



CENTRO DE
EXCELÊNCIA



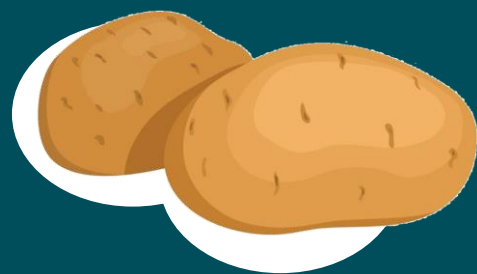
Conhecimento que move o agronegócio.

Nosso mercado está sempre em transformação, é dinâmico, intenso e trabalha dia e noite com as melhores técnicas produzindo mais, alimentando bilhões de pessoas. Isto é movido por líderes que buscam uma atualização constante. O Centro de Excelência Syngenta promove, por meio de seus programas de desenvolvimento, o aprendizado contínuo em parceria com as melhores instituições de ensino do Brasil e do mundo, afinal o conhecimento move a história, move o agronegócio.

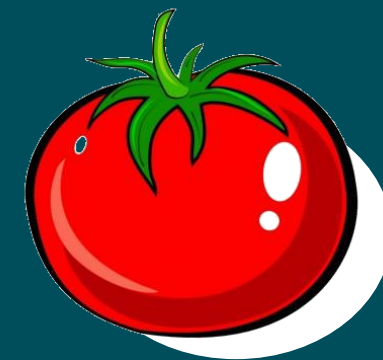
DOENÇAS DO TOMATE E BATATA: IMPORTÂNCIA, SINTOMAS, ETIOLOGIA E MANEJO

Prof. Dr. José Otávio M. Menten

Colab.: Felipe Franco de Oliveira



NOVEMBRO - 2020



DOENÇAS DA BATATA



DOENÇAS FÚNGICAS DA BATATA

PRINCIPAIS

Requeima (A): *Phytophthora infestans*

Pinta preta (A): *Alternaria solani*

Rizoctoniose (crosta preta) (T): *Rhizoctonia solani*

Sarna prateada (T): *Helminthosporium solani*

Sarna pulverulenta (T): *Spongospora subterranea*

Fusariose (podridão seca) (T): *Fusarium* spp.

OUTRAS

Murcha de esclerócio (T/A): *Sclerotium rolfsii*

Podridão de esclerotínia (A): *Sclerotinia sclerotiorum*

Murcha de verticillium (A): *Verticillium* spp.

Roseliniose (T/A): *Rosellinia* spp.

Mofo cinzento (A): *Botrytis cinerea*

Mancha de estenfilium(A): *Stemphileum botryosum*



REQUEIMA (*Phytophthora infestans*)

- Nomes comuns: “mela”, “crestamento tardio”, “crestamento de Phytophthora”, “míldio” e “mufa”
- Primeiro relato Brasil: 1847- problemática a partir de 1950
- Fungo presente em todas regiões de batata e tomate do mundo
- Maiores danos em situações de alta umidade e temp 20 °C
- Hospedeiros: diversas solanáceas
- Sobrevivência: “sementes” doentes / restos culturais
- Disseminação: água, vento
- Variação patogênica: 16 raças
- Resistência:
 - Vertical: 6 genes R (batata) → hipersensibilidade
 - Horizontal: incompleta (redução P.L., F.I., P.E.)



REQUEIMA (*Phytophthora infestans*)

Sintomas:

Folíolos:

- ◆ Manchas necróticas grandes, escuras (bordos/limbo)
- ◆ Halo tecido encharcado / amarelo
- ◆ Página inferior: “pó” branco (frutificação)

Pecíolo / caule:

- ◆ Lesões 3-10 cm
- ◆ Anelamento / morte

Tubérculos / frutos:

- ◆ Podridão dura, parda, bordos irregulares, profunda



REQUEIMA (*Phytophthora infestans*)



REQUEIMA (*Phytophthora infestans*)

Controle:

- ◆ “Sementes” sadias
- ◆ Escolha de local: evitar neblina (locais altos)
- ◆ Ventilação: espaçamento, adubação equilibrada
- ◆ Escolha da época: evitar períodos frescos e úmidos
- ◆ Rotação de culturas: 2-3 anos
- ◆ Fungicidas:
 - Metalaxyl + mancozeb ou clorotalonil, tiocarbamatos, cúpricos / frequência, e outros
- ◆ Cultivares resistentes (?)



REQUEIMA (*Phytophthora infestans*)

Ingrediente Ativo	Controle	Ingrediente Ativo
cimoxanil (acetamida) + mancozebe (alquilenobis(ditiocarbamato)) dimetomorfe (morfolina) + mancozebe (alquilenobis(ditiocarbamato)) acibenzolar-S-metílico (benzotiadiazol) fluazinam (fenilpiridinilamina) hidróxido de cobre (inorgânico) + oxicloreto de cobre (inorgânico) mancozebe (alquilenobis(ditiocarbamato)) óxido cuproso (inorgânico) propinebe (alquilenobis(ditiocarbamato)) clorotalonil (isoflalonitrila)	<i>Phytophthora infestans</i>	hidróxido de cobre (inorgânico) dimetomorfe (morfolina) metiram (alquilenobis(ditiocarbamato)) + piraclostrobina (estrobilurina) captana (dicarboximida) mandipropamid (éter mandelamida) clorotalonil (isoflalonitrila) + mandipropamid (éter mandelamida) fenamidona (imidazolinona) oxicloreto de cobre (inorgânico) ...

PINTA PRETA (*Alternaria solani*)

- Ampla distribuição (alta umidade / temp. 25-30 °C)
- Hospedeiros: solanáceas (berinjela, pimentão, jiló)
- Sobrevivência: “sementes” / restos culturais
- Disseminação: vento, insetos, implementos, chuva
- Sintomas:
 - Folhas maduras: lesões necróticas, escuras, zonas concêntricas, até 2cm diâmetro, bordas definidas, circulares/irregulares, halo clorótico
 - Caule pecíolo: lesões alongadas, anelamento
 - Frutos: podridão seca, aspecto zonado



PINTA PRETA (*Alternaria solani*)

Controle:

- ◆ “Sementes” sadias / tratadas
- ◆ Rotação de culturas
- ◆ Adubação equilibrada
- ◆ Ventilação: espaçamento
- ◆ Escolha de local: evitar neblina (zonas altas ou encostas)
- ◆ Fungicidas:
 - Tiocarbamatos, cúpricos
- ◆ Cultivares resistentes (?)



PINTA PRETA (*Alternaria solani*)



PINTA PRETA (*Alternaria solani*)



Foto: C.A.LOPES et al., 2014



PINTA PRETA (*Alternaria solani*)

Ingrediente Ativo	Controle	Ingrediente Ativo
cimoxanil (acetamida) + famoxadona (oxazolidinadiona) Picoxistrobina (estrobilurina) acibenzolar-S-metílico (benzotiadiazol) fluazinam (fenilpiridinilamina) Azoxistrobina (estrobilurina) + mancozebe (alquilenobis(ditiocarbamato)) mancozebe (alquilenobis(ditiocarbamato)) óxido cuproso (inorgânico) propinebe (alquilenobis(ditiocarbamato)) clorotalonil (isoflalonitrila)	<i>Alternaria solani</i>	hidróxido de cobre (inorgânico) cresoxim-metílico (estrobilurina) + tebuconazol (triazol) metiram (alquilenobis(ditiocarbamato)) + piraclostrobina (estrobilurina) captana (dicarboximida) tebuconazol (triazol) clorotalonil (isoflalonitrila) + oxicleto de cobre (inorgânico) fenamidona (imidazolinona) + Cloridrato de propamocarbe (carbamato) oxicleto de cobre (inorgânico)
		...

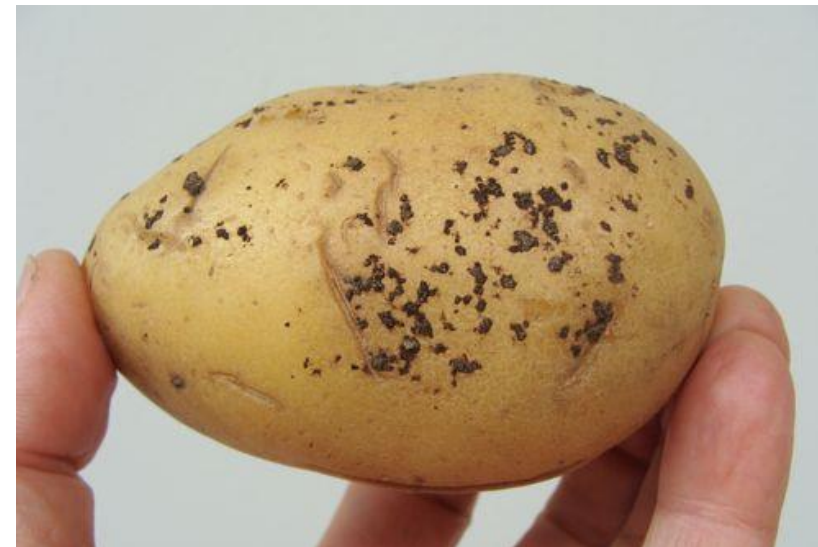
RIZOCTONIOSE (*Rhizoctonia solani*)

Controle:

- ◆ Preparo do solo com antecedência → decomposição MO
- ◆ “Sementes” saudáveis / tratadas (thiabendazol)
- ◆ Plantio solos livres do patógeno
- ◆ Rotação de culturas
- ◆ Plantios rasos (5-7 cm) → rápida emergência
- ◆ Realizar amontoa quando o caule estiver mais rígido



RIZOCTONIOSE (*Rhizoctonia solani*)



RIZOCTONIOSE (*Rhizoctonia solani*)

Ingrediente Ativo	Controle
fluazinam (fenilpiridinilamina) Metam-sódico (isotiocianato de metila (precursor de)) metiram (alquilenobis(ditiocarbamato)) + piraclostrobina (estrobilurina) Flutolanil (carboxamida) fludioxonil (fenilpirrol) pencicurom (feniluréia) alfa-cipermetrina (piretróide) + fipronil (pirazol) + piraclostrobina (estrobilurina) fluxapiroxade (carboxamida) + piraclostrobina (estrobilurina) tifluzamida (carboxanilida) procimidona (dicarboximida) carboxina (carboxanilida) + tiram (dimetilditiocarbamato)	<i>Rhizoctonia solani</i> 27



SARNA PRATEADA (*Helminthosporium solani*)

Bastante frequente em batata semente importada

Umidade elevada (90%)

Disseminação: tubérculos infectados, solo



SARNA PRATEADA (*Helminthosporium solani*)



SARNA PRATEADA (*Helminthosporium solani*)

Controle:

- ◆ “Sementes” sadias
- ◆ Colher tubérculos logo que estejam maduros
- ◆ Armazenar tubérculos em condições adequadas



SARNA PULVERULENTA (*Spongospora subterranea*)

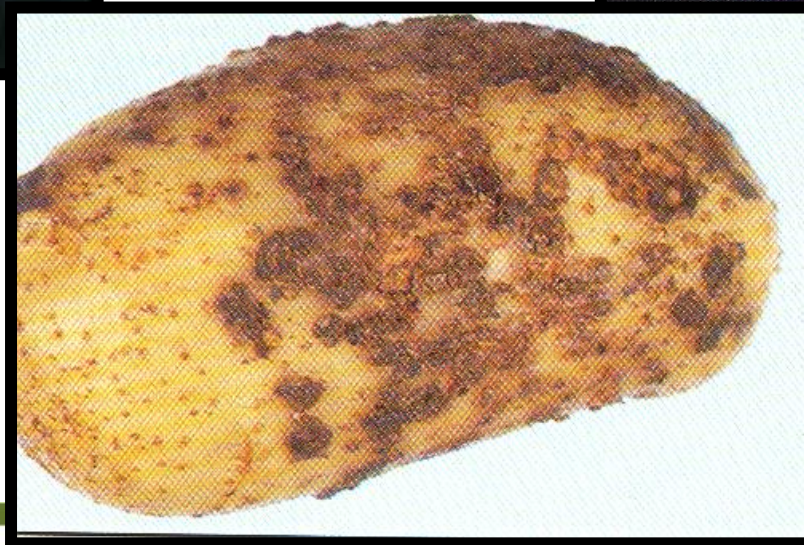
Primeiro relato Brasil: 1988 (Vargem Grande do Sul – SP)

Solos frios e úmidos

Sobrevivência: solo



SARNA PULVERULENTA (*Spongospora subterranea*)



SARNA PULVERULENTA (*Spongospora subterranea*)

Controle:

- ◆ Evitar solos encharcados e contaminados
- ◆ Rotação de culturas (3-10 anos)
- ◆ “Sementes” sadias
- ◆ Controle da irrigação
- ◆ Evitar plantio cv. Achat (altamente suscetível)

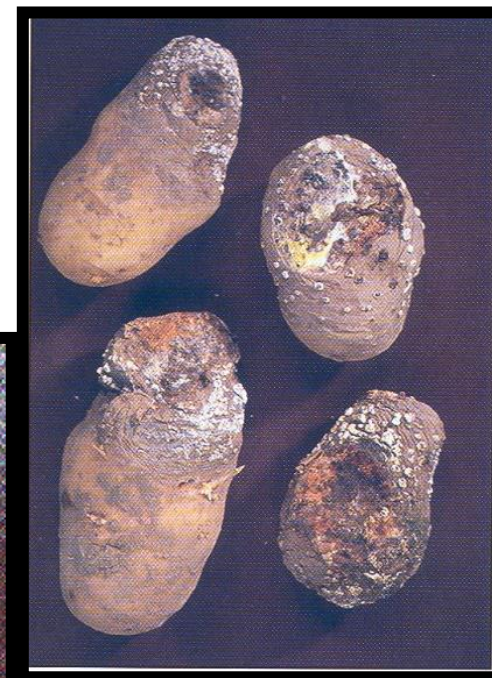


PODRIDÃO SECA (*Fusarium* SPP.)

- Perdas: redução produtividade / descarte tubérculos na seleção / perda da qualidade dos tubérculos
- Temp. 15-25 °C e umidade 50-75%
- Sobrevivência: solo



PODRIDÃO SECA (*Fusarium* SPP.)



PODRIDÃO SECA (*Fusarium* SPP.)

Controle:

- ◆ Prevenir ferimentos durante a colheita e armazenamento
- ◆ Cuidados na estocagem dos tubérculos
- ◆ Tratamento da batata semente com fungicidas
- ◆ Plantio em áreas livres do patógeno
- ◆ “Sementes” sadias
- ◆ Evitar estresses hídricos



PODRIDÃO SECA (*Fusarium* SPP.)

Ingrediente Ativo	Controle
tiofanato-metílico (benzimidazol (precursor de))	<i>Fusarium solani</i>

1



PODRIDÃO DE ESCLEROTÍNIA (*Sclerotinia sclerotiorum*)



PODRIDÃO DE ESCLEROTÍNIA (*Sclerotinia sclerotiorum*)



Fig.19 - Mofo branco (*Sclerotinia sclerotiorum*) em folha de batata.

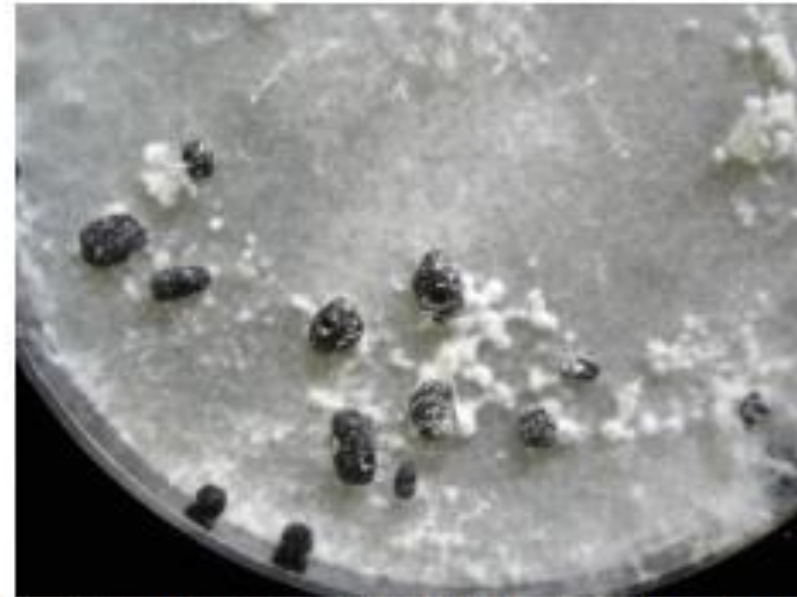


Fig. 20 - Escleródios de *Sclerotinia sclerotiorum* em meio de cultura.

FOTO: J.G. Töfoli et al



PODRIDÃO DE ESCLEROTÍNIA (*Sclerotinia sclerotiorum*)

Ingrediente Ativo	Controle
fluazinam (fenilpiridinilamina)	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>
Boscalida (anilida)	
procimidona (dicarboximida)	

21



PRINCIPAIS DOENÇAS BACTERIANAS, VIROSES E NEMATÓSES

Podridão mole (T) e canela preta (talo oco) (A): *Pectobacterium* spp.

Murcha bacteriana (A): *Ralstonia solanacearum*

Sarna comum (T): *Streptomyces scabies*

Vírus do enrolamento das folhas (A): PLRV

Mosaico Y (A): PVY

Necrose do topo (A): vírus do vira-cabeça

Nematóides (A/T):

- ◆ *Meloidogyne incognita* e *M. javanica* → batata empipocada

- ◆ *Pratylenchus brachyurus* → nematóide da pinta



PODRIDÃO MOLE / CANELA PRETA (*Pectobacterium* spp.)

Ambiente quente e úmido (ampla distribuição) → saprófita

Hospedeiros: 70 espécies (hortaliças)

Infecção: tecidos tenros (alto N, cultura “fechada”), ferimentos, lenticelas

Sintomas:

- ◆ Enegrecimento da casca no colo / vasos escuros / podridão mole / enfezamento → amarelecimento e murcha
- ◆ Tubérculos: encharcamento → podridão mole (campo / armazém)
- ◆ Odor característico



PODRIDÃO MOLE / CANELA PRETA (*Pectobacterium* spp.)



PODRIDÃO MOLE / CANELA PRETA (*Pectobacterium* spp.)

Controle:

- ◆ Arejamento da cultura (espaçamento e adubação)
- ◆ Rotação de culturas com gramíneas
- ◆ Escolha da época de plantio → frio
- ◆ Evitar ferimentos (tratos culturais, desbrota, nematóides)
- ◆ Controle insetos mastigadores
- ◆ Drenagem do terreno / controle irrigação
- ◆ Armazenamento tubérculos: locais secos, arejados, temp. 2-4 °C



PODRIDÃO MOLE / CANELA PRETA (*Pectobacterium* spp.)

Ingrediente Ativo	Controle
oxicloreto de cobre (inorgânico)	<i>Pectobacterium</i> spp.
cloreto de benzalcônio (amônio quaternário)	
sulfato de cobre (inorgânico)	
hidróxido de cobre (inorgânico)	
cimoxanil (acetamida) + famoxadona (oxazolidinadiona)	
famoxadona (oxazolidinadiona) + mancozebe (alquilenobis(ditiocarbamato))	

7



MURCHA BACTERIANA (*Ralstonia solanacearum*)

Doença sistêmica

Áreas tropicais / subtropicais (temp. solo = 26-38 °C)

Hospedeiros: 200 espécies (33 famílias)

Disseminação: água, tratos culturais

Variação patogênica:

- ◆ Raça 1: Solanaceas (tomate)
- ◆ Raça 2: bananas / Heliconias
- ◆ Raça 3: batata



MURCHA BACTERIANA (*Ralstonia solanacearum*)

Sintomas:

- ◆ Murcha (parcial/total) → morte (verde)
- ◆ Raízes adventícias (tomate)
- ◆ Escurecimento vasos → pus bacteriano
- ◆ Tubérculos → exsudação nos “olhos” → solo aderido (batata)



MURCHA BACTERIANA (*Ralstonia solanacearum*)

Controle:

- ◆ Rotação de culturas com gramíneas (até 4 anos)
- ◆ Plantio em novas áreas / “sementes” sadias (batata)
- ◆ Evitar receber água superfície externa
- ◆ Eliminar focos iniciais e tratar o solo
- ◆ Cultivares resistentes (?)
- ◆ Evitar ferimentos raízes (tratos culturais, nematóides)

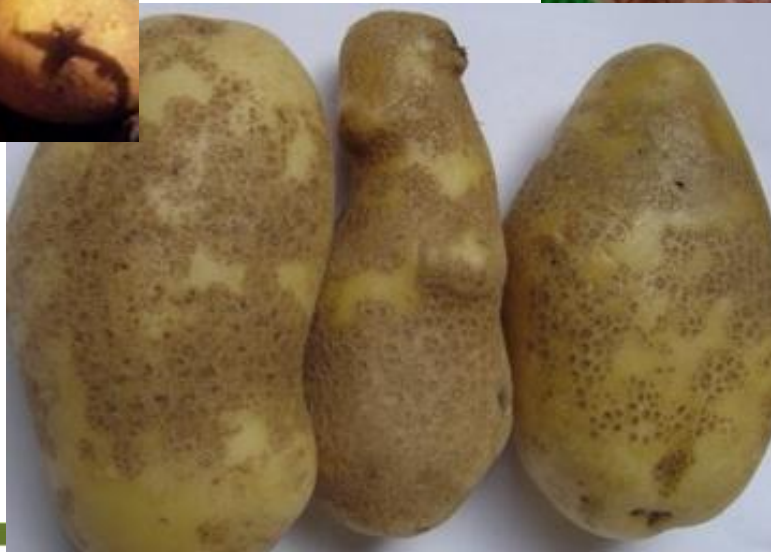


SARNA COMUM (*Streptomyces scabies*)

- Ampla distribuição geográfica
- Deprecia o produto para o comércio
- Hospedeiros: beterraba, rabanete, nabo, repolho, cenoura
- Sobrevivência: saprofítica
- Disseminação: água, vento, tubérculos, homem, esterco mal curtido
- Variação patogênica: 6 raças



SARNA COMUM (*Streptomyces scabies*)



SARNA COMUM (*Streptomyces scabies*)

Controle:

- ◆ Rotação de culturas com gramíneas
- ◆ Tratamento “sementes”
- ◆ Adubação equilibrada (reação ácida)
- ◆ pH ao redor de 5
- ◆ Cultivares resistentes (?)



SARNA COMUM (*Streptomyces scabies*)

Ingrediente Ativo	Controle
fluazinam (fenilpiridinilamina)	<i>Streptomyces scabies</i>

14



Propagação vegetativa / certificação de “sementes”

Permite multiplicação vetores (pulgões)

Dificuldades diagnóstico em campo:

- ◆ Infecção latente
- ◆ Variabilidade patogênica de cada vírus
- ◆ Temperatura/umidade/luz → sintomas
- ◆ Infecções mistas: efeito sinérgico

Tipos:

- ◆ Mosaicos: degenerescência
- ◆ Enrolamento das folhas: degenerescência / amarelecimento de folhas





Enrolamento



PVY



Controle:

- ◆ “Sementes” certificadas
- ◆ Escolha de local: isolado, baixa população vetor (regiões altas)
- ◆ Rotação de culturas / eliminação soqueiras
- ◆ Escolha da época: baixa população vetor (evitar períodos frescos / secos)
- ◆ Controle vetores: granulados sistêmicos, fosforados



PIPOCA DOS TUBÉRCULOS

Meloidogyne incognita, *M. javanica*

Solos arenosos; temp. 25-27 °C; umidade 40-60%

Sintomas:

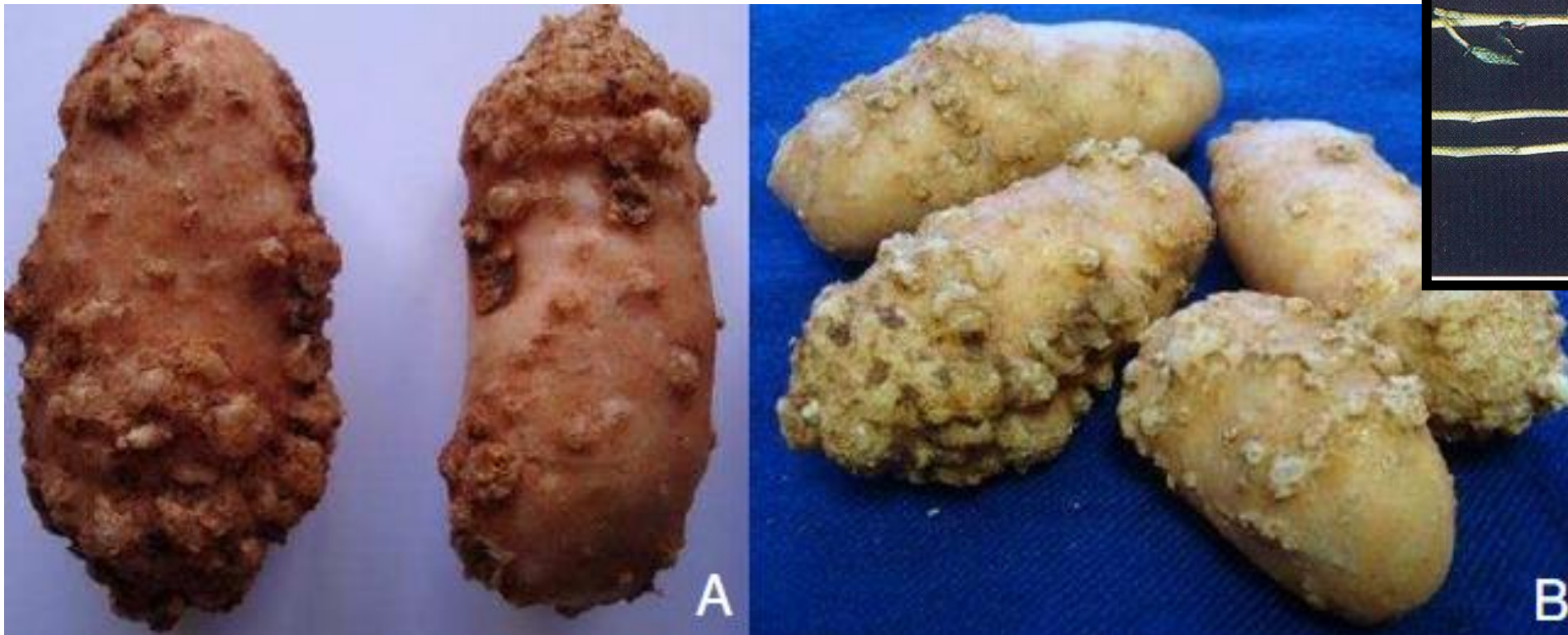
- ◆ Parte aérea: amarelecimento e necrose entre as nervuras das folhas; murcha
- ◆ Tubérculos: galhas (“pipocas”)
- ◆ Raízes: aumento raízes secundárias (cabeleira)

Controle:

- ◆ Rotação de culturas: aveia, crotalárias, amendoim, mucunas
- ◆ Cultivares resistentes: Monalisa (*M. javanica*); Achat (ambos)
- ◆ Escolha do local
- ◆ Nematicidas: apenas em populações elevadas



PIPOCA DOS TUBÉRCULOS



Fotos: Jadir B. Pinheiro



PIPOCA DOS TUBÉRCULOS

Ingrediente Ativo	Controle
cadusafós (organofosforado) Metam-sódico (isotiocianato de metila (precursor de)) Fluopyram (benzamida) fenamifós (organofosforado)	<i>Meloidogyne javanica</i>

5

Ingrediente Ativo	Controle
Metam-sódico (isotiocianato de metila (precursor de)) fenamifós (organofosforado) fostiazato (organofosforado)	<i>Meloidogyne incognita</i>

3



NEMATÓIDE DA PINTA DA BATATA

Pratylenchus brachyurus; P. coffeae

Migradores → lesões escurecidas

Sintomas:

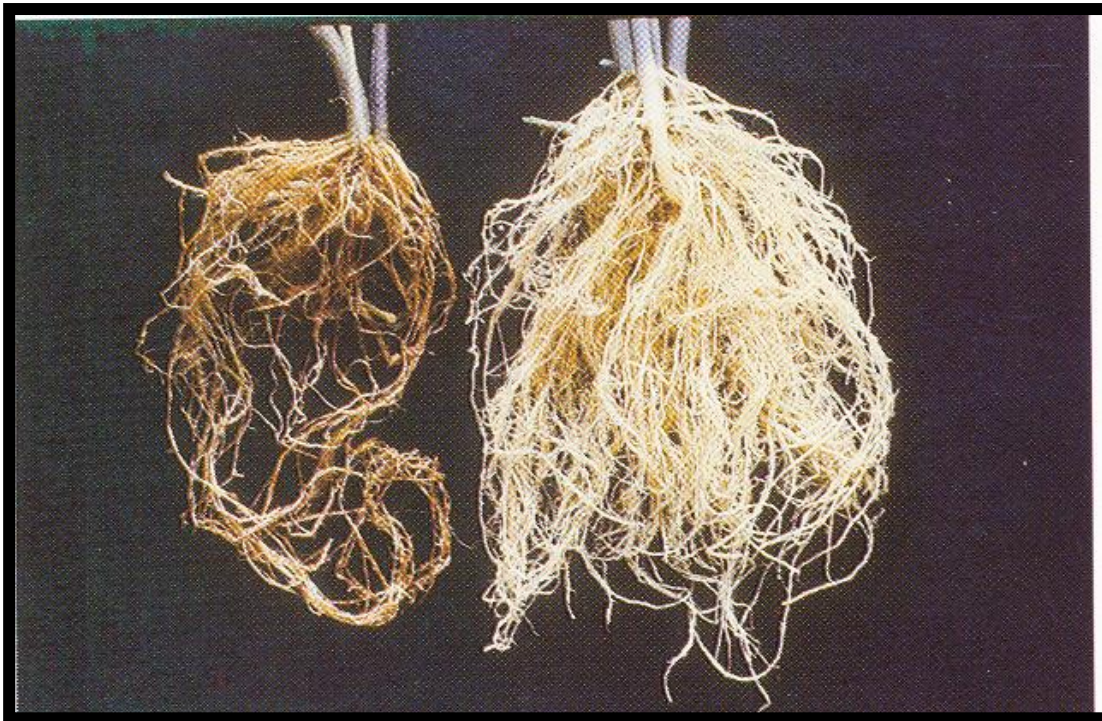
- ◆ Parte aérea: murcha, amarelecimento, subdesenvolvimento
- ◆ Tubérculos: entram pelas lenticelas → manchas escuras arredondadas → depreciação

Controle:

- ◆ Escolha do local
- ◆ Rotação de culturas: crotalárias
- ◆ Cultivares resistentes: não há



NEMATÓIDE DA PINTA DA BATATA



NEMATÓIDE DA PINTA DA BATATA

Ingrediente Ativo	Controle
Metam-sódico (isotiocianato de metila (precursor de)) Fluensulfona (fluoroalkenyle (-thiother))	<i>Pratylenchus brachyurus</i>

2



DOENÇAS FISIOLÓGICAS

Esverdeamento

Chocolate (mancha ferruginosa)

Embonecamento

Coração oco

Rachaduras (unhaduras)



Doenças do tomate causadas por fungos



DOENÇAS DO TOMATE



REQUEIMA (*Phytophthora infestans*)

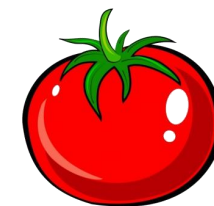
Sobrevivência → restos culturais e outras solanáceas

18-21 °C, alta umidade

Disseminação → vento, chuva

Fatores de importância

- ◆ 12-16 °C → liberação zoósporo
- ◆ + 18 °C → germinação esporângio
- ◆ Umidade > 90% > 12 h
- ◆ Molhamento foliar > 12 h
- ◆ Chuva constante
- ◆ Presença de nevoeiro



REQUEIMA (*Phytophthora infestans*)

Ingrediente Ativo	Controle	Ingrediente Ativo
cimoxanil (acetamida) + mancozebe (alquilenobis(ditiocarbamato)) dimetomorfe (morfolina) + mancozebe (alquilenobis(ditiocarbamato)) acibenzolar-S-metílico (benzotiadiazol) fluazinam (fenilpiridinilamina) hidróxido de cobre (inorgânico) + oxicloreto de cobre (inorgânico) mancozebe (alquilenobis(ditiocarbamato)) óxido cuproso (inorgânico) propinebe (alquilenobis(ditiocarbamato)) clorotalonil (isoflalonitrila)	<i>Phytophthora infestans</i>	hidróxido de cobre (inorgânico) dimetomorfe (morfolina) metiram (alquilenobis(ditiocarbamato)) + piraclostrobina (estrobilurina) captana (dicarboximida) mandipropamid (éter mandelamida) clorotalonil (isoflalonitrila) + mandipropamid (éter mandelamida) fenamidona (imidazolinona) oxicloreto de cobre (inorgânico)
		...

REQUEIMA (*Phytophthora infestans*)



PINTA PRETA (*Alternaria solani*)

Sobrevivência → folhas e caules infectados ou plantas voluntárias / hospedeiros alternativos

Pode formar clamidósporos

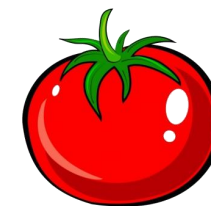
25-32 °C, umidade (água livre)

Disseminação

- ◆ Mudas, sementes, vento, água, implementos

Baixo teor de matéria orgânica e baixo N

- ◆ Favorecem ocorrência doença



PINTA PRETA (*Alternaria solani*)



PINTA PRETA (*Alternaria solani*)

Ingrediente Ativo	Controle	Ingrediente Ativo
cimoxanil (acetamida) + famoxadona (oxazolidinadiona) Picoxistrobina (estrobilurina) acibenzolar-S-metílico (benzotiadiazol) fluazinam (fenilpiridinilamina) Azoxistrobina (estrobilurina) + mancozebe (alquilenobis(ditiocarbamato)) mancozebe (alquilenobis(ditiocarbamato)) óxido cuproso (inorgânico) propinebe (alquilenobis(ditiocarbamato)) clorotalonil (isoflalonitrila)	<i>Alternaria solani</i>	hidróxido de cobre (inorgânico) cresoxim-metílico (estrobilurina) + tebuconazol (triazol) metiram (alquilenobis(ditiocarbamato)) + piraclostrobina (estrobilurina) captana (dicarboximida) tebuconazol (triazol) clorotalonil (isoflalonitrila) + oxicleto de cobre (inorgânico) fenamidona (imidazolinona) + Cloridrato de propamocarbe (carbamato) oxicleto de cobre (inorgânico) ...

MANCHA DE SEPTORIA (*Septoria lycopersici*)

Sobrevivência → restos culturais e plantas remanescentes

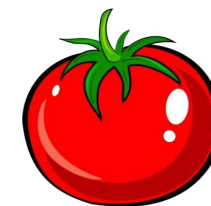
20-25 °C, alta umidade

Disseminação

◆ **Chuvas associadas a ventos, irrigação, tratos culturais, implementos**



MANCHA DE SEPTORIA (*Septoria lycopersici*)



MANCHA DE SEPTORIA (*Septoria lycopersici*)

Ingrediente Ativo	Controle	Ingrediente Ativo
clorotalonil (isoflalonitrila) Picoxistrobina (estrobilurina) mancozebe (alquilenobis(ditiocarbamato)) tebuconazol (triazol) Azoxistrobina (estrobilurina) propinebe (alquilenobis(ditiocarbamato)) fluazinam (fenilpiridinilamina) + tiofanato-metílico (benzimidazol (precursor de)) mancozebe (alquilenobis(ditiocarbamato))	<i>Septoria lycopersici</i>	metiram (alquilenobis(ditiocarbamato)) + piraclostrobina (estrobilurina) captana (dicarboximida) metconazol (triazol) tiofanato-metílico (benzimidazol (precursor de)) óxido cuproso (inorgânico) oxicloreto de cobre (inorgânico) bromuconazol (triazol) difenoconazol (triazol) ...

MURCHA DE FUSARIUM (*Fusarium oxysporum* f.Sp. *Lycopersici*)

Sobrevivência → clamidósporos, restos culturais

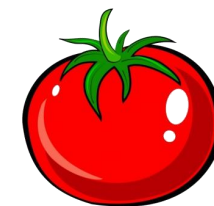
Raças

Temperatura alta de solo, umidade ideal para cultura

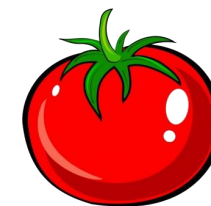
Disseminação

◆ Mudas, sementes, movimentação de solo, água

pH 3,6 a 8,4, baixo N e P e alto K, dias curtos e pouca luz

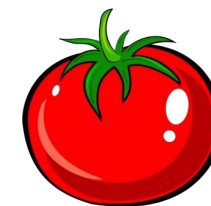


MURCHA DE FUSARIUM (*Fusarium oxysporum* f. sp. *Lycopersici*)



MURCHA DE FUSARIUM (*Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*)

Ingrediente Ativo	Controle
Metam-sódico (isotiocianato de metila (precursor de)) tiabendazol (benzimidazol)	<i>Fusarium oxysporum</i>

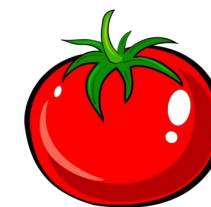


MURCHA DE VERTICILLIUM (*Verticillium dahliae*)

- Sobrevivência → clamidósporos, restos culturais (+ de 8 anos)
- Raças
- Temperatura amena, umidade ideal para cultura
- Disseminação
 - ◆ Mudas, movimentação de solo, água
- pH próximo de 5,0 → doença não é severa



MURCHA DE VERTICILLIUM (*Verticillium dahliae*)



OÍDIOS (*Oidiopsis sicula*; *Oidium lycopersici*)

- Sobrevivência → plantas voluntárias, hospedeiros alternativos
- Alta temperatura e alta umidade
- Disseminação → vento
- Temperatura > 30 °C
 - Favorece desenvolvimento de sintomas



OÍDIOS (*Oidiopsis sicula*; *Oidium lycopersici*)

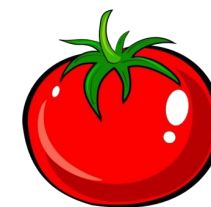


PODRIDÃO BRANCA (*Sclerotium rolfsii*)

- Sobrevivência → escleródios, restos culturais
- Centenas de hospedeiras (hortaliças, ornamentais, daninhas)
- Temperatura alta e alta umidade
- Disseminação → haste e caules doentes
 - ◆ Movimentação de solo, esterco, enxurradas, irrigação
- Falta de arejamento, excesso de N



PODRIDÃO BRANCA (*Sclerotium rolfsii*)



MOFO BRANCO (*Sclerotinia sclerotiorum*)

- Sobrevivência → escleródios, restos culturais
- Centenas de hospedeiras (hortaliças, ornamentais, daninhas)
- Temperatura amena e alta umidade
- Disseminação → haste e caules doentes
 - ◆ Movimentação de solo, esterco, enxurradas, irrigação
- Falta de arejamento, excesso de N



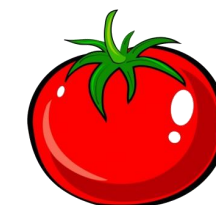
MOFO BRANCO (*Sclerotinia sclerotiorum*)



MOFO BRANCO (*Sclerotinia sclerotiorum*)

Ingrediente Ativo	Controle
fluazinam (fenilpiridinilamina)	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>
fluazinam (fenilpiridinilamina) + tiofanato-metílico (benzimidazol (precursor de))	
tiofanato-metílico (benzimidazol (precursor de))	
ciprodinil (anilinopirimidina) + fludioxonil (fenilpirrol)	
tiofanato-metílico (benzimidazol (precursor de))	
procimidona (dicarboximida)	

23



MANCHA DE ESTENFÍLIO (*Stemphiliium solani*)

- Sobrevivência → restos culturais, plantas voluntárias e hospedeiros alternativos
- 25-28 °C, alta umidade
- Disseminação
 - Chuvas, vento, tratos culturais



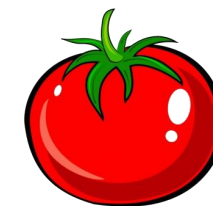
MANCHA DE ESTENFÍLIO (*Stemphiliium solani*)



MANCHA DE ESTENFÍLIO (*Stemphiliu solani*)

Ingrediente Ativo	Controle
clorotalonil (isoflalonitrila)	<i>Stemphiliu solani</i>
mancozebe (alquilenobis(ditiocarbamato))	
óxido cuproso (inorgânico)	
mancozebe (alquilenobis(ditiocarbamato)) + oxicloreto de cobre (inorgânico)	
oxicloreto de cobre (inorgânico)	
mancozebe (alquilenobis(ditiocarbamato))	

21

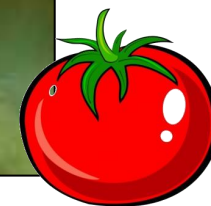


MOFO CINZENTO (*Botrytis cinerea*)

- Ampla gama de hospedeiros
- Pode produzir escleródios → saprófita
- 18-23 °C e alta umidade
- Disseminação → principalmente vento



MOFO CINZENTO (*Botrytis cinerea*)



MOFO CINZENTO (*Botrytis cinerea*)

Ingrediente Ativo	Controle
tiofanato-metílico (benzimidazol (precursor de))	<i>Stemphylum solani</i>

2



RECOMENDAÇÕES GERAIS DE CONTROLE DOENÇAS FÚNGICAS

Sementes e mudas sadias

Controle de umidade (evitar irrigação por aspersão)

Aeração entre plantas

Adubação equilibrada (evitar excesso N)

Evitar plantio em baixadas

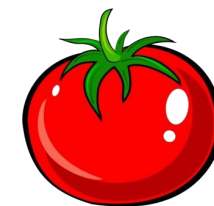
Eliminar plantas daninhas e restos culturais

Rotação de culturas

Variedades resistentes

Fungicidas sistêmicos e de contato

Histórico da área, isolar áreas em casos de fungos de solo



Doenças causadas por bactérias



CANCRO BACTERIANO (*Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*)

T °C amena ?, alta UR

Característica → solo pH alcalino, pouca luz

Disseminação

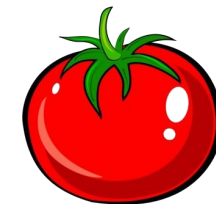
◆ Respingos, desbrota, amarração, poda

Sobrevivência

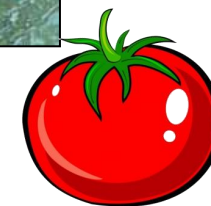
◆ Sementes, restos culturais, epifítica

Hospedeiras → Solanáceas (cultivadas e daninhas)

Sintomas localizados e sistêmicos

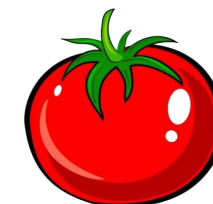


CANCRO BACTERIANO (*Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*)



CANCRO BACTERIANO (*Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*)

Ingrediente Ativo	Controle
óxido cuproso (inorgânico)	<i>Clavibacter michiganensis</i> subsp. <i>michiganensis</i>
oxicloreto de cobre (inorgânico)	
casugamicina (antibiótico)	
sulfato de cobre (inorgânico)	
hidróxido de cobre (inorgânico)	



TALO OCO OU CANELA PRETA – *ERWINIA (Pectobacterium carotovora subsp. carotovora)*

Sobrevivência → restos culturais, raízes de plantas

Muitos hospedeiros em hortaliças

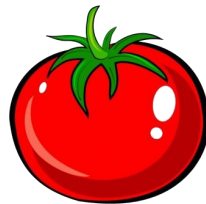
- ◆ Mais suscetíveis: batata, tomate, pimentão, cenoura, mandioquinha-salsa, repolho, couve-flor, cebola

Temperatura e umidade elevadas

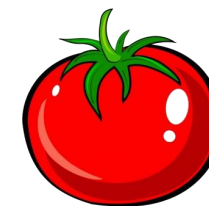
Disseminação

- ◆ Água de irrigação e ferimentos

Excesso de matéria orgânica e adubação nitrogenada

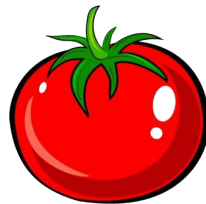


TALO OCO OU CANELA PRETA – *ERWINIA* (*Pectobacterium* *carotovora* subsp. *carotovora*)



TALO OCO OU CANELA PRETA – *ERWINIA* (*Pectobacterium carotovora* subsp. *carotovora*)

Ingrediente Ativo	Controle
óxido cuproso (inorgânico)	<i>Pectobacterium carotovora</i> subsp. <i>carotovora</i>
oxicloreto de cobre (inorgânico)	
cimoxanil (acetamida) + famoxadona (oxazolidinadiona)	



MURCHA BACTERIANA (*Ralstonia solanacearum*)

Sobrevive por vários anos no solo

- ◆ Restos culturais e raízes de plantas

Mais de 50 famílias de hospedeiras

Temperatura e umidade elevadas

Ocorre em reboleiras

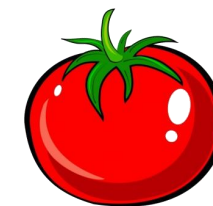
Disseminação

- ◆ Mudas, água de irrigação, solo



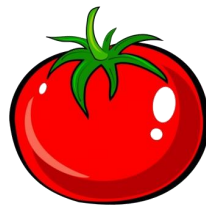
MURCHA BACTERIANA (*Ralstonia solanacearum*)

CENTRO DE
EXCELÊNCIA



MANCHA BACTERIANA (*Xanthomonas* SPP.)

- *X. axonopodis* pv. *vesicatoria*, *X. vesicatoria*, *X. gardneri*
- Disseminação → sementes, mudas
- Hospedeiros → pimentão, berinjela
- 24-30 °C e alta umidade
- Vento, aspersão, excesso de nitrogênio
- Característica → orvalho
- Ocorre normalmente em folhas mais baixas

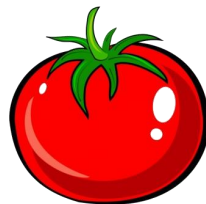


MANCHA BACTERIANA (*Xanthomonas* SPP.)



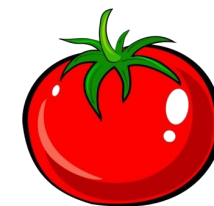
MANCHA BACTERIANA (*Xanthomonas* spp.)

Ingrediente Ativo	Controle
acibenzolar-S-metílico (benzotiadiazol)	
oxicloreto de cobre (inorgânico)	
hidróxido de cobre (inorgânico)	
acibenzolar-S-metílico (benzotiadiazol)	
óxido cuproso (inorgânico)	
cimoxanil (acetamida) + famoxadona (oxazolidinadiona)	<i>Xanthomonas</i>
cloreto de benzalcônio (amônio quaternário)	spp.
famoxadona (oxazolidinadiona) + mancozebe (alquilenobis(ditiocarbamato))	
sulfato de cobre (inorgânico)	
Melaleuca altemifolia, Extrato de folhas (terpenos)	
Laminarina (Polissacarídeo)	
	24

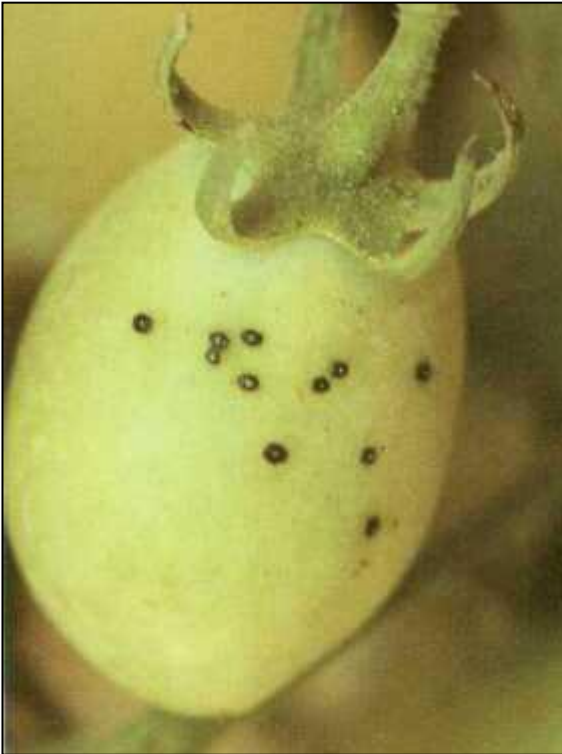


PINTA BACTERIANA (*Pseudomonas syringae* pv. *tomato*)

- Sobrevivência → semente (20 anos), restos culturais
- Hospedeiras → pimentão, berinjela, daninhas
- 18-23 °C e alta umidade
- Vento, aspersão, excesso de nitrogênio
- Característica → temperatura alta → epífita

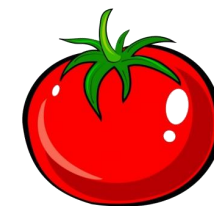


PINTA BACTERIANA (*Pseudomonas syringae* pv. *tomato*)



NECROSE DA MEDULA (*Pseudomonas corrugata*)

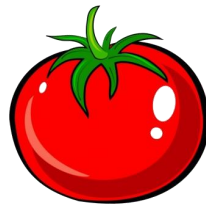
- Relato recente → 1989 (SP)
- Tomate → principal hospedeira
- Temperatura amena e alta umidade
- Excesso de nitrogênio
- Planta vigorosa / época de frutificação



PINTA BACTERIANA (*Pseudomonas syringae* pv. *tomato*)

Ingrediente Ativo	Controle
acibenzolar-S-metílico (benzotiadiazol)	<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>tomato</i>
oxicloreto de cobre (inorgânico)	

3



NECROSE DA MEDULA (*Pseudomonas corrugata*)



RECOMENDAÇÕES GERAIS DE CONTROLE – BACTERIOSES

Sementes e mudas sadias

Controle de umidade (evitar irrigação por aspersão)

Aeração entre plantas

Adubação equilibrada (evitar excesso N)

Evitar fermentos

Instalar quebra-ventos (períodos de chuva)

Eliminar plantas daninhas e restos culturais

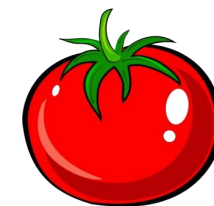
Rotação de culturas

Cuidados com tratos culturais

Evitar plantio em baixadas

Variedades resistentes

Controle químico



Doenças causadas por vírus

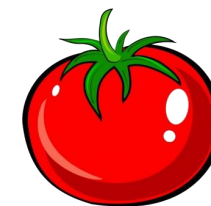
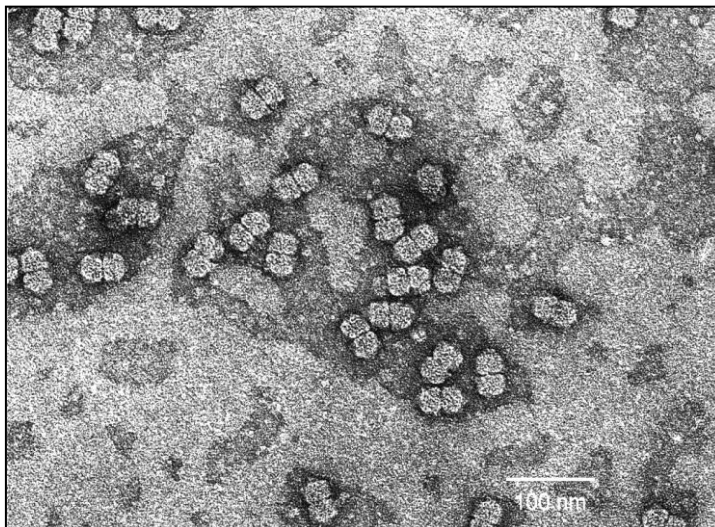


GEMINIVIROSES – MOSAICO DOURADO

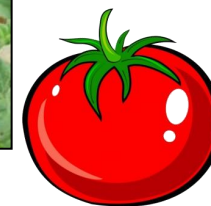
Várias espécies

Vetor → mosca branca (*Bemisia tabaci* biótipo B)

Condições de seca



GEMINIVIROSES – MOSAICO DOURADO

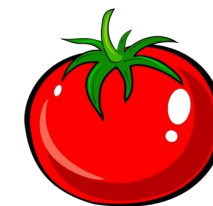
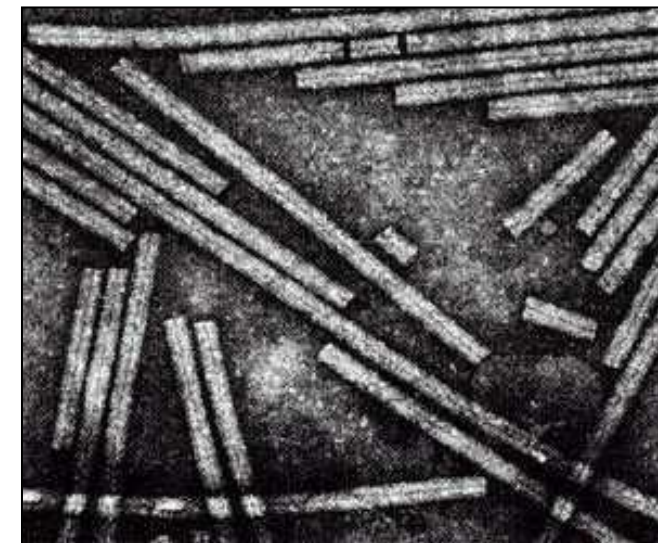


TOMV (*Tomato mosaic virus*) TMV (*Tobacco mosaic virus*) MOSAICO DO TOMATEIRO

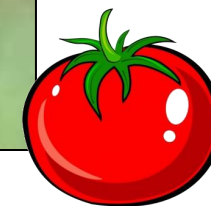
Transmissão → contato, sementes, homem

Características

- ◆ Elevada estabilidade do vírus
- ◆ Várias estirpes / espécies
- ◆ Ocorrência em qualquer condição ambiental



TOMV (*Tomato mosaic virus*)
TMV (*Tobacco mosaic virus*)
MOSAICO DO TOMATEIRO





VIRA-CABEÇA (TSWV, TCSV, GRSV, CSNV)

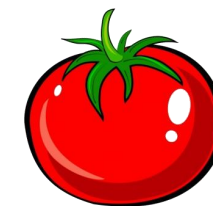
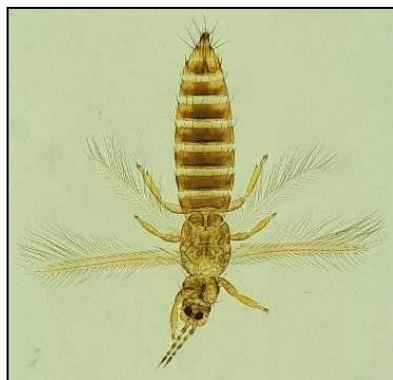
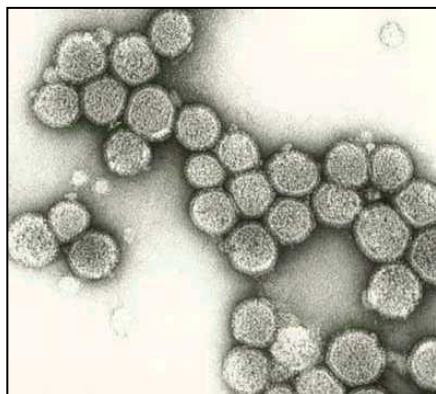
Tospovírus

Vetor → tripes (*F. shultzei*, *F. occidentalis*, *T. palmi*, *T. tabaci*)

◆ Forma circulativa

Vetor → alta temperatura e baixa umidade

Vírus → alta temperatura



VIRA-CABEÇA (TSWV, TCSV, GRSV, CSNV)



RECOMENDAÇÕES GERAIS DE CONTROLE DE VIROSES

- Sementes livres de vírus
- Mudas saudáveis
- Aplicação de inseticidas
- Uso de cobertura morta (palha de arroz)
- Armadilhas amarelas ou mulches repelentes
- Plástico / tela anti-vírus (estufa)
- Quebra-ventos?
- Posição dos campos de cultivo
- Plantas hospedeiras (vírus / vetor)
- Cultivares resistentes



Doenças causadas por nematóides

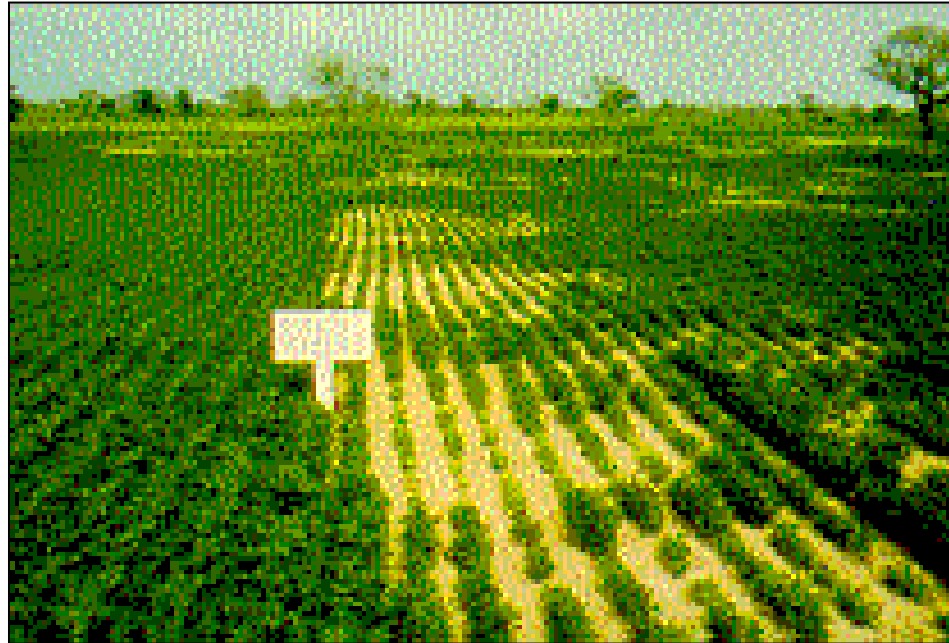


NEMATÓIDE DAS GALHAS (*Meloidogyne incognita*, *M. javanica*)

- Ampla distribuição em áreas de cultivo de hortaliças
- Ampla gama de hospedeiros
- Períodos mais quentes
 - ◆ + 27 °C → favorece multiplicação
- Solos arenosos → favorece doença

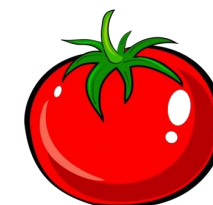


NEMATÓIDE DAS GALHAS (*Meloidogyne incognita*, *M. javanica*)



NEMATÓIDE DAS GALHAS (*Meloidogyne incognita*, *M. javanica*)

Ingrediente Ativo	Controle	
Abamectina (avermectina)	<i>Meloidogyne javanica</i>	4
Metam-sódico (isotiocianato de metila (precursor de))		
Fluensulfona (fluoroalkenyle (-thiother))		
Ingrediente Ativo	Controle	
Abamectina (avermectina)	<i>Meloidogyne incognita</i>	4
fenamifós (organofosforado)		
Allium sativum (extrato vegetal)		



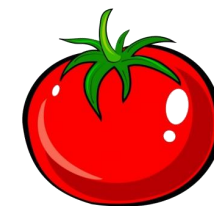
NEMATÓIDE DAS LESÕES (*Pratylenchus brachyurus*, *P. coffeae*)

Ampla distribuição

Ampla gama de hospedeiros

Solos arenosos ?

Lesões radiculares → entrada de fungos, bactérias



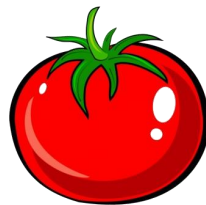
NEMATÓIDE DAS LESÕES (*Pratylenchus brachyurus*, *P. coffeae*)



NEMATÓIDE DAS LESÕES (*Pratylenchus brachyurus*, *P. coffeae*)

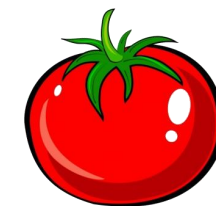
Ingrediente Ativo	Controle
Metam-sódico (isotiocianato de metila (precursor de))	<i>Pratylenchus brachyurus</i>

1



RECOMENDAÇÕES GERAIS DE CONTROLE NEMATÓIDES

- Mudas isentas
- Variedades resistentes
- Maquinário / tráfego
- Tratamento de solo e/ou substrato
- Eliminação restos culturais e daninhas
- Alqueive + aração e gradagem periódica (período seco)
- Arar, gradear terreno → expor restos de raízes
- Nematicidas sistêmicos → cova ou sulco de plantio
- Rotação com *Crotalaria spectabilis*
- Matéria orgânica → solos supressivos
- Local / época de plantio



OBRIGADO



J.O. MENTEN
jomenten@esalq.usp.br