

OLERICULTURA



**IDENTIFICAÇÃO E
CONTROLE DE DOENÇAS**

SISTEMA FAEP



TIAGO MIGUEL JAREK

IDENTIFICAÇÃO E CONTROLE
DE DOENÇAS EM OLERÍCOLAS



2015

Depósito legal na CENAGRI, conforme Portaria Interministerial n. 164, datada de 22 de julho de 1994, e junto a Fundação Biblioteca Nacional e Senar-PR.

Nenhuma parte desta publicação poderá ser reproduzida, por qualquer meio, sem a autorização do editor.

Autor: Tiago Miguel Jarek

Coordenação técnica: Vanessa Reinhart – CREA PR-122367/D e Luis Guilherme Paraná Barbosa
Lemes

Coordenação metodológica: Patrícia Lupion Torres

Normalização: Rita de Cassia Teixeira Gusso – CRB 9./647

Coordenação gráfica: Adilson Kussem

Diagramação: Sincronia Design

Capa: Adilson Kussem

Catálogo no Centro de Editoração, Documentação
e Informação Técnica do SENAR-PR.

Jarek, Tiago Miguel

Identificação e controle de doenças em olerícolas / Tiago Miguel Jarek. – Curitiba
: SENAR - Pr., 2015. – 96 p.

ISBN 978-85-7565-118-6

1. Controle de doenças. 2. Identificação. 3. Olerícolas. I. Título.

CDU634.11/.19

IMPRESSO NO BRASIL – DISTRIBUIÇÃO GRATUITA



APRESENTAÇÃO

O SENAR Nacional – Serviço Nacional de Aprendizagem Rural – é uma instituição prevista na Constituição Federal e criada pela Lei nº 8.315, de 23/12/1991. Tem como objetivo a formação profissional e a promoção social do homem do campo para que ele melhore o resultado do seu trabalho e com isso aumente sua renda e a sua condição social.

No Paraná, o SENAR é administrado pela Federação da Agricultura do Estado do Paraná – FAEP – e vem respondendo por amplo e diversificado programa de treinamento.

Todos os cursos ministrados por intermédio do SENAR são coordenados pelos Sindicatos Rurais e contam com a colaboração de outras instituições governamentais e particulares, Prefeituras Municipais, cooperativas e empresas privadas.

O material didático de cada curso levado pelo SENAR é preparado de forma criteriosa e exclusiva para seu público-alvo, a exemplo deste manual. O intuito não é outro senão o de assegurar que os benefícios dos treinamentos se consolidem e se estendam. Afinal, quanto maior o número de trabalhadores e produtores rurais qualificados, melhor será o resultado para a economia e para a sociedade em geral.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	9
REFERÊNCIAS	11
1 DOENÇAS DA ALFACE	13
1.1 MOFO BRANCO (<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>)	13
1.2 MÍLDIO (<i>Bremia lactucae</i>).....	15
1.3 SEPTORIOSE (<i>Septoria lactucae</i>).....	16
1.4 MANCHA DE CERCOSPORA (<i>Cercospora longissima</i>)	17
1.5 PODRIDÃO MOLE (<i>Pectobacterium carotovorum</i>)	17
1.6 QUEIMA DA SAIA (<i>Rhizoctonia solani</i>)	18
1.7 VÍRUS DO VIRA-CABEÇA.....	20
1.8 VÍRUS DO MOSAICO DA ALFACE (LMV)	21
1.9 VÍRUS DO MOSQUEADO DA ALFACE (LeMoV).....	21
1.10 VÍRUS DO ENGROSSAMENTO DAS NERVURAS (MiLV)	22
1.11 NEMATOIDES.....	22
REFERÊNCIAS	24
2 DOENÇAS DAS APIÁCEAS	25
2.1 QUEIMA DAS FOLHAS	25
2.2 SEPTORIOSE (<i>Septoria petroselinii</i>)	26
2.3 PODRIDÃO DE ESCLEROTÍNIA (<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>)	27
2.4 PODRIDÃO DE ESCLERÓCIO (<i>Sclerotium rolfsii</i>)	27
2.5 PODRIDÃO MOLE (<i>Pectobacterium carotovorum</i>)	28
2.6 DESORDENS FISIOLÓGICAS	29
REFERÊNCIAS	30
3 DOENÇAS DA BETERRABA	31
3.1 CERCOSPORIOSE (<i>Cercospora beticola</i>)	31
3.2 FUSARIOSE (<i>Fusarium oxysporum</i>)	31
3.3 PODRIDÃO DE ESCLERÓCIO (<i>Sclerotium rolfsii</i>)	33
3.4 NEMATOIDES.....	34
REFERÊNCIAS	35
4 DOENÇAS DAS BRÁSSICAS	37
4.1 PODRIDÃO NEGRA DAS CRUCÍFERAS (<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>campestris</i>)	37
4.2 HÉRNIA DAS CRUCÍFERAS (<i>Plasmodiophora brassicae</i>).....	39
4.3 MÍLDIO (<i>Peronospora parasitica</i>).....	40
4.4 ALTERNARIOSE (<i>Alternaria brassicae</i> ; <i>Alternaria brassicicola</i>).....	41
4.5 PODRIDÃO DE ESCLEROTÍNIA (<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>)	42
4.6 PODRIDÃO MOLE (<i>Pectobacterium carotovorum</i>)	44

4.7	FERRUGEM BRANCA (<i>Albugo candida</i>).....	45
4.8	CHUMBINHO OU MICOSFERELA (<i>Mycosphaerella brassicicola</i> ; <i>Mycosphaerella capsellae</i>).....	46
4.9	PODRIDÃO DO COLO (<i>Rhizoctonia solani</i>).....	47
4.10	MURCHA DE FUSÁRIO (<i>Fusarium oxysporum</i>).....	48
4.11	VÍRUS DO MOSAICO DA COUVE-FLOR (<i>CaMV</i>).....	49
4.12	VÍRUS DO MOSAICO DO NABO (<i>TuMV</i>).....	49
	REFERÊNCIAS.....	51
5	DOENÇAS DA CEBOLA.....	53
5.1	QUEIMA DAS PONTAS OU BOTRYTIS (<i>Botrytis squamosa</i>).....	53
5.2	MANCHA PÚRPURA (<i>Alternaria porri</i>).....	54
5.3	MÍLDIO (<i>Peronospora destructor</i>).....	56
5.4	PODRIDÃO BRANCA (<i>Sclerotium cepivorum</i>).....	57
5.5	MAL-DAS-SETE-VOLTAS (<i>Colletotrichum gloeosporioides</i> f. sp. <i>cepae</i>).....	58
5.6	RAIZ ROSADA (<i>Pyrenochaeta terrestris</i>).....	58
5.7	NANISMO AMARELO DA CEBOLA, MOSAICO EM FAIXAS OU CRESPEIRA DA CEBOLA (<i>Onion yellow dwarf</i> – OYDV).....	60
5.8	DOENÇAS PÓS-COLHEITA.....	60
	REFERÊNCIAS.....	63
6	DOENÇAS DAS CUCURBITÁCEAS.....	65
6.1	ANTRACNOSE (<i>Colletotrichum orbiculare</i>).....	65
6.2	MANCHA ZONADA (<i>Leandria momordicae</i>).....	66
6.3	MANCHA DE CERCOSPORA (<i>Cercospora citrullina</i>).....	67
6.4	MÍLDIO (<i>Pseudoperonospora cubensis</i>).....	68
6.5	OÍDIO (<i>Sphaerotheca fuliginea</i>).....	70
6.6	DOENÇAS CAUSADAS POR BACTÉRIAS.....	71
6.7	PODRIDÃO DE FRUTOS.....	72
6.8	DISTÚRBIOS FISIOLÓGICOS.....	74
6.9	VIROSES.....	75
	REFERÊNCIAS.....	78
7	DOENÇAS DAS SOLANÁCEAS.....	79
7.1	REQUEIMA (<i>Phytophthora infestans</i>).....	79
7.2	PINTA PRETA (<i>Alternaria solani</i>).....	81
7.3	MANCHA DE ESTENFÍLIO (<i>Stemphylium</i> spp.).....	82
7.4	SARNA COMUM (<i>Streptomyces scabies</i>).....	83
7.5	SARNA PULVERULENTA (<i>Spongospora subterranea</i>).....	84
7.6	SEPTORIOSE (<i>Septoria lycopersici</i>).....	85
7.7	MURCHA BACTERIANA (<i>Ralstonia solanacearum</i>).....	86

7.8	MURCHA DE FUSÁRIO (<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>lycopersici</i>).....	88
7.9	MURCHA DE VERTICÍLIO (<i>Verticillium dahliae</i>).....	89
7.10	TALO OCO, PODRIDÃO MOLE OU CANELA PRETA (<i>Pectobacterium carotovorum</i>).....	89
7.11	PÚSTULA OU MANCHA BACTERIANA (<i>Xanthomonas vesicatoria</i>).....	90
7.12	VIROSES DO TOMATEIRO.....	91
7.13	VIROSES DA BATATA.....	93
	REFERÊNCIAS.....	94



INTRODUÇÃO

O Paraná é um grande produtor de hortaliças, sendo que, no ano de 2012, o VBP (Valor Bruto da Produção) atingiu cerca de 2,48 bilhões de reais (PARANÁ, 2014). As hortaliças possuem características de cultivo muito particulares, pois, devido ao melhoramento genético de grande parte das espécies e à forma de cultivá-las, temos plantas altamente produtivas ocupando pequena área de produção. O ciclo da maior parte das cultivares é curto, tornando-as muito exigentes em termos de fertilidade do solo e condições de cultivo (FILGUEIRA, 2000).

As doenças surgem como resultado da interação patógeno-planta-ambiente e, com ambientes de produção cada vez mais intensivos, com maiores densidades de plantas, irrigação abundante e hospedeiros mais produtivos, torna-se natural que doenças apareçam com muita frequência nas lavouras de hortaliças, às vezes de forma irreversível.

A identificação das doenças que estão ocorrendo nas lavouras se torna essencial nesse sentido, pois o manejo da fitossanidade das hortaliças se torna cada vez mais complexo à medida que surgem cada vez mais doenças e as formas de controle são cada vez mais específicas, seja ele químico, genético ou cultural (AMORIM et al., 2011).

Para a elaboração de um material didático sobre as doenças de hortaliças, é necessário um levantamento de campo para o reconhecimento dos principais problemas fitossanitários. Esse levantamento foi realizado na Região Metropolitana de Curitiba, um dos principais polos produtores, por meio do Projeto “Diagnóstico da Produção de Hortaliças da Região Metropolitana de Curitiba: Aspectos Técnicos, Sociais e Ambientais”, realizado nos anos de 2010 e 2011 em cerca de 100 produtores em 7 municípios.

Alguns diagnósticos nos anos de 2012 e 2013 foram realizados no Laboratório de Patologia de Sementes da Universidade Federal do Paraná, com a colaboração da Prof.^a PhD Lucimeris Ruaro. O fornecimento de amostras e as visitas aos produtores nesse período foram auxiliados pelo Eng. Agrônomo Ivan Guedes e pelos produtores que permitiram esse trabalho.

Os trabalhos de diagnose das principais doenças que ocorrem no Paraná tiveram como subsídio a análise de cerca de 200 amostras em laboratório e, agora, estão condensadas neste manual, dando suas características gerais, como importância e sintomas, e as possíveis medidas de controle a serem adotadas. O texto acompanha informações sobre os ingredientes ativos registrados para cada doença e cultura afetada. As informações não constituem, sob nenhuma hipótese, uma recomendação de produto, pois todo agrotóxico só pode ser comercializado com emissão de receituário agrônômico assinado e com número do registro profissional de um engenheiro agrônomo ou responsável técnico. As informações servem apenas de subsídio para que, em havendo produtos registrados para determinada doença, o produtor possa buscar junto a um engenheiro agrônomo uma solução adequada. As informações foram retiradas do endereço eletrônico da Secretaria de Agricultura e do Abastecimento do Estado do Paraná (SEAB) até fevereiro

de 2014. Alterações posteriores a essa data devem ser verificadas periodicamente.

Também constam informações sobre medidas de controle cultural, as quais apresentam melhor relação custo-benefício, tanto para o produtor quanto para consumidores e meio ambiente. Entretanto, essas medidas devem ser planejadas a longo prazo e requerem maiores esforços; por esse motivo, devemos buscar em nossa cadeia produtiva de hortaliças um melhor entendimento dos fatores envolvidos na epidemia das doenças, as quais possuem uma íntima relação com o ambiente de produção e que respondem de forma positiva ou negativa dependendo dos procedimentos agrônômicos adotados durante o cultivo.

O controle das doenças de hortaliças não é tarefa fácil, e seu planejamento requer considerações financeiras, pois certas medidas fitossanitárias algumas vezes podem não ser viáveis economicamente. As medidas de prevenção e o manejo integrado considerando o limiar de dano econômico das doenças sempre serão a forma mais rentável e segura para o agricultor (AMORIM et al., 2011). A infestação da lavoura reflete diretamente no desempenho econômico da propriedade rural.

Este manual traz informações para auxiliar na identificação e controle das principais doenças encontradas em cultivos olerícolas no Paraná. Contudo, a atualização e a busca de informações devem ser constantes, uma vez que a interação patógeno-hospedeiro é muito dinâmica e pode ser alterada em curto período de tempo, levando à manifestação de uma nova doença.



REFERÊNCIAS

AMORIM, L. et al. **Manual de fitopatologia**: princípios e conceitos. São Paulo: Ed. Agronômica Ceres, 2011. v. 1, 704 p.

Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba. **Municípios da Região Metropolitana de Curitiba**. Disponível em: <http://www.comec.pr.gov.br/arquivos/File/RMC/Populacao_Total_Urbana_Rural_2010.pdf>. Acesso em: 23 fev. 2014.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: Editora UFV, 2000. 402 p.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento. **Valor bruto da produção agropecuária**. Curitiba: SEAB-PR, 2014 Disponível em: <<http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral>>. Acesso em: 20 fev. 2014.

1 DOENÇAS DA ALFACE

A alface é uma cultura extremamente importante para a maioria dos produtores de hortaliças, sendo o 8º maior valor bruto da produção (VBP) no Estado do Paraná em 2011 e, em alguns municípios, como Colombo e Sarandi ela atingiu sozinha quase 10% do VBP agropecuário no município (PARANÁ, 2014a).

A alface é uma planta herbácea, delicada e suas folhas desenvolvem-se muito próximas ao solo. As raízes são muito superficiais, atingindo apenas os primeiros 25 cm de solo. Entretanto, quando a semente é plantada diretamente no lugar definitivo, sem o transplante, a raiz principal chega até 60 cm de profundidade. Essas características da planta exigem irrigações muito frequentes para o sucesso da produção (FILGUEIRA, 2000).

A condição de umidade elevada, devido à irrigação, à proximidade das folhas com o solo e ao sombreamento do caule quando a lavoura “fecha”, ou seja, atinge o máximo desenvolvimento em área foliar, são condições que favorecem sobremaneira o desenvolvimento de patógenos.

Considerando que essa hortaliça é consumida crua e seu ciclo é muito rápido, as pulverizações com fungicidas e bactericidas são muito limitadas, pois efeitos residuais após a colheita são sempre indesejáveis e passíveis de punição se acima do limite máximo de resíduo ou com produto não registrado para a cultura.

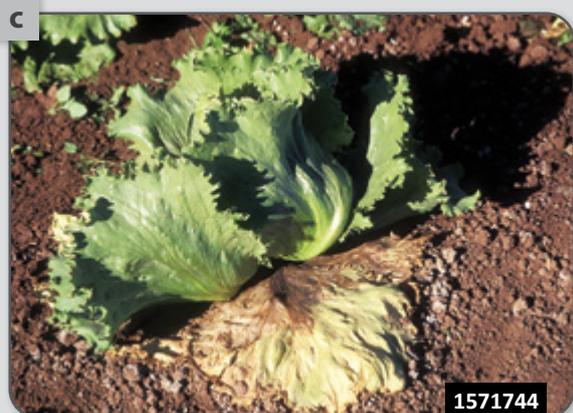
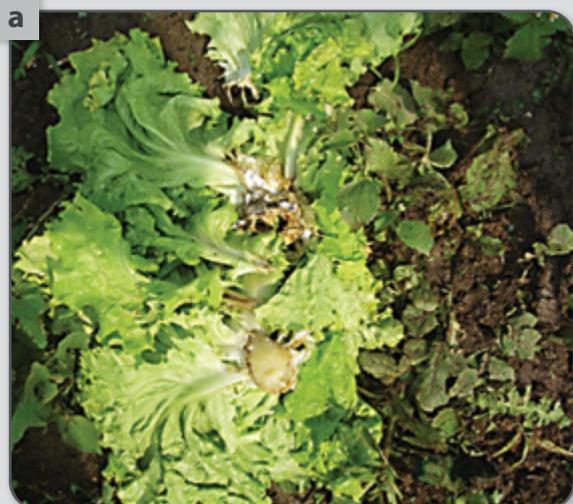
Neste capítulo, abordaremos as principais doenças da alface, são elas: mofo branco, míldio, septoriose, mancha de cercospora, podridão mole, queima da saia, vírus do vira-cabeça, vírus do mosaico da alface, vírus do mosqueado da alface, vírus do engrossamento das nervuras e os nematoides de forma geral.

1.1 MOFO BRANCO (*Sclerotinia sclerotiorum*)

Essa é uma das doenças mais importantes da cultura da alface (JAREK; RUARO, 2011), principalmente pelo fato de afetar não apenas a alface, mas várias outras, como repolho, feijão, abobrinha e abóbora, totalizando mais de 360 espécies (RODRIGUES et al., 2007). O clima frio (18 °C) e úmido é um fator que agrava a incidência do fungo nos cultivos (LOPES et al., 2010) e que sempre se apresenta de maneira muito severa, ou seja, levando a planta atacada à morte.

Os sintomas aparecem principalmente nos estágios mais avançados do ciclo da cultura próximo à colheita (LOPES et al., 2010), quando as folhas da saia criam um ambiente favorável ao desenvolvimento do fungo, ou seja, sempre úmido e fresco. Esses sintomas iniciais podem não ser percebidos por ficarem em baixo da planta (Figura 1A). Os sintomas também se caracterizam pelo intenso crescimento de micélio (mofo) branco (KIMATI et al., 2011) (Figura 1B). As folhas mais próximas ao solo são as primeiras a apresentar os sintomas, murchando e ficando com um aspecto de apodrecimento mole. Mais tarde, o avanço da doença resulta na murcha de toda a planta, até o apodrecimento total dela (LOPES et al., 2010).

Figura 1 – Sintomas de mofo branco: na base de uma planta de alface, cuja cabeça foi removida (A). Aspecto do micélio de mofo branco em uma planta de alface (B). Aspecto de encharcamento e podridão na base da planta (C). Presença de escleródios e micélio na cabeça de uma planta de alface (D).



Fonte: Jarek, 2011 (A e B); Holmes, 1995 (C e D).

Para o controle, devem-se evitar as condições favoráveis ao desenvolvimento do fungo, como, por exemplo, solos encharcados e excesso de irrigação. E em épocas de muita chuva e temperaturas frias, pode-se adotar um espaçamento maior entre as plantas, a fim de evitar a umidade excessiva no final do ciclo da cultura (LOPES et al., 2010).

Devem-se evitar áreas onde a doença já tenha ocorrido e fazer rotação de cultura dando preferência a gramíneas e evitando outras culturas suscetíveis, como feijão, repolho, berinjela, tomate, abobrinha, soja e tomate (KIMATI et al., 2011). A doença também é de difícil controle, pois, uma vez estabelecida no campo, produz estruturas de resistência, os escleródios, que são enegrecidos, rígidos e apresentam tamanho e forma variáveis, com cerca de 0,5 cm até 2 cm, e podem permanecer viáveis no campo por até 10 anos (LOPES et al., 2010; RODRIGUES et al., 2007). Por esse motivo, uma rotação de culturas nesse caso deve ser muito bem planejada para evitar que outras culturas suscetíveis sejam plantadas na mesma área. Para essa doença, os únicos ingredientes ativos registrados e liberados para a cultura encontram-se na Tabela 1.

1.2 MÍLDIO (*Bremia lactucae*)

Os sintomas caracterizam-se por manchas que no início apresentam-se verde-claras ou amareladas, sempre delimitadas pelas nervuras, apresentando-se escurecidas nos estádios mais avançados da lesão. Mas a característica que melhor diferencia o míldio das outras doenças foliares da alface é a presença de uma esporulação esbranquiçada (mofo) na face inferior da folha no local das lesões (Figura 2, A e B). A doença pode ser transmitida por sementes, solo contaminado, restos de plantas do cultivo anterior, ou pode infectar uma nova área por intermédio do vento vindo de áreas infectadas (LOPES et al., 2010).

Figura 2 – Míldio da alface: aspecto da esporulação produzida pelo fungo causador do míldio (A e C). Sintomas de míldio na face inferior das folhas (B). Detalhe da esporulação produzida pelo fungo (D).



Fonte: Jarek, 2011 (A e B); Holmes, 1995 (C); Bruce, 2012 (D).

O controle dessa doença inicia-se adquirindo mudas de boa qualidade livres do fungo. É importante observar a existência de cultivares mais resistentes ou tolerantes, plantar em espaçamentos que permitam maior aeração das plantas, para evitar que as folhas fiquem molhadas por longos períodos, evitar irrigações desnecessárias ou em horários que propiciem que as folhas fiquem molhadas por muito tempo, como, por exemplo, antes de anoitecer, dar preferência à

irrigação por gotejamento, eliminar restos de cultura atacada pela doença, enterrando ou retirando-os da área (LOPES et al., 2010), e fazer rotação de cultura preferencialmente com gramíneas (LOPES et al., 2010; KIMATI et al., 2011). As pulverizações preventivas também são indicadas, desde que sejam ingredientes ativos registrados e liberados para controle da doença no Paraná Tabela 1. É recomendado fazer a alternância de ingredientes ativos, não utilizando apenas os específicos para míldio, pois isso levará ao surgimento de resistência do patógeno.

1.3 SEPTORIOSE (*Septoria lactucae*)

A septoriose é considerada uma doença importante nas regiões produtoras de alface (LOPES et al., 2010; KIMATI et al., 2011). Os sintomas caracterizam-se por manchas de contorno irregular e de cor marrom-clara ou pardacenta (Figura 3). Com o progresso da doença, essas lesões podem coalescer, necrosando toda a folha, principalmente a saia da planta (LOPES et al., 2010; KIMATI et al., 2011). No interior das lesões, podem ser visualizados inúmeros pontos pretos, que correspondem aos corpos de frutificação da *Septoria* e são chamados picnídios. A doença é disseminada principalmente pelo vento, quando há a presença de água e os esporos germinam. Na ausência de filme de água, praticamente não ocorre dispersão do patógeno (LOPES et al., 2010; KIMATI et al., 2011).

O controle dessa doença inicia-se adquirindo mudas de boa qualidade livres do fungo, observando a existência de cultivares mais resistentes ou tolerantes, e plantando em espaçamentos que permitam maior aeração das plantas, para evitar que as folhas fiquem molhadas por longos períodos.

Evitar irrigações desnecessárias ou em horários que propiciem que as folhas fiquem molhadas por muito tempo, como, por exemplo, antes de anoitecer, e dar preferência a irrigação por gotejamento são medidas primordiais, devido à dispersão ocorrer principalmente na presença de filme de água. Também é importante eliminar restos de cultura atacada pela doença e fazer rotação de cultura (LOPES et al., 2010; KIMATI et al., 2011). As pulverizações também são indicadas, desde que sejam ingredientes ativos registrados e liberados para controle da doença no Paraná (Tabela 1).

Figura 3 – Septoriose da alface: características das lesões nas partes inferior e superior das folhas (A e B).



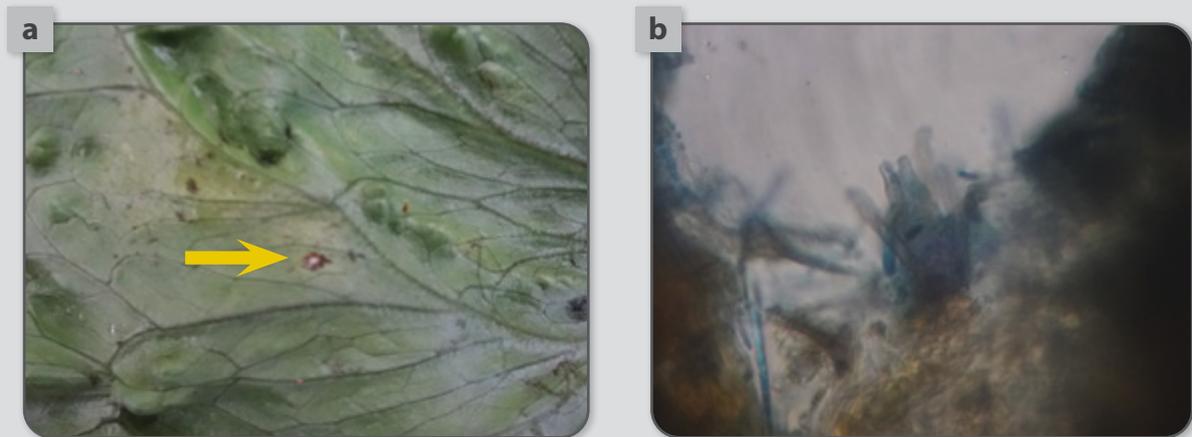
Fonte: Jarek, 2014 (A e B).

1.4 MANCHA DE CERCOSPORA (*Cercospora longissima*)

A mancha de cercospora é uma doença bem menos frequente, sendo mais encontrada sob condições de cultivo protegido, por necessitar de temperaturas mais altas para o seu desenvolvimento (25 °C) (LOPES et al., 2010). Essa doença apresenta-se bem menos destrutiva que os demais patógenos foliares apresentados até agora (KIMATI et al., 2011). Os sintomas manifestam-se sob a forma de manchas marrons, apresentando sempre o centro mais claro (Figura 4), e as frutificações do fungo podem ser visualizadas nas duas faces da folha (LOPES et al., 2010; KIMATI et al., 2011). Para diferenciá-la da septoriose, deve-se observar que as lesões da cercospora são mais individualizadas e o contorno das lesões é bem definido (LOPES et al., 2010). A doença pode ser transmitida por sementes, resto de plantas do cultivo anterior que não foram decompostas e por intermédio do vento (LOPES et al., 2010).

As medidas de controle indicadas para septoriose geralmente são suficientes para o controle da mancha de cercospora (KIMATI et al., 2011). Não existe no presente momento nenhum produto registrado para o controle de *Cercospora longissima* (PARANÁ, 2014b).

Figura 4 – Cercosporiose da alface: aspecto da lesão com centro claro na face superior das folhas (A). Conidióforo de *Cercospora longissima* com conídios septados (B).



Fonte: Jarek, 2014.

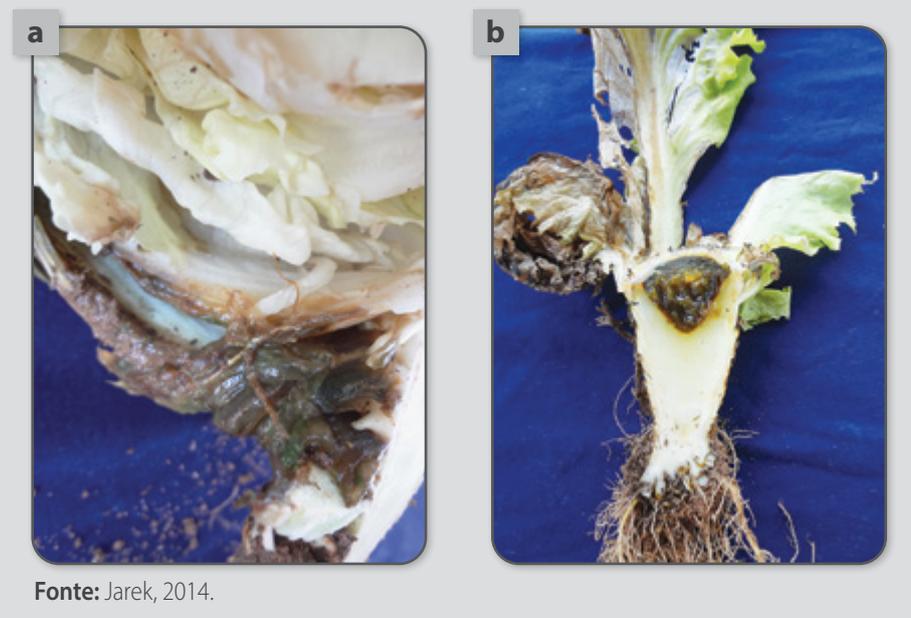
1.5 PODRIDÃO MOLE (*Pectobacterium carotovorum*)

Essa é uma doença causada por uma bactéria, o que resulta em algumas características diferenciadas. Pode ocorrer tanto no campo como manifestar os sintomas após a colheita (LOPES et al., 2010), por já estar contaminada anteriormente. Por ser uma bactéria, seu desenvolvimento é facilitado no verão, quando as temperaturas são mais altas, acima de 28 °C e com presença de umidade. Ela é capaz de sobreviver no solo e em restos culturais. Como toda bactéria, necessita de uma porta de entrada para infectar uma planta sadia, que pode ser um ferimento, causado por tratos culturais ou por insetos (ROMEIRO, 2005). O sintoma mais característico é a murcha da planta e o apodrecimento mole da medula (Figura 5), com um cheiro muitas vezes desagradável.

Como medida de controle, deve-se priorizar a drenagem dos canteiros nos cultivos de verão (época em que ocorrem as maiores temperaturas), procurar adotar espaçamentos mais largos para aumentar a ventilação entre as plantas, evitar irrigações excessivas que favorecerão o desenvolvimento da bactéria, bem como ferimentos que venham a permitir a entrada do microrganismo. Além disso, é importante programar uma boa rotação de culturas, evitando outras culturas suscetíveis, como batata, tomate, couve, couve-chinesa, brócolis, repolho e pimentão (LOPES et al., 2010). Essa doença, em muitos casos, é resultado de uma nutrição desbalanceada, e o excesso de nitrogênio, por exemplo, pode resultar em alta incidência dessa doença (SILVA; LIMA NETO, 2007; LOPES et al., 2010; KIMATI et al., 2011). Nesses casos em que a doença aparece como resultado de uma nutrição desequilibrada, qualquer medida de controle é ineficiente, a não ser a própria correção da adubação.

Devido às características da doença para a cultura da alface, até o momento não há nenhum produto registrado para controlá-la, segundo informações disponíveis no *site* da SEAB (Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento).

Figura 5 – Sintomas da podridão mole em alface americana, mostrando os tecidos já deteriorados (A). Medula de planta de alface apresentando apodrecimento mole (B).



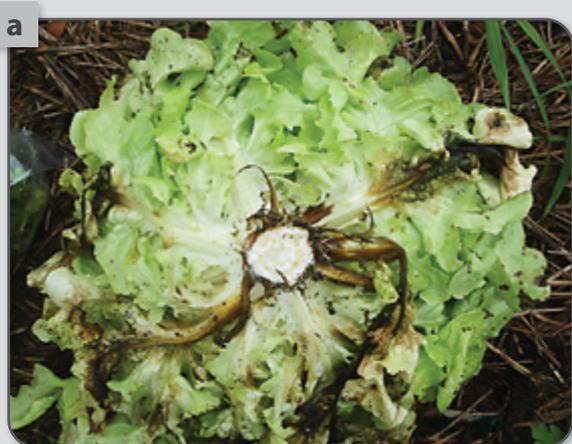
1.6 QUEIMA DA SAIA (*Rhizoctonia solani*)

Essa doença é causada por um fungo de solo, cuja ocorrência tem se tornado alvo de estudos, principalmente devido ao fato de estar sendo encontrado também na parte aérea de algumas plantas, como pessegueiro e videira. O fungo desenvolve-se preferencialmente em condições de temperaturas médias (15 a 25 °C) (KIMATI et al., 2011) e muita umidade, iniciando seu desenvolvimento pelas folhas que estão mais próximas ao solo, as quais demonstram os sintomas iniciais.

Os sintomas podem ser variáveis em função da ocorrência de outros microrganismos que também podem se desenvolver após aberta a porta de entrada. Mas em boa parte dos casos as lesões iniciam-se como pontos marrom-claros na nervura das folhas e, ao se desenvolverem para o limbo foliar em condições favoráveis, podem necrosar completamente as folhas mais velhas (Figura 6 A, B e D). Em casos muito severos, pode ser perdida a planta inteira. Também é comum observar um avermelhamento no centro da medula quando esta é cortada (Figura 6 C). Em alguns casos, pode-se encontrar a presença de pequenos escleródios e um crescimento micelial frouxo na base da planta (KIMATI et al., 2011).

Como quase todas as doenças de solo, as recomendações para o controle são: favorecer uma boa drenagem do canteiro para evitar o encharcamento, adotar espaçamentos que melhorem a aeração entre as plantas, evitar irrigações excessivas, usar rotação de culturas para diminuir a população do patógeno (LOPES et al., 2010), pois esse inóculo inicial é que determinará o grau de incidência na lavoura (KIMATI et al., 2011). Quando a doença ocorre nos estádios iniciais da cultura, podem ser aplicados ingredientes ativos registrados (Tabela 1).

Figura 6 – Queima da saia: sintomas com necroses nas nervuras das folhas da base (A e B). Aspecto da medula avermelhada em planta infectada por *Rhizoctonia solani* (C). Sintomas de queima da saia com murcha e seca das folhas mais velhas (D).



Fonte: Jarek, 2011 (A, C e D); Holmes, 1995 (B).

1.7 VÍRUS DO VIRA-CABEÇA

As doenças viróticas foram apontadas como sendo responsáveis por aproximadamente 50% das moléstias encontradas na cultura da alface, em levantamento recente feito em parceria entre UFPR, SENAR e SEBRAE (JAREK; RUARO, 2011).

O vírus do vira-cabeça é causado por espécies do gênero *Tospovirus*, os quais atacam mais de mil espécies de plantas (LOPES et al., 2010; KIMATI et al., 2011). Na Região Sul, sua ocorrência se dá principalmente no verão, devido ao fato de seu agente transmissor, o tripses, preferir as condições dessa época do ano para se proliferar, quando a incidência da doença pode chegar até 60% (KIMATI et al., 2011). As maiores perdas ocorrem quando plantas jovens são atacadas. Os sintomas característicos são: crescimento desproporcional em um dos lados da planta, causando um curvamento em relação ao eixo vertical (Figura 7) e bordos das folhas externas com lesões marrom-claras (bronzamento), que mais tarde escurecem (LOPES et al., 2010; KIMATI et al., 2011).

Para o controle, é fundamental adotar medidas preventivas, uma vez que não há nenhuma medida curativa para a doença. Deve-se iniciar adquirindo mudas de boa qualidade, livres de tripses, evitar plantio próximo às áreas com cultivo de estágio mais avançado e de plantas hospedeiras, como tomate e batata, e adotar rotação de culturas, escolhendo variedades resistentes (KIMATI et al., 2011) para os cultivos de verão principalmente. Controlar o inseto vetor (tripes) é essencial para evitar a disseminação em lavouras em que já tenha sido observada a doença.

Figura 7 – Sintomas do vírus do vira-cabeça em alface lisa.



Fonte: Jarek, 2011.

1.8 VÍRUS DO MOSAICO DA ALFACE (LMV)

Essa virose é transmitida por pulgões de diversas espécies (Figura 8D), e também pode ser transmitida por sementes (LOPES et al., 2010). Essa virose tem vários hospedeiros alternativos além da alface, o que dificulta o controle (LOPES et al., 2010). O sintoma mais típico é o mosaico nas folhas, que é caracterizado pela alternância das cores verde e amarela, e também pode ser acompanhado de deformação foliar, como visto na Figura 8. Quando a infecção ocorre em fases iniciais da cultura, a planta não se desenvolve adequadamente, ficando pequena, amarela e fora do padrão comercial. Quando infectadas já na fase adulta, os sintomas são leves, vistos apenas nas folhas mais novas (LOPES et al., 2010).

Como medidas de controle, que devem ser sempre preventivas quando se trata de viroses, devem-se adquirir mudas e sementes de boa procedência, que estejam livres do vírus e de pulgões. É necessário evitar o plantio ao lado de plantas de alface mais velhas ou possíveis hospedeiros e utilizar cultivares resistentes.

Figura 8 – Sintomas do vírus do mosaico da alface (A). Afídeo transmitindo virose pela picada de prova (B).



Fonte: Jarek, 2011.

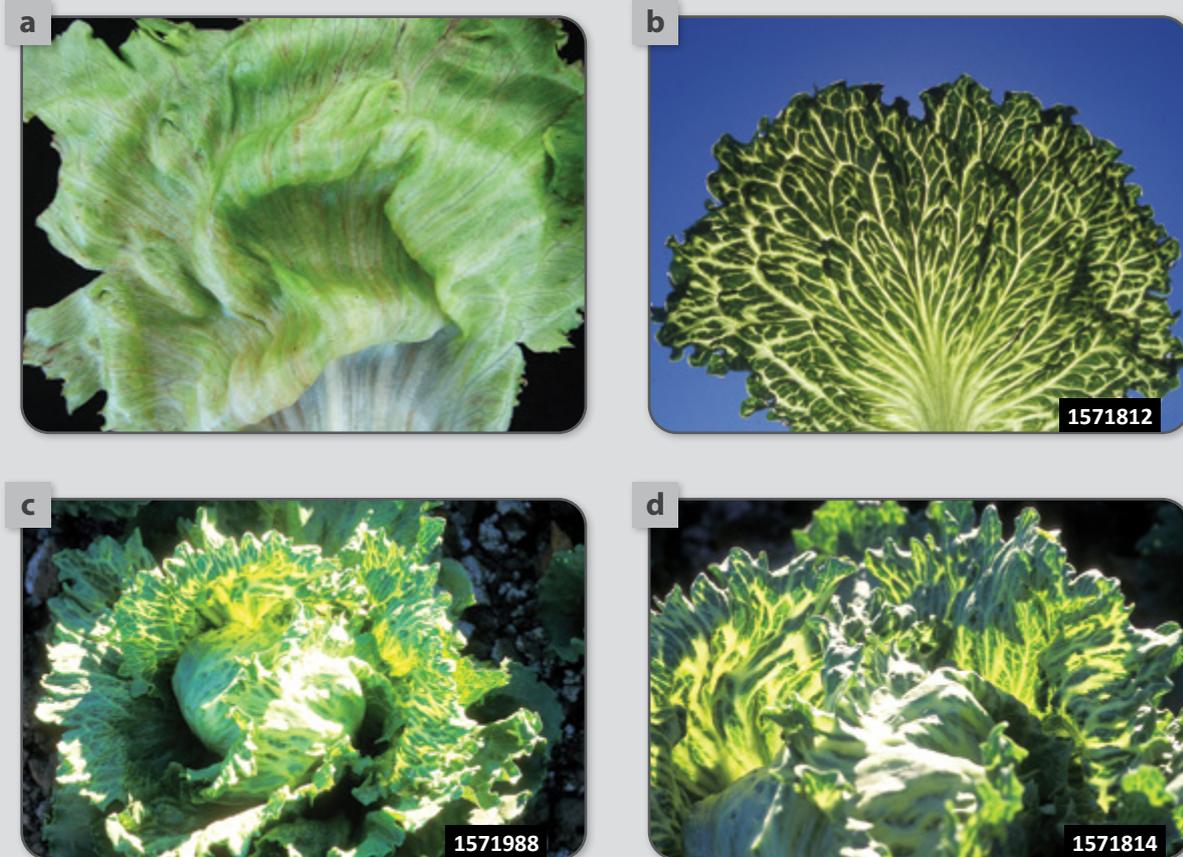
1.9 VÍRUS DO MOSQUEADO DA ALFACE (LeMoV)

Essa virose tem sintomas muito parecidos com os causados pelo vírus do mosaico (JADÃO et al., 2004), o que pode estar dificultando um levantamento mais exato da sua ocorrência no campo. É transmitido por apenas uma espécie de pulgão (*Hyperomyzus lactucae*) que é pouco frequente nas lavouras e, ao contrário do LMV o LeMoV, não é transmitido por semente. As medidas de controle a serem adotadas são semelhantes às indicadas para o LMV e o vírus do vira-cabeça.

1.10 VÍRUS DO ENGROSSAMENTO DAS NERVURAS (MiLV)

Ocorrem duas espécies de vírus associadas com a doença (MiLV e LBVV), e sua ocorrência se dá preferencialmente nos períodos mais frios do ano, principalmente em cultivos hidropônicos, mas também vem sendo relatada em cultivos convencionais. O vírus é transmitido por um fungo de solo (*Oplidium brassicae*) encontrado em condições de encharcamento. O sintoma característico é um engrossamento das nervuras (Figura 9). Quando a planta é infectada ainda jovem, seu crescimento é diminuído e pode ocorrer malformação da cabeça (LOPES et al., 2010).

Figura 9 – Sintomas do vírus do engrossamento das nervuras (MiLV): folha com sintoma (A e B). Aspecto de uma planta inteiramente atacada (C e D).



Fonte: Jarek, 2011 (A); Holmes, 1996 (B, C e D).

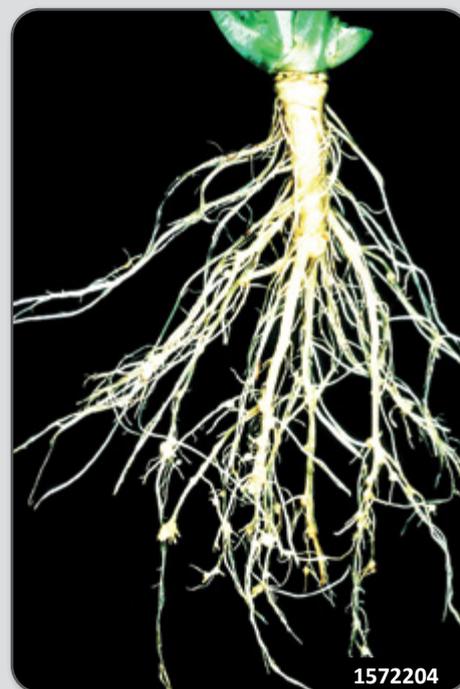
1.11 NEMATOIDES

Dois principais gêneros têm sido encontrados: *Meloidogyne* spp. (LOPES et al., 2010) e *Helicotylenchus* spp. (ALVES et al., 2013; MORAES et al., 2006). Para o gênero *Meloidogyne*, a identificação é facilitada pela presença de galhas nas raízes (Figura 10). Os sintomas variam bastante devido ao fato de esses organismos estarem atacando as raízes, e a planta expressa

a dificuldade de manter as funções normais para a absorção radicular por meio de deficiência mineral, amarelecimento, crescimento reduzido (LOPES et al., 2010) e, em muitos casos, resulta em infecções secundárias por fungos ou bactérias que mascaram o verdadeiro problema.

A gravidade dessa doença se dá pela dificuldade e alto custo para tratar uma área severamente infestada, pois esses organismos apresentam uma grande sobrevivência no solo. Para o controle, indicam-se práticas culturais como uso de matéria orgânica incorporada ao solo, fazer as adubações de forma equilibrada evitando excessos, rotação de culturas, solarização e, considerando a relação custo-benefício, existe a possibilidade de usar nematicidas liberados para a cultura (Tabela 1).

Figura 10 – Sintoma de raízes de alface atacas por nematoides da espécie *Meloidogyne incognita*.



Fonte: Holmes, 2009 (A).

Tabela 1 – Ingredientes ativos registrados disponíveis no site da SEAB (2014b) para as principais doenças da alface.

Doença	Patógeno	Ingrediente ativo
Mofo branco	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	<i>Trichoderma harzianum</i>
		Iprodiona
		Procimidona
Mildio	<i>Bremia lactucae</i>	Mandipropamida
		Fenamidona
		Ciazofamida
Septoriose	<i>Septoria lactucae</i>	Azoxistrobina
		Difenoconazol
Queima da Saia	<i>Rhizoctonia solani</i>	Pencicuum
Nematoides	<i>Meloidogyne</i> spp.	<i>Paecilomyces lilacilus</i>

Fonte: Jarek, 2014.

REFERÊNCIAS

- ALVES, A. de F. et al. Levantamento de nematoides no cultivo orgânico da alface. In: Fórum de Ensino, Pesquisa, Extensão e Gestão, 7. Montes Claros, 2013. **Anais eletrônicos**. Disponível em: <<http://www.fepeg.unimontes.br>>. Acesso em: 2 fev. 2014.
- BRUCE, W. University of Maine. Bugwood.org. Disponível em: <<http://www.forestryimages.org/>>. Acesso em: 13 out. 2014.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: Editora UFV, 2000. 402 p.
- HOLMES, G. California polytechnic state university at San Luis, Obisp. Bugwood.org. Disponível em: <<http://www.forestryimages.org/>>. Acesso em: 13 out. 2014.
- JADÃO, A. S. et al. Efeitos na fotossíntese e área foliar de cultivares de alface inoculadas mecanicamente com patógenos do *Lettuce Mosaic Virus* e *Lettuce Mottle Virus*. **Fitopatologia Brasileira**, v. 29, n. 1, p. 11-15, 2004.
- JAREK, T. M.; RUARO, L. Ocorrência de doenças em olerícolas na Região Metropolitana de Curitiba. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 44. **Tropical Plant Pathology**, v. 36 (Suplemento), p. 785, 2011.
- KIMATI, H. et al. **Manual de fitopatologia**: doenças das plantas cultivadas. São Paulo: Ed. Agronômica Ceres, 2011. v. 2, 704 p.
- LOPES, C. A. et al. **Doenças da alface**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2010. 68 p.
- MORAES, S. R. G. et al. Influência de leguminosas no controle de fitonematoides no cultivo orgânico de alface americana e de repolho. **Fitopatologia Brasileira**, v. 31, n. 2, p. 188-191, 2006.
- PARANÁ. Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento. **Valor bruto da produção agropecuária**. Disponível em: <<http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral>>. Acesso em: 20 fev. 2014a.
- PARANÁ. Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento. **Agrotóxicos no Paraná**. Disponível em: <<http://celepar07web.pr.gov.br/agrotoxicos/pesquisar.asp>>. Acesso em: 27 fev. 2014b.
- RODRIGUES, E. et al. Fungitoxidade, atividade elicitora de fitoalexinas e proteção de Alface em sistema de cultivo orgânico contra *Sclerotinia sclerotiorum* pelo extrato de gengibre. *Summa Phytopathologica*, v. 33, n. 2, p.124-128, 2007.
- ROMEIRO R. da S. **Bactérias fitopatogênicas**. 2. ed. Viçosa: Editora UFV, 2005. 417 p.
- SILVA, M. E. C. da; Lima Neto, V. da C. Doenças em cultivos hidropônicos de alface na Região Metropolitana de Curitiba/PR. *Scientia agrária*, v. 8, n. 3, p. 275-283, 2007.

2 DOENÇAS DAS APIÁCEAS

Entre as espécies que pertencem a essa família, podem ser citadas a cenoura, a mandioquinha-salsa, a salsa, o coentro, o aipo ou salsão, o funcho e a erva-doce.

A cenoura tem a maior área cultivada e, por isso, recebe maior destaque. No ano de 2011, atingiu um valor bruto da produção de 171,64 milhões de reais, sendo a quarta maior produção no Estado (PARANÁ, 2014a). A mandioquinha-salsa, também conhecida como batata-baroa, fica em segundo lugar nessa família, pois ocupa extensas áreas e, no mesmo ano (2011), produziu R\$ 38,19 milhões no Estado (PARANÁ, 2014a). A salsa seria uma das ervas condimentares mais cultivadas no Paraná.

Tanto a cultura da cenoura como a da mandioquinha-salsa produzem raízes tuberosas, que são as partes comercializáveis, e, por ficarem enterradas em contato direto com o solo, os maiores problemas fitossanitários são com patógenos de solo. Entretanto, algumas doenças foliares podem ser extremamente prejudiciais.

2.1 QUEIMA DAS FOLHAS

Normalmente, essa é a doença mais encontrada em cultivos de cenoura, principalmente quando a umidade é alta e possibilita a doença se desenvolver muito rápido, deixando as folhas com um aspecto muito semelhante ao de terem sido queimadas (STRADIOTTO, 1995; ZAMBOLIM et al., 2000). Essa doença tem três possíveis microrganismos que podem causar sintomas muito semelhantes (KIMATI et al., 2011), são eles: *Cercospora carotae*, *Alternaria dauci* e *Xanthomonas campestris* pv. *carotae*. Eles podem ser encontrados todos ao mesmo tempo causando a lesão ou individualmente. Os sintomas podem ser descritos como pequenas manchas de coloração marrom-escura ou preta com halo amarelado (Figura 11) (STRADIOTTO, 1995; KIMATI et al., 2011). A diferenciação entre cercospora e alternaria pode ser feita observando-se as lesões no pecíolo. As lesões de cercospora são retangulares, com até 2 cm de comprimento, limitadas pelas nervuras, e as lesões de alternaria são circulares (STRADIOTTO, 1995; KIMATI et al., 2011).

Para o controle, recomenda-se o uso de cultivares resistentes. As do grupo Nantes são as mais suscetíveis; cultivares do grupo Brasília e Kuronan apresentam-se mais tolerantes; e Kuroda é o grupo mais resistente (STRADIOTTO, 1995; ZAMBOLIM et al., 2000; KIMATI et al., 2011). Ao fazer a colheita, se a parte aérea não for comercializada junto com a raiz, ela deve ser enterrada ou retirada da área para evitar a sobrevivência do patógeno. Há recomendações de que o controle químico deve ser iniciado quando 50% das plantas apresentarem os sintomas ou quando a doença atinge 1 a 2% das folhas medianas e em condições de chuvas ou temperaturas inferiores a 16 °C na noite anterior (ZAMBOLIM et al., 2000). No planejamento da rotação de culturas, deve-se evitar plantar na sequência espécies da mesma família. Na maioria dos casos, as medidas convencionais não são suficientes, necessitando o controle químico de *A. dauci* e *C. carotae* (KIMATI et al., 2011) com ingredientes ativos registrados para a cultura da cenoura no Paraná (Tabela 2). Para *Xanthomonas*, não há nenhum produto registrado e também não há produto liberado para as culturas da mandioquinha-salsa, salsa e coentro.

Figura 11 – Sintoma da queima das folhas em cenoura: detalhe das lesões na folha (A). Sintoma generalizado em folhas apresentando amarelecimento (B).



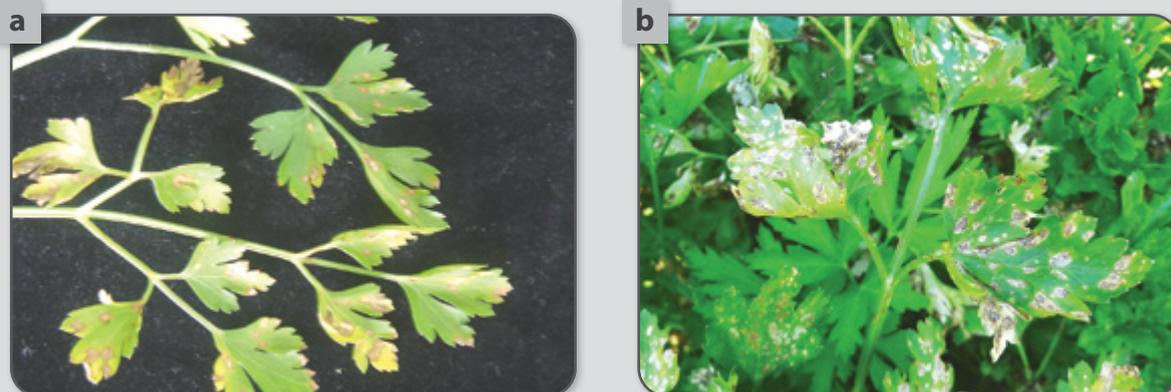
Fonte: Jarek, 2014.

2.2 SEPTORIOSE (*Septoria petroselinii*)

Essa doença é a mais importante no cultivo da salsa e é considerada de ocorrência generalizada. Os sintomas caracterizam-se por lesões amarronzadas de centro mais claro, medindo de 3 a 8 mm de diâmetro com um halo amarelado, com pequeninos pontos pretos no centro (Figura 12). Em condições favoráveis, ou seja, alta umidade (umidade relativa acima de 90%) e temperaturas mais amenas, ocorre a liberação de seus esporos juntamente com mucilagem, causando rápida disseminação da doença e podendo levar a perdas severas (KURT; TOK, 2005).

Como medida de controle, indicam-se a rotação de culturas por um período mínimo de 2 anos, a remoção e a destruição das partes afetadas ou a incorporação profunda dessas. A irrigação excessiva por aspersão é um fator que pode agravar muito a severidade da doença. Deve-se irrigar pela manhã para que as folhas sequem logo e não permitam a germinação dos esporos do fungo (KURT; TOK, 2005). Deve-se dar preferência para a irrigação por gotejamento. A adubação nitrogenada em excesso agrava os sintomas da doença (SIMÓN et al., 2003). O controle químico não é indicado, pois não há no momento nenhum fungicida registrado para o controle dessa enfermidade na cultura da salsa (PARANÁ, 2014b).

Figura 12 – Sintomas da septoriose em folhas de salsinha.



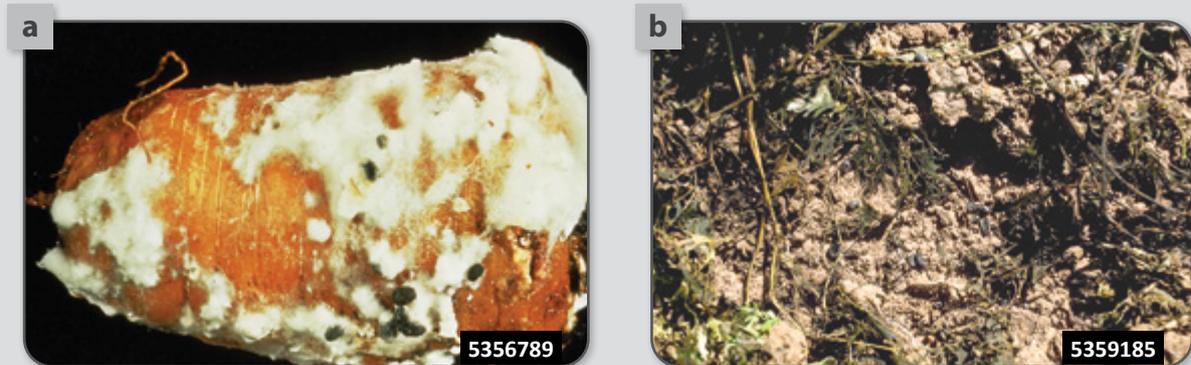
Fonte: Jarek, 2011 (A e B).

2.3 PODRIDÃO DE ESCLEROTÍNIA (*Sclerotinia sclerotiorum*)

Essa doença assume maior importância na cultura da mandioquinha-salsa, tendo sido verificada também em salsa. São encontrados relatos da doença também na cultura de cenoura e salsão (ZAMBOLIM et al., 2000). Devido às características apresentadas pelo fungo, já citadas anteriormente (vide mofo branco em alface), a doença é de difícil controle e pode causar perdas severas principalmente em áreas que já têm um histórico de incidência da doença (AGRIOS, 2005). Os sintomas característicos são: murcha seguida de amarelecimento da planta, devido ao apodrecimento dos tecidos do colo (ZAMBOLIM et al., 2000). Também pode ser possível visualizar um mofo branco produzido pelo fungo na base das plantas, no qual devem estar presentes escleródios pretos (Figura 13), duros e de formato irregular, com tamanho que pode variar de milímetros até 1 centímetro (STRADIOTTO, 1995).

As medidas de controle após a constatação da doença não são eficientes devido à severidade com que o fungo ataca a planta. A adoção de medidas preventivas é o mais indicado. A rotação de cultura com gramíneas, como o milho ou aveia, por exemplo, por longos períodos, pode ajudar a reduzir a quantidade de inóculo na área (STRADIOTTO, 1995; KIMATI et al., 2011). A remoção e a destruição de restos de plantas atacadas também são indicadas para reduzir o número de escleródios deixados pelo fungo na lavoura. A irrigação excessiva, bem como a adubação nitrogenada em excesso, que resulta em muita produção de folhas, cria um microclima muito favorável ao desenvolvimento do fungo na base das plantas (ZAMBOLIM et al., 2000). Para o controle químico, existe apenas um único ingrediente ativo registrado para a cultura da cenoura, entretanto, é utilizado para o tratamento de solo, e não na cultura propriamente dita (Tabela 2).

Figura 13 – Sintomas de podridão de esclerotínia e escleródios em raiz de cenoura (A). Escleródios no solo (B).



Fonte: Willian, 2008 (A); Howard, 2008 (B).

2.4 PODRIDÃO DE ESCLERÓCIO (*Sclerotium rolfsii*)

Essa doença pode ser confundida com mofo branco causado por *Sclerotinia sclerotiorum*, devido ao fato de possuírem sintomas muito parecidos (STRADIOTTO, 1995), entretanto, podem ser diferenciados pelo tamanho e forma do escleródio. *S. rolfsii* produz escleródios pequenos e muito circulares, atingindo no máximo 3 mm (Figura 17 B), enquanto que *S. sclerotiorum* produz escleródios grandes e irregulares que podem até ultrapassar 1 cm de comprimento. Mas embora seus escleródios sejam menores, a viabilidade deles no solo se mantém por vários anos (ZAMBOLIM et al., 2000).

O controle deve ser preventivo, uma vez que não existe nenhum fungicida registrado para o controle do fungo. A rotação de culturas com gramíneas ajuda a reduzir o inóculo do fungo na área (STRADIOTTO, 1995; ZAMBOLIM et al., 2000; KIMATI et al., 2011). A presença de matéria orgânica no solo e adubações nitrogenadas favorecem o crescimento de microrganismos antagônicos que podem parasitar os escleródios (ZAMBOLIM et al., 2000). Deve-se tomar muito cuidado com a limpeza de equipamentos, como arados, grades e enxadas, pois, como os escleródios são menores, podem ser facilmente transportados juntamente com pequenos torrões de terra e ser disseminados para áreas que ainda estão livres da doença.

Figura 14 – Sintomas de podridão de esclerócio em cenoura.



Fonte: David, 2006 (A e B).

2.5 PODRIDÃO MOLE (*Pectobacterium carotovorum*)

Doença causada por bactéria, a podridão mole ocorre principalmente na cultura da cenoura no verão (ZAMBOLIM et al., 2000; KIMATI et al., 2011) e resulta em algumas características diferenciadas. Ocorre no campo ou manifesta os sintomas após a colheita devido ao fato de as raízes já estarem contaminadas anteriormente. Seu desenvolvimento é acelerado quando as temperaturas são mais altas, acima de 28 °C com presença de umidade (ROMEIRO, 2005). A bactéria sobrevive no solo na presença de restos culturais e/ou matéria orgânica, e na presença de umidade. Necessita de uma porta de entrada para infectar uma planta sadia, seja por ferimento causado por tratos culturais ou por insetos, no caso da cenoura pode ser também pelas lenticelas que são aberturas naturais presentes nas raízes (ZAMBOLIM et al., 2000; ROMEIRO, 2005). O sintoma característico é a murcha da parte aérea e o apodrecimento mole das raízes.

Como medida de controle, manter uma ótima drenagem dos canteiros nos cultivos de verão e reduzir a irrigação. Qualquer trato cultural que venha a produzir ferimentos, seja durante o ciclo ou na pós-colheita, poderá ser uma porta de entrada para a bactéria se desenvolver. Outra medida é programar uma rotação de culturas evitando outras culturas suscetíveis, como batata, tomate, couve, couve-chinesa, brócolis, repolho e pimentão (KIMATI et al., 2011). Na pós-colheita da cenoura, é importante evitar ferimentos, fazendo a colheita apenas quando a umidade do solo

estiver adequada. Após a lavagem das raízes, estas devem ser mantidas em condições secas, a fim de evitar a umidade favorável ao desenvolvimento da bactéria. É necessário retirar periodicamente as raízes que se apresentarem podres, evitando assim a contaminação de todo o lote. Tomar muito cuidado com a sanitização das embalagens, desinfetando-as caso já tenham sido utilizadas anteriormente (ZAMBOLIM et al., 2000).

Para o controle da doença, o único bactericida registrado e liberado para a cultura da cenoura na SEAB/PR é do grupo da Casugamicina e é recomendado para o tratamento pós-colheita a fim de evitar danos durante o transporte e armazenamento (PARANÁ, 2014b).

Tabela 2 – Ingredientes ativos fungicidas registrados disponíveis no site da SEAB (2014b) para as principais doenças da cenoura.

Doença	Patógeno	Ingrediente ativo
Queima das folhas (*)	<i>Alternaria dauci</i> e <i>Cercospora carotae</i>	Clorotalonil
		Mancozeb e oxicloreto de cobre
		Hidróxido de cobre
Podridão de esclerotinia	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	Metam-sódico
Podridão mole	<i>Pectobacterium carotovorum</i>	Casugamicina

*Os produtos indicados estão registrados para o controle dos dois agentes causais: *Alternaria dauci* e *Cercospora carotae*.

Fonte: Jarek, 2014

2.6 DESORDENS FISIOLÓGICAS

As desordens fisiológicas correspondem aos danos provocados nas culturas de interesse sem causa biótica, ou seja, não há nenhum microrganismo relacionado ao seu surgimento. Essas alterações geralmente estão relacionadas a fatores como exposição ao sol, umidade do solo, adubação, etc.

2.6.1 Esverdecimento

Essa desordem é resultado da exposição da parte superior da raiz ao sol, resultando na coloração verde da área que fica exposta. Algumas cultivares, em vez de ficarem verdes, ficam arroxeadas. Solos mais arenosos e que são mais facilmente levados pela chuva tendem a deixar as raízes descobertas mais facilmente. O sombreamento pelas próprias folhas, como resultado de uma semeadura mais adensada, é a melhor forma de controle (FILGUEIRA, 2000; ZAMBOLIM et al., 2000).

2.6.2 Rachadura

Essa é uma das anomalias mais comuns na cultura da cenoura, causando uma rachadura longitudinal na raiz tuberosa. Pode ser originada por duas causas distintas: a primeira delas é variação brusca de umidade do solo, na qual as partes interna e externa da raiz absorvem a umidade de forma diferenciada, causando a rachadura; a segunda está relacionada à deficiência de boro. O controle dessa anomalia pode ser realizado manejando adequadamente a água de irrigação e suprindo de forma satisfatória as necessidades do micronutriente (boro) na planta (FILGUEIRA, 2000; ZAMBOLIM et al., 2000).



REFERÊNCIAS

- AGRIOS, G. N. **Plant pathology**. 5. ed. Florida: Elsevier Academic Press. 2005. 915 p.
- DAVID, B. L. University of Georgia. Bugwood.org. Disponível em: <<http://www.forestryimages.org/>>. Acesso em: 13 out. 2014.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura**: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: Editora UFV, 2000. 402 p.
- HOWARD, F. S. Colorado state university. Bugwood.org. Disponível em: <<http://www.forestryimages.org/>>. Acesso em: 13 out. 2014.
- KIMATI, H. et al. **Manual de fitopatologia**: Doenças das plantas cultivadas. v. 2, São Paulo: Ed. Agronômica Ceres, 2011. 704 p.
- KURT, S.; TOK, F.M. Influence of inoculum concentration, leaf age, temperature, and duration of leaf wetness on Septoria blight of parsley. **Crop Protection**, v. 25, p. 556-561, 2005.
- PARANÁ. Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento. **Valor Bruto da Produção Agropecuária**. Disponível em: <<http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral>>. Acesso em: 20 fev. 2014a.
- PARANÁ. Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento. **Agrotóxicos no Paraná**. Disponível em: <<http://celepar07web.pr.gov.br/agrotoxicos/pesquisar.asp>>. Acesso em: 27 fev. 2014b.
- ROMEIRO R. da S. **Bactérias fitopatogênicas**. 2. ed. Viçosa: Editora UFV, 2005. 417 p.
- SIMÓN, M. R. et al. Influence of nitrogen supply on the susceptibility of wheat to *Septoria tritici*. **J. Phytopathology**, v. 151, p. 283-289, 2003.
- STRADIOTTO, M. F. Doenças das umbelíferas. In: PAULA JÚNIOR, T. J. de; PINTO, C. M. F. Doenças de hortaliças 2. **Informe Agropecuário**, v. 17, n. 183, 1995.
- ZAMBOLIM, L. et al. **Controle de doenças de plantas**: hortaliças. Viçosa: Ed. UFV, 2000. v. 2, 878 p.
- WILLIAN, M. BROW Jr. Colorado State University. Bugwood.org. Disponível em: <<http://www.forestryimages.org/>>. Acesso em: 13 out. 2014.

3 DOENÇAS DA BETERRABA

A beterraba é a sexta cultura em importância econômica no Estado do Paraná, atingindo no ano de 2011 um valor bruto da produção de 76,08 milhões de reais (PARANÁ, 2014a). Ocupa uma grande área plantada e é comercializada tanto com folhas em maços ou em caixas sem a parte aérea. Seu ciclo é rápido (50 a 65 dias) e não apresenta grandes problemas fitossanitários. Porém, a cercosporiose, doença que atinge as folhas, é muito prejudicial principalmente quando será comercializado o produto com as folhas (FILGUEIRA, 2000).

3.1 CERCOSPORIOSE (*Cercospora beticola*)

Os sintomas caracterizam-se por lesões com centro claro e um círculo arroxeadado ao redor delas (Figura 15), ocorrendo principalmente em plantas adultas e quando há condições de alta umidade e temperaturas entre 22 a 26 °C. O fungo pode sobreviver de uma estação para outra nos restos de folhas deixados no campo após a colheita, por isso, áreas que já tenham histórico da doença devem ser evitadas. Não é recomendada a rotação com acelga e espinafre, pois são da mesma família e podem hospedar o patógeno (ZAMBOLIM et al., 2000).

Plantas com deficiência nutricional são mais suscetíveis à doença, portanto, deve-se proceder a uma adubação equilibrada, evitando nitrogênio em excesso e valorizando cálcio e potássio (ZAMBOLIM et al., 2000). A utilização de cultivar resistente é a forma mais barata de controlar a doença (ZAMBOLIM et al., 2000), entretanto, são geralmente sementes que apresentam maior custo, cabendo ao produtor fazer uma análise de custo-benefício, considerando o preço esperado para o produto final e as possíveis perdas com a doença. A utilização de fungicidas muitas vezes se faz necessária, e existem cerca de seis princípios ativos registrados para o controle da doença no Paraná (PARANÁ, 2014b) (Tabela 3).

Figura 15 – Manchas de cercosporiose em folha de beterraba.



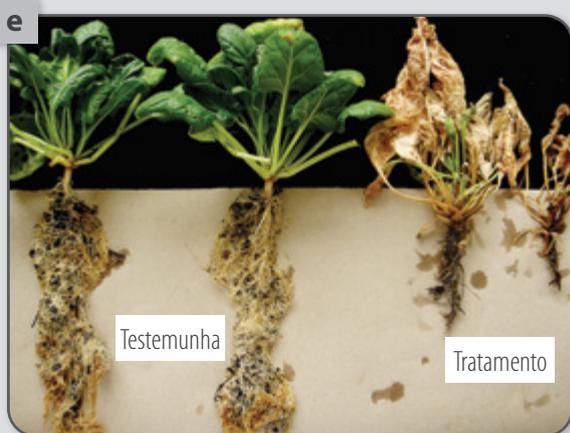
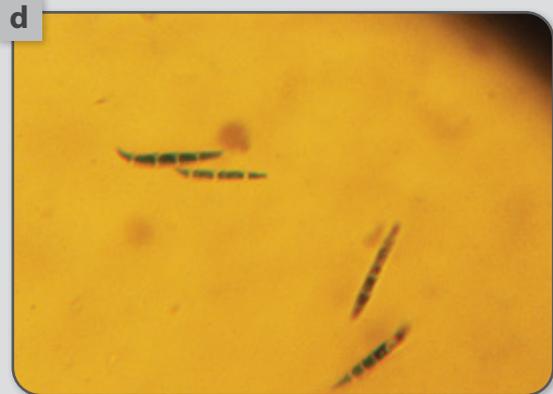
Fonte: Jarek, 2011.

3.2 FUSARIOSE (*Fusarium oxysporum*)

As raízes apresentam lesões enegrecidas firmes atingindo diâmetro de até 4 cm (JAREK et al., 2012) (Figura 16). O fungo causador dessa doença é o *Fusarium oxysporum*, o qual foi identificado na Universidade Federal de Viçosa e está depositado na micoteca do Departamento de Fitopatologia. De maneira geral, os sintomas tornam-se severos em plantas mais velhas, em que as raízes são comercializadas soltas e não em maços. Condições de maior umidade e ferimentos por equipamentos ou insetos sempre são considerados facilitadores para o desenvolvimento da doença. Pesquisas já comprovaram que o fungo também incide sobre o espinafre, que pertence à mesma família (JAREK et al., 2012). As medidas devem ser preventivas evitando o plantio em áreas

com histórico da doença, mantendo sempre uma boa drenagem dos canteiros e reduzindo quando possível a irrigação (HAVERSON; RUSH, 2002). Restos de cultura deixados no campo, geralmente, são incorporados por enxada rotativa, o que representa um fator que aumenta a disseminação da doença através do solo, e restos de plantas que vão aderidos ao implemento para outras áreas ainda livres da doença. Da mesma forma que para cercosporiose, recomenda-se a rotação de culturas evitando as culturas do espinafre e da acelga.

Figura 16 – Sintomas e sinais promovidos por *Fusarium oxysporum*. Micélio do fungo sobre a lesão em beterraba (A). Cancro apresentando rachaduras (B). Necrose dos tecidos em caule de espinafre (C). Conídios do fungo visualizados em microscópio (D). Raízes de plantas saudáveis de espinafre (esquerda) ao lado de plantas inoculadas (direita) (E). Planta inoculada apresentando murcha (F).



Fonte: Jarek, 2011.

3.3 PODRIDÃO DE ESCLERÓCIO (*Sclerotium rolfsii*)

Embora essa doença ocorra com menor frequência, pode causar perdas quando o produtor não está atento a sua ocorrência desde o início (ZAMBOLIM et al., 2000). O sintoma mais típico é o de murcha acompanhada por podridão das raízes. Essa podridão vem acompanhada por grande quantidade de micélio branco (mofo) e associado a ele há a presença de numerosos escleródios amarronzados circulares, atingindo no máximo 3 mm de diâmetro, e que são responsáveis pela sobrevivência do fungo no solo (Figura 17). O fungo se desenvolve mais facilmente em solos encharcados (ZAMBOLIM et al., 2000) e em temperaturas altas (27 a 30 °C) (PUNJA, 1985). Da mesma forma que o *Fusarium*, o patógeno pode ser disseminado por implementos como a enxada rotativa. A adubação verde, bem como a adubação orgânica, pode ajudar a reduzir a viabilidade dos escleródios pela maior atividade de microrganismos saprófitos sobre o fungo (ZAMBOLIM et al., 2000; PUNJA, 1985).

Figura 17 – Podridão de esclerócio em beterraba: raiz de beterraba recoberta por micélio de *Sclerotium rolfsii* e início da formação de escleródios (A). Escleródios com 1 mm de diâmetro e micélio de *Sclerotium rolfsii* em meio de cultura batata-dextrose-ágar (BDA) (B). Aspecto de plantas atacadas no campo (C e D).



Fonte: Jarek, 2011 (A e B); Don Ferrin, 2010 (C e D).

3.4 NEMATOIDES

Como os nematoides tendem a se tornar um problema crônico nas áreas produtoras de hortaliças – isso já começa a ser evidenciado em áreas produtoras de alface no Paraná e em outras áreas do Estado de São Paulo – é pertinente incluir este tópico (ROSA et al., 2013).

Para a cultura da beterraba são relatadas várias espécies, sendo o gênero *Meloidogyne* o mais importante (ZAMBOLIM et al., 2000; ROSA et al., 2013). Os sintomas podem se manifestar sob diferentes formas sendo as mais comuns a redução no crescimento, amarelecimento e murcha nas horas mais quentes. Nas raízes, a presença de galhas é fundamental para o diagnóstico, quando o agente causador é do gênero *Meloidogyne* (ZAMBOLIM et al., 2000).

O plantio intenso de hortaliças na mesma área, sem intervalo com culturas que não sejam hospedeiras, é um dos principais agravantes dessa enfermidade. Para o controle preventivo, além da rotação de culturas é necessário evitar a entrada do patógeno por meio de implementos com solo contaminado. Estimular a atividade microbiológica com a adição de compostos orgânicos pode favorecer o controle biológico em áreas com baixas densidades de nematoides por grama de solo (ZAMBOLIM et al., 2000).

Tabela 3 – Ingredientes ativos registrados disponíveis no site da SEAB para a principal doença da beterraba.

Doença	Patógeno	Ingrediente ativo
Cercosporiose	<i>Cercospora beticola</i>	Azoxistrobina e Difenconazol
		Azoxistrobina
		Difenconazol
		Tebuconazol
		Mancozebe
		Mancozeb e oxicloreto de cobre
		Hidróxido de cobre

Fonte: Jarek, 2014.



REFERÊNCIAS

DON FERRIN. Louisiana State University Agricultural Center. Bugwood.org. Disponível em: <<http://www.forestryimages.org/>>. Acesso em: 13 out. 2014.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: Editora UFV, 2000, 402 p.

HAVERSON, R. M.; RUSH, C. M. The influence of irrigation frequency and cultivar blends on the severity of multiple root diseases in sugar beets. **Plant Disease**, v. 86, n. 8, p. 901-908, 2002.

JAREK, T. M.; RUARO, L. Ocorrência de doenças em olerícolas na Região Metropolitana de Curitiba In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 44. **Tropical Plant Pathology**, v. 36 (Suplemento), p. 785, 2011.

JAREK, T. M. et al. Primeiro relato de *Fusarium oxysporum* causando podridão em raízes de beterraba no Paraná. In: CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA, 35. Summa Phytopathologica, v. 38 (Suplemento), 2012.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento. **Valor bruto da produção agropecuária**. Disponível em: <<http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral>>. Acesso em: 20 fev. 2014a.

PARANÁ. Secretaria da agricultura e do abastecimento. **Agrotóxicos no Paraná**. Disponível em: <<http://celepar07web.pr.gov.br/agrotoxicos/pesquisar.asp>>. Acesso em: 27 fev. 2014b.

PUNJA, Z. K. The biology, ecology and control of *Sclerotium rolfsii*. **Annual Review Phytopathology**, v. 23, p. 97-127, 1985.

ROSA, J. M. O. et al. Nematoides das galhas em áreas de cultivo de olerícolas no Estado de São Paulo. **Nematologia Brasileira**, v. 37, n. 1-2, p. 15-19, 2013.

ZAMBOLIM, L. et al. **Controle de doenças de plantas**: hortaliças. Viçosa: Ed. UFV, 2000. v. 2, 878 p.

4 DOENÇAS DAS BRÁSSICAS

A família das brássicas compreende diversas espécies de hortaliças cultivadas, entre elas podem ser citadas repolho, couve-flor, brócolis, couve-chinesa, nabo, rabanete e couve. Serão apresentadas as doenças e dentro de cada uma delas serão indicados os hospedeiros, pois muitas doenças têm mais de uma espécie como hospedeira ou até mesmo chegam a infectar todas as espécies de brássicas (ZAMBOLIM et al., 2000; RIMMER et al., 2007).

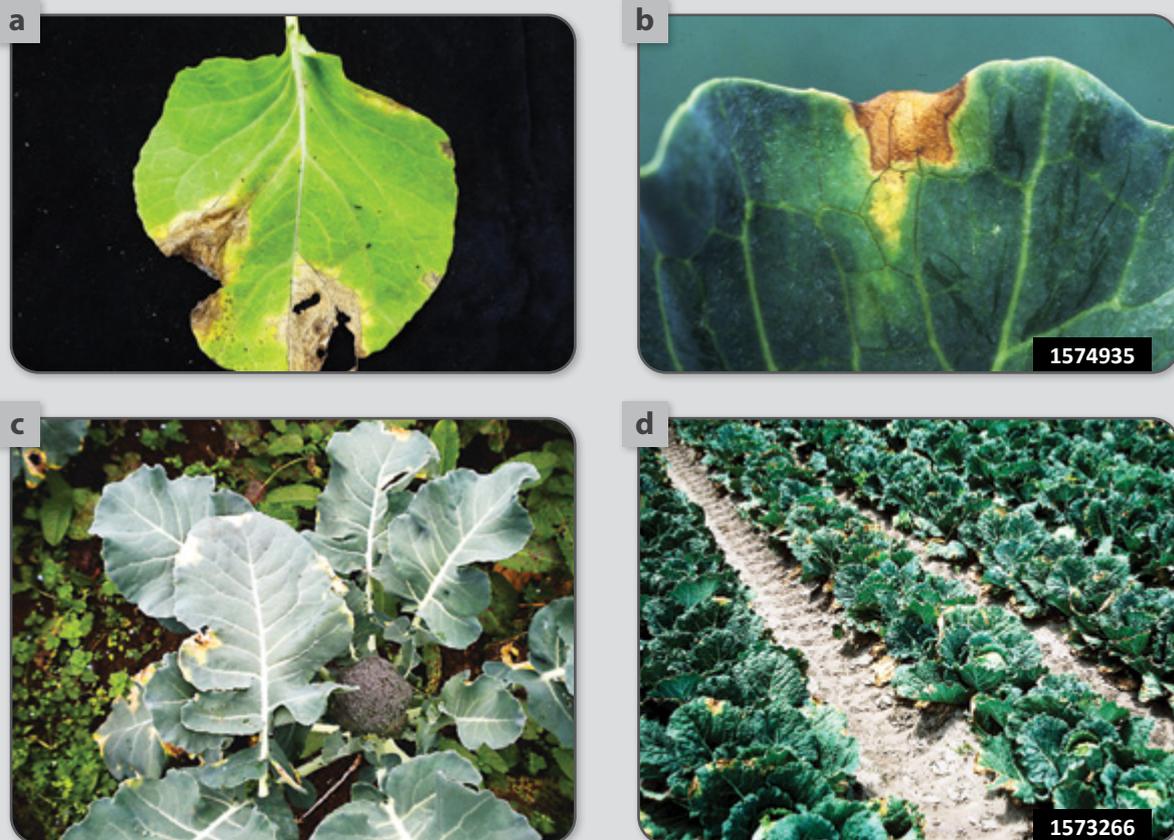
Sem dúvida essa é uma das famílias mais representativas de hortaliças, por esse motivo, as doenças se tornam um fator importantíssimo, pois a sua disseminação é facilitada pelo plantio escalonado de brássicas o ano todo e em quase todas as áreas de cultivo.

4.1 PODRIDÃO NEGRA DAS CRUCÍFERAS (*Xanthomonas campestris* pv. *campestris*)

Essa é a doença que ocorre com maior frequência nas áreas de cultivo de brássicas e, por esse motivo, é uma das mais importantes. É encontrada em praticamente todas as regiões do mundo e do Brasil (VENTURA; COSTA, 1995; CUCUZZA et al., 1999; ZAMBOLIM et al., 2000) onde se cultivam brássicas, principalmente nas regiões mais úmidas e de clima tropical, subtropical e região continental úmida (RIMMER et al., 2007). Em regiões de clima temperado, sua ocorrência se dá preferencialmente no verão, entretanto, não é difícil encontrar plantas infectadas mesmo no inverno. Em condições extremamente favoráveis à doença, a bactéria causadora pode colonizar extensivamente os tecidos, inclusive o caule, e facilitar o desenvolvimento de outros organismos saprófitos (RIMMER et al., 2007). A disseminação da doença ocorre principalmente por respingos de chuva que transportam pequenas partículas de terra até as folhas, mas também pode ocorrer por insetos e equipamentos utilizados na lavoura (RIMMER et al., 2007).

O sintoma mais comum da podridão negra são lesões grandes de 1 a 3 cm, presentes nas margens das folhas e com um halo amarelo ao redor delas. As lesões se expandem acompanhando as nervuras, geralmente ficando com um formato de "V" (Figura 18 A e B). À medida que a lesão vai crescendo, o centro dela vai ficando marrom com um aspecto seco e bordos encharcados quando se olha a folha contra a luz. As lesões também podem aparecer no centro das folhas ou até mesmo confundindo-se com sintomas de podridão mole quando a infecção atinge primeiramente o sistema vascular, que ocorre quando a bactéria é transmitida por insetos ou penetra por raízes ou ferimentos causados por equipamentos (CUCUZZA et al., 1999; ZAMBOLIM et al., 2000; RIMMER et al., 2007).

Figura 18 – Podridão negra das crucíferas: causando necrose em forma de “V” (A e B). Sintoma da podridão negra em brócolis (C e D).



Fonte: Jarek, 2011 (A e C); Holmes, 2010 (B e D).

Essa doença pode incidir sobre a grande maioria de brássicas cultivadas, as quais incluem: repolho, couve, couve-flor, brócolis, nabo, rabanete e até mesmo sobre plantas daninhas como a nabiça (*Raphanus raphanistrum*) (VENTURA; COSTA, 1995; CUCUZZA et al., 1999; ZAMBOLIM et al., 2000; RIMMER et al., 2007).

Para o controle, deve-se agir preventivamente tentando evitar a entrada da bactéria na lavoura, fazendo uso de sementes e mudas de boa procedência, uma vez que a doença pode ser transmitida por sementes (RIMMER et al., 2007). A doença também é uma das poucas bacterioses que podem ser transmitidas por insetos (CUCUZZA et al., 1999; RIMMER et al., 2007). Deve-se evitar irrigação por aspersão sempre que possível; implementos usados em áreas contaminadas podem levar a doença de uma área infestada para outra livre da doença. Existem cultivares resistentes à podridão negra para a cultura de repolho, brócolis e couve-flor (ZAMBOLIM et al., 2000; RIMMER et al., 2007). A rotação de culturas evitando o plantio de outras brássicas também ajuda a diminuir o potencial da doença se desenvolver. Também é importante evitar o plantio no verão em áreas com maior probabilidade da doença ocorrer, ou seja, que já possuem histórico da doença pode

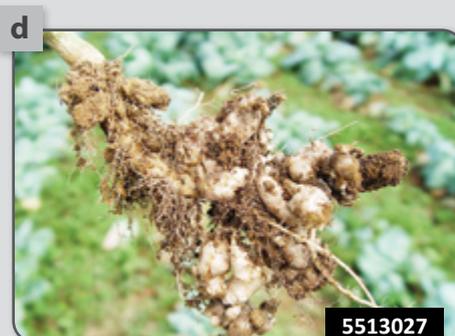
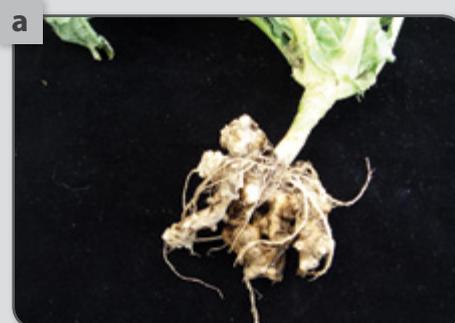
ser considerada uma medida de prevenção. A retirada da área das plantas ou fragmentos que apresentarem sintomas contribui para diminuição da fonte de inóculo (VENTURA; COSTA, 1995; RIMMER et al., 2007). Para o controle químico, não há nenhum produto registrado (PARANÁ, 2014). Tratamentos alternativos à base de cobre, como a calda bordalesa, têm resultados questionáveis e muitas vezes podem não ser vantajosos economicamente.

4.2 HÉRNIA DAS CRUCÍFERAS (*Plasmodiophora brassicae*)

A hérnia das crucíferas é uma doença de extrema importância para o cultivo das brássicas com ocorrência generalizada. O fungo causador da doença apresenta a característica de sobreviver entre cinco e sete anos no solo (FILGUEIRA, 2000; RIMMER et al., 2007). Os sintomas mais característicos são a formação de galhas nas raízes (Figura 19) e, nas horas mais quentes do dia, as plantas atacadas apresentam-se murchas. Também é possível verificar um menor desenvolvimento das plantas afetadas e um aspecto amarelado das mesmas, ficando com um porte inferior ao das demais (RIMMER et al., 2007). É comum os sintomas aparecerem em reboleira, onde se encontram as plantas atacadas e logo ao lado plantas sadias (CUCUZZA et al., 1999).

Uma vez que o solo esteja severamente infestado, dificilmente será possível erradicar o patógeno, portanto, é imprescindível evitar a entrada de mudas, solo ou equipamentos que possam estar contaminados. O método mais tradicional para minimizar os problemas com a hérnia das crucíferas é corrigir o pH do solo para próximo de 7,0 pois nessas condições o patógeno tem maior dificuldade de completar o seu ciclo. Entretanto, essa medida deve vir acompanhada de outras, como rotação de culturas, boa drenagem do terreno, se possível plantar em canteiros elevados e evitar irrigação excessiva (CUCUZZA et al., 1999; RIMMER et al., 2007). Não há nenhum agrotóxico registrado para o controle da doença (PARANÁ, 2014).

Figura 19 – Galhas típicas da hérnia das crucíferas em planta de couve-flor adulta.



Fonte: Jarek, 2011 (A); Holmes, 2003 (B e D) e 2001 (C).

4.3 MÍLDIO (*Peronospora parasitica*)

Trata-se de uma doença de ocorrência muito comum (JAREK; RUARO, 2011) e torna-se mais preocupante na cultura da couve por atacar diretamente a parte comercializável da planta e na produção de mudas por provocar perda expressiva no viveiro. Embora ela ataque outras culturas como o repolho, a incidência na fase adulta não chega a afetar significativamente a cultura. Porém, em couve-flor e brócolis o fungo pode atacar diretamente a inflorescência, tornando-os impróprios para o consumo (CUCUZZA et al., 1999; RIMMER et al., 2007). O sintoma mais comum é visto na face inferior das folhas, nas quais se pode observar a produção de uma esporulação esbranquiçada (mofo), que correspondem na face superior a uma lesão angular amarelada (Figura 20). Quando o fungo incide sobre inflorescências de couve-flor e brócolis, estes adquirem lesões marrom acinzentadas, que eventualmente podem apresentar a esporulação típica do fungo, mas também é comum nesses casos ocorrer um ataque desses tecidos que se encontram mais vulneráveis, por bactérias ou fungos decompositores, causando a podridão total da parte atacada (CUCUZZA et al., 1999; RIMMER et al., 2007). O fungo desenvolve-se com mais facilidade em condições de alta umidade, como neblina, orvalhos e temperaturas amenas em torno de 10 a 15 °C (RIMMER et al., 2007).

O controle inicia-se desde a fase de sementeira ou na aquisição das mudas, as quais devem estar livres do fungo, pois as mesmas podem levar o fungo para a lavoura, tornando-se um problema futuramente. Evitar irrigações por aspersão ou, quando necessário, realizar pela manhã de modo que as folhas fiquem molhadas pelo menor período possível (ZAMBOLIM et al., 2000; RIMMER et al., 2007). É recomendado fazer a rotação de culturas evitando espécies como repolho, couve-flor, brócolis, couve, nabo, rabanete, couve-de-bruxelas, couve-chinesa e demais espécies da família. Sempre que possível, é preciso remover restos culturais da área para evitar a sobrevivência e disseminação do fungo na lavoura (RIMMER et al., 2007). As pulverizações podem auxiliar na prevenção e no controle da doença. Para as culturas de brócolis, couve-flor, nabo, couve e repolho, os princípios ativos registrados encontram-se na Tabela 4. O uso de fungicidas sistêmicos específicos, como Metalaxyl, está se tornando ineficiente para o controle do míldio, devido ao surgimento de resistência (RIMMER et al., 2007). Para evitar o surgimento de resistência do patógeno, é necessário utilizar todas as medidas de controle indicadas e não apenas as pulverizações e, havendo necessidade da aplicação de produtos, deve-se fazê-la alternando o princípio ativo e seguindo rigorosamente o número de pulverizações indicadas pelo fabricante do produto por ciclo da cultura.

Figura 20 – Lesões de míldio (*Peronospora parasitica*) em folha de couve.



Fonte: USDA, 2002 (A); Holmes, 2010 (B); Jarek, 2011 (C).

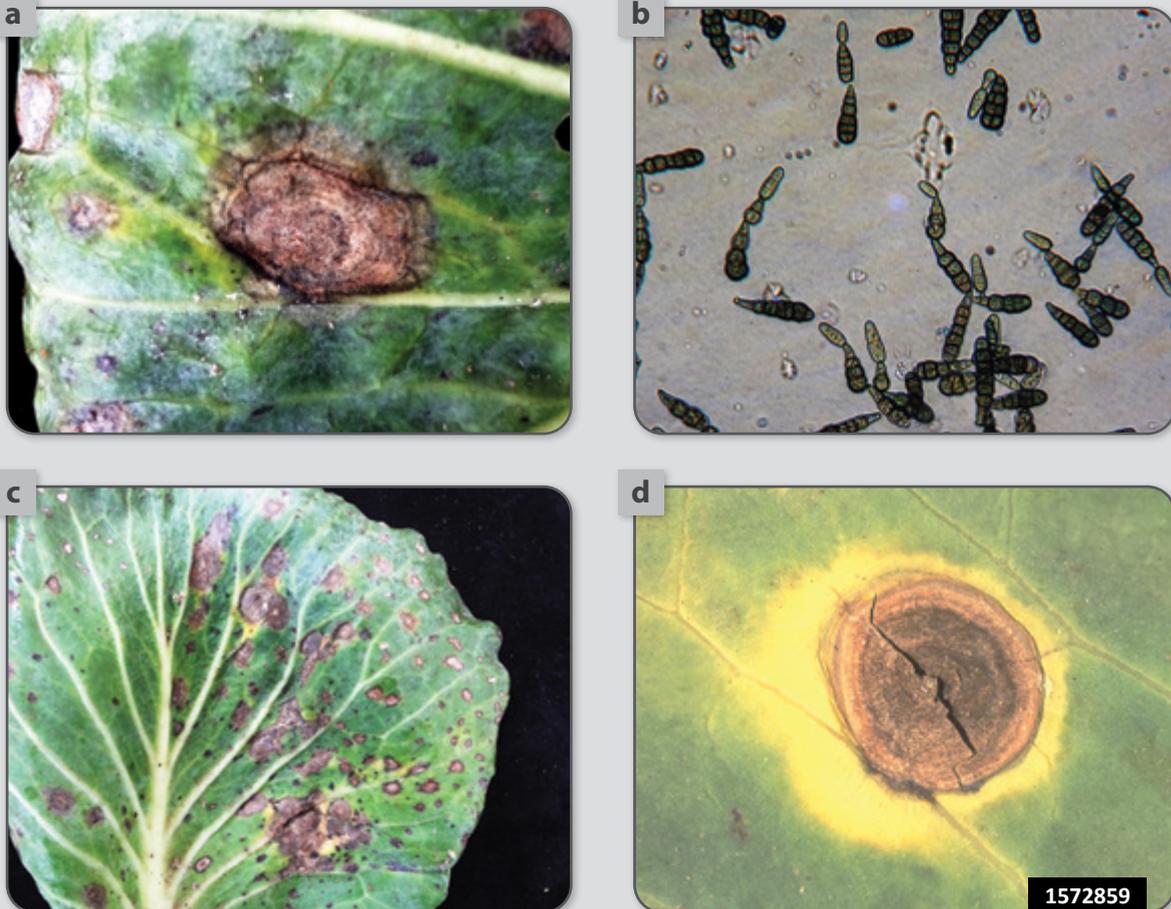
4.4 ALTERNARIOSE (*Alternaria brassicae*; *Alternaria brassicicola*)

Doença de ocorrência muito comum, sua maior incidência é nas culturas de couve-chinesa e repolho, com menor severidade restringindo-se apenas às folhas mais externas (JAREK; RUARO, 2011). A condição mais importante para o seu desenvolvimento é a alta umidade, quase não sendo afetada pela variação na temperatura. Embora os sintomas possam aparecer desde a sementeira, suas lesões mais características aparecem quando incide sobre as plantas adultas, causando lesões que iniciam como pequenas manchas circulares, com aspecto de vários anéis (VENTURA; COSTA, 1995) ocasionados pela forma de crescimento do fungo, podendo se unir e formar grandes manchas, que podem estar circundadas por um halo amarelo (RIMMER et al., 2007) (Figura 21). Em algumas situações, o centro da lesão pode encontrar-se perfurado. A doença também pode incidir sobre as partes florais da couve-flor e do brócolis, causando manchas de cor marrom (VENTURA; COSTA, 1995; CUCUZZA et al., 1999; ZAMBOLIM et al., 2000).

A incorporação ao solo dos restos culturais acelera a decomposição e ajuda a reduzir o nível de inóculo; sempre se deve usar sementes e mudas livres do patógeno. A rotação de culturas por cerca de três anos é capaz de eliminar quase que totalmente a doença, desde que plantas daninhas hospedeiras também sejam eliminadas (RIMMER et al., 2007). E quando houver necessidade de

irrigação, é preciso realizar de forma que as folhas sequem o mais rápido possível, para que o período de molhamento não chegue a atingir 12 horas (ZAMBOLIM et al., 2000). A aplicação de fungicidas registrados pode ajudar na prevenção e controle (Tabela 4).

Figura 21 – Lesão característica de alternarias em repolho (A e D). Esporos do fungo causador *Alternaria brassicicola* visualizados em microscópio (B). Evolução das lesões em folha de repolho após as lesões coalescerem (C).



Fonte: Jarek, 2011 (A, B e C); Holmes, 1997 (D).

4.5 PODRIDÃO DE ESCLEROTÍNIA (*Sclerotinia sclerotiorum*)

Embora essa doença apresente baixa incidência sobre brássicas, ela é um risco em potencial devido à grande quantidade de inóculo presente nas lavouras pela ocorrência do fungo em outras culturas, como alface (JAREK; RUARO, 2011), feijão, cenoura, abobrinha, tomate, etc. Desenvolve-se preferencialmente sobre condições de clima mais frio e chuvoso.

Os sintomas caracterizam-se pela produção de grande quantidade de micélio branco (mofo) na região do colo, mais próximo ao solo (Figura 22 A). Em meio a essa massa branca, é possível visualizar escleródios negros e rígidos (Figura 22 B), que são responsáveis pela sobrevivência do fungo nas lavouras infestadas, os quais se mantêm viáveis por 7 a 10 anos no solo (RIMMER et al., 2007). Em condições de menor umidade, a doença também pode ocorrer, contudo, não

apresenta os sintomas característicos de abundante produção de micélio; em vez disso, as lesões apresentam-se sob a forma de cancrs de coloração marrom sobre os caules (CUCUZZA et al., 1999; ZAMBOLIM et al., 2000; RIMMER et al., 2007). *S. sclerotiorum* também pode se desenvolver durante o armazenamento e transporte das brássicas, principalmente couve-flor e repolho.

As medidas de controle devem ser adotadas em conjunto e preventivamente, pois após a infestação da lavoura se torna mais difícil o manejo da doença, e os métodos resultam em menor eficiência. A rotação de culturas com espécies não hospedeiras, de preferência gramíneas, como o milho e a aveia preta, ou azevém, reduz o número de escleródios viáveis no solo (RIMMER et al., 2007). Para o controle biológico, já há resultados positivos usando um fungo hiperparasita (*Trichoderma* spp.) (ZAMBOLIM et al., 2000; RIMMER et al., 2007). Não existe até o momento cultivar resistente à doença, nem mesmo fungicidas registrados para o controle em qualquer uma das brássicas cultivadas. A boa drenagem do terreno também é uma medida importante para diminuir a incidência, associada ao uso adequado da irrigação, evitando excessos.

Figura 22 – Sintoma de mofo branco em brócolis (A). Repolho atacado por *S. sclerotiorum*, no qual se visualizam escleródios na superfície (B e C). Sintomas de mofo branco em couve-chinesa (D).



Fonte: Jarek, 2011 (A e B); Holmes, 1999 (C) e 2001 (D).

4.6 PODRIDÃO MOLE (*Pectobacterium carotovorum*)

A podridão mole incide sobre grande número de hospedeiros e, em brássicas, as perdas são maiores em repolho, couve-flor, brócolis e couve-chinesa (JAREK; RUARO, 2011), ocorrendo principalmente no verão, quando as temperaturas são mais altas e em presença de alta umidade. Na couve, a bactéria pode atacar o interior do caule deixando-o com um aspecto de talo oco. Além de ocorrer no campo, a doença pode se manifestar no transporte ou armazenamento, podendo causar grandes perdas. A faca ou lâmina utilizada para fazer a colheita pode ser um disseminador da bactéria. Uma vez que a lâmina entra em contato com uma planta adoecida, ela pode transmitir a bactéria para várias outras no momento do corte, e a podridão só irá se manifestar após aproximadamente 2 dias, quando o produto já está chegando ao consumidor final (RIMMER et al., 2007).

A doença caracteriza-se principalmente por apresentar um odor desagradável, juntamente com uma podridão mole dos tecidos, principalmente o interior do caule (medula) (Figura 23). Essa podridão pode estar associada à deficiência de boro, devido a calagens feitas sem recomendação elevando o pH excessivamente. A deficiência resultará na presença de rachaduras (Tipburn) ou má formação da medula, favorecendo o desenvolvimento da bactéria (FILGUEIRA, 2000; RIMMER et al., 2007) (Figura 24). A bactéria sobrevive no solo na presença de restos culturais e/ou matéria orgânica, e na presença de umidade. Necessita de uma porta de entrada para infectar uma planta sadia; isso pode ocorrer por ferimento causado por tratos culturais, como colheita ou capinas, por insetos e por estruturas da própria planta, como estômatos e hidatódios.

Figura 23 – Podridão mole em caule de brócolis (A). Couve-chinesa atacada por *P. carotovorum* (B). Sintomas de podridão mole em repolho (C).



Fonte: Jarek, 2011 (A e B); Holmes, 2003 (C).

Como medida de controle, deve-se manter uma ótima drenagem dos canteiros nos cultivos de verão e reduzir a irrigação. Programar uma rotação de culturas evitando outras culturas suscetíveis, como batata, tomate, couve, couve-chinesa, brócolis, repolho, e pimentão (FILGUEIRA, 2000). Deve-se, sempre que possível, remover restos de cultura que estejam atacados pela bactéria. Qualquer trato cultural que venha a produzir ferimentos, seja durante o ciclo ou na pós-colheita, poderá ser uma porta de entrada para bactéria se desenvolver, por isso, deve-se proceder com cuidado principalmente em áreas onde a doença já tenha ocorrido.

Instrumentos utilizados para a colheita (corte das cabeças), devem ser lavados e desinfetados com frequência (RIMMER et al., 2007), pode-se adotar uma solução com uma parte de água sanitária para duas partes de água. Os instrumentos de corte devem ficar imersos por 1 minuto nessa solução e depois enxaguados com água. Tomar muito cuidado com a sanitização das embalagens, desinfetando-as caso já tenham sido utilizadas anteriormente.

Não há nenhum agrotóxico registrado para o controle dessa doença em brássicas (PARANÁ, 2014).

Figura 24 – Lesão de podridão mole em couve-flor associada à deficiência de boro.



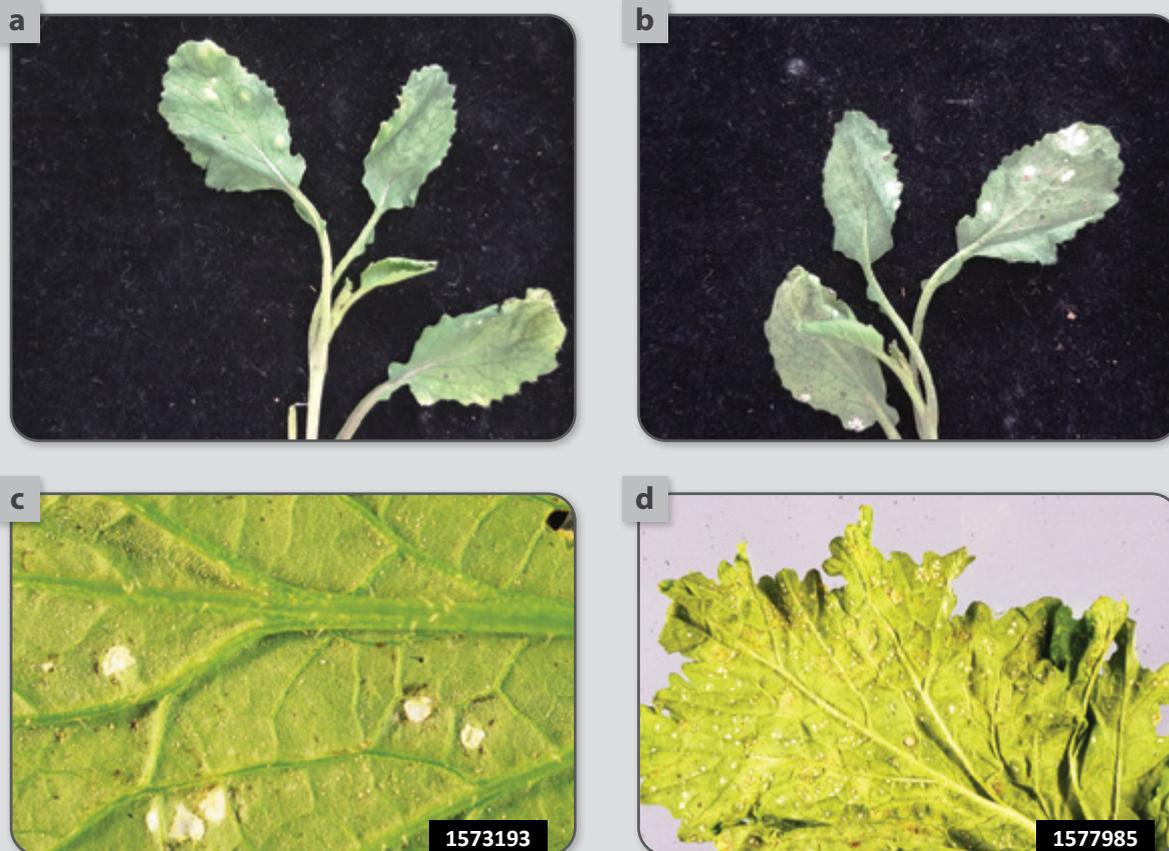
Fonte: Jarek, 2011.

4.7 FERRUGEM BRANCA (*Albugo candida*)

Os sintomas apresentam-se sob a forma de manchas amareladas na face superior da folha, correspondendo a uma massa branca no outro lado da mesma, que são pústulas contendo esporos do fungo. Estas atingem um tamanho de 1 a 3 mm (Figura 25). A doença é disseminada pelo vento, que carrega esporos do fungo (RIMMER et al., 2007), pela água seja da chuva ou irrigação e por insetos (KIMATI et al., 2011). A presença do fungo pode resultar em um crescimento anormal da folha, resultando em hipertrofia ou hiperplasia que é um contorcimento da folha deixando-a com um aspecto enrugado.

A presença de água livre em temperaturas de 10 a 20 °C são condições ótimas para a disseminação da doença (CUCUZZA et al., 1999; ZAMBOLIM et al., 2000; KIMATI et al., 2011), por isso, as irrigações devem ser feitas procurando-se deixar as folhas molhadas o menor tempo possível, o que pode ser conseguido irrigando pela manhã, por exemplo, em vez de no fim de tarde. Existem cultivares resistentes à doença, as quais são indicadas em áreas de alta incidência. Deve-se adotar a rotação de culturas, eliminando hospedeiros alternativos como a nabiça (*Raphanus raphanistrum*). Para o controle químico, não existem produtos registrados na SEAB (PARANÁ, 2014).

Figura 25 – Sintomas de ferrugem branca na parte superior das folhas de mostarda (A) e inferior com pústulas brancas (B, C e D).



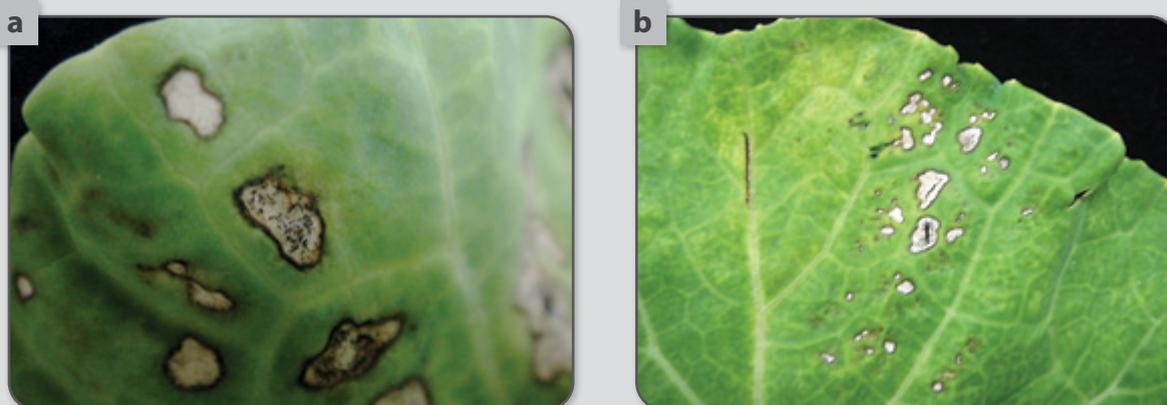
Fonte: Jarek, 2011 (A e B); Holmes, 1997 (C) e 2001 (D).

4.8 CHUMBINHO OU MICOSFERELA (*Mycosphaerella brassicicola*; *Mycosphaerella capsellae*)

Causa maiores danos na cultura de repolho e couve-de-bruxelas (VENTURA; COSTA, 1995; ZAMBOLIM et al., 2000). Porém, *Mycosphaerella capsellae*, causadora de uma doença conhecida como mancha branca da folha, já foi encontrada atacando a cultura da couve (JAREK et al., 2012). Os sintomas caracterizam-se por manchas brancas quebradiças, circundadas por um sutil halo enegrecido (RIMMER et al., 2007) (Figura 26), mas esses sintomas podem mudar dependendo da espécie, da idade da folha atacada e do desenvolvimento da lesão influenciada pelas condições ambientais (CUCUZZA et al., 1999; RIMMER et al., 2007). Entretanto, quando a doença é causada por *Mycosphaerella brassicicola*, as lesões se iniciam com manchas pequenas escuras, aparecendo tanto na superfície superior da folha quanto na inferior. As manchas crescem expandindo-se até um tamanho que pode atingir de 2,5 a 3 cm de diâmetro, com margens bem definidas e com halo amarelo no entorno (RIMMER et al., 2007). Dentro das lesões formam-se pequenos pontos pretos que são as estruturas de frutificação do fungo, formando anéis de crescimento (VENTURA; COSTA, 1995; CUCUZZA et al., 1999; ZAMBOLIM et al., 2000; RIMMER et al., 2007) muito semelhantes àquelas produzidos pela alternariose.

Para o controle, recomenda-se a eliminação dos restos de cultura contendo estruturas do fungo. A incorporação ao solo desses restos acelera a decomposição e diminui o período de sobrevivência do fungo na lavoura (RIMMER et al., 2007). É recomendada a aquisição de mudas livres da doença para a cultura do repolho e, quando atacada por *Mycosphaerella brassicicola*, pulverizações com princípios ativos registrados (PARANÁ, 2014) (Tabela 4). Geralmente, o uso de fungicidas para o controle de outras doenças acaba controlando indiretamente a micosferela, sem necessitar de aplicações específicas para essa doença.

Figura 26 – Lesão de *Mycosphaerella capsellae* em couve (A). Folha de couve atacada por *Mycosphaerella capsellae* (B).



Fonte: Jarek, 2011.

4.9 PODRIDÃO DO COLO (*Rhizoctonia solani*)

É considerada uma doença de menor importância (JAREK; RUARO, 2011), pode se tornar uma doença grave quando ataca as mudas na sementeira ou em viveiros causando o tombamento de plântulas (RIMMER et al., 2007; KIMATI et al., 2011). Ataca uma grande quantidade de plantas de diversas famílias, tornando difícil o planejamento de uma rotação de culturas que venha a ser eficiente; em todo caso, gramíneas como milho e aveia preta são mais indicadas (ZAMBOLIM et al., 2000; RIMMER et al., 2007; KIMATI et al., 2011). A boa drenagem do solo, associada a um correto uso da irrigação é efetiva na redução da incidência da doença. Para a cultura do repolho, existe princípio ativo registrado (Tabela 4), entretanto, deve-se avaliar muito bem a relação custo-benefício, uma vez que a doença geralmente apresenta baixa incidência e é de ocorrência limitada. Muitas vezes, a retirada das plantas atacadas da lavoura, associada às outras medidas indicadas anteriormente, pode apresentar melhor resultado econômico para o produtor.

Figura 27 – Sintoma de *damping-off* sobre caule de muda de repolho (A).



Fonte: Holmes, 2008.

4.10 MURCHA DE FUSÁRIO (*Fusarium oxysporum*)

Encontrada com uma incidência relativamente alta na região, principalmente na cultura do repolho (JAREK; RUARO, 2011), é uma doença que geralmente passa despercebida pelo produtor, por apresentar sintomas sutis. Contudo, na maioria das vezes a doença impede a planta de formar a cabeça, impedindo sua utilização para comercialização.

Os sintomas caracterizam-se pela murcha da planta, principalmente nas horas mais quentes do dia e, em algumas cultivares, as folhas da saia podem apresentar um pronunciado arroxamento ou amarelecimento (Figura 28 A). Mas o sintoma mais característico dessa doença é o anel escurecido formado internamente nos vasos condutores da planta, só visto quando o caule é cortado transversalmente (Figura 28 B).

Para o controle, a medida mais barata e efetiva é o uso de híbridos resistentes ao fungo (CUCUZZA et al., 1999; ZAMBOLIM et al., 2000; RIMMER et al., 2007; KIMATI et al., 2011). Outras espécies de brássicas também são suscetíveis, como couve-flor, brócolis, couve e nabo, por isso, a rotação de culturas deve evitar outras espécies de brássicas. Também é de extrema importância a sanitização dos equipamentos e ferramentas utilizados, os quais podem levar a doença de uma área para a outra e, por esse motivo, devem ser lavados antes da entrada em um novo talhão. Nenhum agrotóxico está registrado para o controle da doença em brássicas no Paraná.

Figura 28 – Sintomas de *Fusarium oxysporum* em repolho. (A e B). Detalhe do escurecimento interno do sistema vascular devido à fusariose (C).



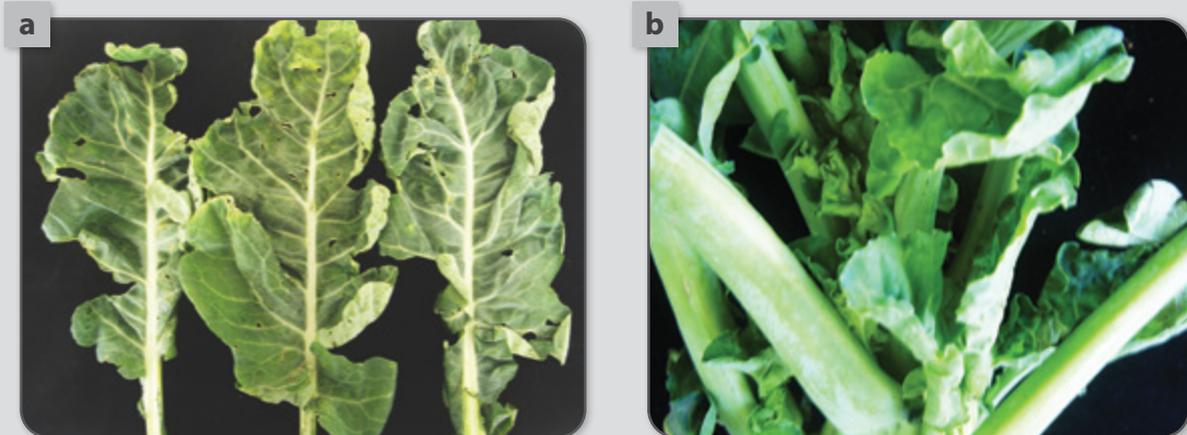
Fonte: Jarek, 2011 (A e C); Bartolo, 2008 (B).

4.11 VÍRUS DO MOSAICO DA COUVE-FLOR (CaMV)

Essa doença, cuja sintomatologia e etiologia foram pouco estudadas no Paraná, é complexa e incide sobre diversas espécies de brássicas, como couve-flor, brócolis, repolho e couve-de-bruxelas, e também pode hospedar-se em plantas alternativas, como a nabiça (*Raphanus raphanistrum*) (CUCUZZA et al., 1999; RIMMER et al., 2007). A severidade dos sintomas varia muito em função do hospedeiro e do isolado do vírus, bem como da associação entre CaMV e TuMV (VENTURA; COSTA, 1995; CUCUZZA et al., 1999), (Figura 29), mas via de regra os sintomas são mais graves no inverno, quando as temperaturas estão entre 14 e 18 °C (CUCUZZA et al., 1999; RIMMER et al., 2007).

O controle inclui a eliminação de hospedeiros alternativos, como a nabiça, além de evitar um novo plantio próximo às áreas onde já estejam sendo cultivadas brássicas e fazer monitoramento e controle de insetos transmissores, que são os pulgões (*Brevicoryne brassicae* e *Myzus persicae*) (CUCUZZA et al., 1999; RIMMER et al., 2007). Existem também linhagens de couve-flor tolerantes ao vírus que diminuem as perdas de campo, mas não evitam a dispersão do vírus para áreas adjacentes (RIMMER et al., 2007). A retirada das plantas com sintomas ajuda a reduzir a dispersão do vírus.

Figura 29 – Sintomas de CaMV em folhas de brócolis (A). Couve-flor apresentando mosaico nas folhas mais novas (B).



Fonte: Jarek, 2011.

4.12 VÍRUS DO MOSAICO DO NABO (TuMV)

É uma das mais importantes e difundidas viroses que incidem sobre brássicas. O vírus também possui uma enorme lista de hospedeiros que inclui 318 espécies (RIMMER et al., 2007; KIMATI et al., 2011). A nabiça (*Raphanus raphanistrum*) é hospedeira do vírus (Figura 30 A) e, por esse motivo, deve ser eliminada. Da mesma forma que o CaMV, os sintomas variam em função do hospedeiro e das condições ambientais (RIMMER et al., 2007; KIMATI et al., 2011). O mosaico é o sintoma mais encontrado, principalmente sobre plantas de couve-chinesa (Figura 30 B), contudo, também podem ser encontrados sintomas necróticos ou uma combinação dos dois. A virose é transmitida pelos mesmos pulgões que transmitem o CaMV (*Brevicoryne brassicae* e *Myzus persicae*) (RIMMER et al., 2007).

O controle é semelhante ao da maioria das viroses, fazer monitoramento e controle da população de afídeos, evitar plantio em áreas onde já esteja ocorrendo a virose. Tem-se conseguido algum controle dos vetores da virose com o uso de óleo mineral em estações do ano em que a população de afídeos é baixa (RIMMER et al., 2007). A retirada e eliminação de plantas que estão com os sintomas ajudam a reduzir a dispersão da virose (RIMMER et al., 2007; KIMATI et al., 2011).

Figura 30 – Nabiça (*Raphanus raphanistrum*) apresentando sintomas típicos do vírus do mosaico do nabo (A). Couve-chinesa apresentando sintomas de vírus do mosaico do nabo (B e C). Sintoma típico de mosaico em folha de brassica (D).



Fonte: Jarek, 2011 (A e B); Holmes, 1998 (C); Langston, 2006 (D).

Tabela 4 – Ingredientes ativos registrados disponíveis no site da SEAB para as principais doenças das brássicas (PARANÁ, 2014).

Doença	Patógeno	Hospedeiro	Ingrediente ativo
Míldio	<i>Peronospora parasitica</i>	Brócolis; couve-flor; repolho	Mancozebe e oxicloreto de cobre
		Brócolis; couve; couve-flor; repolho	Mancozebe
		Brócolis; couve; couve-flor;	Mandipropamida
		Repolho	Metalaxil-M e Clorotalonil
Alternariose	<i>Alternaria brassicae</i> ; <i>A. brassicicola</i>	Couve-flor	Azoxistrobina
		Brócolis; couve; couve-flor; repolho	Mancozebe e oxicloreto de cobre
		Brócolis; couve; couve-flor; repolho	Mancozebe
Chumbinho ou micoserela	<i>Mycosphaerella brassicicola</i> ; <i>M. capsellae</i>	Repolho	Mancozebe e oxicloreto de cobre
Podridão de colo	<i>Rhizoctonia solani</i>	Repolho	Pencicuum

Fonte: Jarek, 2014.



REFERÊNCIAS

- BARTOLO, M. E. Colorado State University. Bugwood.org. Disponível em: <<http://www.forestryimages.org/>>. Acesso em: 13 out. 2014.
- CUCUZZA, J. et al. **Enfermidades de las crucíferas**: guía practica para agricultores, productores y comercializadores de semillas y asesores agrícolas. California: Petoseed, 1999. 38 p.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: Editora UFV, 2000. 402 p.
- HOLMES G. California Polytechnic State University at San Luis, Obisp. Bugwood.org. Disponível em: <<http://www.forestryimages.org/>>. Acesso em: 13 out. 2014.
- JAREK, T. M.; RUARO, L. Ocorrência de doenças em olerícolas na Região Metropolitana de Curitiba, In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 44. **Tropical Plant Pathology**, v. 36 (Suplemento), p. 785, 2011.
- JAREK, T. M. et al. Ocorrência de *Mycosphaerella capsellae* causando mancha branca em folhas de couve. In: CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA, 35. Summa Phytopathologica, v. 38 (Suplemento), 2012.
- KIMATI, H. et al. **Manual de fitopatologia**: doenças das plantas cultivadas. Vol. 2, São Paulo: Ed. Agronômica Ceres, 2011. 704 p.
- LANGSTON, D. B. University of Georgia. Bugwood.org. Disponível em: <<http://www.forestryimages.org/>>. Acesso em: 13 out. 2014.
- PARANÁ. Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento. **Agrotóxicos no Paraná**. Disponível em: <<http://celepar07web.pr.gov.br/agrotoxicos/pesquisar.asp>>. Acesso em: 27 fev. 2014.
- RIMMER, S. R. et al. **Compendium of Brassica diseases**. St. Paul: APS Press, 2007.
- USDA - Clemson University. - Cooperative extension slide series. Bugwood.org. Disponível em: <<http://www.forestryimages.org/>>. Acesso em: 13 out. 2014.
- VENTURA, J. A.; COSTA, H. Doenças das crucíferas. In: PAULA JÚNIOR, T. J. de; PINTO, C. M. F. Doenças de hortaliças 2. **Informe Agropecuário**, v.17, n. 183, 1995.
- ZAMBOLIM, L. et al. **Controle de doenças de plantas**: hortaliças. Viçosa: Ed. UFV, 2000. v. 1. 878 p.

5 DOENÇAS DA CEBOLA

A cebola é uma hortaliça de muita importância no Paraná, sendo que em 2012 o valor bruto da produção atingiu 88,66 milhões de reais (PARANÁ, 2014a), e o Estado é o sexto maior produtor brasileiro (BETTONI, 2011). No Paraná, a produção se concentra principalmente nos municípios de Campo Largo, Campo Magro, Contenda e Balsa Nova (PARANÁ, 2014a).

A cultura é afetada por algumas doenças cujo conhecimento é muito importante, pois em alguns casos essas doenças podem até inviabilizar a produção. O grau de resistência genética encontrado atualmente nas cultivares não é suficiente para impedir o desenvolvimento das doenças, ocasionando o uso intensivo de agrotóxicos que elevam os custos de produção (ZAMBOLIM et al., 2000).

Devido às folhas da cebola serem cerosas, as pulverizações em alguns casos podem tornar-se ineficientes devido ao escorrimento, sendo necessária a adição de adjuvantes (PINTO et al., 1995). É necessária a adoção de medidas conjuntas de controle das doenças da cebola para o sucesso da produção, sem aumentar os custos com o uso de agrotóxicos.

5.1 QUEIMA DAS PONTAS OU BOTRYTIS (*Botrytis squamosa*)

A diagnose dessa doença é difícil, primeiro pelos sintomas que podem ser confundidos com danos por insetos, pela seca, por excesso de umidade, danos mecânicos ou injúria por herbicidas. Além do que o isolamento do fungo é difícil (PINTO et al., 1995; GABOR, 1999; ZAMBOLIM et al., 2000; KIMATI et al., 2011). Os sintomas caracterizam-se por pequenas manchas brancas, que são circundadas por um leve contorno esverdeado (GABOR, 1999) (Figura 31). As lesões podem aumentar a ponto de levar as folhas à morte, iniciando pelas pontas, e reduzindo o rendimento em bulbos. Os sintomas também podem se manifestar na pós-colheita, resultando em uma podridão aquosa no colo dos bulbos (PINTO et al., 1995; ZAMBOLIM et al., 2000; KIMATI et al., 2011). As temperaturas baixas são mais favoráveis à infecção quando a umidade relativa é de 100% por pelo menos 24 horas (ZAMBOLIM et al., 2000; KIMATI et al., 2011). O fungo pode sobreviver no solo produzindo estruturas de resistência, os escleródios.

Como todas as demais doenças que produzem estruturas de resistência como escleródios, a rotação de culturas é estratégia fundamental para diminuir o inóculo na lavoura. Um bom planejamento das pulverizações preventivas também é indicado principalmente em cultivares suscetíveis, embora os resultados obtidos a campo tenham mostrado pouco controle (ZAMBOLIM et al., 2000). Poucos são os grupos de princípios ativos liberados para o controle da doença (PARANÁ, 2014b) (Tabela 5).

Eliminar restos da cultura que ficam na lavoura ajuda a diminuir a formação de escleródios que serão a forma de sobrevivência do fungo. Quanto mais adensado o espaçamento, menor é a circulação de ar, maior é o tempo que as folhas ficam molhadas e, conseqüentemente, a incidência da doença é maior (GABOR, 1999; KIMATI et al., 2011).

Figura 31 – Folhas de cebola atacada por *B. squamosa*.



Fonte: Jarek, 2011 (A); Langston, 2006 (B); Du Toit, 2011 (C e D).

5.2 MANCHA PÚRPURA (*Alternaria porri*)

Importante doença em grande parte do território nacional, as perdas ocasionadas por ela podem chegar de 50 a 60% (ZAMBOLIM et al., 2000). Além de atacar as folhas no campo o fungo também pode causar problemas na pós-colheita (KIMATI et al., 2011). As lesões são encharcadas normalmente apresentando um centro esbranquiçado (Figura 32), as bordas são de coloração amarronzada, tornando-se púrpura depois. Com o tempo, formam-se anéis de coloração escura que correspondem à frutificação do fungo. Com o avançar das lesões, toda a folha pode ser atacada e vir a senescer.

A principal condição para o seu desenvolvimento é a umidade presente nas folhas, não sendo tão influenciada pela temperatura (PINTO et al., 1995, ZAMBOLIM et al., 2000) mas desenvolve-se melhor em temperaturas quentes de 21 a 30 °C (PINTO et al., 1995; FILGUEIRA, 2000; ZAMBOLIM et al., 2000; KIMATI et al., 2011). Períodos de alta umidade sobre as folhas em curto período são suficientes para o fungo produzir esporos abundantemente, os quais são dispersos pelo vento quando a folha seca.

O controle deve ser feito com medidas integradas, como, por exemplo, evitando irrigar antes de anoitecer para que as folhas não fiquem umedecidas por várias horas (ZAMBOLIM et al., 2000; KIMATI et al., 2011). Espaçamentos menos densos desfavorecem a doença. Existem cultivares que apresentam maior resistência à doença (PINTO et al., 1995; ZAMBOLIM et al., 2000; KIMATI et al., 2011). A rotação de culturas mais uma vez é indicada para reduzir a doença. Eliminação dos restos culturais, enterrando-os, por exemplo, pode ajudar a diminuir o período de sobrevivência do fungo na lavoura. E, associado a essas medidas, o produtor pode usar fungicidas preventivamente, consultando aqueles que têm princípio ativo registrado na SEAB (PARANÁ, 2014b) (Tabela 5).

Figura 32 – Lesões de mancha púrpura (*Alternaria porri*) em folhas de cebola.



Fonte: Jarek, 2011 (A e B); Schwartz, 2008 (C e D).

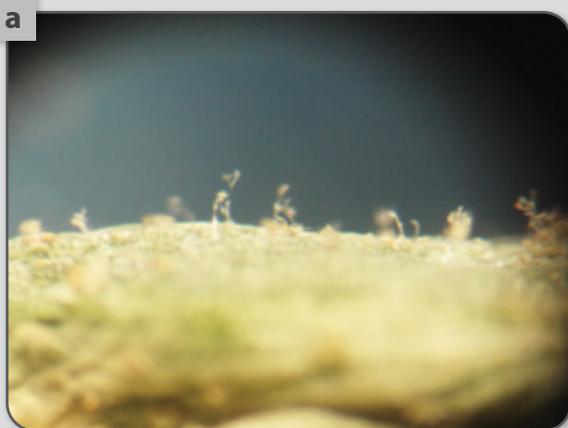
5.3 MÍLDIO (*Peronospora destructor*)

Doença muito importante por ter como condições ótimas ao seu desenvolvimento frio e umidade, muito comuns nos meses em que se cultiva cebola no Paraná. O sintoma típico é a própria esporulação do fungo que pode ser visualizada a olho nu, abundantemente sobre as folhas (Figura 33). Com o tempo, as lesões aumentam de tamanho podendo envolver a folha toda, que adquire uma cor amarelo-pálido (GABOR, 1999). O fungo pode sobreviver no solo ou em restos de cultura, e seus esporos são facilmente disseminados pelo vento e respingos de chuva.

Pelo fato de o fungo sobreviver no solo, é fundamental ter uma rotação de culturas bem planejada, por três a quatro anos (PINTO et al., 1995, GABOR, 1999). Se o plantio for por bulbilhos, estes devem ser livres do patógeno. Deve-se procurar eliminar restos de plantas ou bulbos da lavoura e fazer a irrigação buscando-se manter as folhas úmidas o menor tempo possível, irrigando-se pela manhã, por exemplo, em vez de no fim de tarde (GABOR, 1999). Em terrenos planos, posicionar as linhas na direção do vento dominante pode favorecer a secagem mais rápida das folhas (GABOR, 1999). Plantios muito adensados favorecem a ocorrência da doença.

A aplicação de fungicidas deve ser racional observando-se as condições climáticas; se estas forem favoráveis ao patógeno, procede-se à pulverização com os princípios ativos registrados para a cebola no Estado do Paraná (Tabela 5). Porém, é de extrema importância o produtor estar consciente de que *Peronospora destructor* é um fungo que tem características especiais que o fazem adquirir muito rapidamente resistência a fungicidas, principalmente aqueles com mecanismo de ação específico; portanto, deve-se sempre buscar alternar o princípio ativo utilizado, pois o mesmo vai perdendo sua eficiência com o tempo se usado continuamente.

Figura 33 – Vista em aumento de 40 vezes da esporulação produzida por *P. destructor* na superfície de folha de cebola (A). Esporulação típica de *P. destructor* em folhas de cebola (B).



Fonte: Jarek, 2011 (A); Petry, 2010 (B).

5.4 PODRIDÃO BRANCA (*Sclerotium cepivorum*)

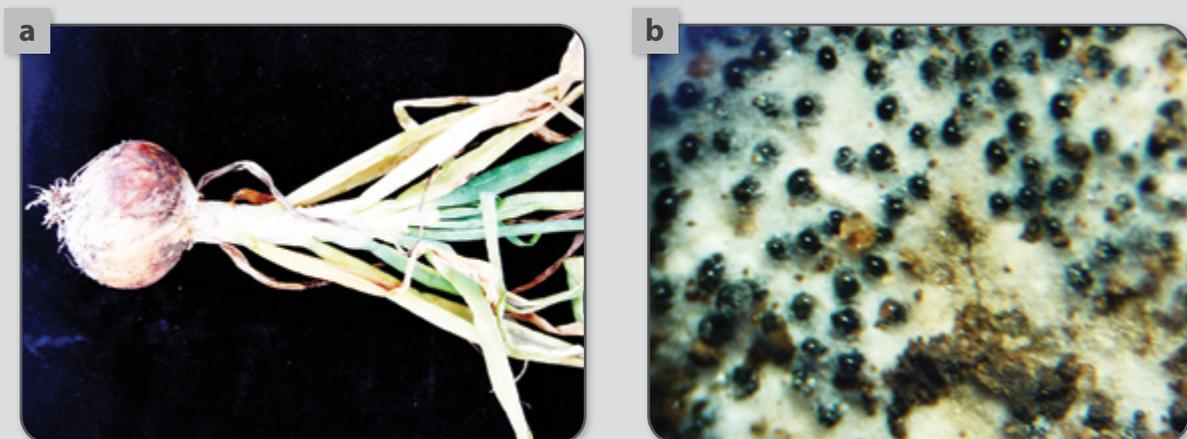
Doença de ocorrência limitada, contudo, é extremamente destrutiva para cebola e deve ser rigorosamente monitorada, pois pode representar uma séria ameaça as regiões produtoras (JAREK; RUARO, 2011).

Os sintomas iniciam-se por amarelecimento e murcha somados a queda das folhas mais velhas. Nota-se na lavoura uma reboleira de menor desenvolvimento (ZAMBOLIM et al., 2000; KIMATI et al., 2011). As plantas são facilmente arrancadas do solo devido ao apodrecimento das raízes (Figura 34 A). O sintoma mais característico é produzido quando o bulbo é deixado à sombra em ambiente úmido por um ou dois dias e produz uma grande quantidade de micélio branco, recobrimdo a superfície do bulbo e, em meio à essa massa branca, há a presença de numerosos escleródios enegrecidos (Figura 34 B). Esses escleródios serão responsáveis pela sobrevivência do fungo no solo por vários anos. O fungo desenvolve-se melhor em condições mais frias (10 a 20 °C) e de alta umidade (PINTO et al., 1995; ZAMBOLIM et al., 2000; KIMATI et al., 2011).

O controle deve ser sempre preventivo, evitando-se a entrada na propriedade de solo contaminado, equipamentos ou bulbilhos infectados. Bulbos sob suspeita devem ser eliminados por meio da queima. As sementeiras de cebola devem situar-se em local seguramente livre da doença. A rotação de culturas em áreas infestadas deve evitar o plantio de alho ou cebola por um período de 8 a 11 anos. Quando detectada a presença de uma reboleira na lavoura, deve-se proceder ao arranque das plantas afetadas e vizinhas e queimá-las no próprio local com auxílio de palha seca ou ramos secos, para evitar que durante a retirada da lavoura aumente a disseminação do fungo na área. Após a queima, se a área for pequena, recomenda-se a solarização com lona de polietileno transparente por um período de 90 dias, o que deve reduzir muito a população de escleródios viáveis (PINTO et al., 1995; ZAMBOLIM et al., 2000; KIMATI et al., 2011).

Fungicidas não são registrados para o controle dessa doença (PARANÁ, 2014b) por serem ineficientes e/ou muitas vezes antieconômicos.

Figura 34 – Cebola apresentando folhas amarelecidas devido a podridão branca (A). Detalhe dos escleródios produzidos por *Sclerotium cepivorum* (B).



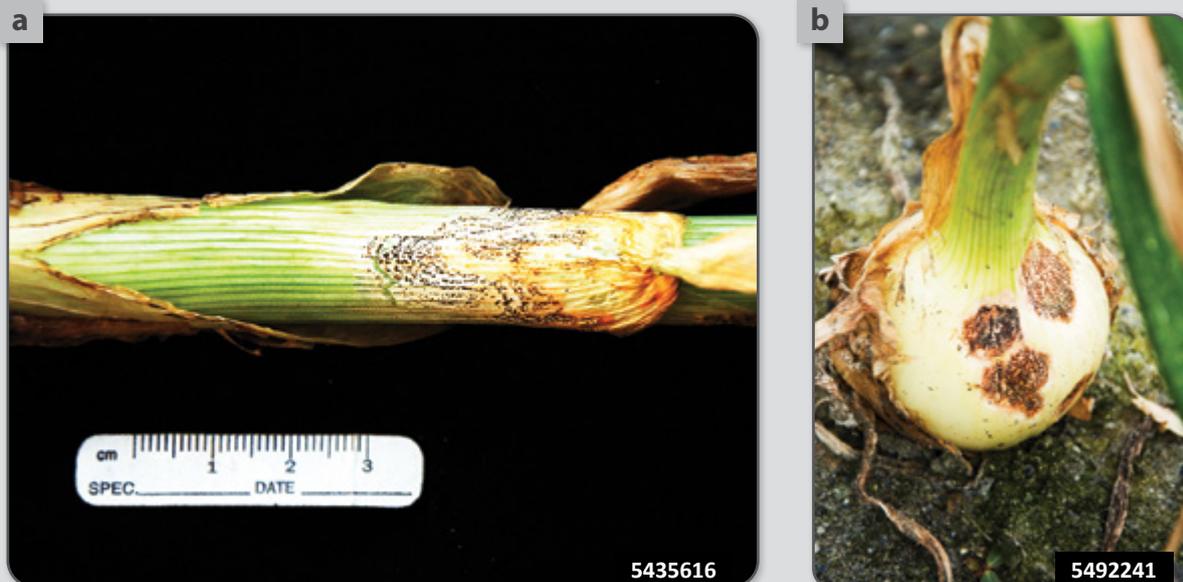
Fonte: Jarek, 2011.

5.5 MAL-DAS-SETE-VOLTAS (*Colletotrichum gloeosporioides* f. sp. *cepae*)

O fungo pode atacar as plantas desde a sementeira causando o tombamento e mela das mudas (PINTO et al., 1995; ZAMBOLIM et al., 2000; KIMATI et al., 2011). Quando uma planta infectada é puxada, o restante da planta (raiz e bulbo) se desprende ficando no solo. Observa-se também o enrolamento das folhas e rigidez no pescoço. Nas lesões, é possível observar pontuações pretas que correspondem aos corpos de frutificação do fungo, as quais podem estar dispostas em anéis (Figura 35). Folhas com lesões grandes senescem diminuindo posteriormente o tamanho do bulbo. A doença aumenta em temperaturas mais elevadas 24 a 29 °C e é espalhada por respingos de chuva ou de irrigação.

Como medidas de controle, recomenda-se usar cultivares resistentes (PINTO et al., 1995; FILGUEIRA, 2000; ZAMBOLIM et al., 2000; KIMATI et al., 2011), rotação de culturas, eliminar bulbos contaminados e jamais armazená-los junto com bulbos saudáveis, boa cura dos bulbos, evitar solos maldrenados, manejando adequadamente a irrigação. Para o controle químico, a melhor eficiência é conseguida com ingredientes ativos sistêmicos registrados para o controle dessa doença no Estado do Paraná (PARANÁ, 2014b) (Tabela 5).

Figura 35 – Sintomas do mal-das-sete-voltas, causado por *Colletotrichum gloeosporioides* f.sp. *cepae* em folhas da base de uma planta de cebola (A) e no bulbo (B).



Fonte: Shen, 2011 (A) e 2013 (B).

5.6 RAIZ ROSADA (*Pyrenochaeta terrestris*)

Doença que não tem sido observada nas principais regiões produtoras de cebola do Estado, mas apresenta riscos por já estar amplamente disseminada nas regiões produtoras do país e porque seus sintomas são pouco perceptíveis, por se tratar de um fungo de solo chamado *Pyrenochaeta terrestris* (Sin. *Phoma terrestris*) (PINTO et al., 1995; GABOR, 1999; ZAMBOLIM et al., 2000; KIMATI et al., 2011).

O sintoma característico e diagnóstico dessa doença, como o próprio nome diz, é a coloração rosada da raiz (Figura 36). Embora observada em todas as fases de desenvolvimento da cultura, é mais evidente em plantas adultas (PINTO et al., 1995; KIMATI et al., 2011). Se as plantas são infectadas quando novas, os sintomas se tornam mais graves e podem aparecer: murcha, deficiência nutricional e as pontas das folhas podem começar a descolorir exibindo coloração amarela ou marrom. Todos esses sintomas são relacionados ao comprometimento das raízes pelo ataque do fungo, inclusive sendo fácil arrancar as plantas do solo (GABOR, 1999; ZAMBOLIM et al., 2000; KIMATI et al., 2011).

O fungo é favorecido por temperaturas entre 24 e 28 °C, e sobrevive no campo na forma de picnídios (dificilmente observados) e clamidosporos. A umidade no solo é essencial para sobrevivência e desenvolvimento do fungo. Sua disseminação está relacionada às práticas culturais que podem levar fragmentos de solo de um local para outro, como, por exemplo, implementos contaminados, raízes de mudas e também pela água de escoamento superficial ou irrigação.

O controle envolve principalmente práticas culturais preventivas considerando a forma de disseminação do fungo, pois não há fungicida registrado para a doença (PARANÁ, 2014b) e também porque o patógeno é considerado pouco agressivo, atacando principalmente plantas que estão debilitadas por alguma deficiência (GABOR, 1999; ZAMBOLIM et al., 2000; KIMATI et al., 2011). Em casos de alta incidência existem referências sobre cultivares mais resistentes/tolerantes, indica-se a rotação de culturas, e para locais que sejam foco da doença pode-se proceder a solarização do solo com polietileno transparente (PINTO et al., 1995; GABOR, 1999; ZAMBOLIM et al., 2000; KIMATI et al., 2011).

Figura 36 – Sintomas de Raiz rosada causada por *Pyrenochaeta terrestris* (Sin. *Phoma terrestris*) em raízes de cebola.



Fonte: Holmes, 1995 (A e B); Schwartz, 2008 (C).

5.7 NANISMO AMARELO DA CEBOLA, MOSAICO EM FAIXAS OU CRESPEIRA DA CEBOLA (*Onion yellow dwarf - OYDV*)

Essa virose não é transmitida pela semente, por esse motivo, ela tem menor importância, visto que a propagação é feita em sementeiras ou semeadura direta. Situação diferente dos estados de São Paulo e Minas Gerais, onde grande parte dos produtores faz a propagação por bulbilhos, os quais podem disseminar a virose.

Os principais sintomas são a presença de listras amarelas e/ou amarelecimento total, acompanhados de enrolamento, achatamento e enrugamento. As plantas apresentam porte menor quando infectadas jovens e produzem bulbos pequenos (PINTO et al., 1995; GABOR, 1999; ZAMBOLIM et al., 2000; KIMATI et al., 2011).

O vírus é transmitido por diversas espécies de afídeos (mais de 50) cuja transmissão é do tipo não persistente, dessa forma, a principal forma de disseminação do vírus para novas áreas é por intermédio de espécies hospedeiras e bulbos contaminados (PINTO et al., 1995; GABOR, 1999; ZAMBOLIM et al., 2000; KIMATI et al., 2011).

As formas de controle são preventivas, utilizando material propagativo livre do vírus. No caso de plantio por sementes, assegura-se que as plantas estão livres de vírus. É importante eliminar plantas hospedeiras da família das liliáceas, como cebolinha, alho e algumas espécies ornamentais, e utilizar rotação de culturas, pois, sendo o vírus transmitido de maneira não persistente por pulgões e não havendo espécies suscetíveis no campo, o vírus não sobrevive.

5.8 DOENÇAS PÓS-COLHEITA

Boa parte da produção de cebola é comercializada após um período de armazenamento, devido à necessidade de boa cura dos bulbos e também por razões econômicas, levando em conta a elevação do preço no período entre safras.

Contudo, deve-se considerar que existem diversos patógenos que incidem sobre a cebola após a colheita e que depreciam o produto, fazendo com que ele perca espaço para a cebola importada (ZAMBOLIM et al., 2000). Entre os principais patógenos podem-se citar: *Fusarium* spp., *Penicillium* sp., *Aspergillus niger*, *Botrytis allii*, *Alternaria porri*, *Rhizopus* spp., *Colletotrichum circinans*, *Sclerotium cepivorum*, *Cladosporium* spp., *Sclerotium rolfsii*, *Pseudomonas cepacia*, *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* (ZAMBOLIM et al., 2000).

Embora cada um dos patógenos apresente características intrínsecas com relação aos sintomas, forma de disseminação e estruturas de sobrevivência, o controle de todas essas doenças pós-colheita apresenta muitas características em comum (ZAMBOLIM et al., 2000). A boa conservação pós-colheita inicia no campo, um cultivo bem conduzido até a colheita terá boa conservação, entretanto, após a colheita o produto não ganha mais qualidade por melhor que seja o manejo, ele apenas perde qualidade com o passar do tempo, exceto pelo tempo de cura necessário.

Se o tempo decorrer seco, pode-se realizar a cura no campo por três a cinco dias, tomando o cuidado de manter os bulbos cobertos pelo próprio arranjo das folhas em camadas do produto sobrepostas, para que não ocorra a queima pelo sol (FILGUEIRA, 2000). Já em períodos com risco de chuva, deve-se recolher o produto em galpões, pois chuvas no período de colheita são prejudiciais à qualidade do produto (FILGUEIRA, 2000). A cura mais prolongada após cura preliminar também se deve proceder em galpão, até o momento em que a película externa indique que o produto está bom (FILGUEIRA, 2000). Esse galpão deve ser obrigatoriamente bem arejado, com baixa umidade relativa e baixa temperatura (ZAMBOLIM et al., 2000).

É fundamental a permanência das folhas para uma boa cura (FILGUEIRA, 2000), pois o corte das folhas com os tecidos ainda tenros constitui porta de entrada para o crescimento de diversos patógenos. Assim como a colheita, transporte e armazenagem também causam danos ao bulbo em igual situação (ZAMBOLIM et al., 2000). O repasse dos bulbos que ficam armazenados com certa periodicidade, retirando aqueles que apresentarem sintomas de doença, evita a disseminação dos patógenos para os bulbos próximos, reduzindo as perdas.

Tabela 5 – Ingredientes ativos registrados disponíveis no *site* da SEAB para as principais doenças da cebola.

Doença	Patógeno	Ingrediente ativo
Queima das pontas ou Botrytis	<i>Botrytis squamosa</i>	Mancozebe e oxicloreto de cobre
		Captana
Mancha púrpura	<i>Alternaria porri</i>	Tebuconazol
		Azoxistrobina e Difenconazol
		Azoxistrobina
		Propinebe
		Clorotalonil
		Metiram e Piraclostrobin
		Boscalida
		Metconazol
		Piraclostrobin
		Oxicloreto de cobre
		Mancozeb e oxicloreto de cobre
		Mancozebe
		Cimoxanil e Famaxadona
		Difenconazol
		Famaxadona e mancozebe
		Pirimetanil
		Tebuconazol e Trifloxistrobina
		Iprodiona
		<i>Bacillus subtilis</i>
		Mildio
Clorotalonil		
Metiram e piraclostrobin		
Mandipropamida		
Fenamidona		
Cimoxanil e Mancozebe		
Piraclostrobin		
Mancozebe e oxicloreto de cobre		
Mancozebe		
Cimoxanil e Famoxadona		
Metalaxil-M e Clorotalonil		
Folpete		
Dimetomorfe e Clorotalonil		
Captana		
Cloridrato de Propamocarbe		
Ciazofamida		
Clorotalonil e mandipropamida		
Metalaxil-M e mancozebe		
Mal-das-sete-voltas	<i>Colletotrichum gloeosporioides</i> f.sp. <i>cepae</i>	Folpete

Fonte: Jarek, 2011.



REFERÊNCIAS

BETTONI, M.M. **Desempenho de cultivares de cebola em sistema orgânico na Região Metropolitana de Curitiba**. [Dissertação]. [Curitiba] Universidade Federal do Paraná, 2011. 72 p.

DUTOIT, L. Washington State University. Bugwood.org. Disponível em: <<http://www.forestryimages.org/>>. Acesso em 13 out. 2014.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: Editora UFV, 2000. 402 p.

GABOR, B.K. Onion Diseases. **A practical guide for seedsmen, growers and agricultural advisors**. California: Petoseed, 1999.

HOLMES G. California Polytechnic State University at San Luis, Obisp. Bugwood.org. Disponível em: <<http://www.forestryimages.org/>>. Acesso em: 13 out. 2014.

JAREK, T. M.; RUARO, L. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 44. Ocorrência de doenças em olerícolas na Região Metropolitana de Curitiba, **Tropical Plant Pathology**, v. 36 (Suplemento), p. 785, 2011.

KIMATI, H. et al. **Manual de fitopatologia**: doenças das plantas cultivadas. São Paulo: Ed. Agronômica Ceres, 2011. 704 p.

LANGSTON, D. B. University of Georgia. Bugwood.org. Disponível em: <<http://www.forestryimages.org/>>. Acesso em: 13 out. 2014.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento. **Agrotóxicos no Paraná**. Disponível em: <<http://celepar07web.pr.gov.br/agrotoxicos/pesquisar.asp>>. Acesso em: 27 fev. 2014b.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento. **Valor bruto da produção agropecuária**. Disponível em: <<http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral>>. Acesso em: 20 fev. 2014a.

PINTO, C. M. et al. Doenças da cebola. In: PAULA JÚNIOR, T. J. de; PINTO, C. M. F. Doenças de hortaliças 2. **Informe Agropecuário**, v. 17, n. 183, 1995.

SCHWARTZ, H. F. Colorado State University. Bugwood.org. Disponível em: <<http://www.forestryimages.org/>>. Acesso em: 13 out. 2014.

SHEN, Y. M. Taichung District Agricultural Research and Extension Station. University of Georgia. Bugwood.org. Disponível em: <<http://www.forestryimages.org/>>. Acesso em: 13 out. 2014.

ZAMBOLIM, L. et al. **Controle de doenças de plantas**: hortaliças. Viçosa: Ed. UFV, 2000. v. 1. 878 p.

6 DOENÇAS DAS CUCURBITÁCEAS

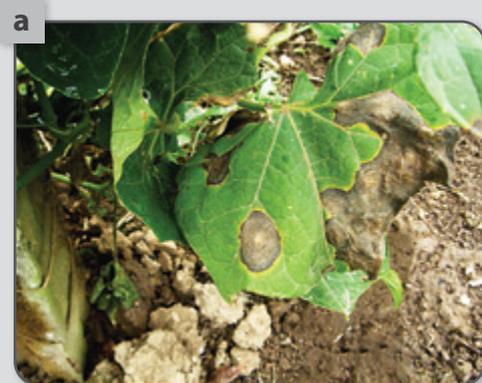
As cucurbitáceas têm ampla distribuição geográfica, sendo encontradas em praticamente todo o território nacional. Ganham destaque no cenário estadual o município de Colombo, cuja produção de pepino no ano de 2012 foi de cerca de 6,23 milhões de reais; o município de Guapirama, cuja produção de abóboras no ano de 2012 atingiu cerca de 6 milhões de reais; a cultura do chuchu e do pepino no município de Antonina, que teve produção de cerca de 840 e 500 mil reais respectivamente; ainda no litoral do Estado o município de Morretes, que nesse mesmo ano teve o valor bruto da produção de chuchu próximo a 5,3 milhões de reais (PARANÁ, 2014a). Esses números ilustram a importância econômica dessas hortaliças no Estado.

6.1 ANTRACNOSE (*Colletotrichum orbiculare*)

A doença pode incidir sobre a cultura de chuchu, melancia, melão e pepino (ZAMBOLIM et al., 2000; KIMATI et al., 2011). Afeta tanto a parte aérea da planta (Figura 37 A) quanto frutos após a colheita (Figura 37 B) e pode ocorrer em todas as fases de cultivo. O clima quente e úmido é a condição ideal para o seu desenvolvimento; os sintomas aparecem em menos de uma semana. As lesões são normalmente circulares, com centro de cor mais clara e encharcada. É possível ver pontuações enegrecidas em meio às lesões, os acérvulos, que são responsáveis pela disseminação e também uma massa rosada correspondente aos esporos do fungo. As lesões podem coalescer formando extensas áreas necrosadas (Figura 37 A).

Para o controle, a medida mais barata e eficaz é a utilização de cultivares resistentes principalmente para pepino e melancia (REDA et al., 2011; ZITTER et al., 1996; BERNHARDT et al., 1999). A eliminação dos restos de cultura também é uma forma de impedir a sobrevivência do fungo de uma estação para outra. A boa aeração da folhagem ajuda a diminuir a umidade e, conseqüentemente, o desenvolvimento da epidemia (ZAMBOLIM et al., 2000; KIMATI et al., 2011). Os princípios ativos registrados encontram-se na Tabela 6, devendo-se prestar a atenção no hospedeiro para o qual o produto é registrado.

Figura 37 – Antracnose em folhas de chuchuzeiro (A). Lesões de antracnose em fruto de chuchu (B). Lesões em fruto de pepino (C).



Fonte: Jarek, 2011 (A e B); Averde, 1962 (C).

6.2 MANCHA ZONADA (*Leandria momordicae*)

A doença pode causar grandes perdas, principalmente na cultura do pepino (Figura 38). A doença também ataca chuchu e, em menor severidade, abóbora, melão e melancia. Temperaturas altas e umidade elevada podem levar à perda total dentro de uma a duas semanas (ZAMBOLIM et al., 2000). Os sintomas aparecem apenas nas folhas nas quais se observa inicialmente pontos pequenos claros que se desenvolvem formando manchas esbranquiçadas (Figura 39 B), que podem se juntar formando áreas maiores (KIMATI et al., 2011) (Figura 39 A).

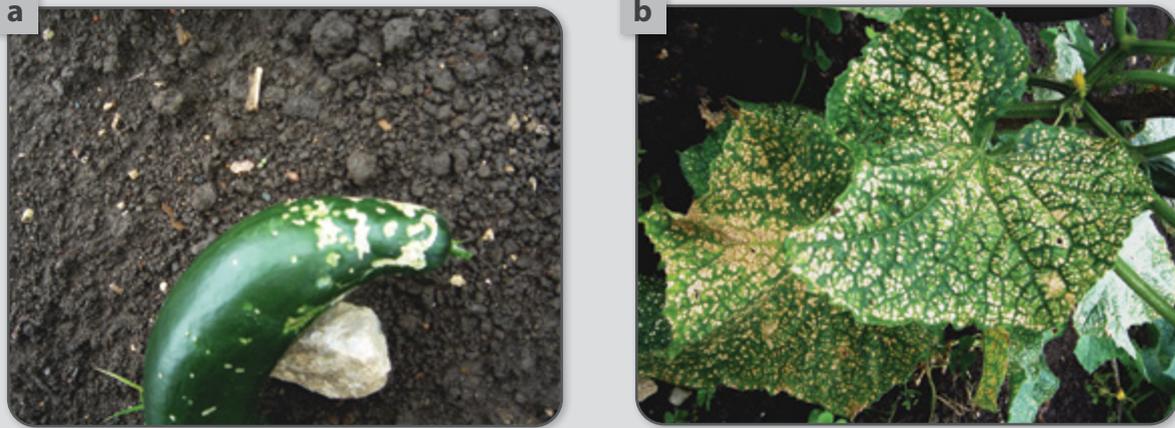
O controle deve ser feito evitando-se irrigação por aspersão e dando preferência ao gotejamento. O plantio próximo a áreas onde a doença esteja ocorrendo ou onde ela já tenha incidido devem ser evitados por algum tempo, além de evitar locais mais úmidos, como baixadas. Somado às medidas anteriores, pode-se adotar um programa de pulverizações preventivas (KIMATI et al., 2011) (Tabela 6), observando o hospedeiro em questão pode não haver produto registrado ou não ser economicamente viável pulverizar a lavoura.

Figura 38 – Lavoura de pepino japonês atacada severamente por *Leandria momordicae*.



Fonte: Jarek, 2011.

Figura 39 – Mancha zonada em fruto de pepino (A). Lesão de mancha zonada em folhas de pepino (B).



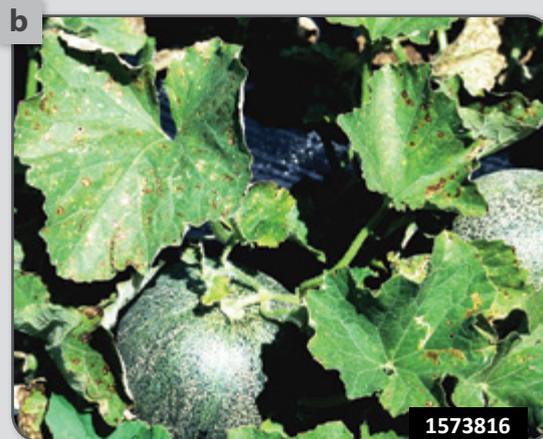
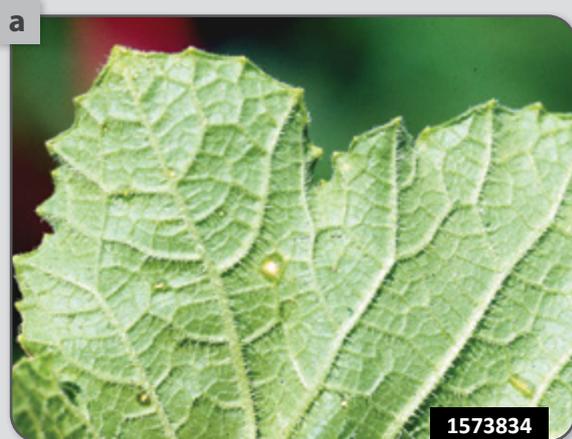
Fonte: Jarek, 2011.

6.3 MANCHA DE CERCOSPORA (*Cercospora citrullina*)

A doença pode incidir sobre todas as cucurbitáceas. Os esporos do fungo podem ser levados a longas distâncias pelo vento e para se desenvolver necessita de temperaturas altas e que as folhas estejam molhadas (ZITTER et al., 1996). Os sintomas aparecem primeiramente nas folhas mais velhas, mas, em condições favoráveis, em que ocorre grande esporulação, podem aparecer sintomas sobre caule e pecíolo. As lesões são pequenas manchas circulares com centro branco e bordos com tonalidade mais escura (Figura 40). As lesões podem apresentar-se circundadas por um halo clorótico. Pode ser diferenciada da mancha zonada pelo fato de que esta produz, na face inferior das folhas no centro das lesões, pequeníssimos pontos pretos que são a esporulação do fungo, já a cercospora não tem essa característica (ZAMBOLIM et al., 2000). Durante os trabalhos, teve-se a oportunidade de diagnosticar uma amostra em que ambas as doenças ocorriam simultaneamente em uma mesma folha.

O controle inicia-se com o planejamento de uma rotação de culturas que não inclua outra cucurbitácea e, se possível, eliminar restos do cultivo, os quais podem ser enterrados para diminuir a sobrevivência do fungo. Pulverizações periódicas podem ser necessárias em culturas muito suscetíveis, e fungicidas registrados são encontrados para a cultura de pepino, melancia e melão (Tabela 6).

Figura 40 – Mancha de cercospora (*Cercospora citrullina*) em meloeiro (*Cucumis melo*).



Fonte: Holmes, 1997.

6.4 MÍLDIO (*Pseudoperonospora cubensis*)

Embora a doença ocorra em quase todas as espécies de cucurbitáceas, os danos são maiores nas culturas de abobrinha, abóbora, melancia, melão e pepino (ZAMBOLIM et al, 2000; KIMATI et al, 2011). Os sintomas aparecem exclusivamente em folhas e caracterizam-se por lesões delimitadas pelas nervuras, que têm uma cor amarelada, e na face inferior a mesma área da lesão corresponde a um amarelo mais desbotado, a qual em condições favoráveis de alta umidade está recoberta por uma massa pulverulenta, que nada mais é do que a frutificação do fungo (Figura 41). A temperatura para seu desenvolvimento está entre 10 a 25 °C em condições de alta umidade (REDA et al., 2011).

Para o controle, é necessário observar a existência de cultivar resistente principalmente para a cultura do pepino (ZITTER et al., 1996; BERNHARDT et al., 1999; ZAMBOLIM et al., 2000; KIMATI et al., 2011). Essa é a forma mais barata e eficaz de controlar a doença. Adicionado a isso, se a cultura for irrigada, deve-se dar preferência ao gotejamento e, se for

por aspersão, irrigar de preferência pela manhã para diminuir o período de molhamento. A rotação de culturas é fundamental, uma vez que os esporângios do fungo sobrevivem no solo (REDA et al., 2011). Pulverizações podem complementar o controle, havendo vários grupos de ingredientes ativos sistêmicos registrados (Tabela 6), os quais devem ser alternados (ZITTER et al., 1996; ZAMBOLIM et al., 2000) para evitar o surgimento de resistência do fungo. Os fungicidas de contato, como ditiocarbamatos e cobre, são registrados para o controle da doença e são mais eficientes quando se inclui no programa de pulverizações um produto sistêmico.

A cultura da abóbora é mais resistente à doença e, desde que adotadas as outras medidas de controle, dispensa pulverizações. Há poucos princípios ativos registrados (Tabela 6).

Figura 41 – Míldio (*Pseudoperonospora cubensis*) em folha de abóboreira (A). Lavoura de pepino atacada por míldio (B). Míldio em folha de melão (C e D).



Fonte: Holmes, 1998 (A), 2008 (B); USDA, 2003 (C e D).

6.5 OÍDIO (*Sphaerotheca fuliginea*)

Ocorre em praticamente todas as cucurbitáceas cultivadas e também em silvestres, no entanto, é o problema mais grave em abobrinha, melão e pepino. Existe outro agente causal muito citado para essa doença (*Erisiphe cichoracearum*), porém, nas condições brasileiras, *Sphaerotheca fuliginea* tem sido mais encontrada (FILGUEIRA, 2000; ZAMBOLIM et al., 2000; KIMATI et al., 2011).

A doença difere das demais por exigir condições de menor umidade, sendo que 70% de umidade relativa é a condição ótima, mas pode se desenvolver em maiores umidades. As chuvas, para essa doença, atuam como obstáculo à disseminação e reprodução do patógeno.

Os sintomas caracterizam-se pela grande esporulação do patógeno, que tem seu crescimento sobre a superfície do hospedeiro. São visualizadas manchas amarelas na parte superior da folha e intensa esporulação do fungo na face inferior em condições de campo na cultura da abóbora (Figura 42) e também na face superior em alguns casos. Em cultivo protegido, em outros hospedeiros, o sintoma pode ser visto na forma de manchas amarelas e esporulação branca na parte superior da folha.

O controle envolve práticas culturais, como rotação de culturas e eliminação de restos de cultura que podem abrigar cleistotécios, que são estruturas de sobrevivência do fungo (REDA et al., 2011). Essa é a única doença que pode ter seu controle favorecido pela irrigação. Existem cultivares resistentes para cultura de pepino, abóbora e melão (REDA et al., 2011). Plantas hospedeiras devem ser eliminadas de áreas próximas. Embora as pulverizações com fungicidas sejam indicadas e existam diversos produtos registrados (PARANÁ, 2014b), para essa doença especificamente existem várias práticas que controlam a doença, como, por exemplo, a utilização de bicarbonato de sódio ou de potássio (concentrações variando de 0,2 a 3%) pulverizados em água ou com óleo mineral oferecem bom controle preventivo (ZAMBOLIM et al., 2000). Também é citado o controle biológico com o fungo antagonista *Ampelomyces quisqualis* (REDA et al., 2011).

Figura 42 – *Sphaerotheca fuliginea* fungo causador do oídio em cucurbitáceas (A). Lesões de oídio em folha de aboboreira (B).



Fonte: Jarek, 2011 (A e B).

6.6 DOENÇAS CAUSADAS POR BACTÉRIAS

Existem várias bactérias causadoras de doenças em cucurbitáceas, podendo ser citadas: *Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans*, causadora da mancha angular; podridão da medula causada por *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*; mancha bacteriana provocada por *Xanthomonas campestris* pv. *cucurbitae*; murcha bacteriana causada por *Erwinia tracheiphila*; mancha bacteriana do fruto causada por *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli* (REDA et al., 2011; ZITTER et al., 1996; BERNHARDT et al., 1999; ZAMBOLIM et al., 2000; KIMATI et al., 2011).

Embora exista citação da ocorrência de *Ralstonia solanacearum* em cucurbitáceas (ZAMBOLIM et al., 2000), as recentes descobertas taxonômicas sobre essa bactéria e sua divisão em três raças diminuí as possibilidades de que esta bactéria incida sobre cucurbitáceas.

Os sintomas de bactérias são típicos para a maioria das doenças, com lesões encharcadas e presença de exsudatos. Em frutos, acompanham geralmente apodrecimento. A sobrevivência é sempre favorecida pela presença de restos culturais, e a disseminação necessita da presença de filme d'água. Sementes podem ser um meio de disseminação para a maioria delas; por esse motivo, recomenda-se a aquisição de sementes de boa procedência livres de patógenos.

O controle envolve basicamente práticas culturais como a rotação de culturas, eliminação de restos de plantas infectados, adubação equilibrada evitando excessos, principalmente em nitrogênio. A irrigação por aspersão precisa ser bem manejada, pois os respingos (*splash*) são uma das principais causas do desenvolvimento de epidemias planta a planta. Existem produtos registrados para realizar o controle químico, sendo representados principalmente por produtos à base de cobre e, mais recentemente, do grupo do acibenzolar-S-metílico (PARANÁ, 2014b).

Figura 43 – Lesões de *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli* em melão (A e B). Lesões de *Erwinia tracheiphila* em pepino (C) e abobrinha (D).



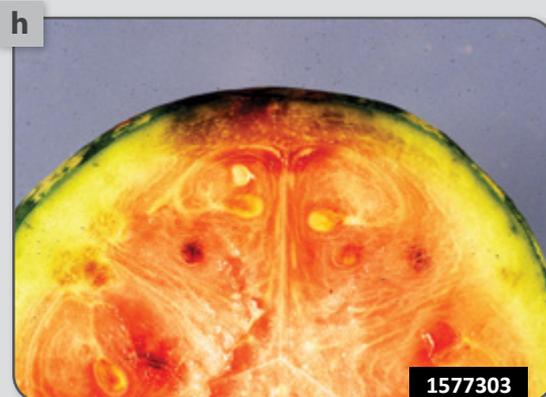
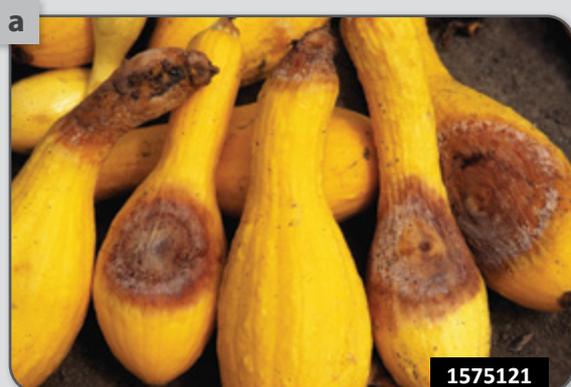
Fonte: Holmes, 2001 (A e B), 1999 (C); Schwartz, 2008 (D).

6.7 PODRIDÃO DE FRUTOS

Existem diversos fungos e bactérias que podem causar podridão de frutos, os quais ficaria extensivo até mesmo citar. Também pode ocorrer colonização secundária, por microrganismos saprófitas que dificultam até mesmo a diagnose da doença. Os maiores danos ocorrem em abóbora, abobrinha e pepino (ZAMBOLIM et al., 2000). A entrada dos agentes patogênicos nos frutos pode ser de diferentes formas dependendo do microrganismo em questão e das condições ambientais, mas, de maneira geral, frutos que ficam em contato com o solo favorecem a entrada de *Fusarium*, *Phytophthora*, *Pythium*, *Myrothecium*, *Didymella* e *Rhizoctonia*. E por ferimentos e flores, *Botrytis*, *Choanephora*, *Penicillium* e a bactéria *Acidovorax avenae*. Os sintomas variam muito, mas geralmente fungos produzem bolores, sendo visível seu crescimento sobre os frutos (ZAMBOLIM et al., 2000) (Figura 43 A), e bactérias geram podridões mais aquosas desintegrando totalmente os tecidos (Figura 43 B). As medidas de controle são culturais (ZAMBOLIM et al., 2000), pois, como os patógenos apresentam alta agressividade e fungicidas não têm efeito curativo, se as condições forem favoráveis às podridões, o uso dos mesmos apenas aumentará os custos de produção, apresentando baixa relação custo-benefício.

O controle inicia-se tendo um plano de rotação de culturas, pois a maioria dos causadores de podridão em frutos apresenta um longo período de sobrevivência no solo. Deve-se evitar solos encharcados e ferimentos nos frutos (ZAMBOLIM et al., 2000). O plantio sobre palhada para algumas cucurbitáceas, como abóbora, diminui o contato dos frutos com o solo, reduzindo as podridões. Para culturas como o pepino, o tutoramento apresenta a mesma função e evita o contato dos frutos com o solo. Embora muitos especialistas no assunto recomendem pulverizações para o controle de podridões em frutos de abóbora, é difícil detalhar na presente cartilha todas as implicações que tais pulverizações podem acarretar, do ponto de vista técnico (como, por exemplo, abortamento de flores), saúde pública (contaminação do consumidor final pela presença de resíduos) e econômico (retorno financeiro da aplicação), sendo necessário que cada caso seja analisado individualmente.

Figura 44 – Lesões de *Phytophthora capsici* em abóboras (A, B, C, D, E, F e G) e em melancia (H).



Fonte: Holmes, 1998 (A, B e C), 2006 (D, E, F e G) e 2000 (H).

6.8 DISTÚRBIOS FISIOLÓGICOS

6.8.1 Podridão da ponta do fruto

Esta anomalia, aqui considerando apenas os frutos em estágio inicial de desenvolvimento, está relacionada à polinização dos frutos, pois as cucurbitáceas produzem flores masculinas e femininas e seu pólen não é disseminado pelo vento. Se não houver abelhas visitando as flores (Figura 46) para realizar a polinização, a ocorrência dessa desordem pode trazer prejuízos.

Como forma de controle, indica-se todas as medidas que auxiliem a permanência das abelhas na lavoura. Pulverização com inseticidas não seletivos podem reduzir a população de abelhas; dessa forma, se for necessário aplicar esses produtos, jamais fazê-lo pela manhã (BERNHARDT et al., 1999; FILGUEIRA, 2000).

Figura 45 – Fruto de abobrinha atacada por *Sclerotinia sclerotiorum* (A). Bacteriose em fruto de abóbora (B).



Fonte: Jarek, 2011.

6.8.2 Deficiências nutricionais

A nutrição das cucurbitáceas pode estar diretamente relacionada ao aparecimento de alguns distúrbios. Por exemplo, o formato anormal de frutos de pepino pode ser reflexo da falta de nitrogênio e potássio. A deficiência de cálcio pode ser responsável pelo abortamento de flores em melancia e abóbora. Em períodos de estresse hídrico, pode ocorrer maior incidência desse distúrbio (ZITTER et al., 1996; BERNHARDT et al., 1999; FILGUEIRA, 2000).

6.8.3 Descoloração dos frutos

A descoloração dos frutos, embora não comprometa a integridade dos tecidos, em algumas culturas essa característica pode prejudicar a aceitabilidade do produto no comércio, por exemplo, o pepino com barriga-branca. Isso é provocado pelo sombreamento do fruto, geralmente naquelas partes que encostam no solo, sendo indicado o tutoramento das plantas para que a coloração dos frutos seja uniforme (FILGUEIRA, 2000).

Figura 46 – Flor masculina de abóbora sendo visitada por abelhas que são responsáveis pela polinização dos frutos.

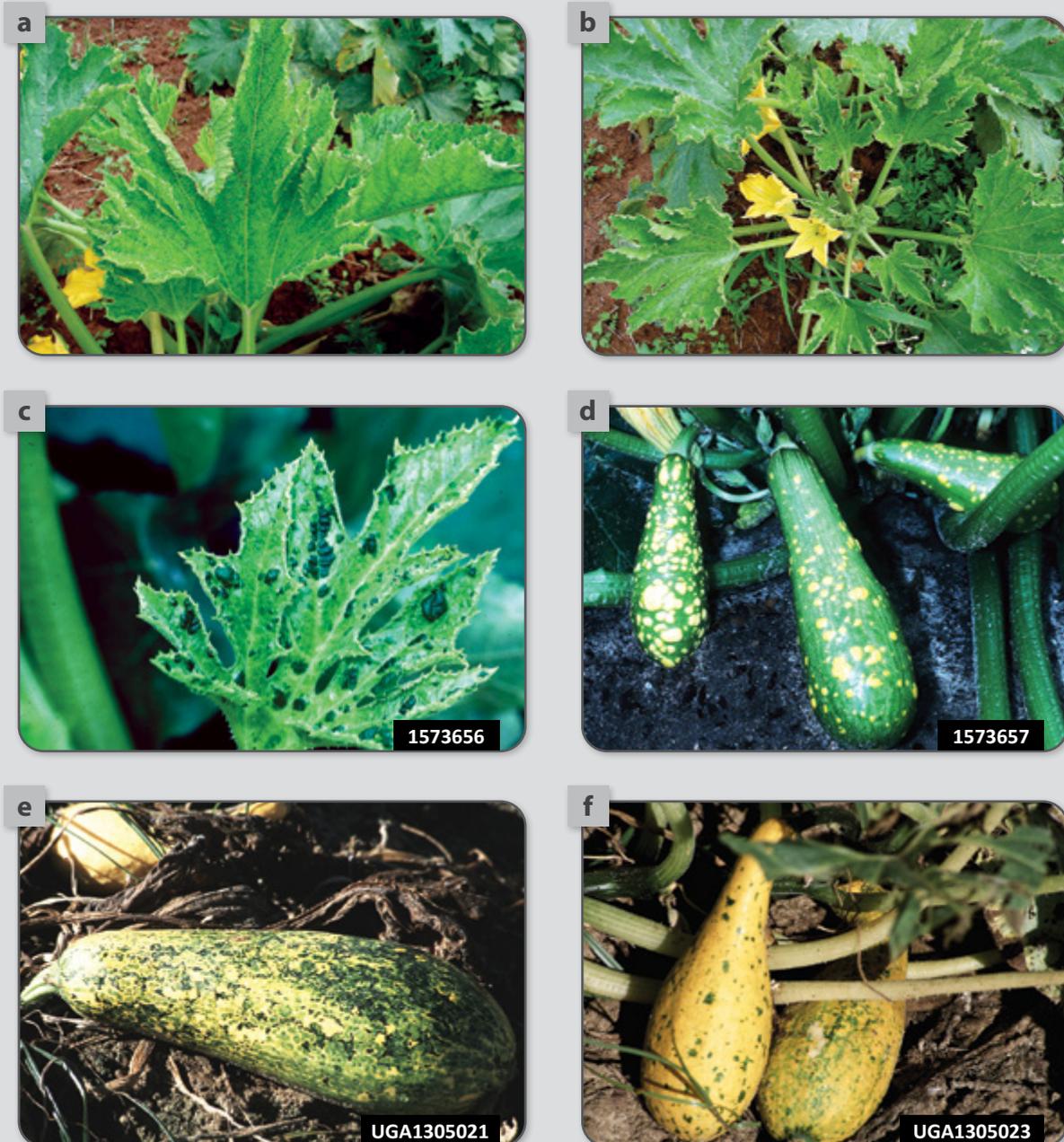


Fonte: Jarek, 2011.

6.9 VIROSES

Os vírus que atacam cucurbitáceas são aproximadamente 32, distribuídos em diversos gêneros (REDA et al., 2011; ZITTER et al., 1996) e seus sintomas podem ser semelhantes, além do fato de que infecções mistas ocorrem (ZAMBOLIM et al., 2000; KIMATI et al., 2011). Por esse motivo, a descrição individual dos sintomas de cada virose pode não ser útil para a diagnose. Mas, de maneira geral, a cultura mais afetada é a abobrinha, e os sintomas viróticos caracterizam-se muitas vezes pelo crescimento anormal das folhas, mosaico (Figura 47 A e C), manchas anelares, bolhas em frutos, deformações e até mesmo redução no crescimento e queda na produção (Figura 47 B, D, E e F).

Figura 47 – Sintoma virótico em folha de abobrinha (A e C). Planta de abobrinha apresentando sintomas viróticos nas folhas mais novas (B). sintomas viróticos em frutos de abobrinha (D, E e F).



Fonte: Jarek, 2011 (A e B), Holmes, 1997 (C e D); Sparks, 2003 (E e F).

Essas viroses, de maneira geral, podem ser transmitidas por afídeos (pulgões), besouros da família *Crysomelidae* (vaquinhas), via semente, e por transmissão mecânica no momento da colheita (como no caso da abobrinha), quando a faca passa de uma planta infectada a outra sadia (REDA et al., 2011; ZITTER et al., 1996; BERNHARDT et al., 1999; ZAMBOLIM et al., 2000; KIMATI et al., 2011).

Devido à complexidade do assunto, apenas medidas preventivas podem servir de regra, como, por exemplo, usar sementes de origem idônea em vez de guardar a própria semente, evitar o plantio sucessivo ou próximo a lavouras mais velhas de cucurbitáceas, retirar e destruir restos de plantas infectadas. Deve-se controlar a população de insetos vetores, como pulgões e vaquinhas, e utilizar cultivares resistentes sempre que possível; esta última consiste na medida mais eficaz de controle (REDA et al., 2011; ZITTER et al., 1996; BERNHARDT et al., 1999; ZAMBOLIM et al., 2000; KIMATI et al., 2011).

Figura 48 – Planta de abobrinha com crescimento reduzido devido ao ataque por virose.



Fonte: Jarek, 2011.

Tabela 6 – Ingredientes ativos registrados disponíveis no *site* da SEAB para as principais doenças das cucurbitáceas.

Doença	Patógeno	Hospedeiro	Ingrediente ativo
Antracnose	<i>Colletotrichum orbiculare</i>	Melancia, melão, pepino	Clorotalonil
		Melão	Flutriafol e tiofanato metílico
		Abóbora, melão, melancia, pepino	Tiofanato metílico
		Melão, melancia, pepino	Tiofanato metílico e Clorotalonil
		Melancia, melão	Tebuconazol
		Melancia, melão, pepino	Mancozebe e oxicloreto de cobre
		Melancia	Oxicloreto de cobre e Clorotalonil
		Melancia, melão, pepino	Mancozebe
		Melão	Folpete
		Melão, pepino	Hidróxido de cobre
		Melancia	Imibenconazole
		Melancia, melão, pepino	Captana
		Melancia, melão,	Proximidona
Mancha zonada	<i>Leandria momordicae</i>	Pepino	Azoxistrobina
		Abóbora, Melancia, melão, pepino	Tiofanato-metílico
		Melancia, melão, pepino	Tiofanato-metílico e Clorotalonil
		Melancia	Oxicloreto de cobre
		Pepino	Tebuconazol
Mancha de Cercospora	<i>Cercospora citrullina</i>	Melancia, pepino	Tiofanato-metílico
		Melancia, melão, pepino	Tiofanato-metílico, Clorotalonil
		Melancia	Oxicloreto de cobre e Clorotalonil
Míldio	<i>Pseudoperonospora cubensis</i>	Abóbora, abobrinha, melancia, melão, pepino	Mandipropamida
		Melancia, melão, pepino	Azoxistrobina e Difenconazol
		Melão	Propinebe
		Melancia, melão, pepino	Clorotalonil
		Melancia, melão, pepino	Metiram e piraclostrobina
		Melancia, melão, pepino	Captana
		Melancia, melão	Fenamidona
		Melancia, melão, pepino	Tiofanato-metílico e Clorotalonil
		Melancia, melão, pepino	Piraclostrobina
		Abóbora, melancia, melão, pepino	Mancozebe e oxicloreto de cobre
		Melancia	Oxicloreto de cobre e Clorotalonil
		Melancia, melão	Cimoxanil e Famoxadona
		Melancia, melão, pepino	Metalaxil-M e Clorotalonil
		Melão	Dimetomorfe e Clorotalonil
		Melão	Hidróxido de Cobre
		Abóbora, melancia, melão, pepino	Mancozebe
		Pepino	Metiram
		Melão	Cloridrato de propamocarbe
		Melão	Ciazofamida
Pepino	Azoxistrobina		

Fonte: Jarek, 2014.



REFERÊNCIAS

AVERRE, C. North Carolina State University. Bugwood.org. Disponível em: <<http://www.forestryimages.org/>>. Acesso em: 13 out. 2014.

BERNHARDT, E. et al. **Cucurbit diseases**: a practical guide for seedsmen, growers e agricultural advisors. California: Petoseed 1999.

FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: Editora UFV, 2000. 402 p.

HOLMES G. California Polytechnic State University at San Luis, Obisp. Bugwood.org. Disponível em: <<http://www.forestryimages.org/>>. Acesso em: 13 out. 2014.

KIMATI, H. et al. **Manual de fitopatologia**: doenças das plantas cultivadas. São Paulo: Ed. Agronômica Ceres, 2011. v. 2. 704 p.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento. **Valor bruto da produção agropecuária**. Disponível em: <<http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral>>. Acesso em: 20 fev. 2014a.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento. **Agrotóxicos no Paraná**. Disponível em: <<http://celepar07web.pr.gov.br/agrotoxicos/pesquisar.asp>>. Acesso em: 27 fev. 2014b.

REDA, R. et al. **Le avversità delle cucurbitacee**: guida alla prevenzione e alla difesa. Bologna: Assosementi, 2011. 96 p.

SCHWARTZ, H. F. Colorado State University. Bugwood.org. Disponível em: <<http://www.forestryimages.org/>>. Acesso em: 13 out. 2014.

SPARKS Jr. A.N. University of Georgia. Bugwood.org. Disponível em: <<http://www.forestryimages.org/>>. Acesso em: 13 out. 2014.

USDA - Clemson University.- Cooperative extension slide series. Bugwood.org. Disponível em: <<http://www.forestryimages.org/>>. Acesso em: 13 out. 2014.

ZAMBOLIM, L. et al. **Controle de doenças de plantas**: hortaliças. Viçosa: Ed. UFV, 2000. v. 2. 878 p.

ZITTER, T. A. et al. **Compendium of cucurbit diseases**. New York: APS Press, 1996. 87 p.

7 DOENÇAS DAS SOLANÁCEAS

Esta é uma das famílias de maior importância quando se fala em hortaliças, tanto pelo volume comercializado, quanto pelo valor da produção (PARANÁ, 2014a). Estão incluídas nela culturas como a batata, tomate, pimentão, berinjela e jiló, que são muito conhecidas. Pelo motivo de serem culturas cultivadas já de longa data em extensas áreas em quase todo o mundo, inúmeras são as doenças que atacam essas culturas (FILGUEIRA, 2000; LOPES; ÁVILA, 2005). O melhoramento genético, na grande maioria das vezes voltado para maiores produtividades, não priorizou a resistência às doenças, a qual poderia trazer enormes benefícios do ponto de vista fitossanitário.

A abordagem neste manual é sucinta e breve, comparada com todo o conhecimento já construído a respeito das doenças que incidem sobre essas culturas. As informações aqui descritas visam apenas o esclarecimento a respeito de alguns sintomas, para que o produtor possa estar atento, monitorar e agir preventivamente.

7.1 REQUEIMA (*Phytophthora infestans*)

Essa é sem dúvida uma das doenças mais devastadoras de toda a história da humanidade, que, no século XIX, devido a uma grande epidemia ocorrida na cultura da batata, levou milhares de irlandeses a morrerem de fome.

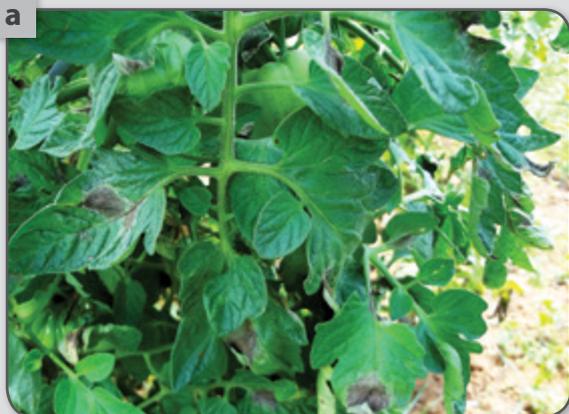
A doença se desenvolve principalmente em temperaturas mais amenas e sob alta umidade, sendo que, em períodos chuvosos, a doença desenvolve-se rapidamente. A temperatura de 21 °C é considerada ideal para o desenvolvimento do fungo. As culturas mais afetadas são a batata e o tomateiro. Toda a parte aérea das plantas pode ser afetada, folhas, hastes, pecíolos e frutos de tomate. As manchas em folhas são irregulares, encharcadas, ficando o tecido com uma cor verde mais escura. Com o desenvolvimento do sintoma, as lesões ficam necrosadas, de cor marrom-escura, e se espalham rapidamente por toda a planta. Em condições de alta umidade é possível visualizar a frutificação do fungo nas lesões (esporangióforos), que parecem com uma leve penugem branca na área de transição entre o tecido encharcado e a região necrosada (Figura 49 A e B). A doença também pode afetar tubérculos de batata, que na maioria das vezes permite a entrada de patógenos secundários, causando o apodrecimento completo dos mesmos (FILGUEIRA, 2000; ZAMBOLIM et al., 2000a; ZAMBOLIM et al., 2000 b; PERNEZNY et al., 2003; LOPES; ÁVILA, 2005; KIMATI et al., 2011).

As medidas de controle iniciam-se pela aquisição de sementes e mudas sadias, que não venham a trazer inóculo para a área. A destruição de plantas remanescentes e restos de cultura deve ser feita a fim de evitar a sobrevivência do fungo na lavoura. A dessecação da parte aérea na cultura da batata é uma medida que reduz as perdas na pós-colheita, por eliminar por desidratação os esporângios do fungo, e quando houver tubérculos com sintoma os mesmos devem ser retirados antes do armazenamento. Em tomateiro, o espaçamento deve ser o mais amplo possível para facilitar a ventilação e diminuir a umidade ambiente. A rotação de cultura evitando a sucessão

batata-tomate impede a perpetuação da doença na lavoura. Adubação nitrogenada em excesso pode aumentar a incidência da doença, bem como irrigações excessivas facilitam a dispersão da doença (FILGUEIRA, 2000; ZAMBOLIM et al., 2000a; ZAMBOLIM et al., 2000 b; LOPES; ÁVILA, 2005). Atualmente, para a cultura da batata, o material mais resistente à doença disponível é a cultivar BRS Clara, lançada pela EMBRAPA (2014).

As pulverizações com fungicidas devem ser preventivas e correlacionadas com as condições climáticas. Sempre que as condições forem muito favoráveis à doença, deve-se optar por fungicidas sistêmicos que paralisam a epidemia, alternando com fungicidas de contato que atuam preventivamente. Cuidados devem ser tomados para evitar resistência desse fungo aos fungicidas, como utilizar ingredientes ativos sistêmicos e protetores, alternar os ingredientes ativos e não utilizar mais do que três aplicações para aqueles com modo de ação específico. Existem muitos produtos comerciais que já contêm a mistura entre fungicida sistêmico e protetor, o que facilita as operações e diminui custos para o produtor (PARANÁ, 2014b). Existem, no momento, em torno de 85 fungicidas registrados para o controle da doença nas diferentes espécies (PARANÁ, 2014b), sendo pouco didático apresentar todos esses produtos. Cabem as indicações de buscar produtos sempre de menor classe toxicológica, alternando os princípios ativos, e analisando sempre a relação custo-benefício.

Figura 49 – Sintomas de requeima em folha de tomateiro (A). Esporulação de *Phytophthora infestans* em folíolo de tomateiro (B). Sintomas em fruto de tomateiro (C e D).



Fonte: Jarek, 2014 (A e B); Shen, 2010 (C); Bush, 2012 (D).

7.2 PINTA PRETA (*Alternaria solani*)

Embora menos agressiva que a requeima, a pinta preta também pode prejudicar de maneira considerável as solanáceas, pela desfolha excessiva. É mais frequente na cultura da batata, mas também incide sobre tomate, afetando inclusive frutos. No tomateiro, a maior incidência ocorre no período de frutificação. Também é muito encontrada incidindo sobre berinjela. Demais solanáceas, como pimentão e jiló, também são afetadas (ZAMBOLIM et al., 2000a; ZAMBOLIM et al., 2000 b; PERNEZNY et al., 2003; LOPES; ÁVILA, 2005).

Figura 50 – Sintomas de pinta preta em fruto de tomate (A e B), em folha de tomateiro (C) e em caule de tomateiro (D).



Fonte: Jarek, 2014 (A); Shen, 2009 (B); Holmes, 1997 (C e D).

Os sintomas aparecem de forma mais severa em temperaturas acima dos 25 °C e em períodos chuvosos, em toda a parte aérea da planta, mas há tendência de que as lesões ocorram em folhas mais velhas (ZAMBOLIM et al., 2000b; KIMATI et al., 2011). Essas lesões são manchas pequenas, circulares, com diâmetro que vai até 1,3 cm de coloração marrom a preta (ZAMBOLIM et al., 2000a; ZAMBOLIM et al., 2000b; KIMATI et al., 2011). Devido à forma de crescimento do fungo, nessas lesões é possível visualizar diversos anéis circulares. Ao redor da mancha, pode surgir uma coloração amarela circundando-a (Figura 50). Em frutos de tomate, as lesões se iniciam a partir do ponto de ligação entre o cálice e o fruto. A infecção severa pode causar a queda das folhas atacadas em tomate, mas raramente em batata (ZAMBOLIM et al., 2000a; ZAMBOLIM et al., 2000b; KIMATI et al., 2011).

O manejo integrado se faz necessário para o controle dessa doença. A rotação de culturas, evitando plantar em sucessão ou em locais próximos a culturas de batata, tomate, berinjela, pimentão e jiló, são medidas que ajudam a diminuir as chances da doença se perpetuar na lavoura. Deve-se dar prioridade a cultivares mais resistentes e só utilizar sementes e mudas certificadas. Eliminar plantas voluntárias que possam servir como hospedeiras para a doença fora da época de cultivo.

A adubação equilibrada, evitando a falta de nitrogênio, tem sido um dos fatores mais citados como fator de interferência na severidade da doença. Baixadas em que ocorre maior formação de orvalho e nevoeiros devem ser evitadas. É necessário adotar espaçamentos que proporcionem maior ventilação das plantas. As irrigações pela manhã são mais indicadas por diminuírem o período de molhamento foliar.

As pulverizações com fungicidas sistêmicos em alternância com fungicidas protetores são indicadas quando as condições climáticas forem mais favoráveis à ocorrência da doença. Para as culturas do tomate e batata, existem diversos ingredientes ativos registrados (cerca de 80 produtos) para o controle da doença (PARANÁ, 2014). Para a berinjela, apenas um fungicida de contato à base de mancozebe está registrado e, para o pimentão, Metconazol, modo de ação sistêmico, e Clorotalonil, modo de ação de contato estão registrados (PARANÁ, 2014b).

7.3 MANCHA DE ESTENFÍLIO (*Stemphylium* spp.)

A doença incide sobre tomate e pimentão, mas neste último os sintomas não são severos dificilmente trazendo prejuízos. A distribuição geográfica desse fungo é grande, sendo encontrado em todas as regiões (PERNEZNY et al., 2003). No entanto, a importância econômica dessa doença tem diminuído devido à utilização de cultivares resistentes. São conhecidas duas espécies causadoras da doença, *Stemphylium solani* e *S. lycopersici* (LOPES; ÁVILA, 2005, KIMATI et al., 2011).

Os sintomas caracterizam-se por lesões pequenas, irregulares, de cor cinza a marrom (Figura 51), sempre incidindo primeiramente nas folhas mais novas, ao contrário da septoriose, que incide primeiro nas folhas mais velhas. A lesão pode apresentar um halo amarelo e, com o tempo, o centro da lesão seca e se rompe. Sintomas em frutos não são observados e raramente podem ocorrer sobre caule e pecíolos. A doença é mais destrutiva em plantas jovens, principalmente no tomateiro (LOPES; ÁVILA, 2005, KIMATI et al., 2011).

O fungo desenvolve-se bem em temperaturas entre 23 e 26 °C, e com umidade relativa alta (ZAMBOLIM et al., 2000b; PERNEZNY et al., 2003). Sua disseminação na lavoura ocorre principalmente por intermédio do vento, e também por respingos de chuva e irrigação. Sua sobrevivência no campo ocorre em restos culturais e em plantas alternativas, visto que o fungo é um excelente saprófita. O surgimento de novas lesões é dependente de água livre na superfície da folha, para que os conídios possam germinar (PERNEZNY et al., 2003; KIMATI et al., 2011).

O controle deve priorizar o uso de cultivares resistentes, que é a forma mais barata de controle da doença. Outras medidas gerais de controle são indicadas, como rotação de culturas, eliminação de restos culturais que servem como fonte de inóculo, correto manejo da irrigação. Em manejo convencional, as pulverizações para as demais doenças das solanáceas, com fungicidas de amplo espectro registrados (Clorotalonil, Mancozebe e Oxicloreto de cobre), podem ser suficientes para o controle (PARANÁ, 2014b).

Figura 51 – Sintomas da mancha de estenfilio (*Stemphylium solani*) em folíolo de tomateiro (*Lycopersicon esculentum*).



Fonte: USDA, 2003.

7.4 SARNA COMUM (*Streptomyces scabies*)

A doença ocorre em muitas áreas onde a batata é cultivada, sendo que o actinomiceto responsável é um habitante do solo. A ocorrência da doença geralmente não prejudica a qualidade do produto nem a produtividade da lavoura, mas devido ao aspecto visual o produto tem menor aceitação no comércio (FILGUEIRA, 2000; ZAMBOLIM et al., 2000a; KIMATI et al., 2011).

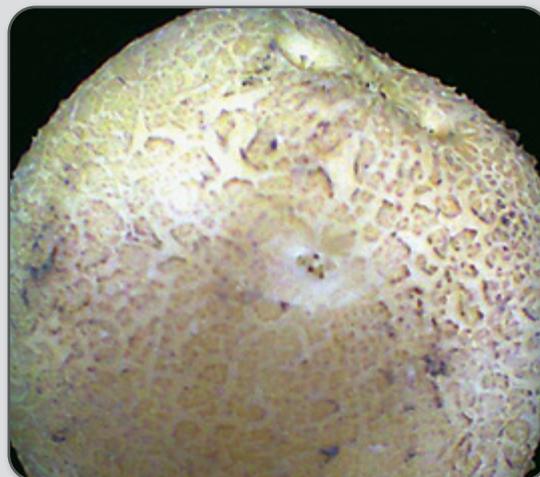
Os sintomas são exclusivos dos tubérculos, raízes e estolões nos quais se observa lesões corticosas e pardacentas. Ocorre um processo de suberificação no qual a cutícula torna-se áspera (Figura 52) e entre as lesões encontra-se tecido sadio.

O agente causal *Streptomyces scabies* é uma bactéria actinomiceto que é favorecido por solos com pH acima de 6,0 (FILGUEIRA, 2000; ZAMBOLIM et al., 2000a; KIMATI et al., 2011). Seu desenvolvimento ocorre em ampla faixa de temperatura, sendo ótima entre 25 e 30 °C (ZAMBOLIM et al., 2000a; KIMATI et al., 2011). Períodos secos durante o desenvolvimento dos tubérculos favorecem a incidência. Pode infectar outras plantas, como beterraba, cenoura, rabanete e nabo. A disseminação para novas áreas ocorre principalmente por intermédio de batata-semente contaminada. Mas também pode ser transmitida por implementos com solo contaminado aderido, esterco malcurtido de animais que ingeriram o patógeno e também pela água e insetos.

A utilização de batata-semente certificada é fundamental no controle dessa enfermidade. A rotação de culturas com gramíneas é importante para redução do inóculo na área. A

manutenção do pH do solo em abaixo de 6,0 reduz o desenvolvimento do patógeno. Evitar déficit hídrico reduz a severidade da doença (FILGUEIRA, 2000; ZAMBOLIM et al., 2000a; KIMATI et al., 2011). E, aliado a essas medidas, recentemente existe a possibilidade de se utilizar produtos registrados para o controle da doença (PARANÁ, 2014b). Atualmente, existem seis produtos registrados para o controle da doença, todos eles possuem como princípio ativo o Fluzinam e têm alta toxicidade, geralmente classe II (PARANÁ, 2014b).

Figura 52 – Sintoma de sarna comum causada por *Streptomyces scabies* em tubérculo batata.



Fonte: Jarek, 2014.

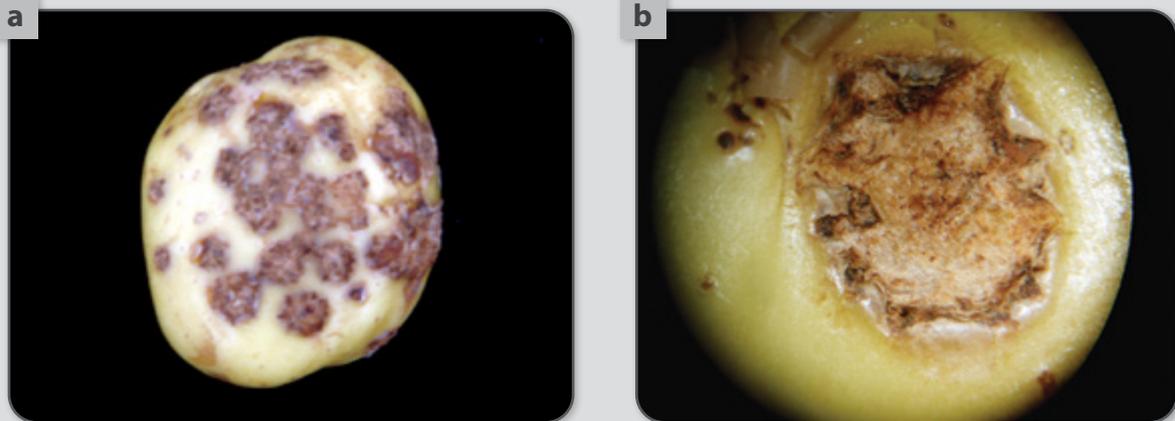
7.5 SARNA PULVERULENTA (*Spongospora subterranea*)

Desenvolve-se melhor em condições de clima frio e úmido, sendo facilitada sua ocorrência em terrenos encharcados (ZAMBOLIM et al., 2000a; KIMATI et al., 2011). É doença considerada grave pelo fato de o fungo sobreviver no solo e ser disseminado por tubérculos infectados e implementos. O fungo ainda pode atuar transmitindo viroses e facilitar a entrada de outros microrganismos que apodrecerão o tubérculo (ZAMBOLIM et al., 2000a; KIMATI et al., 2011).

Os sintomas apresentam-se sob a forma de lesões castanho-escuras (Figura 53 A e B), sendo ligeiramente levantadas nos bordos e com centro deprimido, e o tubérculo fica com aspecto esponjoso. Em raízes e estolões, os sintomas assemelham-se a galhas, que podem atingir até 1,5 cm (ZAMBOLIM et al., 2000a; KIMATI et al., 2011).

O fungo resiste no solo por um período de até 10 anos, portanto, agir preventivamente é fundamental (ZAMBOLIM et al., 2000a). A entrada do patógeno na lavoura pode ser por meio de sementes infectadas; por esse motivo deve-se procurar utilizar sempre sementes certificadas. Solos já infestados dificilmente poderão ser recuperados, devido à grande resistência que os cistossoros apresentam. Não se deve plantar nas proximidades onde a doença já tenha ocorrido ou em regiões mais baixas do terreno em relação a um talhão mais alto que esteja infectado, pois a água da chuva pode transportar o inóculo. A rotação de cultura com gramíneas (milho, sorgo ou pastagem) tem sido recomendada (FILGUEIRA, 2000). O uso de esterco de animais que tenham sido alimentados com tubérculos infectados causa a disseminação do fungo para novas áreas. A irrigação excessiva também contribui para o desenvolvimento da doença devido ao encharcamento do solo. E o controle químico, se considerado viável economicamente pelo produtor, pode reduzir a incidência da doença. No Paraná, o único produto registrado para o controle da doença no momento é composto pelo princípio ativo Fluzinam, na concentração de 500g/L (PARANÁ, 2014b).

Figura 53 – Tubérculo de batata afetado por sarna pulverulenta (A). Lesão típica de sarna pulverulenta vista em aumento de 40 vezes (B).



Fonte: Jarek, 2011.

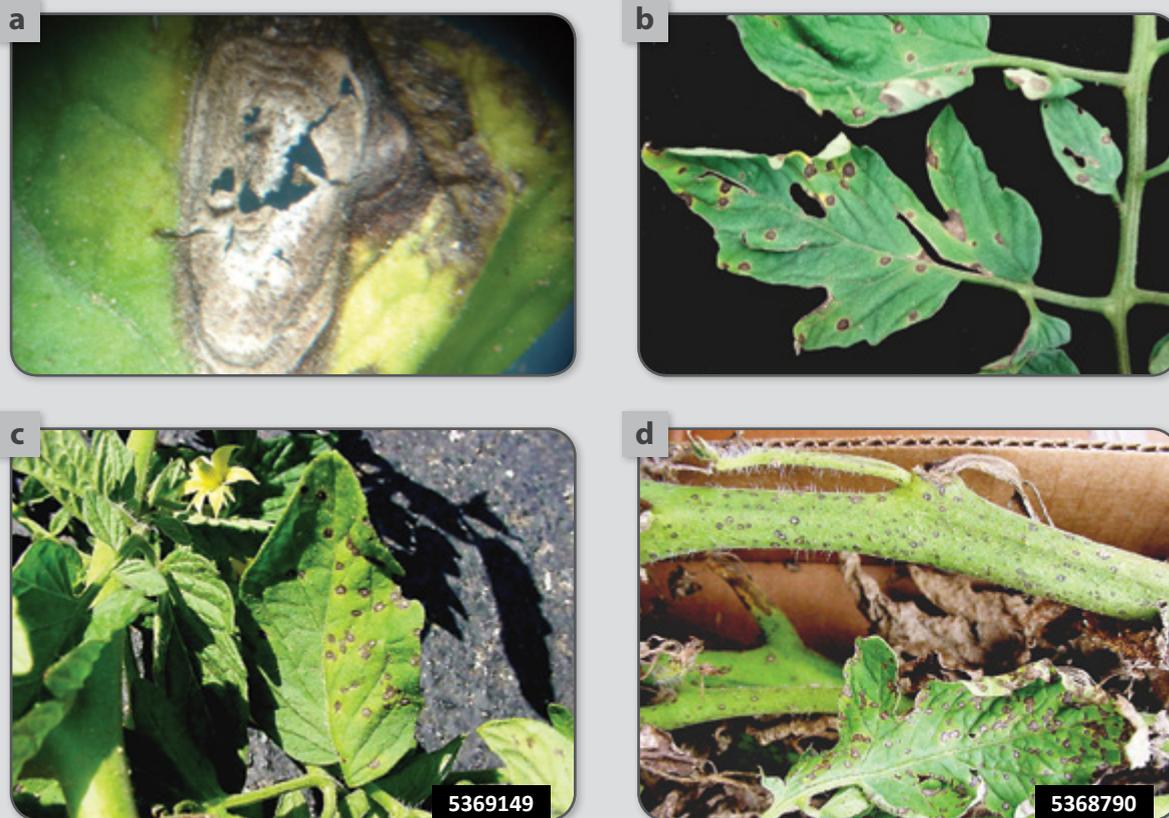
7.6 SEPTORIOSE (*Septoria lycopersici*)

Essa doença foi uma das mais encontradas em folhas de tomateiro, segundo levantamento feito recentemente pela Universidade Federal do Paraná, em parceria com SENAR-PR e SEBRAE-PR, mas também pode ocorrer em outras solanáceas. Pode ser extremamente destrutiva levando a perdas de 100% (ZAMBOLIM et al., 2000b).

Os sintomas aparecem normalmente em folhas mais velhas logo após o início da frutificação. As lesões iniciam-se como pequenas manchas encharcadas; ao se desenvolverem, as manchas se tornam circulares a ovais, com a borda marrom escura (Figura 54 A); com o tempo as lesões se unem adquirindo um formato irregular e atingindo áreas maiores (FILGUEIRA, 2000) (Figura 54 B). O ponto principal para diferenciar septoriose das demais manchas foliares é a presença de numerosos pequenos pontos pretos, chamados picnídios, facilmente visíveis no centro das lesões.

O controle inicia-se com a aquisição de mudas saudáveis livres da doença, além da rotação de cultura por pelo menos dois anos, com outras plantas que não sejam batata e berinjela (ZAMBOLIM et al., 2000b; LOPES; ÁVILA, 2005). Em condições favoráveis ao desenvolvimento da doença, ou seja, quando as folhas permanecem molhadas por período superior a 16 horas e as temperaturas estão entre 20 e 25 °C, pode-se adotar pulverizações preventivas (ZAMBOLIM et al., 2000b, KIMATI et al., 2011) com fungicidas sistêmicos e de contato, os quais são efetivos no controle da doença. Para a cultura do tomate, estão registrados e liberados 37 produtos para o controle da doença (PARANÁ, 2014b).

Figura 54 – Lesão típica de *Septoria lycopersici* em tomateiro (A). Foliolo de tomateiro com várias lesões causadas pela septoriose (B, C e D).



Fonte: Jarek, 2011 (A) e 2014 (B); Bachi, 2008 (C e D).

7.7 MURCHA BACTERIANA (*Ralstonia solanacearum*)

Doença de causa bacteriana extremamente importante nas culturas de tomate e batata, ocorre em todo o território nacional. A bactéria é capaz de sobreviver no solo por um período de dois a dez anos (ZAMBOLIM et al., 2000a), e a maior severidade da doença é observada em temperaturas acima dos 24 °C (KIMATI et al., 2011). A bactéria penetra pelas raízes sem precisar de ferimentos, contudo, danos no transplante e cultivo, insetos e nematoides facilitam a penetração e colonização (PERNEZNY et al., 2003; KIMATI et al., 2011).

Ossintomassão amurcha dosfolíolos, podendo o ponteiro apresentar-se caído, principalmente nas horas mais quentes do dia (Figura 55). À noite, a planta pode se recuperar e não exibir sintoma. O crescimento é paralisado, e a evolução dos sintomas é bastante rápida, podendo causar a morte da planta em poucos dias. Na região do caule próxima ao solo, ocorre a formação de raízes aéreas. O diagnóstico pode ser feito de maneira prática, cortando-se um filete de aproximadamente 10 cm de comprimento do caule, cortado logo abaixo da casca, e coloca-se aderido à parede interna de um copo com água, com a parte inferior encostando na água. Se for positivo, em poucos minutos serão observados filetes de um líquido leitoso saindo do tecido e indo para o fundo do copo.

O controle é extremamente difícil, pelo fato de a bactéria sobreviver no solo por vários anos, mas ainda assim a rotação com gramíneas é recomendada, eliminando-se plantas daninhas hospedeiras como a maria-pretinha (*Solanum americanum*). Não existe cura para plantas doentes, por isso, quando detectadas devem ser arrancadas juntamente com as plantas vizinhas que mesmo sem sintomas podem já estarem infectadas, embaladas em sacos, levadas para longe da lavoura e queimadas (ZAMBOLIM et al., 2000a, KIMATI et al., 2011), misturando-se palha e ramos secos. Se o número de plantas infectadas for muito grande, a operação não é viável. Evitar ao máximo passar novamente pelo local onde ocorrer a doença, para evitar a disseminação da bactéria pelo solo aderido às botas ou pneus do trator (LOPES; ÁVILA, 2005). Não há constatação de cultivar resistente, devido à complexidade que a bactéria exibe.

Figura 55 – Plantas de tomateiro apresentando sintoma de murcha por volta das 10 horas da manhã.



Fonte: Jarek, 2014 (A); USDA, 2003 (B e D); Don Ferrin, 2012 (C).

7.8 MURCHA DE FUSÁRIO (*Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*)

Essa doença é muito importante pela sua ampla distribuição geográfica, pois, como é transmitida pela semente, praticamente em todas as regiões onde se cultiva tomate ela já foi encontrada. No Brasil, a doença tornou-se menos importante após o lançamento de cultivares resistentes ao patógeno. Mas, em áreas onde a doença ocorre, há vários ciclos as perdas podem chegar a 100% (ZAMBOLIM et al., 2000b; LOPES; ÁVILA, 2005; KIMATI et al., 2011).

Os sintomas caracterizam-se pelo amarelecimento da planta, iniciando pelas folhas mais velhas e progredindo para as mais novas. No tomate, geralmente ocorre no início da frutificação. O fungo pode colonizar inicialmente apenas um dos lados da planta, refletindo nos sintomas que aparecerão inicialmente em apenas um dos lados. A murcha da planta, causada pelo comprometimento do sistema vascular, também é observada nas horas mais quentes (Figura 56) do dia. O caule internamente pode apresentar um escurecimento dos vasos de coloração marrom, mas a medula apresenta-se sadia.

Existem pelo menos duas raças fisiológicas do fungo, e este cresce preferencialmente a temperaturas de 28 °C. É um habitante do solo e, por meio de suas estruturas de resistência, como clamidósporos, pode permanecer no solo por até dez anos. A disseminação assim como outros patógenos de solo ocorre por intermédio de implementos contaminados, água, vento e tratos culturais (PERNEZNY et al., 2003). Mas o transporte a longas distâncias é efetuado por sementes contaminadas.

A principal medida de controle é a utilização de cultivares resistentes. Caso não disponha de cultivares resistentes na sua região, as medidas de controle devem ser preventivas e integradas. A rotação de culturas só é válida por um período que alcance cinco anos. A utilização de sementes tratadas evita a entrada do patógeno na lavoura. É importante evitar ferimentos no caule e nas raízes por facilitarem a infecção.

Figura 56 – Plantas de tomateiro apresentando sintoma de murcha por volta das 10 horas da manhã.



Fonte: Jarek, 2011 (A); Florida Division of Plant Industry Archive, 2007 (B).

7.9 MURCHA DE VERTICÍLIO (*Verticillium dahliae*)

A murcha de verticílio assemelha-se muito à murcha descrita anteriormente por *Fusarium*, entretanto, ela é de ocorrência mais limitada e menos severa, podendo inclusive estar na planta de forma crônica sem prejuízo ao seu crescimento (FILGUEIRA, 2000). Por preferir temperaturas mais amenas de 20 a 24 °C, sua ocorrência é mais comum nos estados do Sul e Sudeste (ZAMBOLIM et al., 2000b; LOPES; ÁVILA, 2005).

Os sintomas assemelham-se muito aos sintomas da murcha de *Fusarium* e, devido às variações que os sintomas podem apresentar em decorrência das relações hospedeiro-patógeno-ambiente, a diferenciação entre as duas doenças no campo é difícil. Para um diagnóstico mais correto, recomenda-se encaminhar amostras para um laboratório (ZAMBOLIM et al., 2000b).

As medidas de controle, devido ao *Verticillium* também ser um habitante de solo, são as mesmas indicadas para *Fusarium*, entretanto deve-se considerar que *Verticillium* não é transmitido por semente. Mas, na cultura da batata, devido ao fato de o tubérculo-semente se desenvolver no solo, a introdução pode ocorrer por batata-semente contaminada.

7.10 TALO OCO, PODRIDÃO MOLE OU CANELA PRETA (*Pectobacterium carotovorum*)

Essa doença causada pela bactéria *Pectobacterium* já foi tratada anteriormente, porém, aqui ela toma um aspecto mais importante ao incidir sobre frutos e tubérculos na pós-colheita e armazenamento. Temperaturas altas, presença de umidade e encharcamento do solo favorecem sua ocorrência.

Quando a bactéria incide sobre o caule, os sintomas são de amarelecimento das folhas e murcha. No tomateiro, o caule rompe-se sob a pressão dos dedos e apresenta interiormente uma podridão mole (Figura 57). Na cultura da batata, quando sementes infectadas são plantadas, ocorre um apodrecimento amarronzado das ramas e, por isso, chamado de canela-preta. Frutos e tubérculos afetados apresentam-se com uma podridão muito encharcada desmanchando-se ao mais leve impacto. Tubérculos de batata apresentam odor desagradável quando atacados.

A doença é de difícil controle, entretanto, algumas medidas gerais são válidas: procurar plantar em áreas que não tenham histórico de ocorrência da doença; fazer análise de solo para que a adubação seja equilibrada; sementes e mudas devem ser de boa qualidade e certificadas; ao proceder operações de desbrota, capinas e pulverizações, iniciar sempre pelas áreas mais saudáveis, deixando as afetadas por último; proceder à erradicação de plantas afetadas da mesma forma descrita para murcha bacteriana; e controlar insetos que podem agir como vetores ou abrindo portas de entrada para a bactéria.

Figura 57 – Talo oco observado em caule de tomateiro, em que a medula foi deteriorada pela ação da bactéria (A e B). Talo oco em planta de batata (C) e tubérculo atacado (D).



Fonte: Jarek, 2011 (A); Holmes, 1997 (B) e 2010 (D); Bachi, 2008 (C) e 2010 (D).

7.11 PÚSTULA OU MANCHA BACTERIANA (*Xanthomonas vesicatoria*)

Essa doença é importante principalmente na cultura do tomate e, durante os trabalhos de diagnose, foi encontrada causando severas lesões em berinjela (Figura 58). A bacteriose também pode ocorrer em pimentão.

Na berinjela, os sintomas caracterizam-se por lesões grandes, encharcadas, estendendo-se ao longo das nervuras (ZAMBOLIM et al., 2000b; PERNEZNY et al., 2003; KIMATI et al., 2011). Olhando-se as folhas contra a luz, pode-se observar uma região mais translúcida, na qual está ocorrendo o desenvolvimento da bactéria. Esta sobrevive no solo por pouco tempo, sendo a rotação de culturas por um período curto (dois a três anos) eficiente (KIMATI et al., 2011). A principal forma de disseminação é por sementes contaminadas (LOPES; ÁVILA, 2005). No tomate, as lesões apresentam-se em pequenas áreas encharcadas, atingindo 0,5 cm de diâmetro. A doença pode progredir causando a necrose de grandes áreas.

A forma mais efetiva de controle é aquisição de sementes e mudas livres da doença, somada à rotação de culturas, evitando-se a sucessão de solanáceas. No início da epidemia, fungicidas cúpricos e calda bordalesa podem ajudar a reduzir a incidência. Deve-se evitar o plantio próximo a lavouras mais velhas. Existe uma cultivar de tomate que apresenta resistência à bactéria e constitui medida muito eficaz e barata. Deve-se também evitar espaçamentos muito adensados que criam um microclima mais úmido e favorável à bactéria. Ao realizar tratamentos culturais, como desbrota e amarração, é preciso deixar áreas afetadas e próximas por último, percorrendo primeiro a parte sadia da lavoura, para não disseminar a bactéria (ZAMBOLIM et al., 2000b).

Figura 58 – Sintomas de pústula bacteriana em folha de berinjela (A), em folha de tomateiro (B) e em frutos de tomateiro (C e D).



Fonte: Jarek, 2011 (A); USDA, 2003 (B) e 2002 (C); Hansen, 2007 (D).

7.12 VIROSES DO TOMATEIRO

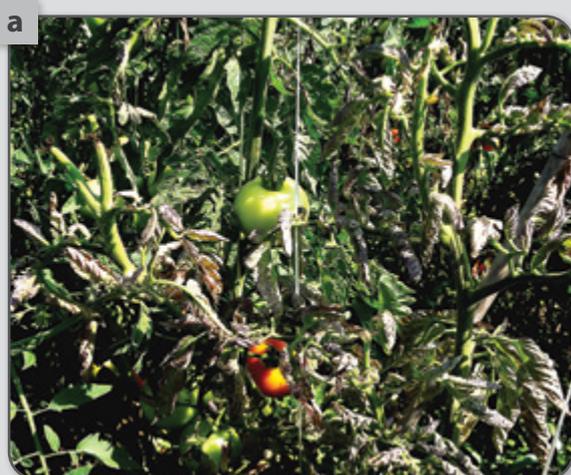
As principais viroses do tomateiro são: vira-cabeça do tomateiro, topo amarelo, mosaico do fumo, risca do tomateiro, mosaico amarelo, mosaico dourado do tomateiro e mosaico do pepino. Os sintomas apresentados pelas viroses podem se alterar em função da idade e variedade da planta, da estirpe do vírus e das condições ambientais. Geralmente, apresentam mosaico, clorose, encurtamento dos entrenós e distorções foliares (LOPES; ÁVILA, 2005; KIMATI et al., 2011).

Dessa forma, é difícil estabelecer qual doença está incidindo sobre a cultura apenas com uma avaliação visual, embora em alguns casos os sintomas sejam clássicos e permitam o diagnóstico (Figura 59).

O mais importante é entender que as principais viroses do tomateiro são transmitidas por insetos vetores, por sementes, por danos mecânicos e/ou tratos culturais. Pulverizações após a incidência da doença, no intuito de controlar o inseto vetor, quase sempre não surtem efeito e aumentam os custos de produção (LOPES; ÁVILA, 2005).

As principais medidas de controle dessas doenças envolvem a aquisição de sementes de boa procedência. Em alguns casos, pode-se adquirir mudas com proteção cruzada, ou seja, mais resistentes ao vírus por terem sido inoculadas com estirpe atenuada. É necessário evitar a permanência no campo de focos de disseminação da doença e controlar insetos vetores. Sempre que possível, deve-se utilizar variedades que apresentem resistência genética (ZAMBOLIM et al., 2000b; LOPES; ÁVILA, 2005; KIMATI et al., 2011).

Figura 59 – Sintoma de tomateiro com a tospovirose conhecida como vira-cabeça.



Fonte: Jarek, 2014 (A); Florida Division of Plant Industry Archive, 2007 (B), Holmes, 2010 (C).

7.13 VIROSES DA BATATA

A cultura da batata, assim como o tomateiro, é hospedeira de diversas viroses, sendo que, das 30 viroses já relatadas mundialmente, mais da metade ocorre no Brasil (KIMATI et al., 2011). As principais viroses citadas são: vírus do enrolamento da folha da batata, vírus Y da batata, vírus X da batata, vírus S da batata.

O reconhecimento dos sintomas de cada um dos vírus a campo é tarefa difícil, por isso, abordaremos apenas as principais formas de controle. A batata tem a desvantagem de ser propagada vegetativamente e isso propaga as viroses. Tubérculos-sementes totalmente livres de vírus podem ser obtidos por cultura de meristemas em laboratório (LOPES; ÁVILA, 2005).

As medidas de controle de viroses em batata são consideradas comuns e iniciam preventivamente adquirindo sementes básicas e certificadas com baixos níveis das viroses. A eliminação de plantas contaminadas é uma medida que impede os vetores que estiverem presentes na planta de se dispersarem pela lavoura, necessitando para isso a utilização de sacos plásticos na retirada das plantas infectadas e pulverizações com inseticidas para controle dos vetores. Também é necessário controlar hospedeiros alternativos que servem como fonte de inóculo e/ou plantas voluntárias oriundas de tubérculos deixados no campo (KIMATI et al., 2011).

A proteção cruzada é uma alternativa para lotes de sementes, possibilitando a pré-imunização da batata-semente (ZAMBOLIM et al., 2000a). A resistência genética deve sempre ser utilizada sendo a forma mais barata e eficaz de controle de viroses.



REFERÊNCIAS

- BACHI, P. University of Kentucky Research and Education Center. Bugwood.org. Disponível em: <<http://www.forestryimages.org/>>. Acesso em: 13 out. 2014.0
- BUSH E. Virginia Polytechnic Institute and State University. Bugwood.org. Disponível em: <<http://www.forestryimages.org/>>. Acesso em: 13 out. 2014.
- DON FERRIN. Louisiana state university agricultural center. Bugwood.org. Disponível em: <<http://www.forestryimages.org/>>. Acesso em: 13 out. 2014.
- EMBRAPA PRODUTOS E MERCADOS. **Página de negócios e cultivares**. Disponível em: <http://snt.sede.embrapa.br/produtos/mostrar_produto/236/>. Acesso em: 27 fev. 2014.
- FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: Editora UFV, 2000. 402 p.
- FLORIDA DIVISION OF PLANT INDUSTRY ARCHIVE. Florida Department of Agriculture and Consumer Services. Bugwood.org. Disponível em: <<http://www.forestryimages.org/>>. Acesso em: 13 out. 2014.
- HANSEN, M. A. Virginia Polytechnic Institute and State University. Bugwood.org. Disponível em: <<http://www.forestryimages.org/>>. Acesso em: 13 out. 2014.
- HOLMES G. California Polytechnic State University at San Luis, Obisp. Bugwood.org. Disponível em: <<http://www.forestryimages.org/>>. Acesso em: 13 out. 2014.
- KIMATI, H. et al. **Manual de fitopatologia**: doenças das plantas cultivadas. São Paulo: Ed. Agronômica Ceres, 2011. v. 2. 704 p.
- LOPES, C. A.; ÁVILA, A. C. de. **Doenças do tomateiro**, 2 ed. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2005. 151 p.
- PARANÁ, Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento. **Valor bruto da produção agropecuária**. Disponível em: <<http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral>>. Acesso em: 20 fev. 2014a.
- PARANÁ, Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento. **Agrotóxicos no Paraná**. Disponível em: <<http://celepar07web.pr.gov.br/agrotoxicos/pesquisar.asp>>. Acesso em: 27 fev. 2014b.
- PERNEZNY, K. et al. **Compedium of pepper diseases**. Minnesota: APS Press, 2003. 63 p.
- SHEN, Y. M. Taichung District Agricultural Research and Extension Station. University of Georgia. Bugwood.org. Disponível em: <<http://www.forestryimages.org/>>. Acesso em: 13 out. 2014.
- USDA - Clemson University. - Cooperative extension slide series. Bugwood.org. Disponível em: <<http://www.forestryimages.org/>>. Acesso em: 13 out. 2014.
- ZAMBOLIM, L. et al. **Controle de doenças de plantas**: hortaliças. Viçosa: Ed. UFV, 2000a. v. 1. 444 p.
- ZAMBOLIM, L. et al. **Controle de doenças de plantas**: hortaliças. Viçosa: Ed. UFV, 2000b. v.2, 878p.



SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL

Administração Regional do Estado do Paraná
Rua Marechal Deodoro, 450 - 16º andar
Fone: (41) 2106-0401 - Fax: (41) 3323-1779
80010-010 - Curitiba - Paraná
e-mail: senarpr@senarpr.org.br
www.sistemafaep.org.br



Facebook
Sistema Faep



Twitter
SistemaFAEP



Youtube
Sistema Faep



Instagram
sistema.faep



Linkedin
sistema-faep



Flickr
SistemaFAEP