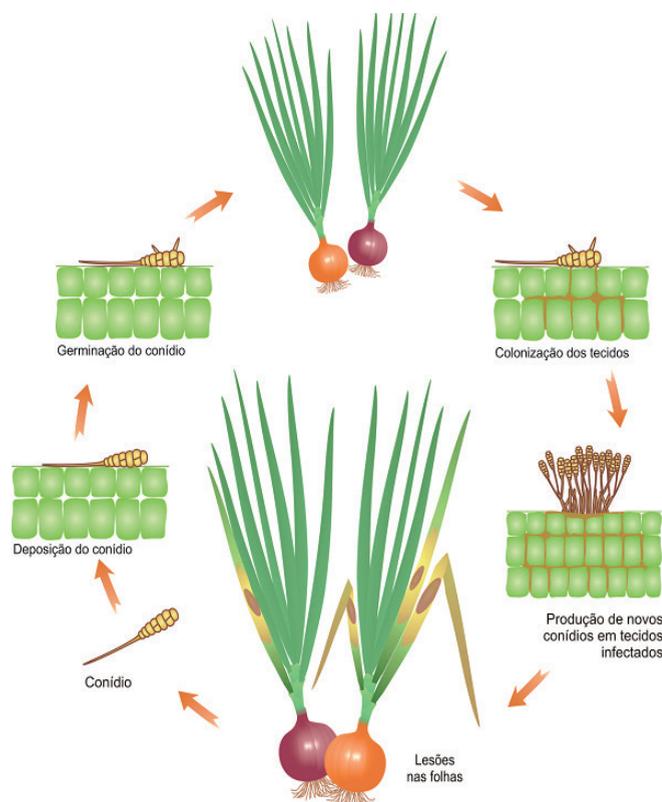


Figura 4. Ciclo da mancha-púrpura causada por *Alternaria porri* em cebola.



Figura 5. Ferimentos causados por *Thrips tabaci* Lind. e lesão causada por *Alternaria porri* em folhas de cebola.

Arte: Ricardo B. Pereira

Foto: Valter R. Oliveira

Foto: Valter R. Oliveira



Figura 6. Sintomas de ataque intenso de mancha-púrpura em plantas de cebola no campo.

Controle

A adoção integrada de diferentes práticas de manejo é fundamental para o controle eficiente da doença. A utilização de cultivares com resistência e/ou tolerância à mancha-púrpura é uma das medidas mais indicadas (Figura 7). Cultivares como 'Crioula Mercosul', 'Bola Precoce', 'Juporanga', 'Caeté', 'Rainha', 'Dourada', 'Crioula Alto Vale', 'Conquista', 'Alfa Tropical', 'Aurora', 'BRS Alfa São Francisco', 'Vale Ouro IPA-11', 'Baia Periforme', 'Roxa do Barreiro', entre outras, têm apresentado maior resistência a essa doença, tanto em campo quanto sob condições de inoculação artificial. Nota-se que cultivares de cutícula mais grossa e mais cerosas são mais resistentes ao ataque da doença, pois dificultam a penetração direta do patógeno.

A escolha da área e época de plantio são medidas fundamentais para se prevenir de epidemias severas. Locais onde há acúmulo de umidade e ventos fortes e constantes e épocas do ano de maior precipitação são mais favoráveis à ocorrência da doença. A utilização de sementes saudáveis e/ou tratadas com fungicidas também é recomendada como medida inicial de controle, pois impede a disseminação da doença.

Como medidas culturais, recomendam-se: rotação com culturas não hospedeiras (gramíneas); incorporação dos restos culturais, que acelera a decomposição e contribui para a redução do inóculo que permanece viável em restos de cultura; adoção de menores densidades populacionais e plantio em

solos bem drenados, que evitam a formação de microclimas úmidos favoráveis ao patógeno; evitar plantios novos próximos a lavouras em final de ciclo, com o intuito de evitar as fontes de inóculo e impedir a disseminação da doença; quando irrigar por aspersão, fazê-la preferencialmente no período da manhã, com lâminas mais pesadas e menos frequentes, o que permite a completa secagem da folhagem antes do período noturno; eliminação de hospedeiras alternativas (alho, alho-poró, cebolinha e outras espécies do gênero *Allium*), plantas voluntárias ou remanescentes de cultivos anteriores (tigueras) que nascem e se desenvolvem dentro e aos arredores da área de cultivo; evitar a adubação excessiva com nitrogênio, especialmente na fase bulbificação; realizar cobertura do solo com palhada, o que contribui para a redução da dispersão dos conídios do fungo do solo para a parte aérea da planta.

O controle químico da mancha-púrpura deve ser iniciado assim que ocorram condições favoráveis ou se evidenciem os primeiros sintomas da doença no campo, podendo ser realizado por meio de aplicações preventivas de fungicidas protetores (oxicloreto de cobre, mancozebe, iprodiona, metiram e propinebe) ou aplicações curativas de fungicidas sistêmicos (tebuconazol, difenoconazol, bromuconazol, tetraconazol, azoxistrobina, metconazol, boscalida, piraclostrobina e procloraz), caso a doença apresente risco de epidemias. O uso alternado de ingredientes ativos com diferentes modos de ação é recomendado para prevenir a seleção de patógenos resistentes aos fungicidas. O controle do trips também contribui para o controle da doença, uma vez que este inseto abre portas de entrada para o patógeno.



Foto: Valter R. Oliveira

Figura 7. População de cebola resistente (à direita) e suscetível (à esquerda) à mancha-púrpura.

Míldio

O míldio da cebola, conhecido também como lâ-preta, ocorre geralmente em condições de temperaturas amenas e alta umidade relativa, comuns do Sul do país. Contudo, esta pode ocorrer também de forma variável nas Regiões Sudeste e Centro-oeste nas épocas mais frias do ano. As perdas devido à epidemia de míldio podem chegar a 75% da produção de bulbos, devido à velocidade com que o patógeno se propaga na cultura. Quando incide em campos de produção de sementes, a doença causa redução no rendimento e qualidade das sementes.

Etiologia

A doença é causada pelo oomiceto *Peronospora destructor* (Berk) Casp. ex Berk, patógeno que ocorre principalmente em cebola, mas também pode ocorrer nas culturas do alho (*A. sativum*), cebolinha verde (*A. fistulosum*), cebolinha francesa (*A. schoenoprasum*) e em outras aliáceas cultivadas e silvestres.

Sintomatologia

Peronospora destructor é um patógeno biotrófico e por isso se desenvolve somente no tecido vivo da cebola. A doença se inicia nas folhas mais velhas, na forma de lesões elípticas no sentido das nervuras, de coloração verde-clara, recobertas por abundante micélio de coloração acinzentada escura (Figura 8). Com o progresso da doença, as lesões aumentam de tamanho, podendo atingir quase todo o comprimento das folhas, geralmente apresentando zonas concêntricas de tecido clorótico com várias tonalidades de verde. As folhas afetadas tornam-se gradualmente amarelecidas e podem dobrar-se e morrer. À medida que a porção superior da folha de cebola é afetada, o fungo infecta a parte inferior da folha, levando-a a morte. A infecção nos campos de produção de sementes ou produção por bulbinho inicia-se nas primeiras folhas, destruindo-as completamente. Neste caso é possível observar a esporulação do patógeno além da área lesionada, distribuindo-se em toda a folha, uma vez que ocorre a infecção sistêmica. O míldio raramente mata as plantas de cebola, mas o crescimento do bulbo é reduzido.

Nas hastes florais os sintomas são semelhantes aos observados nas folhas. Contudo, frequentemente



Foto: Valter R. Oliveira

Figura 8. Sintomas severos de míldio em folhas de cebola.

apenas um lado das hastes é afetado, o que leva a quebra e seca das hastes que não mais sustentam o peso da inflorescência. Esta doença é considerada a mais destrutiva dos campos de produção de sementes de cebola em todo o mundo.

É muito comum ocorrer a invasão dos tecidos afetados por outros fungos, como *Alternaria porri*, que esporulam abundantemente sobre as lesões, mascarando os sintomas de míldio e dificultando sua diagnose. Infecções sistêmicas também podem ocorrer em plantas provenientes de bulbos infectados, que apresentam subdesenvolvimento e folhas de coloração menos intensa com numerosas e pequenas manchas brancas, que podem ser confundidas com lesões causadas por *Botrytis* spp. e tripses. Algumas vezes, bulbos com infecção sistêmica podem desenvolver podridão aquosa após o armazenamento.

Epidemiologia

O oomiceto sobrevive em plantas voluntárias de cebola, bulbos e sementes infectados, embora sementes não tenham grande importância epidemiológica. Algumas plantas do gênero *Allium*, silvestres ou cultivadas, como cebolinha, alho, alho-poró e outras também podem hospedar o patógeno, servindo como fontes de inóculo.

Esporos sexuais, denominados oósporos, podem persistir no solo e infectar plantas de cebola no plantio seguinte. Contudo, o plantio de bulbos infectados aparece como o ponto inicial do ciclo primário da doença. Após o ciclo primário, o míldio é disseminado no campo por meio de

estruturas reprodutivas (esporângios) e esporos (zoósporos) por correntes de ar e pela água. Os esporos (Figura 9) são produzidos em noites com temperaturas inferiores a 22°C e umidade relativa acima de 95% e liberados pela manhã, podendo se manter viáveis por até quatro dias.

Na presença de água livre, os esporos germinam e penetram as folhas. Após o estabelecimento do patógeno, seu ciclo de vida se completa de 9 a 15 dias. Umidade relativa do ar abaixo de 80% e temperaturas acima de 24°C paralisam o desenvolvimento do patógeno, não ocorrendo esporulação. Algumas horas com tempo seco e ensolarado são suficientes para impedir o progresso da doença no campo. Contudo, o ciclo da doença pode reiniciar após o molhamento das plantas.

Controle

O controle do míldio deve ser realizado de forma preventiva. As mudas destinadas ao plantio devem ser de boa qualidade e sadias. Viveiros devem estar em locais não sujeitos a neblina, distantes das plantações e apresentar solos de boa drenagem para os canteiros. As inspeções devem ser periódicas, e a qualquer sinal da doença deve-se descartar e destruir as mudas suspeitas de infecção. Também, deve-se evitar adubações nitrogenadas em excesso.

Recomenda-se o plantio nos períodos mais secos, quando as temperaturas são superiores a 25°C. Devem-se evitar altas densidades de plantio, áreas de baixada sujeitas à alta umidade relativa do ar, solos mal drenados e próximos a lavouras velhas de cebola ou outras aliáceas. Isto é especialmente importante quando as cebolas são plantadas para a produção de sementes. Irrigações por aspersão,

quando necessárias, devem ser feitas no período da manhã.

A destruição e incorporação dos restos culturais e a rotação de culturas por, pelo menos três anos, com plantas não hospedeiras (gramíneas) são práticas recomendadas para a redução do inóculo inicial na área.

Apesar de haver diferenças na resposta de cultivares de cebola ao míldio, não existem cultivares resistentes e por isso, o controle da doença tem sido frequentemente realizado de forma preventiva quando as condições ambientais forem favoráveis à doença. Os fungicidas protetores registrados para o controle do míldio em cebola têm como ingredientes ativos clorotalonil (ineficiente ao aparecimento de fortes epidemias de míldio), propinebe, mancozebe, folpete, ciazofamida e cúpricos. Os sistêmicos têm como ingredientes ativos cimoxanil, cloridrato de propamocarbe, ciazofamida, mandipropamid, metalaxyl-M e benalaxil. Os fungicidas devem ser aplicados de forma alternada (rotação de ingredientes ativos) em intervalos de sete a dez dias quando as condições estiverem favoráveis ao progresso da doença, pois a ocorrência de chuvas fortes pode lavar os fungicidas protetores das folhas. Além disso, a presença de cera e a emergência contínua de novas folhas geralmente tornam os resultados das pulverizações pouco satisfatórios.

Raiz-rosada

A raiz-rosada tem assumido grande importância nos últimos anos, visto que se encontra amplamente disseminada onde se cultiva cebola, causando maiores danos nas regiões de clima quente. No Brasil, a doença está presente em todas as regiões produtoras de cebola. Contudo, ao longo dos anos, poucos estudos foram dedicados a esta doença nas condições do país.

A extensão dos danos depende da quantidade de inóculo e da temperatura do solo. A população do patógeno tende a aumentar nas áreas onde se cultiva de forma intensiva as culturas da cebola e/ou do alho, sem rotação com culturas não hospedeiras. Em anos mais secos ou em ocasiões em que as plantas estão desequilibradas nutricionalmente, a raiz-rosada ocorre com maior intensidade. Na Região Sul do Brasil, a doença manifesta-se com



Figura 9. Esporos de *Peronospora destructor*.

maior intensidade no final do ciclo da cultura ou nos cultivos tardios. Nas Regiões Centro-Oeste e Nordeste do país podem ocorrer perdas durante o ano todo.

Etiologia

Descrito primeiramente como *Phoma terrestris* (Hans.) e posteriormente como *Pyrenochaeta terrestris* (Hans.) Gorenz, Walker & Larson, trata-se de um fungo habitante de solo que ataca diretamente as raízes da cebola. Este agente etiológico também ataca outras aliáceas como alho (*A. sativum*), alho-poró (*A. ampeloprasum*), cebolinha verde (*A. fistulosum*) e cebolinha francesa (*A. schoenoprasum*). Alguns isolados do patógeno já foram descritos causando a podridão de raízes em

outras plantas como pimenta, tomate, soja, trigo, melancia, pepino e berinjela.

Sintomatologia

A doença pode manifestar-se em todos os estádios de desenvolvimento da planta. Contudo, ocorre com maior frequência em plantas próximas à maturidade dos bulbos. Os sintomas característicos da doença, como o nome sugere, são observados nas raízes das plantas, as quais apresentam coloração inicialmente rosada, mas podem apresentar-se de cor amarelada ou evoluir para rosa, púrpura, parda e marrom escura (Figuras 10 e 11). Os sintomas da doença iniciam-se pelas raízes mais velhas localizadas no centro do disco caulinar. A evolução de cores é acompanhada pelo enrugamento dos



Foto: Valter R. Oliveira

Figura 10. Raízes de cebola com sintomas da raiz-rosada, as quais apresentam coloração púrpura e desintegração dos tecidos.



Foto: Ricardo B. Pereira

Figura 11. Plantas de cebola com sintomas de raiz-rosada. Cebolas com raízes danificadas apresentando menor desenvolvimento.

tecidos e pela desintegração das raízes. Raízes afetadas ficam necrosadas e são invadidas por patógenos secundários e saprófitos do solo. Estes podem avançar na direção da coroa e base das escamas, apodrecendo os bulbos no campo ou reduzindo a conservação em pós-colheita. Plantas afetadas severamente apresentam menor número e tamanho de folhas, em geral secas nas pontas, e seus bulbos são menores e destacam-se facilmente do solo ao serem arrancados. Raízes novas que são continuamente emitidas durante o ciclo vegetativo podem também ser infectadas, prejudicando o desenvolvimento da planta. Bulbos e outras partes da cebola não são afetados. Em casos extremos, todas as raízes da planta apodrecem, conduzindo a planta à morte. Mudanças afetadas na fase de plântula, ainda nos canteiros, podem morrer ou dar origem a mudas menores, impróprias ao plantio.

Os sintomas da doença geralmente ocorrem em reboleiras, ou seja, podem ser identificados na forma de pequenas manchas distribuídas ao acaso na lavoura. Deve-se ter atenção para o correto diagnóstico da doença, pois os sintomas da presença de *P. terrestris* em raízes de cebola podem se confundir com os causados por *Fusarium* spp. O diagnóstico preciso da raiz-rosada pode ser dado somente em plantas com o crescimento ativo, sendo confirmada pela presença de picnídios, geralmente formados ao final do ciclo da cultura, quando as temperaturas estão mais altas.

Epidemiologia

O fungo sobrevive no solo até a profundidade de 45 cm, possivelmente na forma de picnídios (corpos de frutificação) de coloração marrom ou preta, esporos e clamidósporos (estruturas de resistência). A sobrevivência ocorre também em restos culturais de outras espécies de plantas suscetíveis. As sementes não são infectadas.

A disseminação do patógeno se dá pela movimentação do solo, escurimento da água e, principalmente, pelo transporte de bulbos, bulbinhos e mudas doentes. A disseminação na lavoura tende a intensificar-se após ciclos sucessivos de monocultura da cebola. O vento não afeta sua disseminação.

A presença de alta umidade no solo durante períodos longos e temperatura de 24°C a 28°C

são condições ótimas para o crescimento e desenvolvimento do patógeno. A umidade do solo não é fator crítico ao estabelecimento da doença.

Controle

O controle preventivo da doença deve ser priorizado, pois uma vez presente, é impossível erradicar o patógeno do solo. Nos casos onde o patógeno já se encontra presente no solo, recomenda-se a rotação de culturas por um período mínimo de três anos, preferencialmente com espécies dicotiledôneas, visto que *P. terrestris* infecta preferencialmente monocotiledôneas. Esta prática possibilita reduzir a quantidade de inóculo presente no solo e a taxa de desenvolvimento da doença, embora a destruição dos restos culturais não erradique o patógeno, que sobrevive mesmo na ausência de hospedeiros. O plantio em locais livres da doença, embora recomendado, é de difícil viabilidade, uma vez que o patógeno encontra-se amplamente distribuído, possui inúmeras espécies vegetais hospedeiras e tem longa sobrevivência no solo.

O plantio de mudas sadias ou de cultivares resistentes também é indicado para o controle da raiz-rosada. Esta última, provavelmente contribuiu para a pequena importância dada à doença no Brasil ao longo dos anos. Cultivares como 'Roxa do Barreiro', 'Baia Periforme', 'Red Creole', as da série 'Granex' e outras originárias destas apresentam diferentes níveis de resistência à doença.

Para permitir o plantio de cultivares suscetíveis, porém com boas características agrônomicas, outras medidas de controle devem ser adotadas. O manejo adequado do solo, corrigindo-se a acidez para pH entre 5,5 e 6, propicia à planta de cebola maior tolerância ao ataque de *P. terrestris*. Outra medida é fazer a solarização sobre as reboleiras ou em área total, método que tem se mostrado efetivo na redução da doença em países como os Estados Unidos, Israel e Austrália, neste último, associada à fumigação. A solarização consiste em cobrir o solo com filme plástico transparente, antes do plantio, por no mínimo um mês e na época mais quente do ano. Este método tem possibilitado reduções de 73% a 100% na incidência da doença.

Com relação ao controle químico, não existem produtos registrados para o controle da raiz-rosada em cebola no Brasil.

Podridão-branca

A podridão-branca é uma das doenças mais importantes e destrutivas das aliáceas. A doença ocorre principalmente na Região Sul do Brasil, em áreas tradicionalmente produtoras de alho e/ou cebola e em regiões com clima tropical de altitude nos planaltos e serras do Sudeste brasileiro e no Planalto Central de Goiás e Distrito Federal. Com o cultivo intensivo em áreas contaminadas, as perdas devido à doença podem chegar a 100%, tornando o local impróprio para o cultivo de aliáceas. Algumas áreas onde a produção de alho e cebola é relativamente recente já vêm apresentando ocorrência da doença.

Etiologia

A doença é causada pelo fungo habitante de solo *Sclerotium cepivorum* Berk. Este também ocorre em outras aliáceas como cebola e cebolinha.

Sintomatologia

Os sintomas da doença geralmente são observados em reboleiras ou em grandes áreas da lavoura, normalmente associada a solos mais úmidos. A parte aérea das plantas apresenta crescimento reduzido, além do amarelecimento precoce e morte descendente das folhas mais velhas (Figura 12), seguida da morte da planta e apodrecimento dos bulbos (Figura 13). Após a colheita, os bulbos doentes podem mumificar ou apodrecer. O fungo também causa a podridão das raízes, de modo que as plantas afetadas são facilmente arrancadas do solo.



Foto: Valter R. Oliveira

Figura 13. Podridão de bulbos e raízes da cebola provocada pela podridão-branca.

Em ambiente úmido, os bulbos e a região do caule próximo ao solo ficam recobertos por abundante micélio branco, semelhante a um algodão (Figura 14), onde são produzidas, de forma aglomerada, as estruturas de resistência do fungo, conhecidas como microescleródios (Figura 15), semelhantes a pequenas esferas de coloração marrom a preta. A presença do micélio e dos escleródios possibilita o diagnóstico preciso da doença.

Epidemiologia

O fungo sobrevive no solo na forma de microescleródios, que se mantêm viáveis por até 20 anos quando incorporados ao solo. O patógeno também pode sobreviver na matéria orgânica, mesmo na ausência de hospedeiros, causando prejuízos em plantios posteriores de aliáceas.

Os microescleródios germinam nas épocas frias do ano e, na presença de alta umidade, em resposta a exudados liberados pelas raízes de plantas aliáceas,



Fotos: Valter R. Oliveira

Figura 12. Amarelecimento e morte das folhas mais velhas da cebola causados por *Sclerotium cepivorum* (A); sintomas de ataque severo de *Sclerotium cepivorum* em plantas de cebola no campo (B).

Foto: Ricardo B. Pereira



Figura 14. Sintomas de podridão-branca em raízes de cebolinha.

Foto: Valter R. Oliveira



Figura 15. Microescleródios de *Sclerotium cepivorum* em bulbos de cebola.

formam micélio que infecta os bulbos de cebola causando podridão. A temperatura ótima para a ocorrência da doença e germinação dos escleródios varia de 10°C a 20°C. Em temperaturas mais altas, o progresso da doença é mais lento. O micélio do fungo pode crescer de 1 a 2 cm através do solo para atingir as raízes, o que também facilita a disseminação para plantas vizinhas.

A doença é disseminada, dentro e entre lavouras, por restos vegetais e materiais propagativos contaminados, como mudas e bulbos de cebola. A disseminação do patógeno por meio do vento não foi relatada. A água de irrigação contaminada pelo fungo ou pelo escoamento de enxurrada na superfície de lavouras infestadas e localizadas acima da área de cultivo também pode promover a disseminação do patógeno na área. Outro importante meio de disseminação da doença se dá pelo trânsito de máquinas agrícolas e ferramentas contaminadas, utilizadas em uma mesma propriedade ou entre propriedades, além do trânsito de veículos, trabalhadores e animais.

Controle

Uma vez presente, é impossível erradicar o fungo da área. Mesmo realizando rotação com culturas não hospedeiras (gramíneas) por anos consecutivos, não se reduz de forma satisfatória a população do patógeno. O controle genético não é praticado, visto que não existem cultivares de cebola e cebolinha com resistência genética à podridão-branca.

Com relação ao controle químico, não existem produtos registrados para o controle da podridão-branca em cebola no Brasil. Desta forma, um conjunto de ações preventivas deve ser adotado para evitar a introdução do patógeno nas áreas de cultivo e sua disseminação.

A principal medida de prevenção é o plantio de mudas de cebola e cebolinha saudáveis em áreas livres do patógeno, visto que o uso de material contaminado é uma das principais formas de disseminação para novas áreas. Desta forma, ao adquirir mudas de terceiros, é importante conhecer a procedência. A transmissão do fungo por sementes botânicas de cebola não foi relatada.

O compartilhamento de máquinas, equipamentos e ferramentas entre propriedades ou a utilização destes em diferentes lavouras dentro da mesma propriedade deve ser feito após lavagem cuidadosa do equipamento com jatos de água seguida de tratamento com hipoclorito de sódio a 1,5 a 2,0%. O trânsito de pessoas e veículos é outro meio de disseminação da doença que deve ser controlado, pois trabalhadores e veículos vindos de outras propriedades ou até mesmo de outras regiões produtoras podem trazer, involuntariamente, o

patógeno em calçados, ferramentas e partes do veículo.

Deve-se evitar plantios próximos a lavouras velhas de alho e cebola ou em áreas de baixadas sujeitas ao alagamento ou ao escoamento de enxurradas provocadas por chuvas ou irrigações, provenientes de lavouras contaminadas.

A água de irrigação deve ser de boa qualidade e isenta do patógeno. O agricultor deve ter cuidado especial com fontes de água situadas abaixo das áreas de cultivo de aliáceas. O plantio de lavouras nas áreas mais altas da propriedade e a utilização de água de irrigação de poços artesianos podem diminuir os riscos de contaminação destas áreas, desde que estejam associadas com a utilização de maquinário próprio e material propagativo sadio, entre outras medidas.

A solarização (método de desinfestação do solo por meio de radiação solar) pode auxiliar na redução da doença quando a infestação do solo ainda estiver baixa ou em reboleiras. Consiste em cobrir o solo úmido com uma lona transparente por um período mínimo de dois meses antes do plantio. Desta forma, o solo é parcialmente esterilizado pelo aquecimento proporcionado pela radiação solar. Este método é mais indicado para pequenas áreas infestadas (Figura 16).

É importante monitorar as lavouras quanto à presença da podridão-branca, principalmente em regiões onde a doença ainda não ocorre. Deve-se estar atento à qualidade do material propagativo a ser utilizado. Uma vez detectada a doença, o agricultor deve comunicar imediatamente aos

órgãos competentes de Defesa Sanitária Vegetal de seu Estado ou a Superintendência Federal de Agricultura, para que medidas possam ser tomadas para o isolamento da área afetada, evitando-se a rápida disseminação do patógeno, que pode inviabilizar o plantio de alho e cebola na região.

Antracnose foliar ou mal-de-sete-voltas

A antracnose foliar, conhecida também como mal-de-sete-voltas, cachorro-quente, rola, ou charuto, ocorre em praticamente todas as regiões produtoras de cebola do Brasil, embora de forma esporádica e localizada. O patógeno pode afetar as plantas de cebola desde a fase de mudas até a colheita e armazenamento dos bulbos. As perdas na produção de bulbos devido à antracnose podem chegar a 100% em condições edafoclimáticas favoráveis à doença e quando cultivares muito suscetíveis são utilizadas.

Etiologia

A doença é causada pelo fungo *Colletotrichum gloeosporioides* f. sp. *cepae* (Penz.) Penz & Sacc, fungo específico da cebola. Embora, por meio de inoculações artificiais, verificou-se que, além da cebola, este fungo pode infectar outras aliáceas e também o umbuzeiro (*Spondias tuberosa* L.). Em outros países onde ocorre a doença, o agente causal refere-se à fase sexuada do fungo, *Glomerella cingulata*.

Sintomatologia

Os sintomas induzidos pelo fungo em cebola ocorrem geralmente em reboleiras e manifestam-se de forma variada, conforme o estágio de desenvolvimento da planta. Inicia com pequenas lesões brancas deprimidas sobre a lâmina foliar ou bainha, que vão aumentando de tamanho, tornando-se ovaladas e com aparência rosada, evoluindo para pontos pretos sobre fundo de tonalidade clara (Figura 17). Durante a produção das sementes, o patógeno pode incidir de forma semelhante sobre o pendão floral, próximo a inflorescência, facilitando a contaminação das sementes.

Durante a formação das mudas em canteiros, o patógeno pode causar o tombamento (*damping-off*), mela ou estiolamento das mudas, quando

Foto: Marco A. Lucini



Figura 16. Solarização de áreas contaminadas por *Sclerotium cepivorum*.

Fotos: Valter R. Oliveira



Figura 17. Lesão e acérvulos de *Colletotrichum gloeosporioides* f. sp. *cepae* em folha da cebola.

provenientes de sementes contaminadas. Mesmo antes da emergência, as plântulas podem apodrecer, ficando recobertas por uma massa de esporos de coloração rosada.

O ataque em plantas logo após o transplante induz ao retorcimento foliar, deixando o pescoço mais endurecido com coloração verde-clara, caracterizando o sintoma de mal-de-sete-voltas (Figura 18). O pescoço tende a alongar-se e o bulbo adquire forma de charuto.

Caso a infecção inicie durante a bulbificação, ocorre a redução da parte aérea e a emissão de novas raízes pela multiplicação do ponto de crescimento, fazendo com que as escamas se rompam na altura da coroa. Tal alteração na estrutura das escamas leva ao apodrecimento dos bulbos durante o armazenamento, que resulta no sintoma conhecido como cachorro-quente.

Foto: Valter R. Oliveira



Figura 18. Sintomas de enrolamento da parte aérea, curvatura e amarelecimento de folhas causados por *Colletotrichum gloeosporioides* f. sp. *cepae* em cebola.

Epidemiologia

O fungo sobrevive nas sementes e bulbos infectados, em restos culturais deixados no campo e em eventuais hospedeiras alternativas, os quais constituem fontes de inóculo primário.

A partir de estruturas reprodutivas (acérvulos) formadas pelo patógeno sobre as lesões foliares, em condições de alta umidade, são liberadas massas mucilaginosas de coloração rosada ou alaranjada que contém os esporos (conídios) do patógeno, que são disseminados para outras plantas principalmente por meio de respingos de água da chuva ou de irrigação por aspersão. A disseminação pelo vento é baixa. Desta forma, a doença progride na forma de reboleiras na lavoura. A doença pode ser disseminada a longas distâncias por meio de sementes, bulbinhos e mudas contaminadas pelo patógeno.

A doença progride mais rapidamente em épocas chuvosas, com temperaturas entre 24 e 30°C. O plantio de verão (janeiro-fevereiro) no Sudeste, especialmente de bulbinhos, tem mostrado alta frequência da antracnose foliar, sendo raros os relatos de ocorrência da doença no cultivo de outono-inverno.

Controle

O controle da antracnose deve ser realizado de forma preventiva, evitando o plantio sucessivo em áreas com histórico de ocorrência da doença. As sementes e mudas devem ser de boa qualidade e livres do patógeno. Os viveiros devem estar distantes de lavouras de cebola e apresentar solos de boa drenagem para a construção dos canteiros.

Recomenda-se o plantio nos períodos mais secos e distantes de lavouras velhas de cebola. Hospedeiras do patógeno presentes nas proximidades da área de cultivo devem ser eliminados. Irrigações, quando necessárias, devem ser feitas no período da manhã, porém, sem excesso. Altas densidades de plantio devem ser evitadas quando as condições do ambiente forem favoráveis à doença.

A destruição e incorporação dos restos culturais e a rotação de culturas com plantas não hospedeiras (gramíneas) por pelo menos um ano ou mais são práticas recomendadas para a redução do inóculo inicial na área.

As cultivares disponíveis no mercado brasileiro apresentam níveis variáveis de resistência à antracnose. As cultivares 'Alfa Tropical' e 'BRS Alfa São Francisco', ambas de verão, apresentam resistência moderada em campo. Outras cultivares como 'Roxa de Barreiro', 'Vale Ouro IPA-11' e 'Pira Ouro' também são relatadas como relativamente resistentes. Cultivares dos grupos 'Grano', 'Granex' e outras de padrão genético semelhante tem se mostrado altamente suscetíveis à antracnose tanto a partir de inoculações artificiais em condições controladas quanto em campo. Variação no índice de resistência de diferentes genótipos também parece ocorrer em populações de cebola de dias longos. Entretanto, nenhuma cultivar apresenta alto nível de resistência à doença.

A utilização de fungicidas registrados pode promover o controle da doença em viveiros e nos campos de produção. No entanto, o controle nem sempre é satisfatório quando as condições climáticas são favoráveis à epidemia. É importante iniciar o controle químico da antracnose assim que ocorram condições favoráveis ou se evidenciem os primeiros sintomas da doença no campo, podendo ser realizado por meio de aplicações preventivas de fungicidas protetores (oxicloreto de cobre e folpete) alternados com aplicações de fungicidas sistêmicos (tiofanato metílico), caso a doença apresente risco de epidemias.

Antracnose-da-cebola-branca

Esta doença é pouco importante no Brasil porque só ocorre em bulbos de película clara, especialmente os de coloração branca, e a maioria das cultivares

plantadas no país são de bulbos coloridos, que são resistente. Em pós-colheita, o fungo causa a depreciação comercial do bulbo em função das manchas escuras e necrose nas escamas externas.

Etiologia

A doença é causada pelo fungo de solo *Colletotrichum dematium* f. sp. *circinans* (Berk.) Arx (sin. *Colletotrichum circinans* (Berk.) Voglino). Este patógeno é específico da cebola, cebolinha verde, alho-poró e outras plantas do gênero *Allium*, mas não ocorre em alho.

Sintomatologia

Os sintomas da doença manifestam-se nas escamas externas dos bulbos brancos, na forma de manchas escuras e necrose (Figura 19). Inicialmente, as manchas são verde-escuras, tornando-se pretas devido à presença de setas e acérvulos produzidos pelo fungo. Abaixo das escamas são formados estromas de coloração escura, de formato mais ou menos circular. Nas escamas mais internas observam-se encharcamento e amarelecimento decorrentes das lesões externas. Os bulbos infectados podem brotar prematuramente.

Epidemiologia

O fungo sobrevive em restos culturais por vários anos no solo, mesmo na ausência de hospedeiros, e se desenvolve mais rapidamente em temperaturas próximas a 26°C.

A doença é disseminada por meio do transporte de plantas e partículas de solo contaminadas. Apesar de ser disseminado por sementes, esta forma não



Foto: Valter R. Oliveira

Figura 19. Sintomas de antracnose da cebola branca causados por *Colletotrichum dematium* f. sp. *circinans*.

é importante na fase de produção de bulbos, uma vez que o patógeno só infecta as plantas no final do ciclo.

Controle

As cultivares com bulbos de coloração amarelada, amarronzada, rosácea, avermelhada e purpúrea são mais resistentes à doença.

A rotação de culturas visando à redução do inóculo primário e a adubação equilibrada para a formação de bulbos com pescoço fino, bem como a persistência da película íntegra até a comercialização, reduzem a possibilidade de desenvolver a doença. A colheita em períodos secos também reduz a possibilidade de ocorrência da doença.

Podridão-basal

Também conhecida como bico-branco ou fusariose, a podridão-basal ocorre em todo o mundo, sendo um dos principais problemas da cebola durante a cura no campo e armazenamento. A podridão pode ocorrer associada a outras doenças do sistema radicular como a raiz-rosada. As perdas devido à doença, em condições de alta umidade ou de chuva durante a cura no campo, podem chegar a 40%.

Etiologia

A doença é causada pelo fungo *Fusarium oxysporum* f. sp. *cepae* (Hansen) Shyderc Hansen. Este patógeno produz micro e macroconídios (esporos), responsáveis pelas epidemias da doença, e clamidósporos, que são esporos de resistência do fungo, responsáveis pela manutenção do patógeno na área. Este patógeno também ocorre em outras aliáceas, como alho (*A. sativum*), cebolinha verde (*A. fistulosum*) e rakkio (*A. chinense*).

Sintomatologia

As plantas podem ser infectadas em qualquer fase de seu desenvolvimento no campo, porém os sintomas de podridão basal evidenciam-se mais intensamente a partir da bulbificação. No início do desenvolvimento da cultura, no campo e em canteiros de mudas, a doença pode provocar tombamento. Em plantas maiores, os sintomas iniciam-se com a curvatura e com o amarelecimento

das pontas das folhas, que progride para a base até que todo o limbo seja tomado. As raízes das plantas afetadas apresentam-se com coloração marrom-escura, achatadas e ocas. Frequentemente, em plantas afetadas não se observa sintomas no limbo foliar, mas, cortando-se verticalmente o bulbo, pode-se observar tecidos escurecidos e podres a partir da coroa. Nesta região, observa-se micélio cotonoso que dá a aparência de bico branco. Em baixas temperaturas, a podridão é aquosa, enquanto em altas temperaturas a podridão é seca (Figura 20).

Epidemiologia

O fungo é encontrado no solo como saprófita e é capaz de sobreviver por períodos superiores a três anos no solo na forma de clamidósporos. A infecção é favorecida pela presença de ferimentos mecânicos ou causados por outros patógenos, como *Pyrenochaeta terrestris*, e até mesmo insetos. O patógeno penetra as raízes, e através destas, a região da coroa dos bulbos. Plantas severamente infectadas apresentam número reduzido de raízes, o que prejudica a bulbificação. A infecção pode ocorrer no campo e permanecer latente até o armazenamento. Temperaturas entre 25 a 28°C e umidade alta, principalmente associada a chuvas durante o período de cura no campo, favorecem a ocorrência da doença.

A disseminação da doença no campo se dá por meio da movimentação do solo e mudas contaminadas, além da água de irrigação e de implementos agrícolas contaminados. Durante o armazenamento, a disseminação da doença ocorre



Foto: Ailton Reis

Figura 20. Sintomas iniciais da podridão basal causada por *Fusarium oxysporum* f. sp. *cepae* em bulbos de cebola.

pelo contato entre bulbos sadios e doentes. A presença de ferimentos nos bulbos, mecânicos ou causados por insetos, favorece a penetração do fungo. *Fusarium oxysporum* f. sp. *cepae* também pode ser disseminado a longas distâncias por meio de sementes contaminadas.

Controle

Os danos causados pela doença podem ser minimizados pela redução da população do patógeno presente em solos contaminados. Para tal, recomenda-se a solarização e a rotação de culturas com espécies não hospedeiras (não aliáceas) por período igual ou superior a quatro anos. O plantio de sementes livres do patógeno também é recomendado, apesar da disseminação da doença por sementes ser de baixa importância epidemiológica.

Há pouca informação sobre a resistência de cultivares. Contudo, as cultivares 'Bola Precoce', 'Roxa de Barreiro', 'Crioula', 'Texas Grano 502', 'Roxa IPA-3', 'Monte Alegre' e 'Pera IPA-1' são relatadas como mais resistentes à doença.

Outras medidas como o plantio em solos bem drenados, a prevenção de ferimentos, a cura bem feita e o armazenamento em temperaturas abaixo de 4°C e em baixa umidade relativa do ar são recomendadas para minimizar os efeitos da doença.

Queima-das-pontas

Fatores bióticos e abióticos podem causar a seca das pontas das folhas da cebola, o que torna difícil o diagnóstico dessa anormalidade. Dentre eles, a destaca-se a queima-das-pontas, que é conhecida também por queima-das-folhas, queima-acinzentada da cebola. Alguns patógenos podem causar infecções secundárias sobre as lesões de *Botrytis squamosa* ou de forma associada, o que mascara os sintomas e dificulta o diagnóstico preciso do agente causal.

A doença ocorre com certa frequência, podendo causar prejuízos em função das condições climáticas prevalentes e da suscetibilidade das cultivares plantadas. A doença ocorre também em fase de canteiros de mudas em época fria e úmida, podendo causar a morte de mais de 50% das mudas. Epidemias da doença na cultura são

observadas com maior intensidade em épocas úmidas, de baixa temperatura e pouca luminosidade.

Etiologia

O agente causal da doença é *Botrytis squamosa* Walker, embora os sintomas da doença também tenham sido atribuídos a *Botrytis cinerea*. Este patógeno tem apresentado especificidade ao gênero *Allium*, mas tem a cebola como a principal hospedeira.

Sintomatologia

Os sintomas da doença são observados na forma de pequenas manchas de 1 a 3 mm, esbranquiçadas e isoladas no limbo foliar, circundadas por halos prateados, permanecendo verde o restante do tecido (Figura 21). Quando estas lesões ocorrem após o transplante dificilmente evoluem para a queima-das-pontas. Os halos prateados são característicos da infecção causada por *Botrytis squamosa*, contudo desaparecem com o tempo. Em condições de alta umidade, as manchas permanecem isoladas e aumentam de tamanho. Quando em alta densidade, podem causar a seca descendente da folha de forma proporcional. O sintoma típico da doença e de maiores danos é a queima-acinzentada, normalmente do ápice para a base da folha, que se torna podre e escura. Sobre a área lesionada, observa-se intensa esporulação do fungo, de aspecto translúcido, nas primeiras horas da manhã.

As lesões nas folhas normalmente ocorrem quando os bulbos ainda não estão totalmente formados, o que faz com que estes permaneçam pequenos, com os tecidos do pescoço amolecidos. O mesmo tipo



Figura 21. Sintomas de *Botrytis* sp. em folhas de cebola.

de lesão que ocorre nas folhas também pode ser visualizado nas hastes florais, neste caso podendo ser causado por esta e outras espécies do gênero *Botrytis*, como *Botrytis allii* Munn.

Epidemiologia

O fungo sobrevive associado à semente ou sob a forma de escleródios no solo por mais de dois anos, geralmente formados em tecido foliar morto. Sobrevive também na forma de micélio dormente e em restos de cultura. Os conídios do fungo são liberados principalmente no período da manhã e disseminados por meio do vento.

A doença é favorecida por baixas temperaturas, sendo a faixa ótima para a germinação dos conídios de 20 a 28°C e para a infecção de 15 a 20°C. Períodos superiores a 9 e 12 horas de molhamento foliar são essenciais para a germinação e esporulação do fungo, respectivamente. Desta forma, a ocorrência da queima depende do número de horas de água livre sobre as folhas, sendo tanto maior quanto mais tempo as folhas se mantiverem úmidas. Em condições muito secas, a doença praticamente desaparece, mesmo que ocorram muitas manchas esbranquiçadas na superfície foliar. Folhas mais velhas são mais suscetíveis à infecção, pois o fungo não consegue penetrar diretamente pela superfície de folhas jovens. Neste caso, destaca-se a importância de ferimentos provocados por tripses, de queimadura pelo sol e doenças, como o míldio, no favorecimento da infecção por *Botrytis*. A penetração e a colonização do patógeno também são favorecidas em plantas com pouca cerosidade nas folhas.

Controle

As medidas de controle da queima-das-pontas devem priorizar a redução do inóculo inicial, mediante o uso da rotação de culturas por, no mínimo, dois anos, tanto na área a ser implantada a lavoura como nos canteiros de produção de mudas. A área de produção de mudas deve ser voltada para a face leste e bem ventilada a fim de reduzir o período de molhamento foliar.

Deve-se priorizar o plantio de cultivares com maior cerosidade nas folhas, que são mais resistentes à infecção pelo patógeno. Na Região Sul do Brasil, onde predominam condições mais favoráveis à doença, as cultivares 'Petrolina', 'Bola Precoce',

'Superprecoce', 'Jubileu' e 'Crioula Alto Vale' têm apresentado maior resistência à infecção que cultivares de folhas menos cerosas. Deve-se também evitar altas densidades de plantio, pois favorecem a duração do molhamento foliar e aumentam a competição por luz, nutrientes e água, o que torna as plantas mais sensíveis ao ataque de *B. squamosa*. Desta forma, plantios em áreas com histórico de ocorrência da doença devem ser feitos utilizando-se espaçamentos de pelos menos 30 cm entre fileiras para permitir melhor aeração e a secagem rápida das folhas. A irrigação, quando feita por aspersão, deve ser realizada no período da manhã, a fim de permitir a secagem rápida das folhas.

Pulverizações com fungicidas à base de captana e mancozebe podem ser utilizados no controle da doença.

Outras doenças causadas por *Botrytis* spp.

Outras doenças causadas por espécies de *Botrytis* têm sido relatadas de forma esporádica em lavouras de cebola, como a pinta-branca e podridão-do-colo causadas por *B. cinerea* Pers. ex. Fr. Os sintomas da pinta branca ocorrem nas folhas, na forma de pequenas manchas ovaladas de 0,5 a 1,5 mm, sem a presença de micélio ou conídios do fungo, considerado esta uma reação da planta a infecção causada pelo patógeno. Lesões causadas por *B. squamosa* diferenciam-se dessas por serem maiores, de 1 a 3 mm, e por apresentarem halos prateados. No caso da podridão-do-colo em plantas de cebola, no canteiro ou em pós-transplante, o fungo produz micélio cinza na região do colo da planta em condições de alta umidade, onde são produzidos conídios do fungo (esporos). O patógeno também pode causar manchas marrons nas escamas dos bulbos abaixo da película externa. Geralmente *B. cinerea* invade tecidos já infectados por outros patógenos, sendo considerado um patógeno fraco. Cultivares de bulbos de coloração avermelhada a purpúrea são mais resistentes que as de bulbos amarelados. De modo geral, as medidas recomendadas para o manejo de *B. squamosa* são eficientes no controle de *B. cinerea*.

Outras espécies de *Botrytis* ocorrem em cebola causando a queima ou podridão-das-umbelas. Trata-

se de um complexo de patógenos, cuja frequência de um e outro varia em função da temperatura e umidade durante a formação das umbelas. Estudos mostram que a infecção na base do pedicelo é causada principalmente por *Botrytis allii* Munn., enquanto a infecção na parte intermediária do pedicelo é causada principalmente por *B. cinerea* e *B. squamosa*. Chuvas frequentes durante o florescimento favorecem a podridão-das-umbelas e afetam a produção de sementes, enquanto na estação seca a doença é inexpressiva.

Em pós-colheita, *B. allii* pode causar a podridão-do-pescoço durante o armazenamento dos bulbos. No Brasil, esta doença tem sido de ocorrência ocasional, sem registros de perdas significativas. Os sintomas são observados nos bulbos, que apresentam podridão descendente do pescoço para a base. As escamas tornam-se marrons e encolhem com o avanço da podridão. Inicialmente os sintomas não são visíveis externamente, mas à medida que a doença progride é observado um mofo cinzento sobre os bulbos. Bulbos saudáveis e bem curados, especialmente com o bom fechamento do pescoço ou de pescoço fino não são afetados pelo patógeno.

Ferrugem

A ferrugem ocorre na cebola geralmente em condições de alta umidade relativa do ar e baixo índice pluviométrico. Sua severidade é variável, dependendo das condições climáticas e do estágio de desenvolvimento da cultura. Embora geralmente pouco frequente nos campos de produção de cebola, é uma doença especialmente importante para a cebolinha verde (*A. fistulosum*).

Etiologia

A doença é causada pelo fungo *Puccinia porri* G. Wint. (sin. *Puccinia allii* Rudolphi), um basidiomiceto cujas fases do seu ciclo de vida ocorrem sobre o mesmo hospedeiro. Além de cebola e cebolinha verde, este agente também ataca o alho (*A. sativum*) e o haná-nirá (*A. tuberosum*), além de outras espécies de *Allium*.

Sintomatologia

A cebola é suscetível à doença em qualquer estágio de crescimento. Inicialmente, aparecem pequenas pontuações esbranquiçadas sobre as folhas, que

evoluem para pústulas alaranjadas, circulares, medindo 1 a 3 mm de comprimento, recobertas pela cutícula da folha (Figura 22). Com o passar do tempo, há o rompimento da cutícula que recobre as pústulas, com exposição de uma massa pulverulenta de coloração amarelada, constituída de urediniosporos (esporos) do fungo (Figura 23). Folhas com alta severidade podem se tornar amareladas e secar, causando o depauperamento das plantas, com formação de bulbos de tamanho reduzido. Quando ocorre em canteiros de mudas, a doença pode levá-las à morte.

Epidemiologia

Alta umidade relativa do ar e temperaturas moderadas favorecem a infecção, podendo ser inibida em temperaturas superiores a 24°C e inferiores a 10°C. A umidade foliar é essencial para a germinação dos urediniosporos do patógeno, que se dissemina por meio do vento e deposita-se



Foto: Valter R. Oliveira

Figura 22. Sintomas de ferrugem causada por *Puccinia porri* em cebola.



Foto: Ricardo B. Pereira

Figura 23. Sintomas de ferrugem causada por *Puccinia porri* em cebolinha (*Allium fistulosum*).

sobre as folhas. Plantas estressadas, expostas a condições de seca ou umidade em excesso, bem como a adubações desequilibradas, com pesadas aplicações de nitrogênio e matéria orgânica, ou ainda cultivadas em solos compactados e de baixada, são mais suscetíveis ao ataque do patógeno.

Controle

Evitar o plantio em solos compactados e de baixada, eliminar plantas remanescentes ou outros hospedeiros nas proximidades da lavoura, bem como realizar adubações equilibradas, especialmente sem excesso de nitrogênio são medidas culturais importantes para o controle da doença. Fungicidas à base de mancozebe e oxicloreto de cobre mostram-se eficientes no controle da doença em cebola.

Oídio

É doença pouco comum em cebola no Brasil, mas relativamente importante em áreas de produção de cebola do Nordeste, em especial na região do Vale do Rio São Francisco, na Bahia e Pernambuco.

Etiologia

A doença é causada pelo fungo *Oidiopsis taurica* Salmon (Sin. *Oidiopsis sicula* Scalia), cujo anamorfo é *Leveillula taurica* (Lév.) G. Arnaud. É um patógeno adaptado a altas temperaturas e baixa umidade relativa. Ocorre também em outras hortaliças como alho-poró, tomate e plantas do gênero *Capsicum*.

Sintomatologia

Os sintomas da doença ocorrem nas folhas mais velhas, onde é observado o crescimento de micélio branco acinzentado sobre as folhas (Figura 24), constituído de conidióforos e conídios do patógeno (estruturas reprodutivas). As lesões são de formato alongado, com bordas pouco definidas, de 5 a 15 mm de comprimento.

Epidemiologia

A doença é favorecida por altas temperaturas e ausência de chuvas ou irrigação por aspersão. Por ser um patógeno biotrófico, sobrevive somente em plantas vivas de uma estação de plantio para outra. É eficientemente disseminado por meio do



Foto: Nivaldo D. Costa

Figura 24. Sintomas de ódio causado por *Leveillula taurica* em folhas de cebola.

vento dentro da lavoura. Diferentemente dos demais patógeno, não necessita de molhamento foliar para a germinação.

Controle

Como medidas culturais recomenda-se o plantio em locais distantes de lavouras velhas de cebola, eliminação de possíveis plantas hospedeiras, incorporação de restos culturais imediatamente após a colheita, rotação de culturas por pelo menos um ano, irrigações por aspersão no período da manhã e adubação equilibrada. Atualmente não existem fungicidas recomendados para o controle do oídio em cebola.

Murcha e Podridão-de-Phytophthora

Na cultura da cebola, a murcha e podridão-de-Phytophthora é pouco comum. Porém, sob condições de excesso de umidade no solo, essa pode se tornar altamente destrutiva. Esta doença tem adquirido grande importância nas regiões produtoras de cebola no Estado de São Paulo. A doença é observada em pré e pós-emergência, porém sob condições favoráveis, como o plantio em áreas de ocorrência anteriores, solos encharcados, elevada temperatura e umidade relativa, as plantas são facilmente destruídas ao ataque do patógeno.

Etiologia

A doença tem como agente etiológico o oomiceto de solo *Phytophthora nicotianae* Breda de Haan (sin. *Phytophthora parasitica* Dastur). Trata-se de

uma espécie extremamente polífaga, já tendo sido relatada no Brasil em 20 hospedeiras de diferentes gêneros e famílias botânicas, entre elas hortaliças e ornamentais.

Sintomatologia

Uma das principais características dessa doença no campo é o aparecimento de sintomas em plantas na forma de reboleiras. O patógeno pode causar a podridão das sementes na fase de pré-emergência. Contudo, os sintomas mais comuns ocorrem logo após a germinação, com encharcamento e necrose dos tecidos na região da base das plântulas, provocando afinamento, tombamento e posterior apodrecimento de bulbos, culminando na morte das plantas.

As plântulas mais desenvolvidas, quando afetadas, apresentam amarelecimento, paralisação de crescimento e murcha (Figura 25). Nas folhas, os sintomas iniciam-se na forma de pequenos pontos de forma irregular. Em poucos dias, esses pontos se expandem, circundando a folha e causando uma infecção sobre o tecido, que acaba murchando. Com o progresso da infecção, tecidos saudáveis são invadidos, chegando a matar as folhas. Em plantas em estádios de desenvolvimento mais adiantado, observa-se engrossamento no “pescoço”. Ao serem

apertados, percebe-se uma murcha ou flacidez característica.

Epidemiologia

O patógeno produz esporângio, que pode germinar diretamente ou liberar aproximadamente 20 zoósporos em condições de alta umidade e baixa temperatura. Ambos os tipos, esporângio e zoósporo, germinam e penetram nas folhas da cebola, causando a doença. A ocorrência de chuvas ou irrigação por aspersão promove a disseminação dos esporos do patógeno, lançando-os com o impacto para as plantas próximas. Os zoósporos podem se locomover em poças d'água, sistemas de valas de drenagem de irrigação, chegando a infectar plantas distintas do lugar original da doença.

A ocorrência da doença é favorecida pela presença de água livre sobre as plantas e no solo, altas temperaturas e umidade.

Controle

Como medidas culturais recomenda-se evitar o excesso de irrigação, plantio em solos bem drenados e elevação dos canteiros. Deve-se evitar o acúmulo de matéria orgânica sobre o solo e retardar o plantio das mudas, no caso de semeio indireto. Atualmente não existem fungicidas registrados para o controle da murcha e podridão-de-*Phytophthora*.

Considerações Finais

O correto diagnóstico da doença e seu respectivo agente etiológico, assim como o monitoramento das lavouras são medidas fundamentais para que o produtor possa ter sucesso e rentabilidade em sua propriedade, pois isso levará o emprego de medidas corretas na época certa sem perdas econômicas. Vale ressaltar que as estratégias de controle devem ser adotadas de forma integrada, que permitirão uma produção mais sustentável e saudável, com menor risco de exposição dos produtores aos agrotóxicos, redução de índices de resíduos nos alimentos e contaminação do meio ambiente. Em caso de necessidade de controle químico, somente produtos registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento podem ser usados.

Foto: Valtter R. Oliveira



Figura 25. Sintomas de *Phytophthora nicotianae* em cebola.

Referências

AGRIOS, G.N. **Plant Pathology**. Boston: Elsevier, 2005. 921p.

AGROFIT. **Produtos registrados para a cultura da cebola**. Disponível em: <http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 01 dez. 2012.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção agrícola municipal**. Culturas temporárias e permanentes. Rio de Janeiro: IBGE, 2011. 97p.

MASSOLA JUNIOR, N. S.; JESUS JUNIOR, W. C.; KIMATI, H. Doenças do alho e da cebola (*Allium sativum* e *A. cepa*). In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A. (Ed.) **Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. São Paulo: Ceres, 2005. v. 2. p. 53-63.

SCHWARTZ, H. F.; MOHAN, S. K. **Compendium of onion and garlic diseases**. St. Paul: The American Phytopathological Society, 1995. 54 p.

WORDELL FILHO, J. A.; ROWE, E.; GONÇALVES, P. A. de S.; DEBARBA, J. F.; BOFF, P.; THOMAZELLI, L. F. **Manejo fitossanitário na cultura da cebola**. Florianópolis: Epagri, 226 p.

Circular Técnica, 133

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na Embrapa Hortaliças
Rodovia BR-060, trecho Brasília-Anápolis, km 9
C. Postal 218, CEP 70.351.970 – Brasília-DF
Fone: (61) 3385.9000
Fax: (61) 3556.5744
E-mail: sac@embrapa.br

1ª edição
1ª impressão (2014): 1.000 exemplares

Comitê de Publicações

Presidente: Warley Marcos Nascimento
Editor Técnico: Ricardo Borges Pereira
Supervisor Editorial: George James
Secretária: Gislaíne Costa Neves
Membros: Mariane Carvalho Vidal, Jadir Borges Pinheiro, Fábio Akiyoshi Suinaga, Ítalo Moraes Rocha Guedes, Carlos Eduardo Pacheco Lima, Marcelo Mikio Hanashiro, Caroline Pinheiro Reyes, Daniel Basílio Zandonadi

Expediente

Normalização bibliográfica: Antonia Veras
Editoração eletrônica: André L. Garcia