

MANUAL DE DOENÇAS FÚNGICAS DA VIDEIRA





Manual de Doenças Fúngicas da Videira

Lucas da Ressurreição Garrido
Renata Gava

Bento Gonçalves
2014

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Uva e Vinho

Rua Livramento, 515

Caixa Postal 130

95700-000 Bento Gonçalves, RS, Brasil

Fone (0xx) 54 3455-8000

Fax (0xx) 54 3451-2792

<http://www.embrapa.br/uva-e-vinho>

cnpuv.sac@embrapa.br

Comitê de Publicações

Presidente: César Luís Girardi

Secretária-Executiva: Sandra de Souza Sebben

Membros: Adeliano Cargnin, Alexandre Hoffmann, Ana Beatriz Costa Czermainski, Henrique Pessoa dos Santos, João Caetano Fioravanço, João Henrique Ribeiro Figueiredo, Jorge Tonietto, Luisa Veras de Sandes Guimarães, Viviane Maria Zanella Bello Fialho

Normatização Bibliográfica: Luisa Veras de Sandes Guimarães

Produção gráfica da capa: Renata Gava

1ª edição

1ª impressão (2014): 1.000 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

CIP. Brasil. Catalogação-na-publicação

Embrapa Uva e Vinho

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Uva e Vinho

Garrido, Lucas da Ressureição.

Manual de doenças fúngicas da videira / por Lucas da Ressureição Garrido e Renata Gava. – Bento Gonçalves : Embrapa Uva e Vinho, 2014.

101 p. : il. Color.

1. Viticultura. 2. Uva. 3. Videira. 4. Doença de planta. 5. Doença fúngica. 6. Controle integrado. I. Gava, Renata. II. Título.

CDD 634.82 (21. ed.)

© Embrapa Uva e Vinho 2014

AUTORES

Lucas da Ressurreição Garrido - Engenheiro Agrônomo – Doutor em Fitopatologia, Pesquisador da Embrapa Uva e Vinho, Caixa Postal 130, CEP 95700-000, Bento Gonçalves, RS. E-mail: lucas.garrido@embrapa.br

Renata Gava - Bióloga – Mestre em Microbiologia Agrícola e do Ambiente, Analista da Embrapa Uva e Vinho, Caixa Postal 130, CEP 95700-000, Bento Gonçalves, RS. E-mail: renata.gava@embrapa.br

APRESENTAÇÃO

O crescimento quantitativo e qualitativo da vitivinicultura brasileira tem imposto novos desafios, entre eles a adoção urgente das Boas Práticas Agrícolas para a produção de alimentos seguros e a redução dos impactos ambientais negativos pelo uso excessivo de agrotóxicos. O aumento da competitividade e da sustentabilidade da produção de uvas, vinhos, sucos e derivados, passa pela otimização dos processos de produção, entre eles o controle adequado das doenças da videira. Qualquer medida de controle deve ser tomada após a identificação precisa e acurada do agente causal. Para isso, além da sintomatologia, o reconhecimento dos sinais do patógeno torna-se extremamente importante para a diagnose correta do problema. O objetivo desta publicação é tornar acessível aos agrônomos e técnicos de campo, as informações básicas para a identificação dos principais fungos causadores de doenças na videira, seja no vinhedo, escritório ou laboratório. Os autores reconhecem que nem todos possuem um laboratório com todos os equipamentos e reagentes necessários. Entretanto, com o advento da internet, das ferramentas de tecnologia da informação e a redução dos custos de alguns equipamentos, torna-se possível hoje, efetuar análises eficientes sem demandar muitos recursos e tempo.

Bento Gonçalves, 13 de Novembro de 2014

Mauro Celso Zanus

Chefe Geral – Embrapa Uva e Vinho

ÍNDICE

Introdução	6	Míldio	37
Isolamento de fungos fitopatogênicos	7	Oídio	42
Métodos de isolamento	9	Podridão-cinzenta	46
Isolamento de material vegetal	14	Podridão-da-uva-madura	50
Avaliação dos sinais	15	Podridão-amarga	54
Postulados de Koch	16	Podridão-ácida	57
Métodos de caracterização de fungos fitopatogênicos	17	Mancha-das-folhas	61
Equipamentos básicos de laboratório	20	Ferrugem	65
Material de campo e consulta	21	Requeima das folhas	69
Sites para referência	22	Podridão-descendente	73
Chave para identificação das doenças fúngicas da videira	23	Doença de Petri	79
Encaminhamento de amostras para análise	27	Esca	83
Doenças da videira	28	Fusariose	87
Antracnose	29	Pé-preto	91
Escoriose	33	Referências	95
		Glossário	97

INTRODUÇÃO

O reconhecimento das doenças da videira baseia-se na observação das mudanças morfológicas e fisiológicas no tecido vegetal. Essas mudanças, denominadas sintomas, podem ser observadas a olho nu, através de exame visual, ou visualizadas no microscópio, por meio de cortes histológicos. No entanto, algumas doenças apresentam sintomas muito semelhantes entre si, necessitando de uma investigação mais profunda para um diagnóstico preciso, baseada na identificação de sinais do patógeno.

Quando nos referimos aos sinais, estamos tratando de estruturas ou produtos dos patógenos, exteriorizados no tecido doente, sob a forma de micélio, esporos, corpos de frutificação, escleródios, entre outros. Os sinais normalmente estão associados à lesão e ocorrem em um estágio mais avançado do processo infeccioso da planta. Podem ocorrer no interior ou exterior do tecido vegetal. No interior, provocam distorções anatômicas do próprio tecido. Na parte externa da planta, os sinais podem ser vistos sob várias formas, sendo as mais comuns: massas pulverulentas sobre os tecidos, pequenas pontuações nas partes centrais de manchas e exsudatos mucilaginosos.

Verifica-se, portanto, que a determinação de anormalidades é limitada pela qualidade da percepção visual e pelos tipos de equipamentos disponíveis. A experiência do técnico e o acesso às informações de referência também são imprescindíveis para uma boa diagnose.

ISOLAMENTO DE FUNGOS FITOPATOGÊNICOS

Isolamento - O isolamento consiste na obtenção do patógeno em cultura pura a partir de tecidos doentes do hospedeiro, solo ou substrato. A cultura pura do fungo é essencial para estudos de morfologia, taxonomia, reprodução e fisiologia, bem como para testes de patogenicidade, resistência genética de plantas e sensibilidade a fungicidas.

Condição do material - No caso de órgãos vegetais, o material coletado deve exibir os sintomas típicos da doença. O isolamento deve ser feito na região de transição, entre o tecido doente e o sadio, evitando-se a parte central da lesão ou lesões velhas, devido à presença de saprófitas oportunistas.

Desinfestação - O material usado no isolamento deve ser limpo e desinfestado. Uma lavagem com água e sabão é necessária para eliminar poeira, ácaros e outras estruturas do órgão vegetal. O desinfestante mais utilizado é o hipoclorito de sódio. Se o tecido não for facilmente molhável, colocá-lo primeiramente em álcool 70% por 30 segundos, para quebrar a tensão superficial.

Meio de cultura - O meio de cultura batata-dextrose-ágar (BDA) é considerado meio universal, pois suporta o crescimento da maioria dos fungos, sendo usado mundialmente como meio de rotina em laboratórios de fitopatologia, principalmente para isolamento e manutenção de culturas.

ISOLAMENTO DE FUNGOS FITOPATOGÊNICOS

pH do substrato - Os fungos crescem bem numa faixa de pH 4,5 a 6,5. Experimentos podem ser efetuados para a determinação do pH ótimo de crescimento do patógeno obtido.

Incubação - A temperatura, a luminosidade e a umidade influenciam no isolamento. Um ambiente com temperatura entre 20°C e 25°C favorece o desenvolvimento da maioria dos fungos fitopatogênicos. A temperatura ótima varia com a espécie envolvida. A luminosidade do ambiente tem grande influência, inibindo ou estimulando o crescimento, principalmente a produção de esporos, de grande importância na identificação das espécies.

Preparação de BDA - Ferver 200 g de batatas em 500 mL de água, por no mínimo 30 minutos e, em seguida, filtrar o caldo em gaze. Fundir o ágar juntamente com a quantidade de dextrose em 500 mL de água, adicionar o caldo, completar o volume para 1.000 mL com água destilada e autoclavar a 121°C/15 min.

Componente	Quantidade
Extrato de batata (200g/500 mL)	500 mL
Dextrose (= D-glicose)	20 g
Ágar	17 - 20 g
Água destilada (q.s.p.)	1.000 mL

MÉTODOS DE ISOLAMENTO

Isolamento direto - Consiste na transferência, com o auxílio de um bisturi ou estilete, de estruturas do patógeno (esporos, hifas, cirros, escleródios) diretamente do órgão infectado (Figura 1) para o meio de cultura (Figura 2). Para inibir o crescimento bacteriano, adicionar antibióticos como estreptomicina ou tetraciclina ao meio de cultura. Se o patógeno estiver contaminado com bactéria, fazer uma inoculação no hospedeiro e, posteriormente, isolar o fungo novamente.



Fig. 1. Visualização de estruturas do patógeno na lupa. Foto: Renata Gava



Fig. 2. Transferência de estruturas do patógeno para o meio de cultura. Foto: Renata Gava

MÉTODOS DE ISOLAMENTO

Isolamento indireto - A técnica de isolamento indireto consiste na transferência, para o meio de cultura, de porções infectadas de tecido do hospedeiro (Figura 3). Para evitar a incidência de contaminantes, o isolamento deve ser feito, sempre que possível, a partir de material recém-infectado, onde o patógeno se encontra em crescimento ativo nos tecidos e com menos saprófitas invasores.



Fig. 3. Transferência de porções infectadas de tecido vegetal para o meio de cultura. Foto: Renata Gava

MÉTODOS DE ISOLAMENTO

Isolamento em câmara úmida - A câmara úmida é feita depositando-se o material vegetal em placas de Petri, caixas gerbox com tampa translúcida (Figura 4) ou bandejas envoltas por saco plástico transparente. O fundo deve ser recoberto com papel filtro ou papel toalha embebidos em água. O material afetado deve, inicialmente, ser lavado com água e sabão. Se for necessária uma desinfestação, cortar o material em pequenos segmentos, desinfestar numa solução de hipoclorito de sódio a 1,5%, durante o período de 1 a 2 minutos. Se o tecido não for facilmente molhável, colocá-lo primeiramente em álcool 70% por 30 segundos, depois em hipoclorito e finalmente em água destilada e esterilizada. Manter em condições adequadas de incubação, a 25°C ou à temperatura ambiente, por um a cinco dias. A exposição do material à luz contínua, em câmara úmida, favorece a esporulação. Estruturas fúngicas devem ser visualizadas com lupa.



Fig. 4. Câmara úmida feita com gerbox e papel umedecido. Foto: Renata Gava

MÉTODOS DE ISOLAMENTO

Isolamento de ramos, tronco e raízes

- a) Com um instrumento cortante, expor a parte interna do tecido afetado e retirar pequenos fragmentos da margem da lesão.
- b) Desinfestar a superfície do material com álcool 70% por 30 segundos e hipoclorito de sódio a 1,5% por 2 a 5 minutos, ou flambar rapidamente a superfície. Remover o excesso de hipoclorito passando o material em água destilada e esterilizada.
- c) Transferir para o meio de cultura e incubar as culturas em condições adequadas de temperatura e luminosidade.

Isolamento de folhas

- a) Lavar o material com água e sabão.
- b) Efetuar pequenos cortes na região de transição da lesão e proceder à desinfestação.
- c) Deixar os tecidos em álcool 70%, durante 30 segundos, e hipoclorito de sódio a 1,5%, por 1 a 2 minutos.
- d) Remover o excesso de hipoclorito passando o material em água destilada e esterilizada.
- e) Transferir para o meio BDA e incubar em condições adequadas de temperatura e luminosidade.

MÉTODOS DE ISOLAMENTO

Isolamento de frutos

- a) Imergir o fruto numa solução de hipoclorito de sódio a 1,5% por 2 minutos ou limpá-lo com algodão embebido em álcool 70%.
 - b) Com um bisturi flambado, retirar os fragmentos da região de transição da lesão (entre tecido sadio e doente).
 - c) Efetuar o plaqueamento em meio de cultura adequado.
 - d) Incubar as culturas em ambiente adequado quanto à temperatura e luminosidade.
- ✓ Os organismos saprófitas na superfície do órgão lesionado são eliminados pela desinfestação superficial dos fragmentos de tecido em solução desinfestante, geralmente hipoclorito de sódio a 1,5%, durante o período de 1 a 2 minutos. O hipoclorito pode ser substituído por água sanitária, na mesma concentração.
 - ✓ O álcool deve ser usado antes do hipoclorito. Ele age como desinfestante e tem a propriedade de reduzir a tensão superficial do tecido, facilitando a ação da solução desinfestante. O material deve permanecer na solução aquosa de álcool 70% por 30 a 60 segundos.
 - ✓ Após a desinfestação, lavar o material com água destilada e esterilizada, para remover o excesso de hipoclorito.

ISOLAMENTO DE MATERIAL VEGETAL

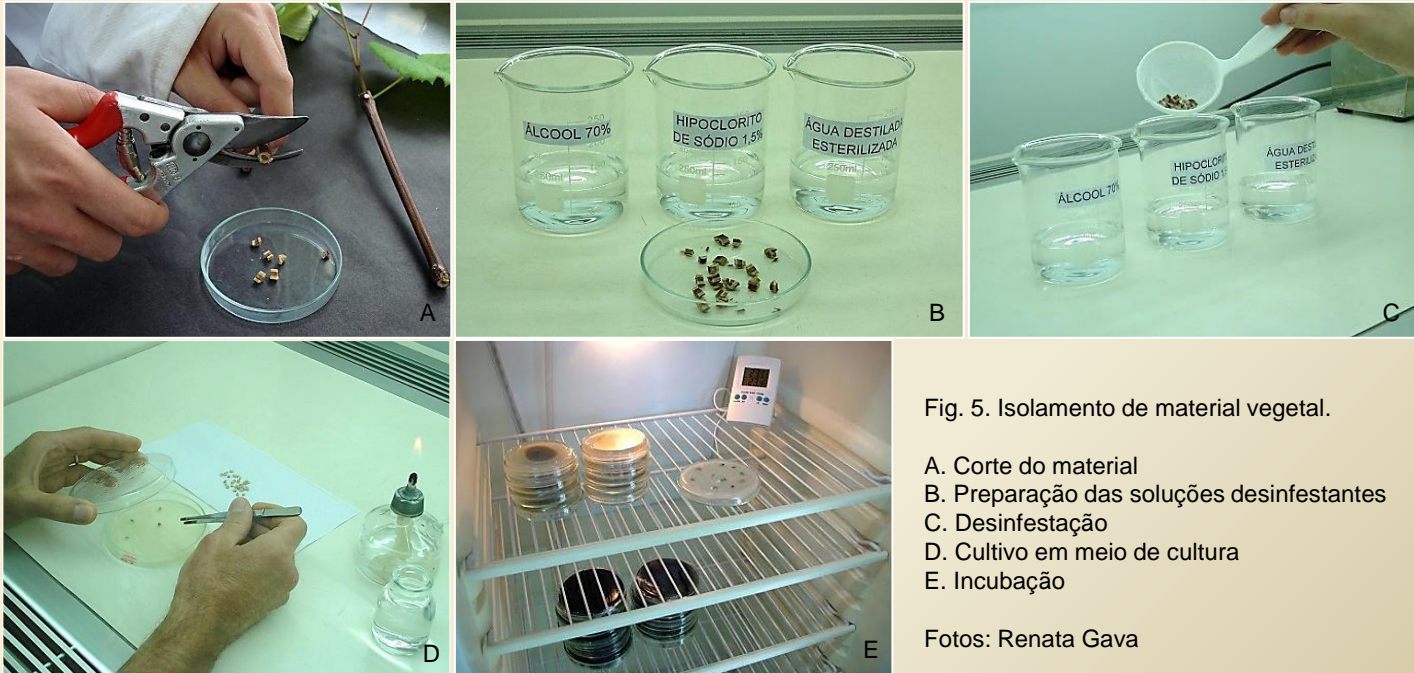


Fig. 5. Isolamento de material vegetal.

- A. Corte do material
- B. Preparação das soluções desinfestantes
- C. Desinfestação
- D. Cultivo em meio de cultura
- E. Incubação

Fotos: Renata Gava

AVALIAÇÃO DOS SINAIS

Patógeno	Diagnose direta	Tempo para avaliação dos sinais (dias)	
		Câmara-úmida	Meio de cultura
<i>Elsinoë ampelina</i>	Eventualmente	7 - 10	10 - 15
<i>Phomopsis viticola</i>	Eventualmente	7 - 10	10 - 15
<i>Plasmopara viticola</i>	Possível	2 - 3	-
<i>Uncinula necator</i>	Possível	-	-
<i>Botryotinia fuckeliana</i>	Possível	7 - 10	10 - 15
<i>Glomerella cingulata</i>	Possível	7 - 10	10 - 15
<i>Greeneria uvicola</i>	Possível	7 - 10	10 - 15
<i>Mycosphaerella personata</i>	Possível	3 - 5	10 - 15
<i>Phakopsora euvitis</i>	Possível	3 - 5	-
<i>Alternaria alternata</i>	Eventualmente	3 - 5	10 - 15
<i>Botryosphaeria</i> sp.	Eventualmente	7 - 15	10 - 15
<i>Eutypa lata</i>	Eventualmente	20 - 30	20 - 30
<i>Phaeoacremonium</i> sp.	Não	5 - 15	10 - 15
<i>Fomitiporia punctata</i>	Eventualmente	-	7 - 15
<i>F. oxysporum</i> f.sp. <i>herbemontis</i>	Não	7 - 10	7 - 10
<i>Cylindrocarpon destructans</i>	Não	7 - 10	7 - 10

POSTULADOS DE KOCH

Quando um organismo é encontrado associado a uma planta doente, se for conhecido ou registrado anteriormente, é identificado com a ajuda de literatura. Entretanto, se for um organismo desconhecido, pelo menos para tal planta, para confirmá-lo ou descartá-lo como agente causal da doença, é necessária a realização do **teste de patogenicidade**.

O estabelecimento da relação causal entre uma doença e um microrganismo somente pode ser confirmada após o cumprimento de uma série de etapas, conhecidas como **Postulados de Koch**, desenvolvidos por Robert Koch (1881) para patógenos humanos e adaptados posteriormente para a Fitopatologia, constituindo o teste de patogenicidade.

1. Associação constante entre o patógeno e a planta hospedeira. Um determinado sintoma deve sempre estar associado a um patógeno em particular.
2. Isolamento do patógeno do tecido doente em cultura pura.
3. Inoculação do patógeno obtido na cultura pura em uma planta suscetível e sadia, com a finalidade de reproduzir os mesmos sintomas observados anteriormente.
4. Isolamento do mesmo patógeno observado na planta doente inicial.

MÉTODOS DE CARACTERIZAÇÃO DE FUNGOS FITOPATOGÊNICOS

Atividade enzimática em substratos sólidos

Demonstra a maior ou menor capacidade dos fungos na produção de enzimas em substratos específicos, permitindo a diferenciação inter ou intra-específica de isolados fitopatogênicos.

Eletroforese de proteínas e isoenzimas

O emprego da análise eletroforética é de grande importância para estudos taxonômicos, permitindo a caracterização e identificação de fungos através de padrões protéicos e isoenzimáticos expressos em géis de poliacrilamida ou amido. O princípio básico da técnica eletroforética é a separação de moléculas em função da sua carga elétrica e peso molecular, quando submetidas a um campo elétrico contínuo.

Cromatografia de camada delgada

A caracterização e identificação de espécies fúngicas também pode ser feita através do uso de métodos cromatográficos, visando a detecção de metabólitos secundários produzidos por fungos. O método permite a caracterização de espécies fúngicas através da produção de micotoxinas e a diferenciação entre espécies ou mesmo entre isolados de uma mesma espécie.

MÉTODOS DE CARACTERIZAÇÃO DE FUNGOS FITOPATOGÊNICOS

Sorologia aplicada em fungos

As espécies fúngicas ou mesmo alguns isolados dentro de uma espécie podem apresentar propriedades bioquímicas distintas, tornando possível a sua diferenciação por meio da aplicação de métodos sorológicos. A sorologia determina diferenças e similaridades inter e intraespecíficas de isolados de fungos fitopatogênicos com base nos testes de Difusão Dupla em ágar e ELISA (enzyme linked immunosorbent assay).

Marcadores moleculares na diferenciação de fungos

A biologia molecular tem permitido a identificação de espécies e o conhecimento das relações taxonômicas e filogenéticas existentes entre elas, através do uso de marcadores genéticos. Dentre os vários métodos moleculares atualmente existentes, pode-se destacar as análises de PCR (Polymerase Chain Reaction), PCR em tempo real (Real-time PCR) e RAPD (Random Amplified Polymorphic DNA).

PCR é uma importante ferramenta para o diagnóstico e estudo de fungos fitopatogênicos. A análise envolve a síntese enzimática de milhões de cópias de um segmento específico de DNA, na presença de uma enzima DNA Polimerase (Taq polimerase). É uma tecnologia sensível que oferece diversas vantagens sobre os métodos tradicionais de diagnóstico.

MÉTODOS DE CARACTERIZAÇÃO DE FUNGOS FITOPATOGÊNICOS

Nesta técnica, os microrganismos não precisam ser cultivados e a mesma possui o potencial para detectar a molécula alvo até em uma mistura com DNA de outros microrganismos, além de ser rápida e versátil. No entanto, apesar dessas vantagens, a adoção da PCR para detecção de rotina de agentes patogênicos de plantas tem sido relativamente lenta, devido às limitações técnicas, relacionadas aos procedimentos pós-amplificação, que são necessários para detectar o DNA amplificado. Embora a técnica possa reduzir consideravelmente o tempo necessário para o diagnóstico em comparação com os métodos de cultivo *in vitro*, ela normalmente necessita que se conheça a sequência de nucleotídeos do DNA do microrganismo alvo antes de se amplificar os produtos de PCR.

A PCR em tempo real baseia-se na amplificação de sequências específicas e é um método rápido e confiável para detectar a presença de fitopatógenos. Tem grande potencial para diagnose em patologia vegetal, com um nível de precisão impossível há alguns anos atrás. A sensibilidade, velocidade e versatilidade desta técnica, juntamente com a possibilidade de análises quantitativas, são fatores que favorecem a sua rápida aceitação em Fitopatologia.

A técnica RAPD consiste em uma variação da análise de PCR usando oligonucleotídeos com poucas bases, de sequências arbitrárias, para promover a reação de amplificação. Geralmente estes oligonucleotídeos contêm 10 bases e uma alta proporção das bases guanina (G) e citosina (C).

EQUIPAMENTOS BÁSICOS DE LABORATÓRIO



- ✓ Autoclave
- ✓ Balança
- ✓ Câmara de fluxo laminar vertical
- ✓ Estufa de esterilização e secagem
- ✓ Incubadora B.O.D.
- ✓ Lupa
- ✓ Microscópio óptico

MATERIAL DE CAMPO E CONSULTA



- ✓ Bloco de anotações
- ✓ Caneta
- ✓ Canivete
- ✓ Lupa
- ✓ Máquina fotográfica
- ✓ Sacos plásticos
- ✓ Sacola
- ✓ Serrote
- ✓ Tesoura de poda

- ✓ Livros
- ✓ Manuais
- ✓ Artigos científicos
- ✓ Softwares para diagnóstico
- ✓ Internet

SITES PARA REFERÊNCIA

Instituição	Conteúdo	Endereço Eletrônico
Embrapa Uva e Vinho	Publicações	www.cnpuv.embrapa.br/publica
Embrapa Uva e Vinho	Sistema Especialista	www.cnpuv.embrapa.br/tecnologias/uzum
Embrapa Informação Tecnológica	Sistema de Produção	http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/UvaAmericanaHibridaClimaTemperado/doenca.htm
Embrapa Informática Agropecuária	Bases de Dados da Pesquisa Agropecuária	http://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento	AGROFIT	http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons
American Phytopathological Society (APS)	APS Journals	http://apsjournals.apsnet.org/loi/pdis

Chave para Identificação das Doenças Fúngicas da Videira

Nº	Ramos e tronco	Doença	Página
1A	Brotos, ramos e gavinhas apresentando lesões (cancros) de bordas negras e centro claro.	Antracnose	29
1B	Brotos e ramos apresentando escoriações superficiais, de cor marrom-escura, podendo envolver toda a porção basal do ramo ou na forma de lesões alongadas longitudinais, escuras e superficiais.	Escoriose	33
1C	Ramos apresentando coloração marrom-escura, com aspecto escaldado, podendo apresentar eflorescência branca na superfície.	Míldio	37
1D	Ramos verdes apresentam inicialmente uma fina camada de pó-cinza, com posterior formação de manchas marrom-escuras irregulares, tornando-se marrom-avermelhadas em ramos maduros.	Oídio	42
1E	Brotos fracas, encurtamento dos internódios, deformação e descoloração de ramos, redução drástica do vigor.	2	
2A	Super-brotamentos, seca dos ramos, folhas menores que o normal, deformadas, avermelhadas, cloróticas, com pequenas necroses nas margens e morte das plantas. Corte transversal do ramo próximo a pontos de ferimentos (poda) apresentando pontuações negras ou podridões internas. Apodrecimentos internos na região da enxertia.	Podridão-descendente	73
2B	Folhas pequenas, com necrose marginal, muitas vezes provocando sua queda. No verão as folhas murcham subitamente, tornando-se amarelas, secam e caem. Os frutos podem secar e permanecer aderidos aos ramos.	3	
3A	Corte transversal / longitudinal do tronco doente mostra escurecimento marrom do xilema.	Fusariose	87
3B	Corte transversal / longitudinal do tronco mostra escurecimento preto do interior.	Pé-preto	91
3C	Corte transversal do tronco das plantas novas mostra pontuações escuras no interior. Mudanças com lento desenvolvimento.	Chocolate	79
3D	Corte transversal do tronco apresenta apodrecimentos internos às vezes associados a pontuações negras	Esca	83

Chave para Identificação das Doenças Fúngicas da Videira

Nº	Inflorescências / Bagas verdes	Doença	Página
1A	Inflorescência com escurecimento e queda dos botões florais, bagas com manchas arredondadas, necróticas, com o centro mais claro.	Antracnose	29
1B	Bagas infectadas apresentam uma fina camada de pó-cinzeno na superfície, produzindo cicatrizes que podem rachar posteriormente.	Oídio	42
1C	Inflorescência com deformação (aspecto de gancho), escurecimento e destruição das flores, bagas pequenas com escurecimento e presença e florescência branca, baga mais desenvolvida apresentando coloração pardo-escura.	Míldio	37
1D	Inflorescência com lesões castanho-escuras na ráquis, abortamento de flores e permanência da caliptra presa ao restante da flor.	Podridão-cinzena	46

Chave para Identificação das Doenças Fúngicas da Videira

Nº	Bagas maduras	Doença	Página
1A	Presença de mofo cinzento sobre as bagas do cacho.	Podridão-cinzenta	46
2B	Bagas com coloração marrom-avermelhada, posteriormente são observadas pontuações negras.	Podridão-amarga	54
3C	Bagas com manchas marrom-avermelhadas, que com o tempo apresentam pontuações escuras, com massas avermelhadas ou alaranjadas na superfície, com murchamento das bagas.	Podridão-da- uva-madura	50
4D	Bagas com coloração marrom, com a casca rompida e escorrimento do suco, odor de ácido acético.	Podridão-ácida	57

Chave para Identificação das Doenças Fúngicas da Videira

Nº	Folhas	Doença	Página
1A	Folhas jovens com pequenas manchas castanho-escuras e circulares , apresentando deformação da folha com o passar do tempo.	Antracnose	29
1B	Folhas jovens com pequenas manchas cloróticas pontuadas, evoluindo para manchas necróticas.	Escoriose	33
1C	Folhas com manchas verde-claras e aspecto oleoso. Face inferior da folha com eflorescência branca (mofo-branco), com posterior necrose e desfolha.	Míldio	37
1D	Folhas com manchas cloróticas, com uma fina camada de pó-cinzeno na face superior.	Oídio	42
1E	Folhas maduras que, a partir da maturação da uva, apresentam manchas necróticas, de contorno irregular, inicialmente avermelhadas e posteriormente pardo-escuras e pretas, com halo amarelo-esverdeado.	Mancha-das-folhas	61
1F	Folhas menores do que o normal, deformadas, avermelhadas, cloróticas, com pequenas necroses nas margens.	Podridão-descendente	73
1G	Folhas maduras que, a partir da maturação da uva, apresentam pontuações cloróticas/necróticas na face superior e eflorescência amarela na face inferior.	Ferrugem	65
1H	Folhas com manchas castanhas-escuras próximo às nervuras, nas cultivares americanas e européias, nos estádio de alongamento da inflorescência até a floração.	Podridão-cinzenta	46
1I	Folhas com manchas irregulares, de coloração castanha entre as nervuras, nas cultivares americanas, e manchas com anéis concêntricos nas cultivares viníferas. Após a queda das folhas os pecíolos permanecem aderidos ao ramo.	Requeima	69
1J	Folhas com necroses (mosaicos) irregulares ocasionando o secamento das folhas e morte da planta.	Esca	83

Encaminhamento de amostras para análise

- ✓ Coletar partes da planta realmente atacadas e com sintomas iniciais da doença.
- ✓ As folhas coletadas devem apresentar lesões ou manchas em várias fases do desenvolvimento. Evitar folhas secas ou caídas no solo. No caso de frutos doentes, evitar aqueles em fase avançada de apodrecimento e coletar sempre os que ainda estão presos à planta.
- ✓ Os agentes de doenças vasculares e podridões de raízes induzem sintomas de murcha da parte aérea da planta. Quando a planta completa exibir sintomas de murcha, a coleta deve ser feita visando o exame do sistema radicular ou sistema vascular. Nestes casos torna-se necessário remover a planta afetada. A planta pode ser cortada em partes para facilitar o acondicionamento e o transporte.
- ✓ Para a remessa, acondicionar a amostra em sacos plásticos, devidamente etiquetados. Material lenhoso ou sistema radicular poderão ser acondicionados em caixas de papelão fechadas e etiquetadas ou em sacos de fibras de nylon. A amostra não deve ser umedecida.
- ✓ Enviar a amostra para a análise no mesmo dia da coleta. Se não for possível, mantê-la na geladeira até o envio. Encaminhar pelo correio, preferencialmente nos primeiros dias da semana, evitando a permanência do material nos correios no final de semana, sob condições inadequadas.
- ✓ Identificar a amostra com os dados do produtor (nome, endereço completo, telefone, e-mail) e da amostra (tipo de amostra, variedade, sintomas observados, idade da planta).

DOENÇAS DA VIDEIRA



ANTRACNOSE - *Elsinoë ampelina* e *Glomerella cingulata*

Patógeno – *Elsinoë ampelina* (anamorfo *Sphaceloma ampelinum*) e *Glomerella cingulata* (anamorfos *Colletotrichum gloeosporioides* e *C. acutatum*)

Classificação – Ascomicetos da Ordem Myriangiales (*Elsinoë ampelina*) e “inc.sed.” (*Glomerella cingulata*)

Descrição - Antracnose é uma doença de regiões chuvosas e úmidas. Manifesta-se em todos os órgãos aéreos da planta. Tecidos jovens e verdes são os mais suscetíveis à infecção. O agente causal é o fungo *Elsinoë ampelina*, que na fase imperfeita corresponde à espécie *Sphaceloma ampelinum*. O fungo *Glomerella cingulata* também tem sido associado à antracnose. *S. ampelinum* produz acérvulos no exterior das lesões, com conídios unicelulares, hialinos, ovóides (3-6 x 2-8 µm), formados sob conidióforos curtos e cilíndricos. Na primavera, fase de crescimento vegetativo da videira, os conídios ou ascósporos formados são disseminados pela chuva. Atingindo o tecido jovem do hospedeiro, germinam e iniciam infecção primária, que requer pelo menos 12 horas de água líquida sobre o tecido vegetal e temperaturas que variam de 2 a 32°C. Os sintomas aparecem em torno de 7 dias após a infecção. No outono, a produção de acérvulos cessa e escleródios são formados nas extremidades das lesões. Os escleródios são a principal estrutura de sobrevivência do fungo durante o inverno em países de clima temperado. O patógeno também sobrevive em restos de cultura no solo e em lesões na planta. Sob nossas condições climáticas, não há formação da fase sexuada. Temperatura e umidade são os fatores ambientais que mais influenciam no desenvolvimento da antracnose, que é especialmente prejudicial em verões com fortes chuvas. A ocorrência de granizo também favorece a propagação da doença.

ANTRACNOSE - *Elsinoë ampelina*

Sintomas - O fungo é especialmente prejudicial aos tecidos jovens e tenros. Nas folhas, aparecem pequenas manchas castanho-escuras no limbo, pecíolo e nervuras, que causam a deformação da folha quando afetada na fase de crescimento. No pecíolo e nos ramos podem aparecer cancos de contorno irregular e bem definido. Após o desenvolvimento dos cachos, o ataque pode ocorrer no pedúnculo e nas bagas, onde aparecem lesões arredondadas, necróticas, deprimidas, de coloração castanho-escura e circundadas por um halo pardo-avermelhado, dando um aspecto de 'olho-de-passarinho'.

Sinais – Acérvulos, cirros, conídios e escleródios em lesões nos tecidos do hospedeiro ou em meio de cultura.

SINTOMAS DE ANTRACNOSE



Fig. 6. Bagas com manchas escuras, circulares e com centro acinzentado. Foto: Renata Gava



Fig. 7. Cancros no pecíolo.
Foto: Renata Gava

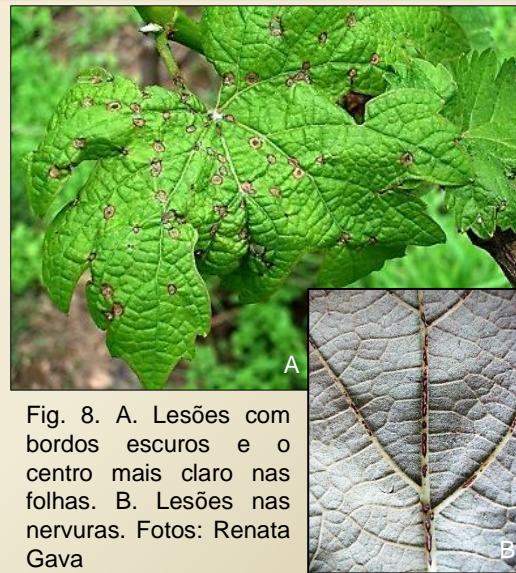


Fig. 8. A. Lesões com bordos escuros e o centro mais claro nas folhas. B. Lesões nas nervuras. Fotos: Renata Gava

Fig. 9. Folhas deformadas e cancros castanho-escuros no ramo. Foto: Renata Gava

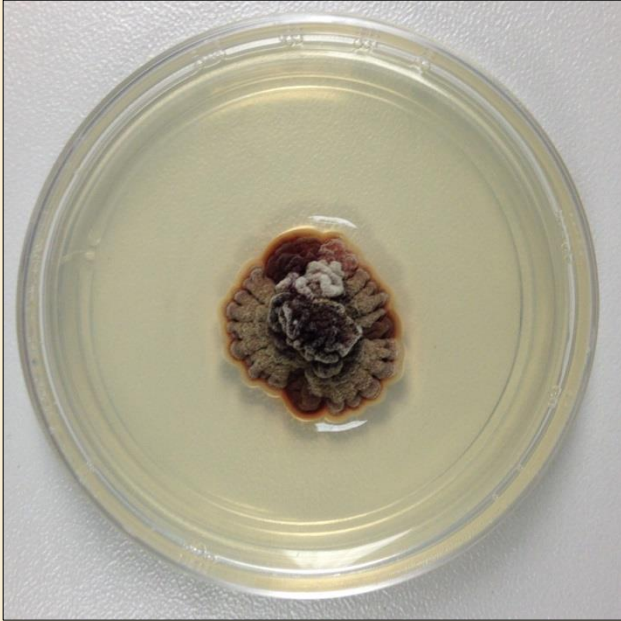
SINAIS DE *Elsinoë ampelina*

Fig. 10. Colônia de *Sphaceloma ampelinum* em BDA.
Foto: Ricardo Feliciano dos Santos



Fig. 11. Conídios de *S. ampelinum*. Foto: Ricardo Feliciano dos Santos



Fig. 13. Acérvulos de *S. ampelinum* sobre as lesões. Foto: Renata Gava



Fig. 12. Colônia de *S. ampelinum* com 21 dias de cultivo. Foto: Ricardo Feliciano dos Santos

ESCORIOSE - *Phomopsis viticola*

Patógeno – *Diaporthe viticola* (anamorfo *Phomopsis viticola*)

Classificação - Ascomiceto da Ordem Diaporthales

Descrição - *Phomopsis viticola* ataca tecidos jovens da videira, incluindo ramos, folhas, flores, ráquis e frutos. O fungo produz picnídios pretos e ostiolados (0,2 a 0,4 mm de diâmetro), que exsudam conídios em cirros de coloração amarelada ou sob a forma de massa gelatinosa. Os conídios são de 2 tipos: alfa conídios, de formato ovóide a elipsóide (7-10 x 2-4 µm), normalmente com uma gútula em cada extremidade; e beta conídios, longos e curvados (18-30 x 0,5-1 µm), de função desconhecida, pois não germinam. Alfa conídios germinam no intervalo de temperatura de 1°C a 32°C. A infecção pode ocorrer em poucas horas, à temperatura ótima de 23°C e com água livre ou 100% de umidade relativa. Os sintomas surgem entre 21 a 30 dias após a infecção. No verão, o fungo normalmente torna-se inativo, recomeçando a atividade no outono. Sobrevive durante o inverno em ramos, ráquis e no interior de gemas de videira, através de picnídios ou micélio. Peritécios podem ser formados na fase ascógena, mas são raros. Na primavera, os conídios são novamente produzidos, reiniciando o ciclo da doença. A incidência e a severidade da escoriose podem variar de uma estação à outra. Diferenças sazonais da doença tem sido atribuídas à variabilidade nas condições ambientais, tais como chuvas e temperatura. Períodos prolongados de chuva no início da primavera, quando as brotações estão emergindo, são muito favoráveis à infecção. Se o frio e a umidade se prolongarem, o patógeno pode prosperar e a infecção se espalhar causando uma epidemia. O patógeno tende a se propagar dentro do vinhedo e não de um vinhedo a outro. A disseminação a longas distâncias é normalmente causada pelo transporte, material de propagação ou mudas infectadas.

ESCORIOSE - *Phomopsis viticola*

Sintomas - No limbo foliar, formam-se pequenas manchas cloróticas pontuadas, que mais tarde se tornam necróticas. Nas nervuras, o ataque poderá causar a deformação da folha. Os sintomas característicos surgem na base dos ramos do ano, geralmente até o terceiro ou quarto entrenó, no início da brotação. Eles se apresentam na forma de crostas ou escoriações superficiais de cor marrom-escura, que podem envolver toda a parte basal do ramo, ou na forma de lesões alongadas longitudinais, escuras e superficiais.

Sinais – Picnídios, cirros e conídios sobre os tecidos do hospedeiro ou no meio de cultura.

SINTOMAS DE ESCORIOSE

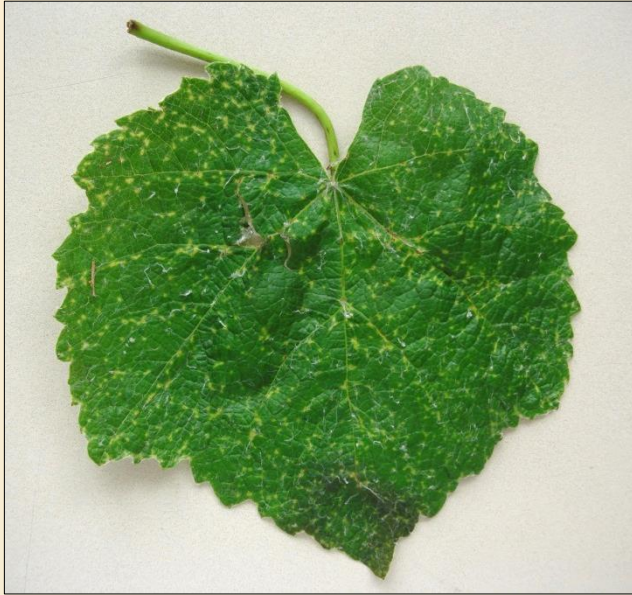


Fig. 14. Manchas cloróticas e necróticas na folha, com perfuração do centro. Foto: Renata Gava



Fig. 15. Escoriações com lesões alongadas nos ramos. Fotos: Lucas da R. Garrido

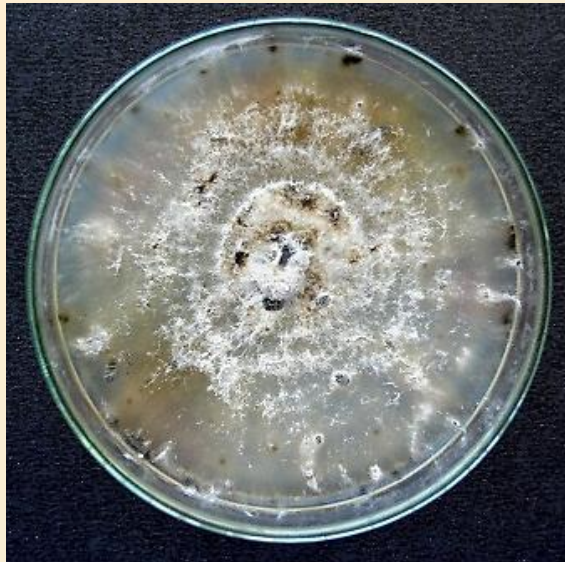
SINAIS DE *Phomopsis viticola*

Fig. 16. Colônia de *Phomopsis viticola* em BDA.
Foto: Renata Gava

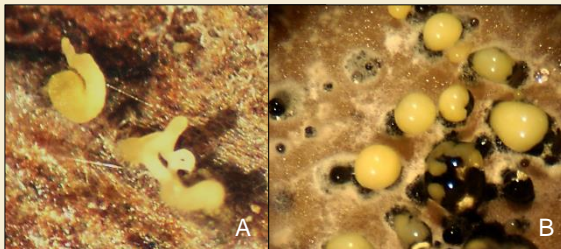


Fig. 17. Cirros de *P. viticola*. A. No ramo. B. Em meio de cultura. Fotos: Renata Gava

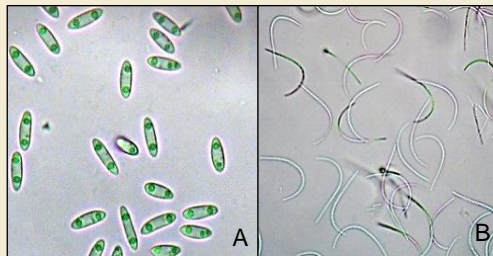


Fig. 19. Conídios de *P. viticola*. A. Tipo alfa. B. Tipo beta. Fotos: Renata Gava



Fig. 18. Picnídios de *P. viticola* no ramo. Foto: Renata Gava

MÍLDIO - *Plasmopara viticola*

Patógeno - *Plasmopora viticola*

Classificação – Reino Chromista, Ordem Peronosporales

Descrição - O míldio ocorre em regiões onde o clima quente e úmido predomina durante o crescimento vegetativo da videira. *Plasmopara viticola*, o agente causal, é um parasita obrigatório, que cresce intercelularmente no tecido hospedeiro através de hifas cenocíticas e intracelularmente através de haustórios. A reprodução assexuada ocorre com a emissão de esporangióforos e esporângios, ovalados e hialinos, através dos estômatos ou das lenticelas nos frutos jovens. A formação dessas estruturas requer 95-100% de umidade relativa e no mínimo 4 horas de escuro. A temperatura ótima para a esporulação é de 18 a 22°C. Os esporângios destacam-se facilmente dos esporangióforos e são disseminados pelo vento. Na presença de água livre, liberam de 1 a 10 zoósporos biflagelados, que movimentam-se, emitem um tubo germinativo e penetram o hospedeiro. A reprodução sexuada ocorre no verão, dentro dos tecidos do hospedeiro, e é a principal forma de sobrevivência do fungo nos países temperados. O patógeno também pode sobreviver como micélio em folhas e gemas. No inverno, com a decomposição dos tecidos da planta, os oósporos são liberados e permanecem nos restos de cultura ou no solo. Germinam na primavera, na presença de água, para produzir esporângios e zoósporos que iniciam a infecção primária. A chuva é o principal fator promotor de epidemias. Inverno úmido, seguido de primavera úmida e verão chuvoso, garantem a sobrevivência dos oósporos e sua abundante germinação, provocando o rápido desenvolvimento do míldio. Sob condições favoráveis, o fungo pode completar seu ciclo em apenas quatro dias.

MÍLDIO - *Plasmopara viticola*

Sintomas - Nas folhas, os primeiros sintomas visíveis são manchas de coloração verde-clara de aspecto oleoso (manchas de óleo). Na face inferior das folhas, nos ramos e nas bagas surge uma eflorescência branca (mofo branco), sob alta umidade. As manchas tornam-se necrosadas, causando a queda da folha. Na inflorescência, a doença causa deformação da mesma, deixando-a com aspecto de gancho. Quando o ataque ocorre na fase de floração, as inflorescências secam e caem. As bagas mais desenvolvidas tornam-se escuras e endurecidas, com depressões na superfície, destacando-se facilmente do cacho. Esse sintoma é denominado de 'míldio larvado'.

Sinais - Eflorescências brancas (mofo branco) sobre os órgãos afetados do hospedeiro, esporangióforos com esporângios sobre os tecidos, oósporos em folhas da safra anterior caídas no chão.

SINTOMAS DE MÍLDIO

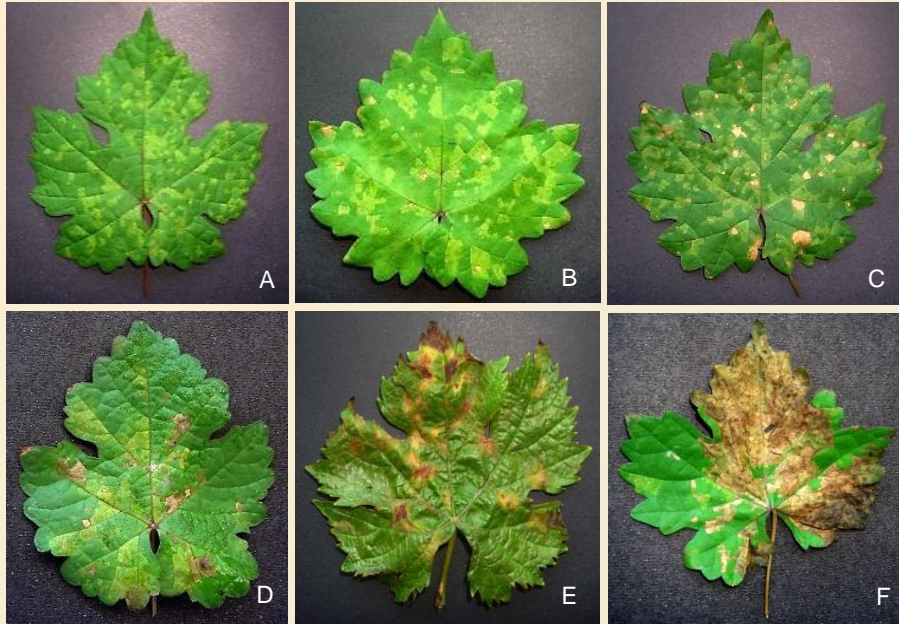


Fig. 20. Evolução do míldio em folhas de videira. A,B. Presença de manchas de óleo. C,D. Formação de áreas necrosadas. E. Amarelamento da folha. F. Necrose da folha. Fotos: Renata Gava



Fig. 21. Folha com manchas amareladas características de míldio. Foto: Lucas da R. Garrido

SINTOMAS DE MÍLDIO



Fig. 22. Cachos com sintomas de míldio larvado. Fotos: Renata Gava



Fig. 24. Cachos com míldio larvado. Fotos: Renata Gava



Fig. 23. Bagas no estágio de grão chumbinho/ervilha com míldio. Foto: Renata Gava

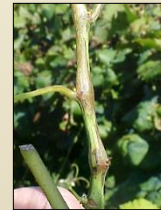


Fig. 25. Ramo com míldio. Foto: Lucas da R. Garrido

SINAIS DE *Plasmopara viticola*



Fig. 26. Esporangióforos de *Plasmopara viticola* na face inferior da folha. Foto: Renata Gava



Fig. 27. Eflorescências brancas (esporulação de *P. viticola*) nas bagas. Foto: Lucas da R. Garrido

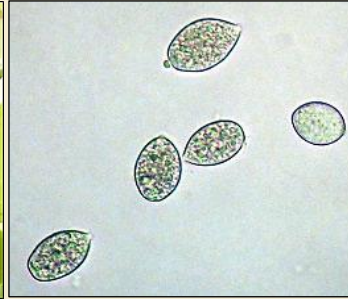


Fig. 28. Esporângios de *P. viticola* (400x). Foto: Renata Gava

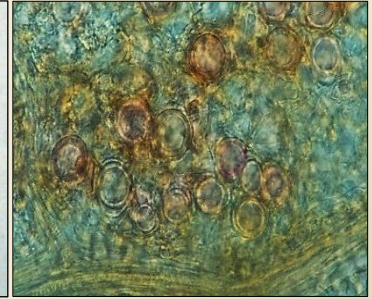


Fig. 29. Oósporos de *P. viticola*. Foto: Olavo R. Sônego



Fig.30. Esporangióforos e esporângios de *P. viticola*. Foto: Renata Gava

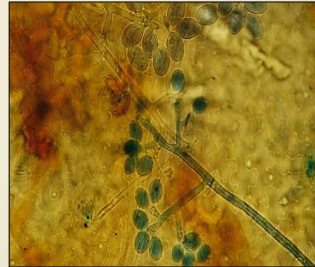


Fig. 31. Esporangióforos com esporângios de *P. viticola*. Foto: Lucas da R. Garrido

OÍDIO - *Uncinula necator*

Patógeno - *Uncinula necator* (anamorfo *Oidium tuckeri*)

Classificação - Ascomiceto da Ordem Erysiphales

Descrição – *Uncinula necator*, o fungo que causa oídio, é um parasita obrigatório que pode infectar todas as partes verdes da planta. As hifas hialinas e septadas do fungo emitem característicos apressórios que iniciam a infecção. Após a penetração da cutícula e da parede celular, haustórios globosos são formados para absorver nutrientes da célula hospedeira. Enquanto isso, na superfície do tecido infectado, conidióforos multisseptados (com 10-400 µm de comprimento), formam-se perpendicularmente às hifas, produzindo conídios hialinos, cilíndricos ou ovóides (27-47 x 14-21 µm), unidos em cadeia. A disseminação dos conídios é feita principalmente pelo vento. O fungo sobrevive no inverno como micélio dormente, no interior de gemas da uva, ou sob a forma de cleistotécios (corpos de frutificação da fase sexuada), na superfície da videira. Na primavera, com a brotação das gemas, o micélio dormente do fungo é reativado produzindo numerosos conídios. Os cleistotécios, se existentes, rompem-se quando molhados pela chuva, liberando os ascósporos. A doença é favorecida por clima seco e fresco. Temperaturas entre 20 a 27°C são ótimas para a infecção e desenvolvimento do oídio. A germinação dos conídios ocorre em aproximadamente 5 horas a 25°C e é inibida por temperaturas acima de 35°C e luz solar. A presença de água livre sobre o hospedeiro frequentemente resulta em falhas na germinação dos conídios. Chuvas fortes também são desfavoráveis à doença por remover os conídios e destruir o micélio do fungo. O tempo entre a inoculação e a esporulação é de 5 a 6 dias. Áreas com boa circulação de ar, exposição ao sol, pouco sombreamento e sem cobertura criam um microclima pouco favorável ao desenvolvimento da doença.

OÍDIO - *Uncinula necator*

Sintomas - Nas folhas podem aparecer manchas cloróticas com uma fina camada de pó branco acinzentado, facilmente removida, constituída pela frutificação do fungo. Os botões florais são cobertos por um pó branco acinzentado que causa seca e queda dos mesmos. Após a floração, estas estruturas são facilmente observadas na superfície das bagas. Em infecções precoces, as bagas tornam-se coriáceas e racham, expondo as sementes. Em ataques tardios as bagas não racham, mas apresentam manchas reticuladas escuras na superfície. Nos ramos, após o desaparecimento da frutificação do fungo, manchas marrom-escuras são formadas.

Sinais – Massa branca acinzentada, constituída de micélio e estruturas reprodutivas do fungo (conidióforos e conídios), e cleistotécios na fase perfeita.

SINTOMAS DE OÍDIO



Fig. 32. Manchas castanhas nas bagas.
Foto: Renata Gava



Fig. 33. Rompimento da baga.
Foto: Renata Gava



Fig. 35. Manchas cloróticas de oídio
na folha. Foto: Renata Gava



Fig. 34. Manchas castanhas no ramo. Foto:
Renata Gava

SINAIS DE *Uncinula necator*



Fig. 36. Estruturas reprodutivas de *Oidium tuckeri* (conidióforo e conídios) sobre as bagas. Foto: Renata Gava



Fig. 37. Conídios de *O. tuckeri* (400x). Foto: Renata Gava



Fig. 38. Estruturas reprodutivas de *O. tuckeri* (conidióforo e conídios) na folha. Foto: Renata Gava



Fig. 39. Conidióforos e conídios em cadeia. Fotos: Renata Gava

PODRIDÃO-CINZENTA – *Botryotinia fuckeliana*

Patógeno - *Botryotinia fuckeliana* (anamorfo *Botrytis cinerea*)

Classificação - Ascomiceto da Ordem Helotiales

Descrição – O agente causal é o fungo *Botrytis cinerea*, que corresponde, na fase teleomórfica, a *Botryotinia fuckeliana*. O comportamento parasita deste fungo é tão importante quanto o de saprófita, colonizando diversos detritos vegetais em decomposição. Assim, sempre existe no ambiente a presença de conídios ou micélio, capazes de causar prejuízos se as condições climáticas e fisiológicas do hospedeiro forem propícias. O fungo sobrevive durante o inverno como escleródios escuros e redondos (2-4 x 1-3 mm), aderidos aos substratos, ou como micélio sobre restos culturais. Na primavera, em condições de umidade e temperatura favoráveis, escleródios e micélio formam conidióforos (1-3 mm de comprimento), que nas extremidades produzem uma grande quantidade de conídios (10-12 x 8-10 µm), ovóides ou globosos, unicelulares, que são arrastados pelo vento e pela chuva, contaminando os tecidos da videira. Os conídios germinam à temperaturas entre 1 e 30°C, com temperatura ótima de 18°C, na presença de água livre ou com umidade relativa de no mínimo 90%. A infecção ocorre em aproximadamente 15 horas. As hifas do fungo penetram diretamente o tecido do hospedeiro, ou utilizam ferimentos existentes, formando micélio no interior do órgão atacado que, depois de destruir os tecidos parasitados, sai para o exterior produzindo novos conidióforos e conídios. Infecções que ocorrem na floração permanecem latentes até a maturação dos cachos. Novas contaminações são produzidas ao longo da fase vegetativa da videira até o outono, quando sob condições adversas, o fungo produz novamente os escleródios. Apotécios de *Botryotinia fuckeliana* raramente são encontrados nos vinhedos.

PODRIDÃO-CINZENTA – *Botryotinia fuckeliana*

Sintomas - Nas folhas ocorre o desenvolvimento de lesões marrom-escuras próximo às nervuras, ocasionando a desfolha. Lesões castanho-escuras são observadas nos pecíolos, ramos e na ráquis do cacho. A infecção também pode ocorrer antes e durante a floração, afetando os órgãos florais que ficam aderidos à inflorescência; nesses casos, as flores secam e caem. Antes da maturação da uva as bagas são infectadas tornando-se marrons em condições de alta umidade. Já na fase da maturação da uva, surgem manchas circulares, de coloração lilás na película das bagas atacadas, que posteriormente tomam uma coloração parda nas uvas brancas, culminando no desenvolvimento de mofo acinzentado sobre as bagas.

Sinais – Conidióforos e conídios sobre os tecidos afetados do hospedeiro ou no meio de cultura.

SINTOMAS DE PODRIDÃO-CINZENTA

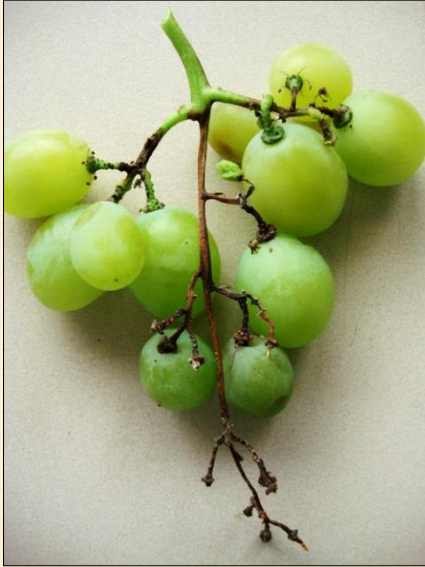


Fig. 40. Escurecimento da ráquis e dos pedicelos. Foto: Renata Gava



Fig. 41. Manchas acastanhadas próximo às nervuras da folha. Foto: Renata Gava



Fig. 42. Cachos afetados por *B. cinerea*. Fotos: Lucas da R. Garrido



Fig. 43. Cancro de *B. cinerea* no ramo. Foto: Renata Gava



Fig. 44. Cancro no ramo. Foto: Renata Gava

SINAIS DE *Botryotinia fuckeliana*



Fig. 45. Cacho com esporulação de *B. cinerea*. Foto: Lucas da R. Garrido

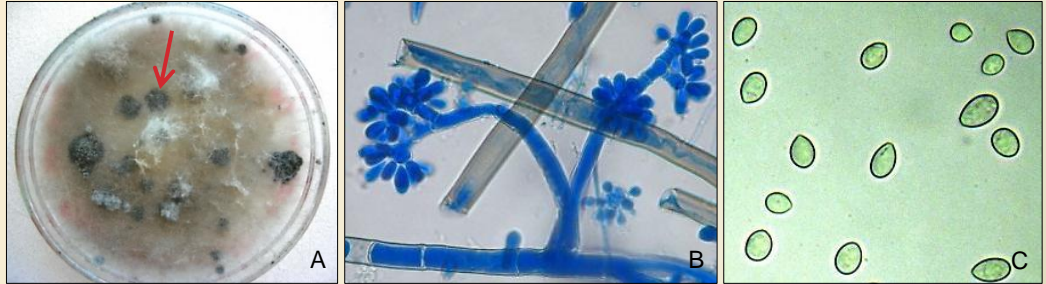


Fig. 46. A. Colônia de *B. cinerea* e escleródios (seta). B. Conidióforos. C. Conídios do fungo. Fotos: Renata Gava

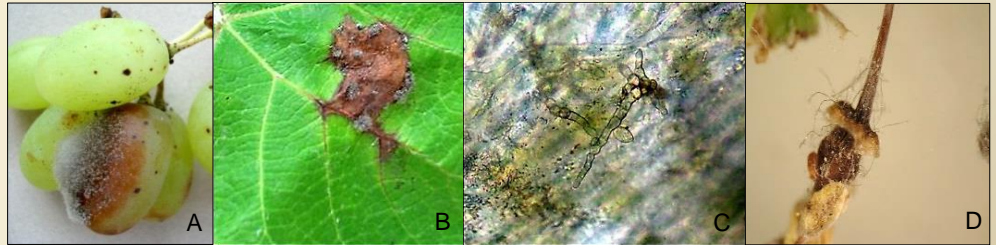


Fig. 47. Micélio de *B. cinerea*. A. Na baga. B. Na folha. C. No tecido foliar. Fotos: Renata Gava. D. No pedicelo da flor. Foto: Lucas da R. Garrido.

PODRIDÃO-DA-UVA-MADURA - *Glomerella cingulata*

Patógeno - *Glomerella cingulata* (anamorfos *Colletotrichum gloeosporioides* e *C. acutatum*)

Classificação – Ascomiceto, “inc.sed.”

Descrição – *Colletotrichum gloeosporioides*, agente causal da podridão da uva madura, produz acérvulos subepidérmicos, arrançados em círculos, que exsudam uma massa de conídios, de coloração rosada ou salmão. Os conídios são hialinos, gutulados e variam no tamanho (12-21 x 3,5-6 µm) e no formato. Sob condições favoráveis, os conídios são produzidos, envoltos em uma massa mucilaginosa hidrossolúvel, que é desfeita na presença de respingos de chuva, permitindo a disseminação. Os conídios então germinam, produzem o apressório e penetram a cutícula de frutos, em todos os estádios do desenvolvimento. Em frutos verdes, o fungo cessa o crescimento após a penetração, causando uma infecção latente, até o amadurecimento do fruto. A esporulação em frutos maduros, próximo à colheita, produz inóculos secundários. Na fase sexuada forma peritécios e ascos, mas no Brasil a fase ascógena tem pouca importância para o desenvolvimento da doença. O fungo sobrevive de uma estação à outra na forma de micélio dormente em videiras, em frutos mumificados e pedicelos infectados. A doença é favorecida por temperaturas entre 20 e 30°C.

PODRIDÃO-DA-UVA-MADURA - *Glomerella cingulata*

Sintomas - Os sintomas mais evidentes são observados nos cachos na fase de maturação ou em uvas colhidas. Sobre as bagas atacadas surgem manchas circulares, marrom-avermelhadas, que posteriormente atingem todo o fruto, escurecendo-o. Em condições favoráveis (alta umidade), aparecem as estruturas reprodutivas do fungo (acérvulos) na forma de pontuações cinza-escuras, concêntricas, das quais exsuda uma massa rósea ou salmão, que são os conídios do fungo. Com a evolução da doença ocorre o murchamento das bagas.

Sinais – Acérvulos, cirros e conídios sobre as bagas.

SINTOMAS DE PODRIDÃO-DA-UVA-MADURA



Fig. 48. Evolução da podridão da uva madura em cachos de uva. Fotos: Lucas da R. Garrido

SINAIS DE *Glomerella cingulata*

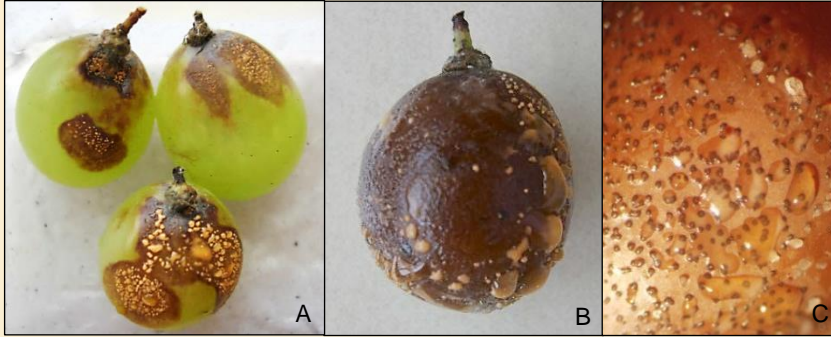


Fig. 49. Bagas com podridão-da-uva-madura. A,B. Massa de conídios sobre as bagas. Fotos: Renata Gava. C. Acérvulos na casca da baga. Foto: Lucas da R. Garrido

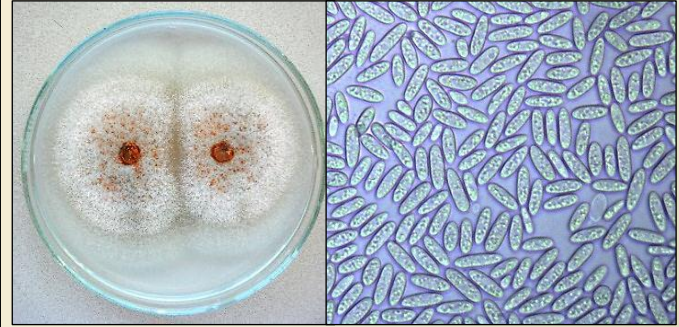


Fig. 50. Colônia e conídios de *Colletotrichum gloeosporioides*. Fotos: Renata Gava

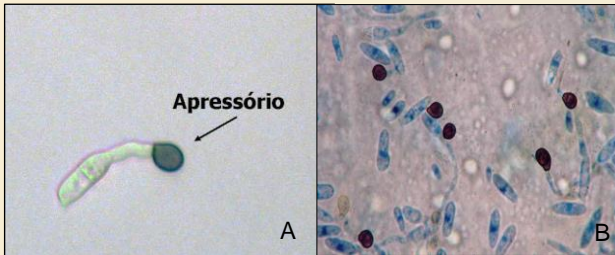


Fig. 51. A. Conídio com apressório. Foto: Renata Gava. B. Apressórios melanizados. Foto: Lucas da R. Garrido



Fig. 52. Corpo de frutificação de *C. gloeosporioides* no tecido da baga. Foto: Lucas da R. Garrido

PODRIDÃO-AMARGA – *Greeneria uvicola*

Patógeno - *Greeneria uvicola* (anamorfo *Melanconium fuligineum*)

Classificação – Ascomiceto da Ordem Diaporthales

Descrição – A podridão amarga é uma doença típica de uvas maduras. O agente causal, *Melanconium fuligineum*, é um parasita fraco, com alta capacidade saprofítica, que ataca tecidos danificados ou senescentes. A infecção primária ocorre no pedicelo das bagas ao final do florescimento. O fungo permanece quiescente até a maturação do fruto, quando então invade o pedicelo, formando conídios em quatro dias. O patógeno é capaz de penetrar bagas injuriadas e senescentes, contribuindo para o rápido desenvolvimento da doença. As bagas tornam-se pardas, com pontuações pretas dispostas em círculos concêntricos, formadas pelos acérvulos, que são as estruturas de frutificação do fungo. Em condições de alta umidade e calor, os acérvulos rompem-se, expondo uma massa negra e mucilaginosa, composta de conídios. Os conídios são escuros, unicelulares, ovais e truncados na base. A disseminação é feita principalmente por respingos de chuva, que dissolvem a massa mucilaginosa dos acérvulos e transportam os conídios a novos sítios de infecção. A temperatura ótima para a infecção é de 28 a 30°C. Temperaturas acima de 36°C inibem o crescimento do micélio. Quando a contaminação ocorre após a colheita, os sintomas aparecem no transporte ou durante o armazenamento. O fungo sobrevive como saprófita em tecidos senescentes de folhas e bagas caídas ao solo e em cascas velhas de ramos.

PODRIDÃO-AMARGA – *Greeneria uvicola*

Sintomas - O fungo geralmente invade as bagas pelo pedicelo, tornando-as pardas. Inicialmente observa-se uma lesão aquosa marrom que aumenta em forma de anéis concêntricos até envolver toda a baga. Em condições favoráveis, aparecem pústulas escuras, irregulares e de tamanho variável, que são as estruturas do fungo. Quando os frutos úmidos são manipulados, liberam esporos semelhantes a resíduos escuros. Os frutos atacados podem enrugam e mumificar.

Sinais – Acérvulos e massa negra contendo conídios do fungo sobre as bagas.

SINTOMAS E SINAIS DE *Greeneria uvicola*

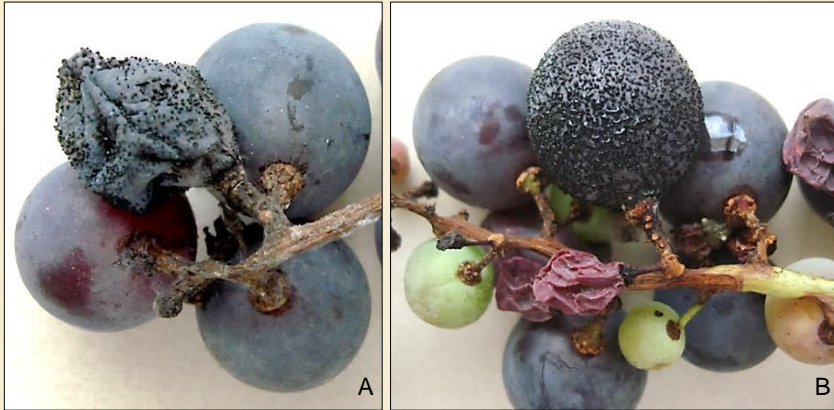


Fig. 53. A. Pústulas escuras de *Melanconium fuligineum* sobre a baga. B. Massa escura de conídios de *M. fuligineum*. Fotos: Renata Gava



Fig. 54. Pústulas de *M. fuligineum* em uva branca. Foto: Renata Gava

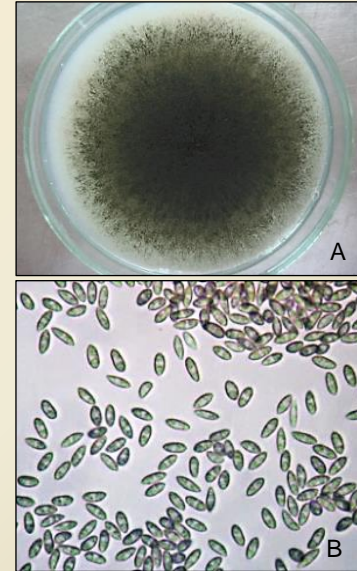


Fig. 55. A. Colônia de *M. fuligineum*. B. Conídios do fungo. Fotos: Renata Gava

PODRIDÃO-ÁCIDA

Patógeno – A doença está associada a um complexo de microrganismos incluindo leveduras, bactérias e fungos filamentosos.

Classificação - As leveduras isoladas de bagas com podridão ácida frequentemente pertencem às espécies *Hanseniaspora uvarum*, *Torulopsis stellata*, *Metshnikowia pulcherrima*, *Candida* spp., *Pichia membranaefaciens*, *Rhodotorula* spp., *Zigosaccharomyces* spp. Bactérias acéticas dos gêneros *Gluconobacter* spp. e *Acetobacter* spp. e fungos filamentosos do gênero *Aspergillus* também são encontrados.

Descrição – Os agentes causadores da podridão-ácida raramente são considerados patógenos primários e não existe um agente etiológico específico. São microrganismos que fazem parte da microflora natural das uvas, constituída principalmente de leveduras, bactérias lácticas e acéticas e fungos filamentosos, provenientes do solo, do ar, de outras plantas e de vetores animais, principalmente insetos, que sob certas condições tornam-se prejudiciais. A doença ocorre na fase de maturação da uva, se existirem condições favoráveis ao desenvolvimento, determinadas pelo clima, práticas culturais e sensibilidade das cultivares. Ferimentos na película das bagas, causados por agentes bióticos, utilização de cultivares sensíveis com películas de menor espessura, cachos muito compactados ou com bagas grandes, ocorrência de períodos chuvosos na maturação das uvas, práticas culturais que provocam o aumento de vigor das videiras, presença de vetores nos vinhedos, são alguns dos fatores que contribuem para o aparecimento da doença. Os vetores mais importantes são os dípteros do gênero *Drosophila*, que carregam os microrganismos, externamente e internamente, transportando-os de baga em baga.

PODRIDÃO-ÁCIDA

Sintomas - As bagas apresentam, no início, uma coloração marrom-clara de intensidade variada, mantendo a turgidez. Em seguida, a casca rompe escoando o suco para as bagas vizinhas, contaminando-as. Nessa fase o diagnóstico é fácil porque as bagas tornam-se brilhantes, exalam um forte odor de ácido acético e observa-se a presença constante de mosca-das-frutas (*Drosophila*), importante agente na disseminação da doença.

Sinais - Massa de coloração esbranquiçada contendo os patógenos sobre as bagas.

SINTOMAS DE PODRIDÃO-ÁCIDA



Fig. 56. Cacho com podridão ácida.
Foto: Lucas da R. Garrido



Fig. 57. Presença de larva de mosca-das-frutas (detalhe). Foto: Renata Gava



Fig. 58. Rompimento e apodrecimento das bagas. Fotos: Renata Gava

SINAIS DE PODRIDÃO-ÁCIDA



Fig. 59. Cultura de microrganismos da podridão-ácida em BDA. Foto: Renata Gava

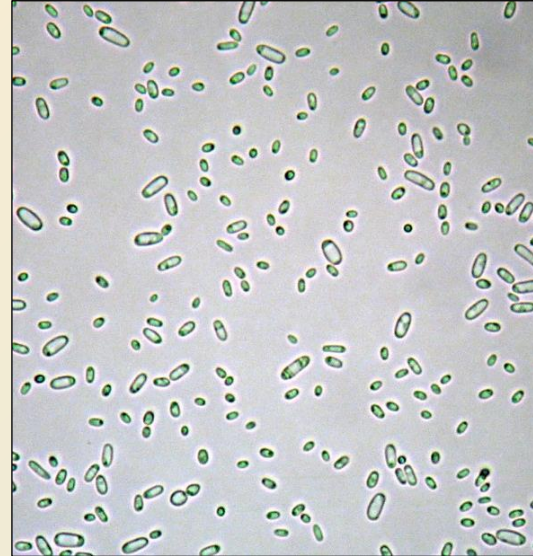


Fig. 60. Microrganismos causadores de podridão-ácida (400x). Foto: Renata Gava

MANCHA-DAS-FOLHAS - *Mycosphaerella personata*

Patógeno - *Mycosphaerella personata* (anamorfo *Pseudocercospora vitis*)

Classificação - Ascomiceto da Ordem Capnodiales

Descrição - O agente causal da mancha-das-folhas é o fungo *Mycosphaerella personata*, que na fase imperfeita (fase anamórfica), corresponde à espécie *Pseudocercospora vitis*, sinonímia de *Isariopsis clavispora*. *P.vitis* possui conídios alongados (25-99 x 4-8 µm), multisseptados (de 3 a 17 septos), agregados em feixes (sinêmios), de coloração verde oliva. O número de septos dos conídios é influenciado pela umidade relativa. Numerosos esporos são formados em ambas as superfícies da folha, sob condições de umidade, sendo mais abundantes na superfície inferior da folha. A infecção inicia por meio de conídios ou ascósporos do fungo, que penetram a superfície foliar através de hifas ou pelos estômatos. Tufos de conidióforos desenvolvem-se a partir das hifas localizadas abaixo da epiderme. Quando os conidióforos emergem para a superfície foliar produzem conídios. Na fase avançada da infecção, ocorre a colonização intracelular pelo fungo, causando necrose e colapso das células. Na fase sexuada, peritécios são formados em folhas mortas. Ascósporos e conídios servem como inóculo primário e são disseminados pelo vento. O aparecimento da doença é mais frequente em folhas velhas e no final do ciclo vegetativo da planta, em variedades americanas ou híbridos, sob condições de alta temperatura e umidade.

MANCHA-DAS-FOLHAS - *Mycosphaerella personata*

Sintomas - Nas folhas aparecem manchas bem definidas, de contorno irregular e coloração inicialmente castanho-avermelhada, que mais tarde escurece. As manchas podem atingir até 2 cm de diâmetro e apresentam um halo amarelado ou verde-claro bem visível; na face oposta da folha, no tecido correspondente, ocorre uma coloração parda.

Sinais - Conidióforos produzidos em sinêmios e conídios na superfície inferior da folha.

SINTOMAS DE MANCHA-DAS-FOLHAS

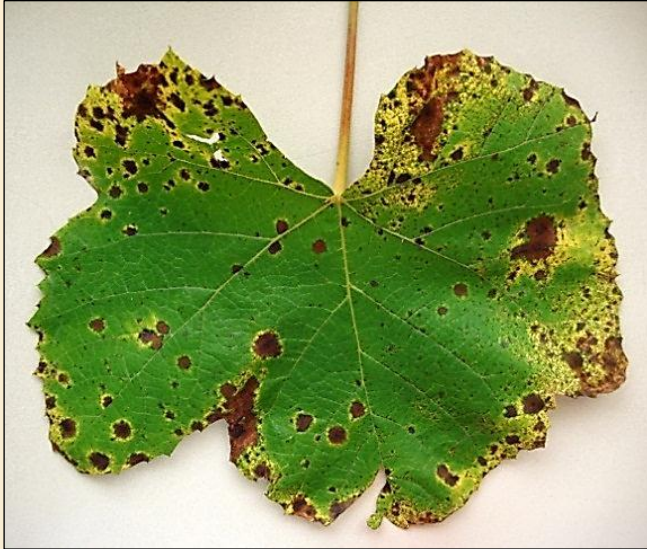


Fig. 61. Manchas foliares bem definidas. Foto: Renata Gava

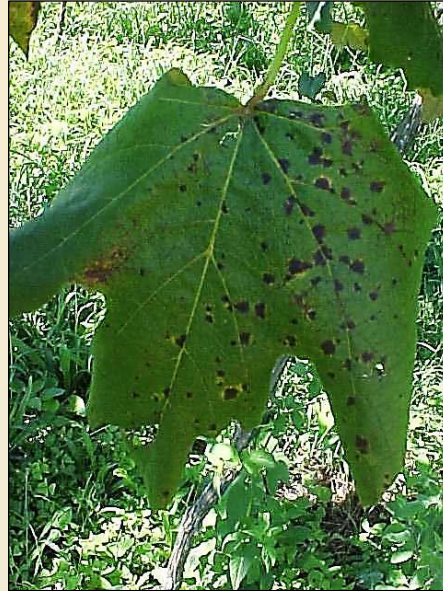


Fig. 62. Sintoma de *Pseudocercospora vitis* em folha. Foto: Lucas da R. Garrido



Fig. 63. Halo amarelado em volta da lesão necrótica. Foto: Renata Gava

SINAIS DE *Mycosphaerella personata*

Fig. 64. Conídios de *Pseudocercospora vitis* (400x). Fotos: Renata Gava



Fig. 67. Formação de conídios na extremidade dos conidióforos. Foto: Renata Gava



Fig. 68. Conídio com tubo germinativo. Foto: Renata Gava

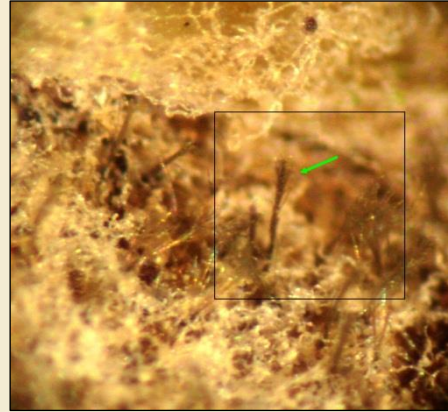


Fig. 65. Tufos de conidióforos na superfície foliar. Foto: Renata Gava

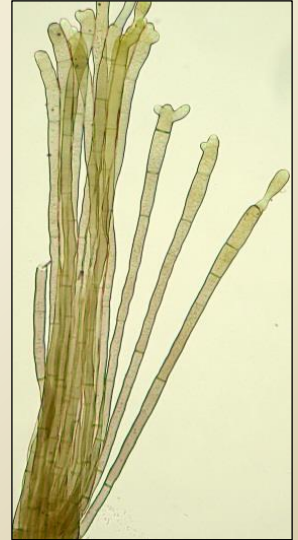


Fig. 66. Conidióforos (400x). Foto: Renata Gava

FERRUGEM - *Phakopsora euvitis*

Patógeno - *Phakopsora euvitis*

Classificação - Basidiomiceto da Ordem Pucciniales

Descrição – A ferrugem foi constatada pela primeira vez no Brasil no ano de 2001, no estado do Paraná, em um vinhedo da variedade Itália. O agente causal foi identificado como *Phakopsora euvitis*. Posteriormente, a doença foi identificada nos estados do Mato Grosso, São Paulo, Rio Grande do Sul e Santa Catarina. A severidade da doença é maior em regiões tropicais e subtropicais. *Phakopsora euvitis* é um parasita obrigatório, pois coloniza somente os tecidos vivos da planta. Os urediniosporos do fungo constituem-se numa rápida e eficiente forma de disseminação da doença, pois são facilmente carregados pelo vento, podendo alcançar vinhedos próximos e mais distantes. Também são disseminados pelo material vegetativo contaminado e pela movimentação de pessoas e veículos carregando esporos do fungo de uma região afetada para uma área livre da doença. Os esporos são ovóides a elípticos, densamente equinulados e variando de incolor a castanho-amarelado. A temperatura ótima para a germinação dos urediniosporos é de 24°C. Em temperaturas de 16 a 30°C as pústulas aparecem 5 a 6 dias após a inoculação, e cerca de 15 a 20 dias em temperaturas de 12°C. As pústulas são observadas principalmente em folhas maduras, cobrindo grande extensão do limbo foliar. Ataques severos do fungo causam senescência e queda prematura das folhas. Em regiões de clima mais frio, a doença tem sido observada no final do ciclo da cultura, enquanto que em regiões subtropicais e tropicais a doença é mais severa, podendo ocorrer em todo o ciclo da videira. Alta umidade durante a noite ou períodos prolongados de molhamento foliar são necessários para o desenvolvimento das epidemias.

FERRUGEM - *Phakopsora euvitis*

Sintomas - Na superfície superior da folha aparecem pequenas lesões necróticas angulares, enquanto que na superfície inferior da folha aparecem pequenas pústulas amareladas com frutificação do fungo. Geralmente as pústulas aparecem primeiro nas folhas maduras, causando desfolha precoce da planta.

Sinais - Pústulas amarelas (urediniósporos) na face inferior das folhas.

SINTOMAS DE FERRUGEM

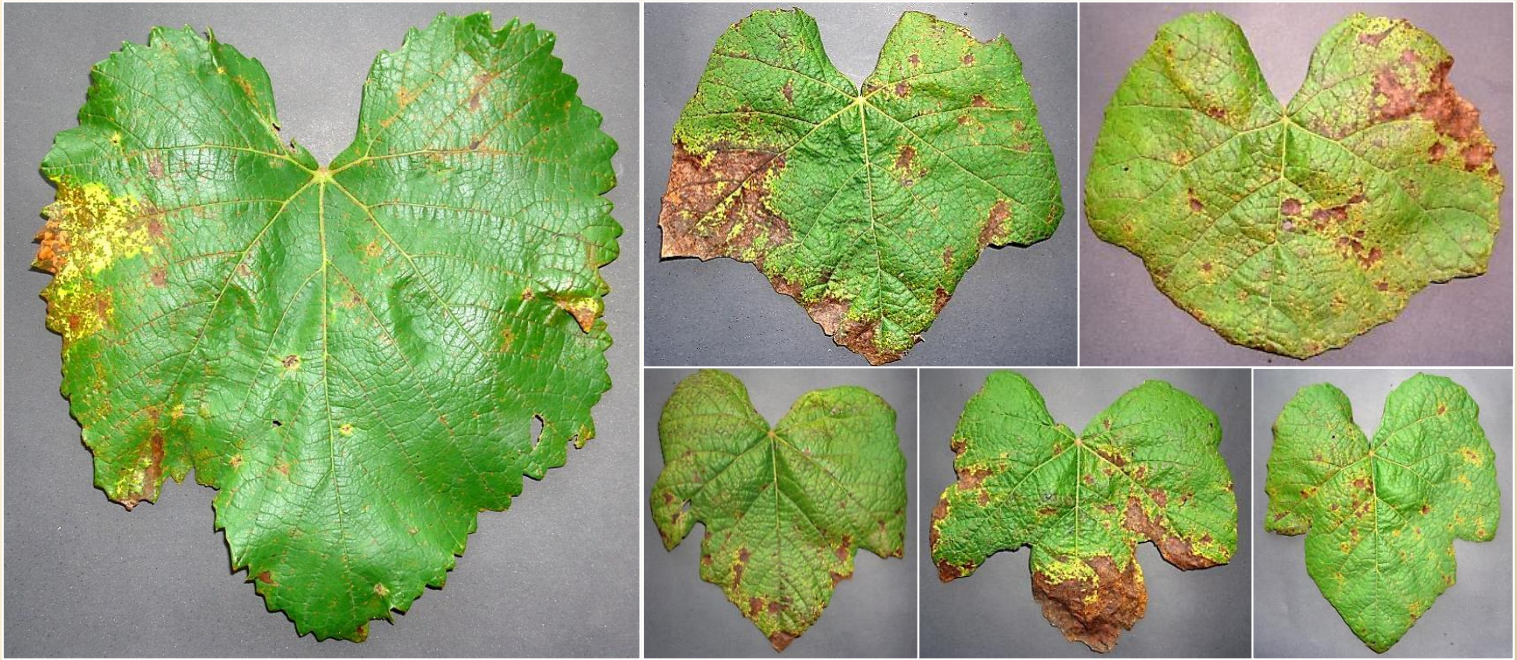


Fig. 69. Manchas de ferrugem na face superior das folhas. Fotos: Renata Gava

SINAIS DE *Phakopsora euvtis*

Fig. 70. Pústulas amareladas na face inferior da folha.
Foto: Renata Gava

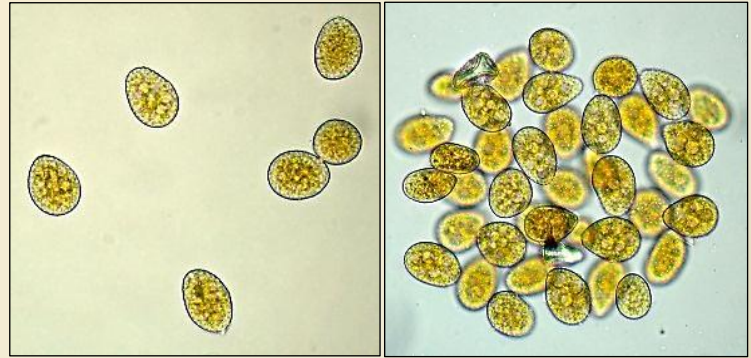


Fig. 71. Urediniósporos de *Phakopsora euvtis* (400x). Fotos:
Renata Gava



Fig. 72. Pústulas na face inferior da folha.
Foto: Renata Gava

REQUEIMA DAS FOLHAS – *Alternaria alternata*

Patógeno - *Alternaria alternata*

Classificação - Ascomiceto da Ordem Pleosporales

Descrição - A requeima foliar da videira foi constatada em condições tropicais nas uvas americanas (*Vitis labrusca* L.) e híbridas, no início da maturação dos frutos, e também em cultivares de uvas finas (*Vitis vinifera* L.) durante o ciclo de formação. A doença ocorre com maior frequência no início do amolecimento das bagas, causando desfolha precoce e prejudicando a maturação da uva, acarretando em baixos teores de açúcares, elevada acidez e fraca coloração, tornando os cachos inadequados para a comercialização. Também compromete a formação e maturação dos ramos no ciclo seguinte, devido ao menor acúmulo de reservas de carboidratos. *Alternaria alternata*, o agente causal, forma conidióforos escuros, simples ou ramificados, solitários ou em pequenos grupos. Os conídios apresentam forma e tamanhos variáveis, cor oliva a marrom-escuro, com 3 a 5 septos transversais, e septos longitudinais na segunda e terceira células. São disseminados pela água da chuva e pelo vento, sendo carregados até a superfície de folhas e frutos. Germinam em 1 a 2 horas quando a umidade relativa é de 100% e a temperatura situada entre 4,4 e 35°C. A infecção em folhas jovens tem período latente de 5 a 7 dias. O fungo sobrevive em folhas ou ramos infectados e nos restos de cultura no solo.

REQUEIMA DAS FOLHAS – *Alternaria alternata*

Sintomas - Manchas bem definidas, de contorno irregular e coloração arroxeada na face superior das folhas. Nesta fase pode ser observada necrose interna de tecidos, quando a face de baixo da folha é exposta contra a luz do sol. As manchas tornam-se necróticas e de coloração cinza-escura. Evoluem para os bordos, aumentando rapidamente, podendo coalescer e cobrir quase todo o limbo foliar. Em seguida ocorre a queda das folhas. Os pecíolos permanecem temporariamente presos aos ramos.

Sinais – Conidióforos e conídios produzidos na face abaxial da folha.

SINTOMAS DE REQUEIMA DAS FOLHAS



Fig. 73. Folhas de cor castanho-avermelhadas nas cvs. americanas. Foto: Lucas da R. Garrido



Fig. 74. Necrose entre as nervuras nas cvs. americanas. Foto: Lucas da R. Garrido



Fig. 75. Necrose com a presença de anéis concêntricos nas cvs. europeias. Foto: Lucas da R. Garrido



Fig. 76. Pecíolos sem folhas após a sua queda. Foto: Lucas da R. Garrido

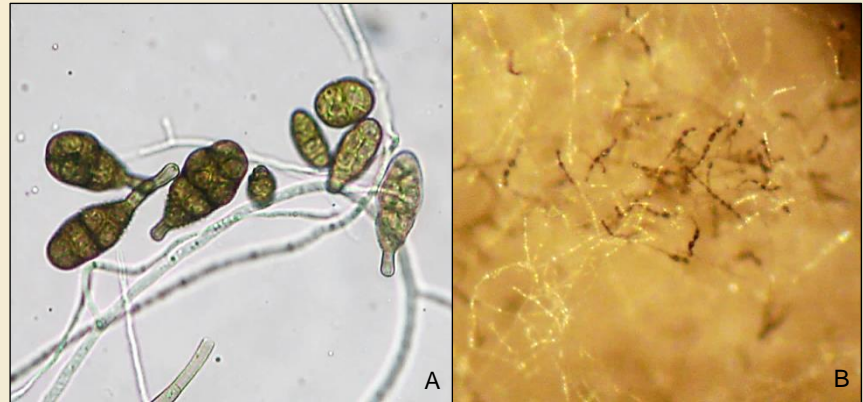
SINAIS DE *Alternaria alternata*

Fig. 78. A. Conídios de *A. alternata*. B. Conidióforos com conídios em cadeia.
Fotos: Renata Gava

Fig. 77. Colônia de *Alternaria alternata* em BDA.
Foto: Renata Gava

PODRIDÃO-DESCENDENTE – *Botryosphaeria* spp. e *Eutypa lata*

Patógenos – *Botryosphaeria* spp. (anamorfos *Neofusicoccum* sp. e *Lasiodiplodia theobromae*) e *Eutypa lata*

Classificação – Ascomicetos da Ordem Botryosphaeriales e Xylariales

Descrição – Podridões descendentes são causadas por diferentes fungos que infectam a videira por ferimentos, causando o declínio da planta como resultado da colonização vascular e/ou produção de toxinas. A doença é caracterizada pelo apodrecimento interno dos ramos e do tronco, que em corte transversal, apresentam áreas necrosadas em forma de “V” no tecido vascular. A infecção inicia pelos ascósporos, formados pelos peritécios e liberados na primavera, que são disseminados pela chuva e transportados até as superfícies recém-podadas, por onde ocorre a penetração. A germinação ocorre dentro dos vasos, a 2 mm ou mais da superfície ferida, e o micélio prolifera lentamente. A suscetibilidade dos tecidos feridos da videira é alta nas duas primeiras semanas após a poda. Ferimentos de mês são resistentes à entrada dos patógenos. A doença se desenvolve lentamente na videira e nenhum sintoma é observado no primeiro e segundo ciclo de crescimento após a infecção. Após o terceiro ou quarto ciclo os cancrios podem ocorrer. Vários anos podem passar antes que os ramos ou o tronco apodreçam. Estruturas dos fungos, como peritécios e picnídios nos restos culturais do vinhedo, são a maior fonte de inóculo para as novas infecções. Os sintomas vasculares de *Botryosphaeria* spp. e *Eutypa lata* são indistinguíveis, assim o diagnóstico visual é insuficiente para a identificação dessas doenças, sendo necessário o isolamento dos fungos das videiras afetadas. Em meio de cultura, *Botryosphaeria* sp. apresenta micélio escuro e cirros de coloração amarelada, enquanto *Eutypa lata* desenvolve um micélio branco e cirros alaranjados.

PODRIDÃO-DESCENDENTE – *Botryosphaeria* spp. e *Eutypa lata*

Sintomas - A doença se caracteriza pelo retardamento da brotação na primavera, encurtamento dos entrenós, deformação e descoloração dos ramos, folhas menores do que o normal, deformadas e cloróticas, com pequenas necroses nas margens, podendo murchar e cair, redução drástica do vigor, superbrotamento, seca de ramos e morte da planta. Verifica-se frutificação irregular e com menor número de bagas. Corte transversal do ramo afetado mostra, nos estádios iniciais, área com apodrecimento interno em forma de cunha, que progride até o completo comprometimento interno dos vasos condutores.

Sinais - Pequenas estruturas esféricas pretas nos ramos ou no tronco, sob partes soltas da casca, que correspondem aos peritécios ou picnídios dos fungos.

SINTOMAS DE PODRIDÃO-DESCENDENTE



Fig. 79. Evolução da podridão de madeira no tronco. Fotos: Renata Gava

SINTOMAS DE PODRIDÃO-DESCENDENTE



Fig. 80. Apodrecimento do lenho causado pelo fungo *Botryosphaeria* sp. Fotos: Renata Gava



Fig. 81. Morte de esporões e ramos por *Botryosphaeria* sp. Foto: Lucas da R. Garrido



Fig. 82. Folhas pequenas, deformadas e necróticas. Foto: Lucas da R. Garrido

SINAIS DE *Botryosphaeria* spp.



Fig. 83. Colônia e conídios de *Neofusicoccum* sp. Fotos: Renata Gava

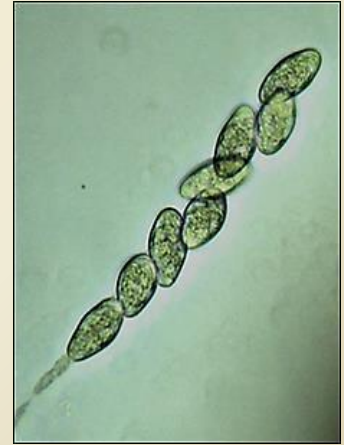


Fig. 84. Ascósporos de *Botryosphaeria* sp. Foto: Renata Gava

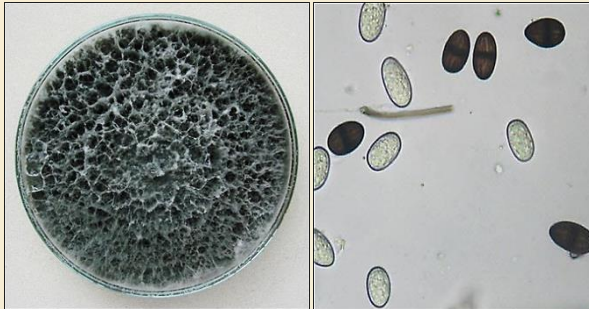


Fig. 85. Colônia e conídios de *Lasiodiplodia theobromae*. Fotos: Renata Gava

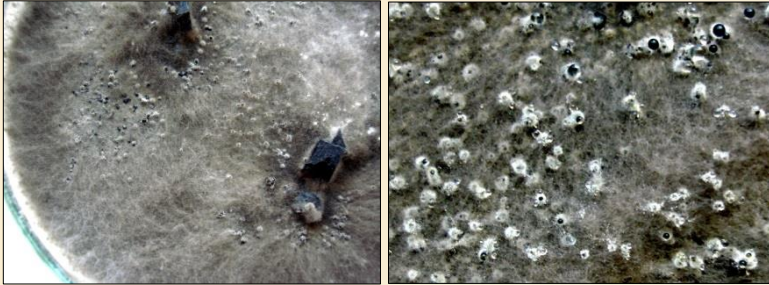
SINAIS DE *Botryosphaeria* spp.

Fig. 86. Picnídios de *Neofusicoccum* sp. em meio de cultura. Fotos: Renata Gava



Fig. 87. Picnídios de *Neofusicoccum* sp. em ramo de videira. Foto: Renata Gava

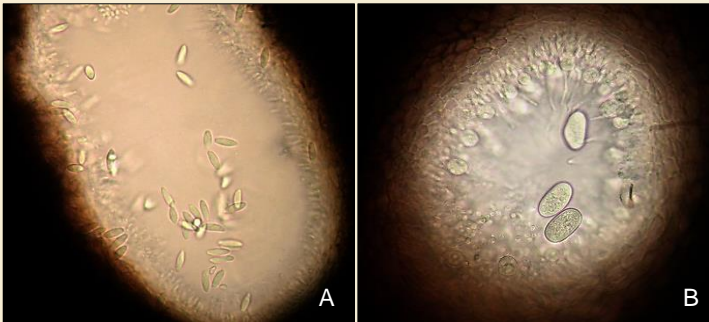


Fig. 88. Conídios no interior de picnídios. A. *Neofusicoccum* sp. B. *Lasiodiplodia theobromae*. Fotos: Renata Gava

DOENÇA DE PETRI - *Phaeocremonium* spp. e *Phaeomoniella* spp.

Patógeno – *Phaeocremonium* spp. e *Phaeomoniella* spp.

Classificação – Ascomicetos da Ordem Diaporthales e Chaetothyriales

Descrição – Declínio de plantas jovens, black goo, esca de plantas jovens, doença de Petri, chocolate, são alguns dos nomes usados para designar o declínio de plantas jovens de videira causado por espécies de *Phaeocremonium* e *Phaeomoniella chlamydsopora*. Videiras jovens, de 1 a 5 anos, são as mais afetadas pela doença. Treze espécies de *Phaeocremonium* foram relatadas causando declínio de videiras. *Phaeocremonium* spp. formam conidióforos com até três fiálides no ápice, conídios ovóides, cilíndricos ou oblongos, com 02 gútulas no interior quando maduros, medindo de 2–5 x 1-2 µm. Podem ser encontrados no ar, no solo e na água parada dos vinhedos. Colônias em meio de cultura BDA apresentam coloração amarronzada, acinzentada ou verde-oliva. O teleomorfo, que foi recentemente confirmado, forma peritécios. Os ascósporos são dispersados pela chuva. O fungo pode existir como endofítico ou como infecção latente nos tecidos da videira, provocando o aparecimento dos sintomas somente quando a planta for submetida a condições estressantes. O material de propagação infectado é a principal forma de disseminação da doença. O fungo *Phaeomoniella chlamydsopora* denominava-se *Phaeocremonium chlamydsoporum* até o ano 2000, quando foi separado deste gênero por apresentar características morfológicas e filogenéticas diferentes das demais espécies.

DOENÇA DE PETRI - *Phaeoacremonium* spp. e *Phaeomoniella* spp.

Sintomas - Videiras jovens afetadas pelo fungo apresentam pouco crescimento e redução do vigor, entrenós curtos e quantidade reduzida de folhas. Três a cinco anos após o plantio, iniciam os sintomas foliares como clorose entre as nervuras e necrose marginal, que podem resultar em desfolha precoce. Sintomas internos incluem escurecimento dos vasos do xilema das raízes e da base da planta, com pontuações negras. Em corte longitudinal, o escurecimento aparece como estrias escurecidas, com produção de tiloses e massa gomosa escura (black goo), resultando na oclusão dos vasos. O fungo pode ser isolado de raízes, porta-enxertos, região de enxertia, tronco e ramos.

Sinais – Micélio acinzentado do fungo sobre as partes afetadas da planta, após incubação em câmara úmida.

SINTOMAS DA DOENÇA DE PETRI

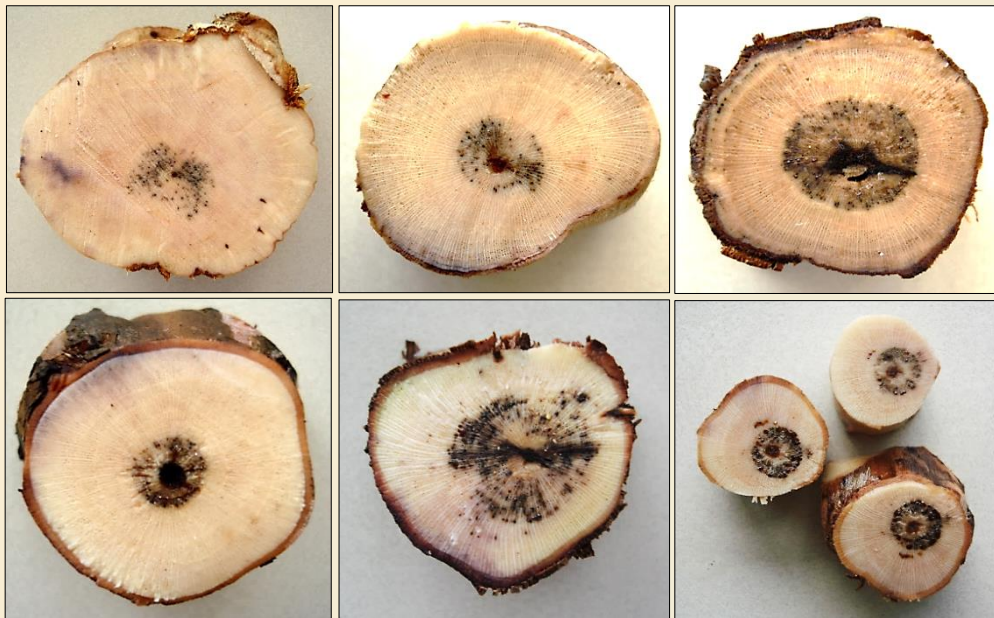


Fig. 89. Escurecimento dos vasos do xilema. Fotos: Renata Gava



Fig. 90. Exsudação de goma preta (black goo) sobre a região com escurecimento. Foto: Renata Gava

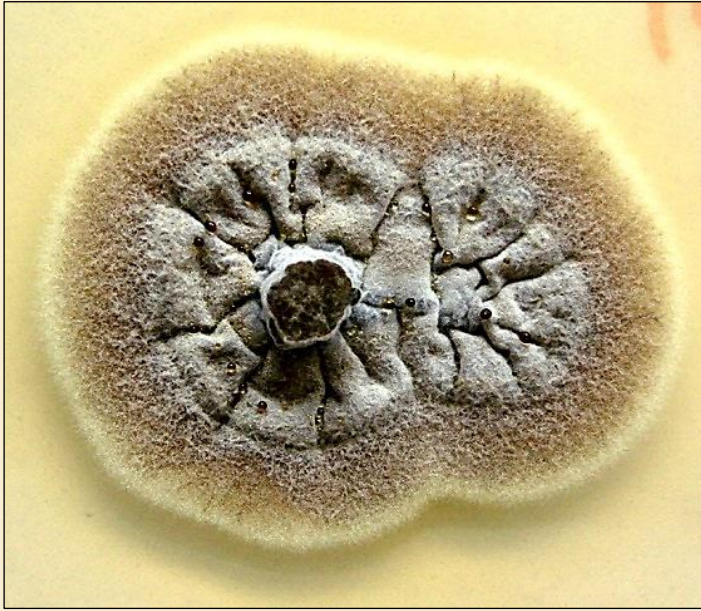
SINAIS DE *Phaeocremonium* sp.

Fig. 91. Colônia de *Phaeocremonium* sp. em BDA. Foto: Renata Gava



Fig. 92. Micélio acinzentado na área afetada. Foto: Renata Gava

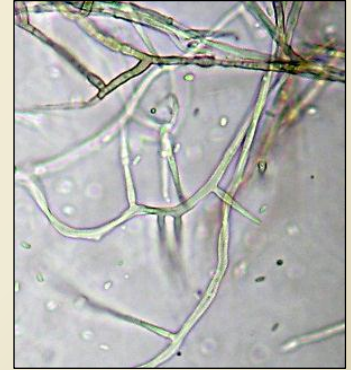


Fig. 93. Hifas e conidióforos do fungo. Foto: Renata Gava

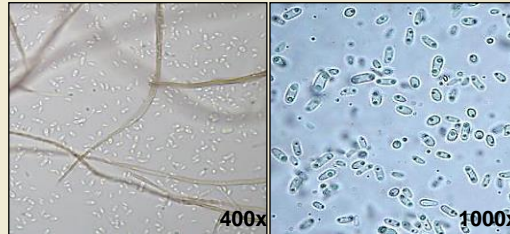


Fig. 94. Conídios de *Phaeocremonium* sp. Fotos: Renata Gava

ESCA – Complexo de fungos

Patógeno – Mais de uma espécie fúngica associada

Classificação – Ascomicetos das Ordens Diaporthales, Chaetothyriales, Xylariales, Botryosphaeriales e Basidiomicetos das Ordens Hymenochaetales e Russulales

Descrição – Esca é uma doença complexa, que provoca alterações estruturais e fisiológicas em plantas maduras, com mais de oito anos. Os sintomas observados não podem ser reduzidos a um simples esquema de causa e efeito, pois podem ter diferentes causas. A etiologia da esca ainda é controversa. Uma sucessão de fungos parece estar envolvida no processo da doença. Espécies de *Phaeoacremonium* são considerados fungos pioneiros no ataque da madeira, invadindo a planta no primeiro ano após o plantio ou estando presente no material de propagação. Algumas espécies de fungos envolvidos na esca são: *Phaeomoniella chlamydospora*, diferentes espécies de *Phaeoacremonium*, tais como *P. aleophilum*, *P. inflatipes* e *P. angustius*, *Eutypa lata*, *Botryosphaeria* spp. e os basidiomicetos *Fomitiporia punctata*, *Phellinus igniarius* e *Stereum hirsutum*. Atualmente são conhecidos dois processos responsáveis pela decomposição do lenho característica da esca, que envolvem os ‘fungos precursores’ abrindo caminho para a atuação dos ‘fungos da esca’ propriamente ditos. Essa doença deve ser compreendida como o resultado final do ataque de um complexo de fungos que atuam em associação e complementaridade.

ESCA – Complexo de fungos

Sintomas – Os sintomas da doença podem ser verificados no tronco, nos ramos, nas folhas e bagas. Em plantas adultas, com 8 a 10 anos ou mais, o sintoma interno mais comum é uma podridão branca ou amarelada, que gradualmente altera a firmeza da madeira, que se decompõe e adquire um aspecto esponjoso, normalmente rodeada por uma linha grossa de cor escura, que separa a parte afetada da sadia. Antes do aparecimento da podridão branca, sintomas prévios podem ser observados no lenho, como necroses, pontos necróticos distribuídos aleatoriamente e áreas de cor rosada ou avermelhada, resultantes de compostos fenólicos produzidos pelas células do xilema, como um mecanismo de defesa da planta para inibir os fungos pioneiros. A doença normalmente inicia no tronco, a partir de ferimentos de poda, e estende-se no tecido lenhoso, ficando restrita às partes mais velhas da planta. Quando atinge a superfície, causa rachaduras no tronco. Os sintomas avançam para cima e para baixo ao longo do tronco, diminuindo em tamanho ao se afastar do ponto de origem. A doença raramente desenvolve-se na região de enxertia e nunca afeta o sistema radicular. Os sintomas na parte aérea são, tipicamente, clorose e necrose entre as nervuras das folhas, que progressivamente adquirem uma coloração arroxeadada, assumindo um padrão de 'listras de tigre'. As bagas apresentam manchas escuras, não se desenvolvem e secam. As videiras afetadas vão perdendo o vigor e progressivamente murcham e morrem.

Sinais – Micélio acinzentado do fungo sobre as partes afetadas da planta, após incubação em câmara úmida.

SINTOMAS DE ESCA



Fig. 95. Necrose no centro do tronco de videira. Fotos: Renata Gava



Fig. 97. Exsudação de goma escura na área afetada pela doença. Foto: Renata Gava



Fig. 96. Sintomas de esca nas folhas. Fotos: Lucas da R. Garrido



SINAIS DE *Phaeoacremonium* sp. e *Fomitiporia* sp.

Fig. 98. Micélio acinzentado de *Phaeoacremonium* sp. na área afetada pela doença (seta). Foto: Renata Gava



Fig. 99. Frutificação do basidiomiceto *Fomitiporia* sp. em tronco de videira. Foto: Renata Gava

FUSARIOSE - *Fusarium oxysporum* f.sp. *herbemontis*

Patógeno – *Fusarium oxysporum* f.sp. *herbemontis*

Classificação - Ascomiceto da Ordem Hypocreales

Descrição – A fusariose da videira foi constatada pela primeira vez no estado do Rio Grande do Sul em 1954, na variedade Herbemont. O agente causal, *Fusarium oxysporum* f. sp. *herbemontis*, forma macroconídios curvos, com base pedicelada (célula-pé), e clamidósporos intercalares e terminais, estes últimos responsáveis pela sobrevivência do patógeno no solo. A infecção inicia pelas raízes, com ou sem ferimentos, e atinge o sistema vascular da planta, provocando a interrupção na translocação de seiva. A disseminação da doença é feita através de ferramentas agrícolas contaminadas, pelo movimento do solo contaminado, contato entre raízes doentes e sadias e por meio de estacas provenientes de mudas contaminadas, sendo esta a principal forma de propagação da doença a longas distâncias. A doença reduz o crescimento de brotos, provoca escurecimento interno da madeira, murchamento de folhas e de cachos. As plantas infectadas podem morrer subitamente, normalmente em reboleiras. O método de controle mais eficaz é o uso de cultivares resistentes. A cultivar Isabel de pé-franco sempre apresentou os mais baixos índices de doença. Porta-enxertos como Paulsen 1103 e R99 mostraram os mais altos graus de resistência, enquanto SO4, Kober 5BB e 5A foram os mais suscetíveis.

FUSARIOSE - *Fusarium oxysporum* f.sp. *herbemontis*

Sintomas - Na parte aérea, no início da brotação, verifica-se uma redução no crescimento dos ramos, as folhas são pequenas, com necrose marginal. Poderá ocorrer a morte súbita da planta no final da primavera. Nessa fase, as folhas basais murcham, tornam-se amareladas e caem. Os cachos murcham e secam, mas permanecem aderidos aos ramos. Na região dos vasos do xilema, verifica-se um escurecimento castanho-escuro em forma de faixa contínua, que pode ir desde o sistema radicular até os ramos principais, podendo atingir os ramos do ano.

Sinais - Presença de uma massa esbranquiçada de conídios sobre o material vegetal, após incubação em câmara úmida.

SINTOMAS DE FUSARIOSE



Fig. 100. Escurecimento dos vasos do xilema das raízes. Foto: Renata Gava



Fig. 101. Escurecimento dos vasos do xilema do tronco. Fotos: Renata Gava

SINAIS DE *Fusarium oxysporum* f.sp. *herbemontis*

Fig. 102. Macro e microconídios de *Fusarium oxysporum* f.sp. *herbemontis*. Foto: Renata Gava

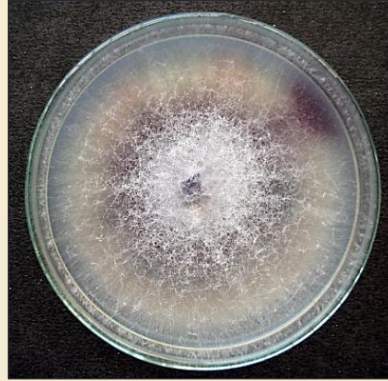


Fig. 103. Colônia de *Fusarium oxysporum* f.sp. *herbemontis* em BDA. Foto: Renata Gava

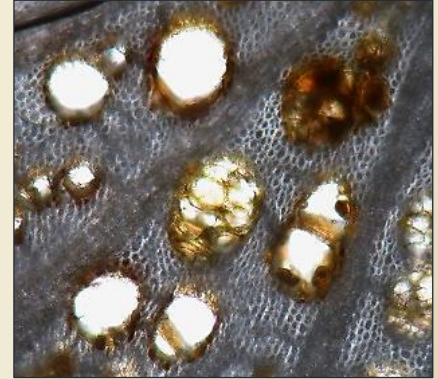


Fig. 104. Micélio do fungo nos vasos do xilema. Foto: Renata Gava



Fig. 105. Massa de conídios. Foto: Renata Gava.



Fig. 106. Clamidósporos do fungo. Foto: Renata Gava

PÉ-PRETO – *Campylocarpon* spp., '*Cylindrocarpon*' spp., *Cylindrocladiella* spp., *Ilyonectria* spp.

Patógeno – *Campylocarpon* (teleomorfo descohecido), *Neonectria/Ilyonectria* (anamorfo '*Cylindrocarpon*'), *Nectricladiella* e *Calonectria* (anamorfos *Cylindrocladiella parva* e *Cyl. peruviana*)

Classificação - Ascomicetos da Ordem Hypocreales

Descrição – A doença pé-preto da videira foi relatada pela primeira vez na França, em 1961. Ocorre nas maiores regiões vitícolas do mundo, afetando principalmente plantas jovens, com até 8 anos de idade. Os agentes causais da doença são os fungos *Campylocarpon*, '*Cylindrocarpon*', *Cylindrocladiella* e *Ilyonectria*, considerados saprófitas de solo e/ou patógenos de plantas. Infectam raízes e caules de diferentes hospedeiros, por meio de ferimentos ou aberturas naturais. Podem ser encontrados desde as camadas mais superficiais do solo até vários centímetros de profundidade. '*Cylindrocarpon*' é considerado colonizador pioneiro de raízes jovens devido à habilidade competitiva, rápida germinação dos esporos e rápido crescimento micelial. Sobrevive no solo como micélio e também sob a forma de conídios e clamidósporos (esporos que sobrevivem em condições adversas). Apresenta conidióforos longos, hialinos, terminando em fiálides delgadas, conídios com 1 a 3 células, hialinos, retos ou curvos. Possui microconídios e macroconídios. Esses fungos são identificados tradicionalmente pelas características morfológicas que incluem pigmentação da colônia, taxa de crescimento, produção de clamidósporos, tamanho e formato dos microconídios e macroconídios.

PÉ-PRETO – *Campylocarpon* spp., '*Cylindrocarpon*' spp., *Cylindrocladiella* spp., *Ilyonectria* spp.

Sintomas - A doença é caracterizada pelo escurecimento e necrose das raízes e da base da planta. Uma coloração preta é observada nos tecidos, não sendo restrita apenas ao xilema. Para compensar a perda de raízes funcionais, um segundo grupo de raízes é muitas vezes formado junto à superfície do solo. Sintomas externos incluem redução do vigor e das brotações, entrenós curtos, folhas pequenas com clorose e necrose, culminando no murchamento da parte aérea e morte da planta. Videiras jovens infectadas morrem rapidamente. Videiras maduras apresentam um declínio mais gradual e os sintomas podem ser observados no início do período vegetativo. Plantas afetadas apresentam pouco desenvolvimento e não conseguem emitir brotos após o período de dormência, morrendo em meados do verão ou durante o inverno subsequente.

Sinais - massa amarronzada de conídios sobre as partes afetadas, após incubação em câmara úmida.

SINTOMAS DE PÉ-PRETO



Fig. 107. Escurecimento da base da planta. Foto: Renata Gava



Fig. 108. Murcha das folhas de plantas com pé-preto. Foto: Lucas da R. Garrido



Fig. 109. Lesões necróticas no sistema radicular. Foto: Renata Gava

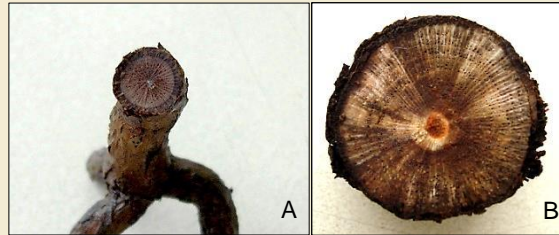


Fig. 110. A. Escurecimento interno da raiz. B. Necrose da base do porta-enxerto. Fotos: Renata Gava

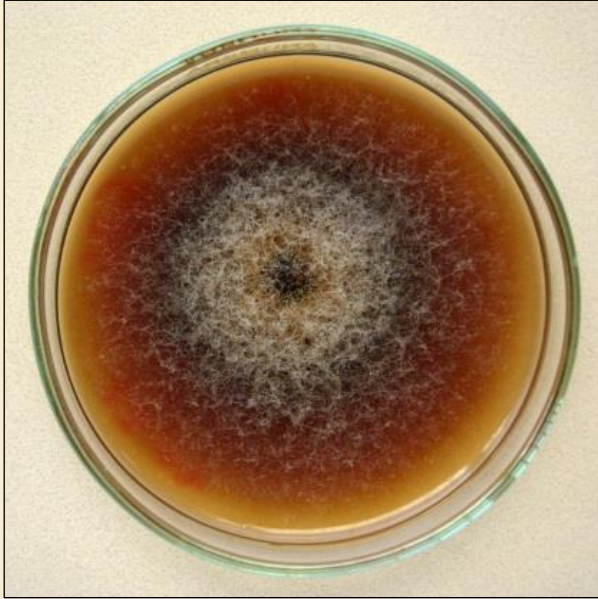
SINAIS DE '*Cylindrocarpon*' sp.

Fig. 111. Colônia de '*Cylindrocarpon*' sp. em BDA.
Foto: Renata Gava

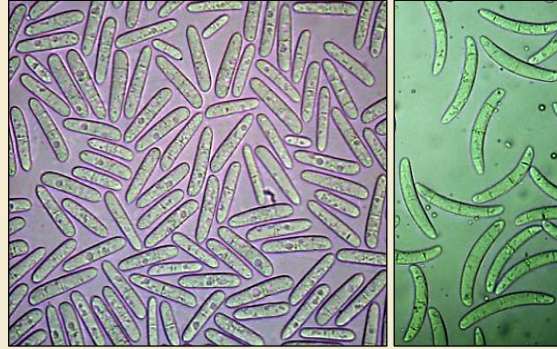


Fig. 112. Macroconídios do fungo (400x).
Fotos: Renata Gava



Fig. 113. Conidióforos e macroconídios do fungo.
Foto: Lucas da R. Garrido

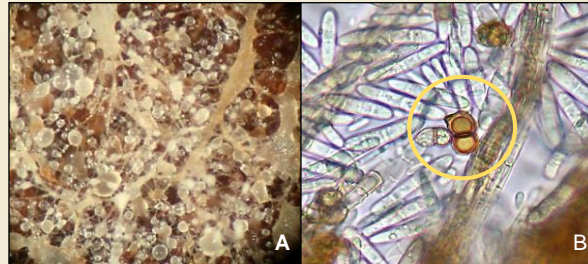


Fig. 114. A. Massa de conídios do fungo. B. Clamidósporos. Fotos: Renata Gava

REFERÊNCIAS

ALFENAS, A. C.; MAFIA, R. G. **Métodos em fitopatologia**. Viçosa: UFV, 2007.

AGUSTÍ-BRISACH, C.; ARMENGOL, J. Black-foot disease of grapevine: an update on taxonomy, epidemiology and management strategies. **Phytopathologia Mediterranea**, v. 52, n. 2, p. 245-261, 2013.

ARMENGOL, J.; VICENT, A.; TORNÉ, L.; GARCÍA-FIGUERES, F.; GARCÍA-JIMÉNEZ, J. Hongos asociados a decaimientos y afecciones de madera em vid em diversas zonas españolas. **Boletín de sanidad vegetal - Plagas**, v. 27, p. 137-153, 2001.

BARNETT, H. L. ; HUNTER, B. B. **Illustrated genera of imperfect fungi**. 3. ed. Minneapolis: Burgess, 1972.

GARRIDO, L. da R.; BOTTON, M.; MELO, G. W. B. de; FAJARDO, T. V. M.; NAVES, R. de L. **Manual de identificação e controle de doenças, pragas e deficiências nutricionais da videira**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2008.

GUERRERO, R. T.; SILVEIRA, R. M. B. da. **Glossário ilustrado de fungos**. 2. ed. Porto Alegre: UFRGS, 2003.

KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A. **Manual de fitopatologia**. 4. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2005. v. 2.

KEW ROYAL BOTANIC GARDENS (Inglaterra). **Index Fungorum**. Disponível em: <<http://www.indexfungorum.org/>>. Acesso em: 3 dez. 2014.

REFERÊNCIAS

- MENEZES, M.; ASSIS, S. M. P. **Guia prático para fungos fitopatogênicos**. 2. ed. Recife: UFRPE, 2004.
- MUGNAI, L.; GRANITI, A.; SURICO, G. Esca (black measles) and brown wood-streaking: two old and elusive diseases of grapevines. **Plant Disease**, St. Paul, v. 83, n. 5, p. 404-418, 1999.
- PAIS, A. S. A. R. M. **Vinificação de uvas afectadas por podridão ácida**. 2010. 82 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Alimentar: Qualidade e Segurança Alimentar) – Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa.
- PEARSON, R. C.; GOHEEN, A. C. (Ed.). **Compendium of grape diseases**. 2. ed. St. Paul: APS, 1990.
- SÔNEGO, O. R., GARRIDO, L. da R.; GAVA, R. **Ferrugem da videira no Brasil**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2005. (Embrapa Uva e Vinho. Comunicado Técnico, 62). ISSN 1808-6802.
- SCHENA, L.; NIGRO, F.; IPPOLITO, A.; GALLITELLI, D. Real-time quantitative PCR: a new technology to detect and study phytopathogenic and antagonistic fungi. **European Journal of Plant Pathology** , v. 110, p. 893-908, 2004.
- SÔNEGO, O.; GARRIDO, L. da R.; GRIGOLETTI JÚNIOR, A. **Principais doenças fúngicas da videira no sul do Brasil**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2005. (Embrapa Uva e Vinho. Circular Técnica, 56). ISSN 1808-6810.
- WHITING, E. C.; KHAN, A.; GUBLER, W. D. Effect of temperature and water potential on survival and mycelial growth of *Phaeoconiella chlamydospora* and *Phaeoacremonium* spp. **Plant Disease**, St. Paul, v. 85, n. 2, p. 195-201, 2001.

GLOSSÁRIO

Acérvulo – Grupo de conidióforos curtos e apertados, formando um estrato, originados de hifas estromáticas pulvinadas. Formado por fungos parasitas, no tecido vivo de vegetais.

Ágar – Substância próxima da pectina que provém de várias espécies de algas marinhas. Usado, em laboratório, para solidificar os meios de cultura.

Anamórfica – Fase assexual dos fungos, também chamada fase imperfeita, conidial ou mitótica.

Apressório – Estrutura especializada da hifa que fixa o fungo parasita ao hospedeiro.

Asco – Estrutura unicelular, em forma de saco, globosa a cilíndrica, em cujo interior ocorre a cariogamia e a meiose para formar os ascósporos. Podem ser livres ou contidos em algum tipo de frutificação.

Ascósporo – Esporo de origem sexual formado dentro do asco, em número de oito (às vezes quatro ou múltiplos de oito).

Asseptado – refere-se a uma estrutura sem septos. Exemplo: micélio cenocítico.

Assexual – Sem sexo. Diz-se da reprodução que não envolve a formação de zigoto, que ocorre, por exemplo, no fungos chamados imperfeitos.

Cenocítico – Diz-se do organismo não septado; quando os núcleos estão numa matriz comum (citoplasma). Nos fungos, termo usado para o micélio formado por hifas não septadas.

GLOSSÁRIO

Cirro – Massa de esporos, mucilaginosa, que em forma cilíndrica sai pelo ostíolo da frutificação madura.

Clamidósporo – Estrutura de parede grossa, que se origina nas hifas em posição terminal ou intercalar. Comporta-se como esporo de resistência.

Cleistotécio – Tipo de frutificação pequena, globosa e completamente fechada, que contém ascos de paredes delicadas.

Colônia – Nos fungos o termo geralmente indica o crescimento ‘in vitro’ de hifas que se formam radialmente a partir de um mesmo ponto.

Conídio – Esporo de origem assexual, formado geralmente em conidióforos.

Conidióforo – Estrutura especializada que porta conídios externamente.

Endófito – Termo utilizado para o organismo que vive no interior de um corpo vegetal vivo. Por exemplo: fungo que vive dentro de tecidos de plantas vivas, sem produzir sintomas.

Escleródio – Estrutura dura, persistente, formada por uma massa de hifas compactas, pseudoparenquimatosa, pode permanecer latente por longos períodos e germinar em condições favoráveis.

Esporângio – Estrutura, geralmente em forma de saco, onde todo o seu protoplasma se converte em esporos.

Esporangióforo – Hifa que sustenta o esporângio.

GLOSSÁRIO

Esporo – Pequena unidade de propagação que funciona como semente, porém se diferencia desta porque um esporo não apresenta o embrião pré-formado. Nos fungos pode ser de origem sexuada ou assexuada.

Estado imperfeito – Fase do ciclo de vida de um fungo na qual não se produzem esporos sexuais. Também chamada de fase anamórfica ou assexuada.

Estado perfeito – Fase sexual do ciclo de vida de um fungo. Também chamada de fase teleomórfica.

Fiálide – Célula conidiogênica, em forma de pequena garrafa, que produz esporos.

Flagelo – Estrutura fibrilar, em forma de pelo, chicote ou escova, que serve como elemento locomotor das células móveis.

Flambar – Passar pelo fogo ou chama, com o propósito de esterilizar.

Frutificação – Qualquer estrutura fúngica que contém ou leva os esporos de origem sexual.

Fungo – Organismos eucariotas, caracterizados por corpos (talos) constituídos de hifas, esporos não flagelados, sem plastídios, heterotrófico, nutrição absorptiva, não se alimentando jamais por fagocitose, sem fase amebóide ou pseudopodial (agregado de amebas), ciclo de vida na maioria dicariótico ou haplóide, fase diplóide geralmente curta, componentes da parede celular são quitina e β -glucanas.

GLOSSÁRIO

Germinação – Ato de germinar. Conjunto de mudanças fisiológicas e morfológicas que os esporos dos fungos apresentam e que culminam com a formação das hifas.

Gutulado – Com gútuas. Diz-se do esporo que apresenta um ou mais glóbulos oleosos.

Haustório – Órgão de absorção. Nos fungos, hifa modificada de um parasita, que penetra nas células do hospedeiro para retirar alimento.

Hifa – É a unidade estrutural dos fungos. Cada filamento tubular que forma o micélio e que contém todas as organelas características das células eucarióticas.

Inocular – Semear material vivo, microrganismo ou parte de um organismo, em meio de cultura; aplicar um organismo patógeno a outro organismo.

Inóculo – Qualquer parte do fungo (esporos, micélio) que se desenvolve quando é transferida para um meio de cultura ou para um hospedeiro suscetível.

Isolar – Separar. Nos fungos é a técnica de transferir esporos ou micélio da natureza para um meio de cultura.

Macroconídio – Conídio bem desenvolvido. Termo usado para diferenciá-lo dos microconídios formados na mesma espécie.

GLOSSÁRIO

Meio de cultura – Substrato de composição química equilibrada que se emprega em laboratório para cultivar microrganismos. Os meios podem ser líquidos ou solidificados com ágar.

Micélio – Conjunto de hifas que constituem o corpo de um fungo.

Oósporo – Esporo de origem sexual, formado dentro do oogônio a partir da oosfera fecundada. Esporo de resistência.

Peritécio – Tipo de frutificação delimitada por uma parede e geralmente em forma de pequena garrafa, com um poro apical, que contém os ascos. Os peritécios podem estar livres ou imersos em um estroma.

Picnídio – Estrutura assexual em forma de pequena garrafa, delimitada por uma parede e recoberta interiormente por conidióforos. Os conídios geralmente são liberados por um poro apical (ostíolo).

Sinêmio – Grupo de conidióforos portadores de esporos assexuais (conídios), reunidos formando uma estrutura alongada.

Teleomórfica – Fase sexual dos fungos, também chamada de fase perfeita ou meiótica.

Zoósporo – Esporo que se desloca no meio pela atividade de flagelos; pode ser uni ou biflagelado. Esporo de propagação assexuada, formado dentro de um esporângio.



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Uva e Vinho
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Rua Livramento, 515 95700-000 Bento Gonçalves, RS

Telefone (54) 3455-8000 Fax (54) 3451-2792

<http://www.embrapa.br>

Ministério da
**Agricultura, Pecuária
e Abastecimento**

G O V E R N O F E D E R A L
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA