



SANIDADE DE SOLO E SUBSTRATOS UTILIZADOS PARA PRODUÇÃO DE MUDAS

Enga. Agrôn. Liliane De Diana Teixeira
Doutora em Fitopatologia



Produção de mudas - VANTAGENS

- Possibilidade seleção material propagativo (maior vigor e livre patógenos)
- Uniformidade no stand (profundidade e alinhamento plantio – facilita mecanização – perenes)
- Maior aproveitamento de água, luz e nutrientes
- Reduz ciclo da cultura no campo
- Maior controle fitossanitário – mudas saudias campo



Produção de mudas no Brasil

- Principais Setores:

- Hortaliças

- Florestais

- Ornamentais

- Frutíferas (Citros)

- Fumo

- Café (alta qualidade – recente)



MUDA SADIA

Bem nutrida
Bem formada



FATOR PRIMORDIAL para uma
cultura **BEM SUCEDIDA**

**MUDAS SUBSTRATOS – ALTA
QUALIDADE**



MUDA CONTAMINADA

PEQUENA QUANTIDADE **SUBSTRATO / SOLO CONTAMINADO** COM FITOPATÓGENOS HABITANTES DO SOLO



INVIABILIZA GRANDES EXTENSÕES DE TERRA

Sclerotinia sclerotiorum – escleródios – 6 a 8 anos solo

Thielaviopsis sp. – clamidósporos – 3 a 5 anos





MUDAS EM SOLO

- Produtores pouco tecnicizados
- Preferência (Produtores de mudas de videira)

PROBLEMAS (Fitossanidade)

- Solo: ambiente muito complexo
- Dificuldade controle patógenos habitantes solo

CONTROLE QUÍMICO



- **Maior eficiência: Patógenos fúngicos foliares**
- **Doenças veiculadas solo?????????**
- **Fumigação: produtos muito tóxicos, brometo metila**
- **Drench: elimina microflora antagonista, baixa eficiência, patógenos resistentes**

CONTROLES FÍSICO E BIOLÓGICO

- **Vaporização: Custo?, Vácuo biológico**

- **Agentes de Controle Biológico:**

- *Trichoderma, Clonostachys,*

- *Bactérias (Bacillus e outras)*



SOLARIZAÇÃO

- COBERTURA DO SOLO COM FILME PLASTICO TRANSPARENTE (100 μ EXPESSURA / 30-40 DIAS ANTES DO PLANTIO)
- +TORTA MAMONA (10 ton/ha)
- AQUECIMENTO DO SOLO (60-70° C)
- MORTE DOS FUNGOS, BACTÉRIAS, NEMATÓIDES, SEMENTES PLANTAS DANINHAS
- PRESERVA MICROFLORA ANTAGONISTA
- LIBERAÇÃO DE NUTRIENTES ADSORVIDOS , - FERTILIZANTES

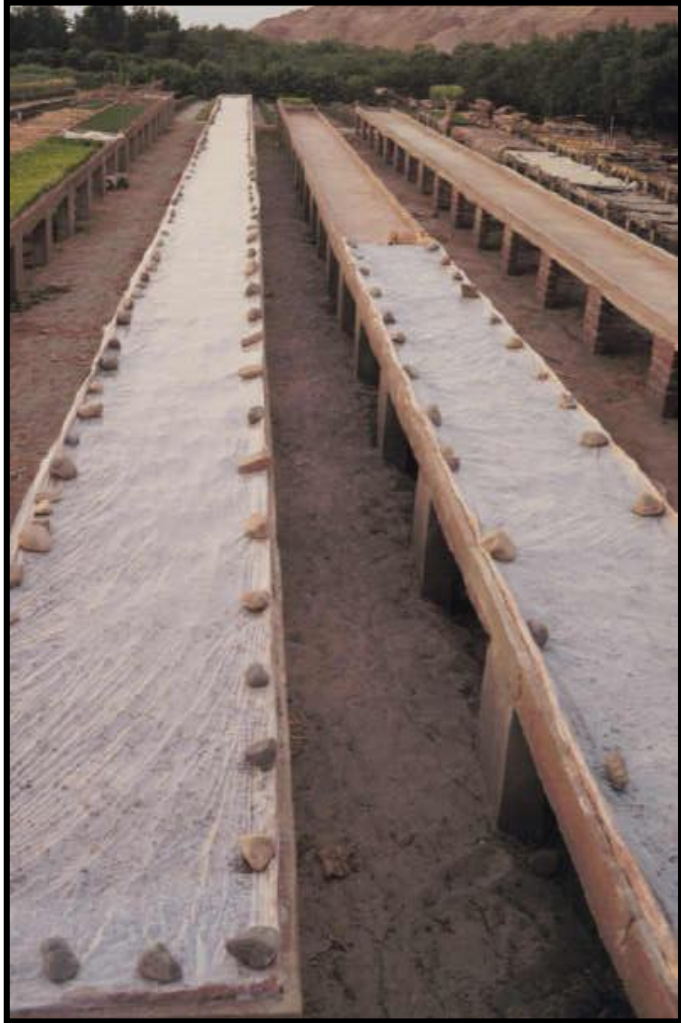


SOLARIZAÇÃO

CONDIÇÕES NECESSÁRIAS:

- ÉPOCA DO ANO COM MUITO SOL
- SOLO DEVE ESTAR ÚMIDO OU MOLHAR





Ministério da Agricultura

IN 27, DE 5 DE JUNHO DE 2006.

Melhorar **qualidade** Insumos de Base Orgânica importados ou comercializados Brasil

- Fertilizantes, corretivos, inoculantes e biofertilizantes

- 5 Anexos



ANEXO I

LIMITES MÁXIMOS DE METAIS PESADOS TÓXICOS ADMITIDOS EM FERTILIZANTES MINERAIS QUE CONTENHAM O NUTRIENTE FÓSFORO, MICRONUTRIENTES OU COM FÓSFORO E MICRONUTRIENTES EM MISTURA COM OS DEMAIS NUTRIENTES

Metal Pesado	Valor admitido em miligrama por quilograma (mg/kg) por ponto percentual (%) de P ₂ O ₅ e por ponto percentual da somatória de micronutrientes (%)		Valor máximo admitido em miligrama por quilograma (mg/kg) na massa total do fertilizante	
	Coluna A P ₂ O ₅	Coluna B Somatório da garantia de micronutrientes	Coluna C Aplicável aos Fertilizantes minerais mistos e complexos com garantia de macronutrientes primários e micronutrientes	Coluna D Aplicável aos Fertilizantes fornecedores exclusivamente de micronutrientes e aos fertilizantes com macronutrientes secundários e micronutrientes
Arsênio (As)	2,00	500,00	250,00	4.000,00
Cádmio (Cd)	4,00	15,00	57,00	450,00
Chumbo (Pb)	20,00	750,00	1.000,00	10.000,00
Cromo (Cr)	40,00	500,00		-
Mercúrio (Hg)	0,05	10,00		-

- Notas:

- Para os fertilizantes minerais fornecedores exclusivos de micronutrientes e para os fertilizantes minerais com macronutrientes secundários e micronutrientes, o valor máximo admitido do contaminante será obtido pela multiplicação da somatória das percentagens garantidas ou declaradas de micronutrientes no fertilizante pelo valor da coluna B. O máximo de contaminante admitido será limitado aos valores da coluna D;
- Para os fertilizantes minerais simples que contenham P₂O₅ e não contenham micronutrientes, o valor máximo admitido do contaminante será obtido pela multiplicação do maior percentual de P₂O₅ garantido ou declarado pelo valor da coluna A;
- Para os fertilizantes minerais mistos e complexos que contenham P₂O₅ e não contenham micronutrientes, o valor máximo admitido do contaminante será obtido pela multiplicação do maior percentual de P₂O₅ garantido ou declarado pelo valor da coluna A. O máximo de contaminante admitido será limitado aos valores da coluna C;
- Para os fertilizantes mistos e complexos que contenham P₂O₅ e micronutrientes, o valor máximo admitido do contaminante será obtido pela multiplicação da somatória das percentagens garantidas ou declaradas de micronutrientes no fertilizante pelo valor da coluna B, somado ao valor obtido pela multiplicação do maior percentual de P₂O₅ garantido ou declarado pelo valor da coluna A. O máximo de contaminante admitido será limitado aos valores da coluna C;
- Para os fertilizantes mistos e complexos que contenham Nitrogênio e/ou Potássio e micronutrientes, sem garantia de P₂O₅, o valor máximo admitido do contaminante será obtido pela

multiplicação da somatória das percentagens garantidas ou declaradas de micronutrientes no fertilizante pelo valor da coluna B, somado ao valor definido no Anexo II desta Norma. O máximo de contaminante admitido será limitado aos valores da coluna C;

- Para os fertilizantes minerais com Fósforo cujo maior valor garantido ou declarado de P₂O₅ seja de até 5% e que não contenham micronutrientes, aplicam-se os valores máximos de contaminantes definidos no Anexo II desta Norma.

ANEXO II

LIMITES MÁXIMOS DE METAIS PESADOS TÓXICOS ADMITIDOS PARA OS FERTILIZANTES MINERAIS COM NITROGÊNIO, POTÁSSIO, MACRONUTRIENTES SECUNDÁRIOS, PARA OS COM ATÉ 5 % DE P₂O₅ E PARA OS DEMAIS NÃO ESPECIFICADOS NO ANEXO I

Metal Pesado	Valor máximo admitido em miligrama por quilograma (mg/kg) na massa total do fertilizante
Arsênio (As)	10,00
Cádmio (Cd)	20,00
Chumbo (Pb)	100,00
Cromo (Cr)	200,00
Mercúrio (Hg)	0,20

ANEXO III

LIMITES MÁXIMOS DE METAIS PESADOS TÓXICOS ADMITIDOS EM CORRETIVOS DE ACIDEZ, DE ALCALINIDADE, DE SODICIDADE E PARA SILICATO DE CÁLCIO, SILICATO DE MAGNÉSIO, CARBONATO DE CÁLCIO E MAGNÉSIO E ESCÓRIA SILICATADA

Metal Pesado	Valor máximo admitido em miligrama por quilograma (mg/kg)
Cádmio	20,00
Chumbo	1.000,00

ANEXO V

LIMITES MÁXIMOS DE CONTAMINANTES ADMITIDOS EM FERTILIZANTES ORGÂNICOS

Contaminante	Valor máximo admitido
Arsênio (mg/kg)	20,00
Cádmio (mg/kg)	3,00
Chumbo (mg/kg)	150,00
Cromo (mg/kg)	200,00
Mercúrio (mg/kg)	1,00
Níquel (mg/kg)	70,00
Selênio (mg/kg)	80,00
Coliformes termotolerantes - número mais provável por grama de matéria seca (NMP/g de MS)	1.000,00
Ovos viáveis de helmintos - número por quatro gramas de sólidos totais (nº em 4g ST)	1,00
<i>Salmonella</i> sp	Ausência em 10g de matéria seca

- Nota:

1. Para os fertilizantes organominerais, o valor máximo admitido para cada contaminante será obtido pela soma dos valores deste Anexo V com os valores referentes às garantias dos nutrientes, calculados pelo Anexo I ou Anexo II desta Norma, conforme o caso.

ANEXO IV

IN 27, DE 5 DE JUNHO DE 2006.

AUSÊNCIA de *Fusarium*, *Pythium*,
Phytophthora, *Rhizoctonia* e *Sclerotinia*

- Melhorar qualidade fitossanitária
substratos comercializados Brasil
- Importantes patógenos veiculados pelo
solo



ANEXO IV

LIMITES MÁXIMOS DE CONTAMINANTES ADMITIDOS EM SUBSTRATO PARA PLANTAS E CONDICIONADORES DE SOLO

Contaminante	Valor máximo admitido
Sementes ou qualquer material de propagação de ervas daninhas	0,5 planta por litro, avaliado em teste de germinação
As espécies fitopatogênicas dos Fungos do gênero <i>Fusarium</i> , <i>Phytophthora</i> , <i>Pythium</i> , <i>Rhizoctonia</i> e <i>Sclerotinia</i>	Ausência
Arsênio (mg/kg)	20,00
Cádmio (mg/kg)	8,00
Chumbo (mg/kg)	300,00
Cromo (mg/kg)	500,00
Mercúrio (mg/kg)	2,50
Níquel (mg/kg)	175,00
Selênio (mg/kg)	80,00
Coliformes termotolerantes - número mais provável por grama de matéria seca (NMP/g de MS)	1.000,00
Ovos viáveis de helmintos - número por quatro gramas de sólidos totais (nº em 4g ST)	1,00
<i>Salmonella</i> sp	Ausência em 10g de matéria seca

Ministério da Agricultura

IN 28, DE 25 DE SETEMBRO DE 2009.

Estabelece **Métodos Analíticos Oficiais**
para determinação dos agentes
patogênicos a plantas em substratos

*Fusarium, Pythium, Phytophthora,
Rhizoctonia e Sclerotinia*



MÉTODOS ANALÍTICOS OFICIAIS

Fusarium spp.



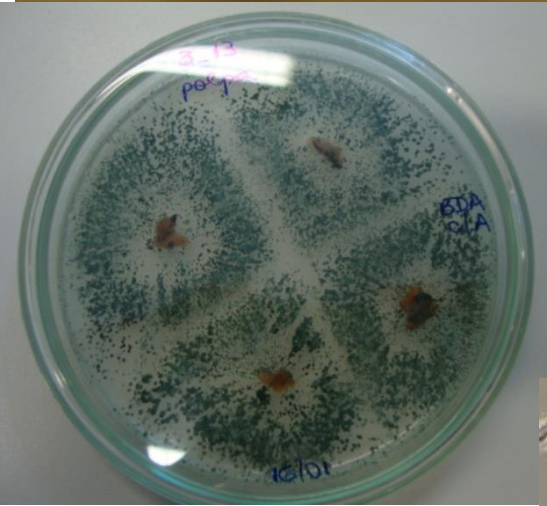
1. ISCA BIOLÓGICA DE MAÇÃ VERMELHA

E? / OU

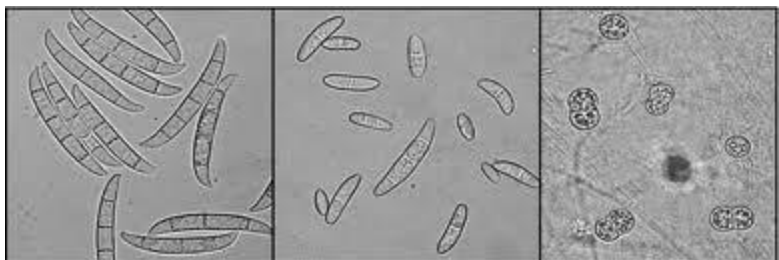
2. ISCA BIOLÓGICA DE CENOURA



7 -10 dias / luz, temperatura ambientes



Fusarium oxysporum



Fusarium solani

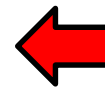
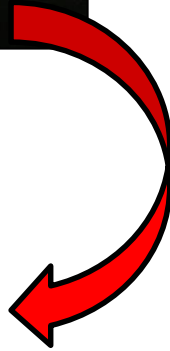
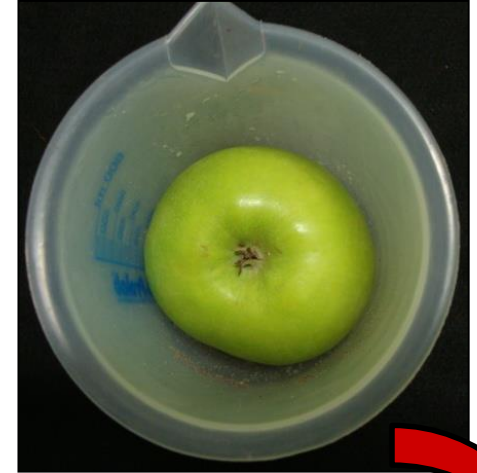
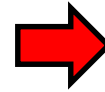
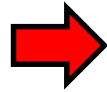
MÉTODO ANALÍTICO OFICIAL

Pythium aphanidermatum

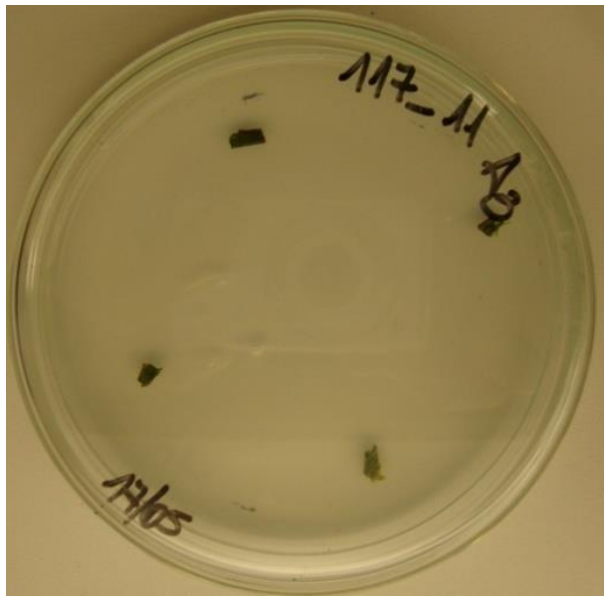


1. ISCA BIOLÓGICA DE MAÇÃ VERDE

100 mL



2-5 Dias / Temperatura ambiente



25°C / 12 h luz fluorescente /
12 h escuro / 3-5 dias

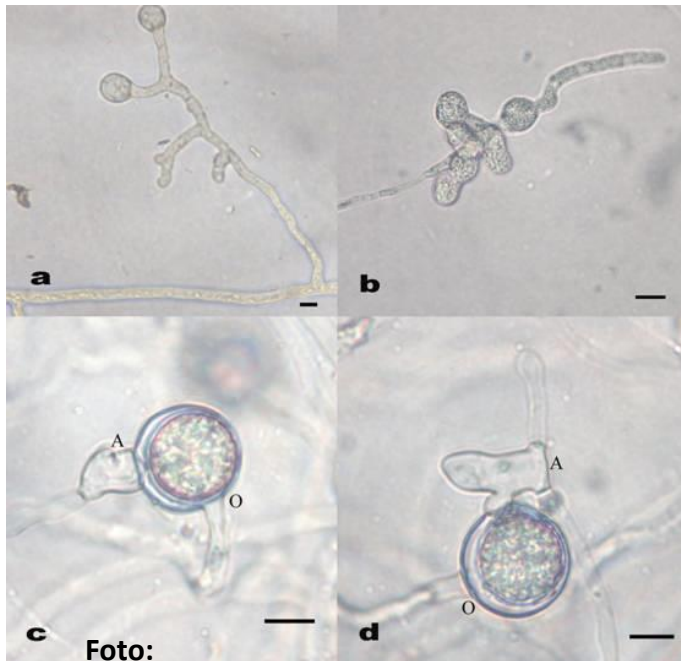
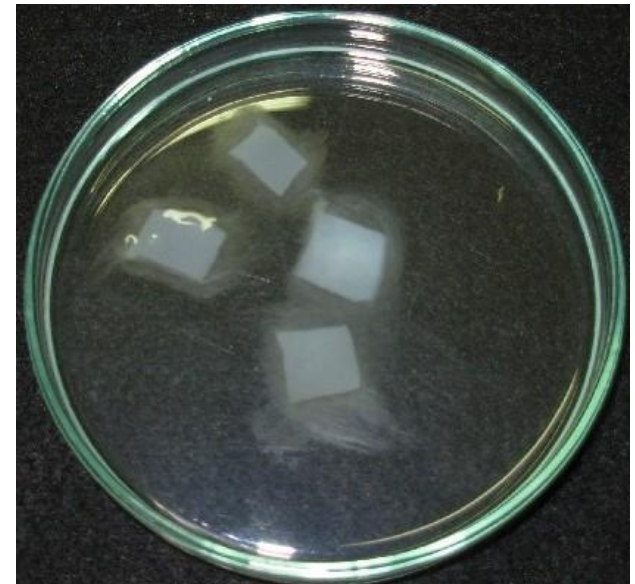
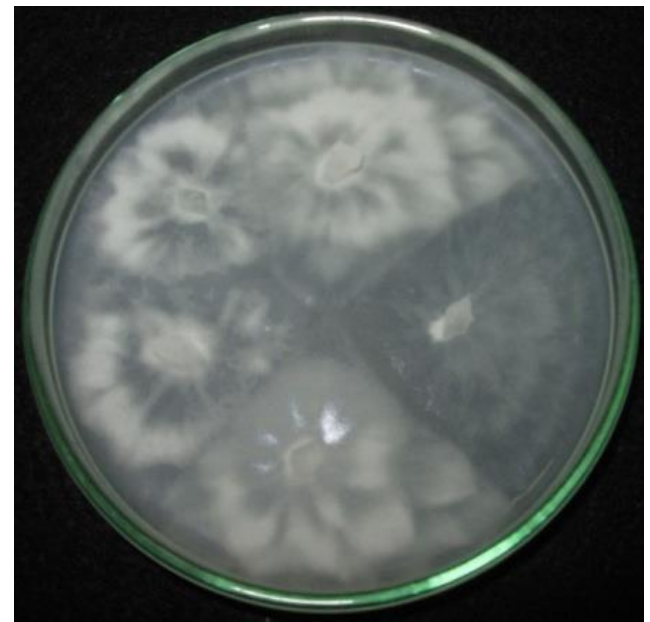


Foto:

www.bcrc.firdi.org.tw/fungi/fungal_detail.jsp?id=FU200802100000



MÉTODOS ANALÍTICOS OFICIAIS

Phytophthora spp.

1. ISCA BIOLÓGICA DE FOLHAS

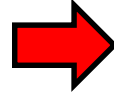
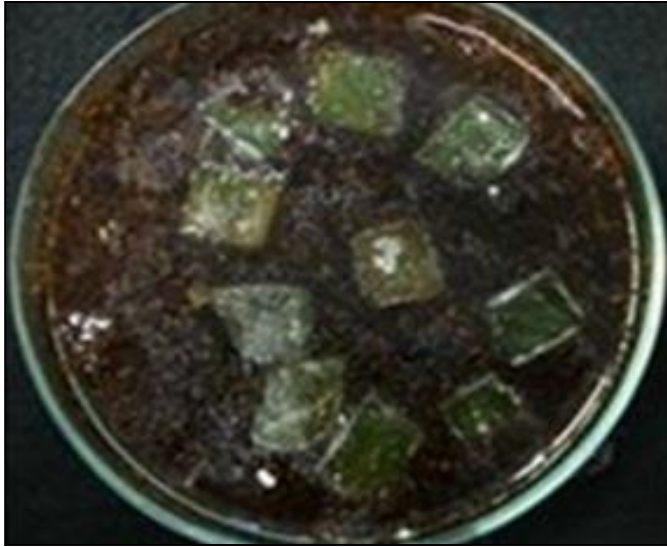
OU

2. ISCA BIOLÓGICA DE FRUTOS

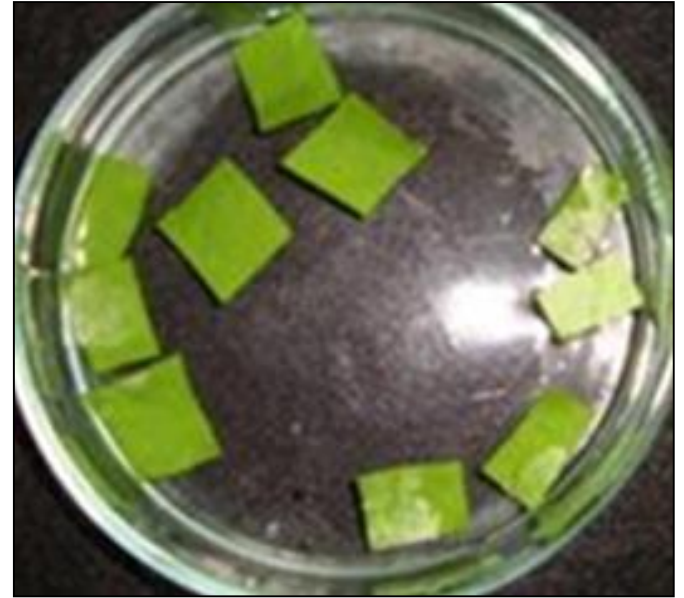
OU

3. DILUIÇÃO EM PLACAS





24-29°C /
luz contínua / 72 h



1 substrato:3 água destilada





MÉTODOS ANALÍTICOS OFICIAIS

Rhizoctonia solani

ISCAS BIOLÓGICAS

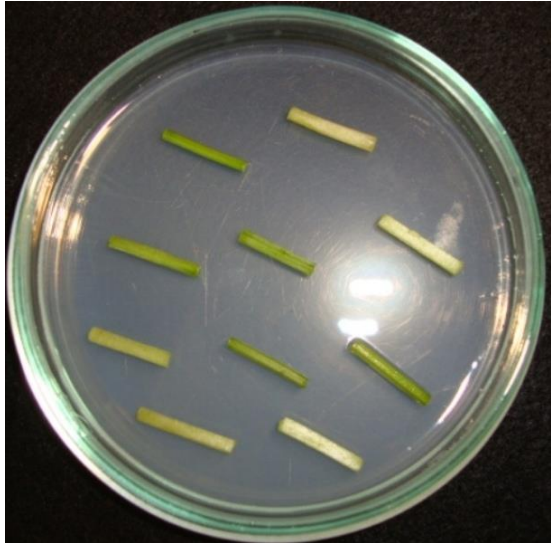
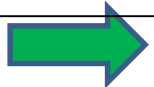
1. PLÂNTULAS RECÉM-GERMINADAS
RABANETE (*Raphanus sativus* L.)

OU

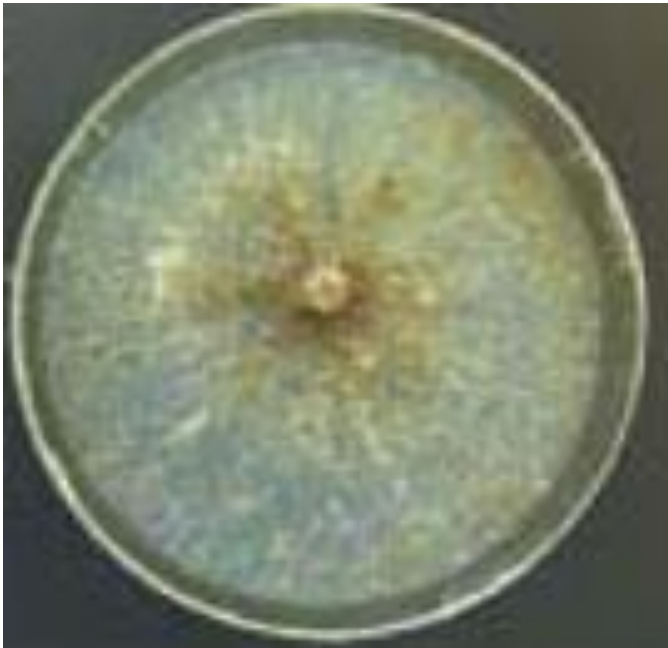
2. SEGMENTOS HASTES FEIJOEIRO
(*Phaseolus vulgaris* L.)



72 h / Temperatura ambiente



Após 48 h



MÉTODOS ANALÍTICOS OFICIAIS

Sclerotinia sclerotiorum



1. PENEIRAMENTO DO SUBSTRATO

E

2. EMPREGO DE ISCA BIOLÓGICA

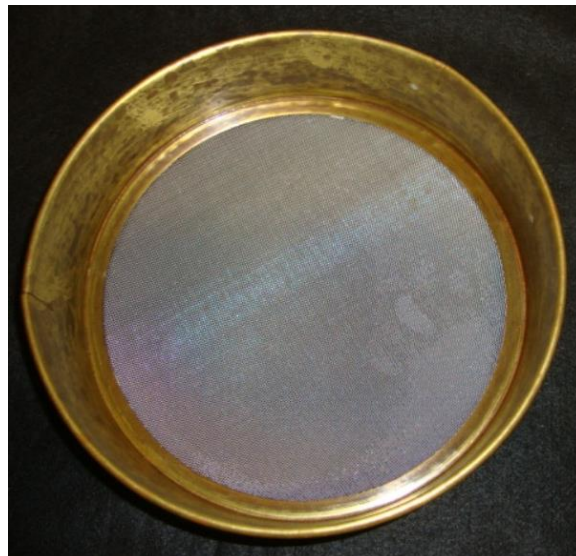
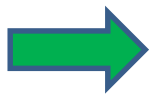
1. PENEIRAMENTO DO SUBSTRATO

1. Subamostra 100g → embeber água destilada durante 30 minutos
2. Peneirar em peneira de 0,5 mm
3. Resíduos retidos → transferidos papel filtro
4. Secagem ao ar durante 24 h
5. Contagem escleródios encontrados

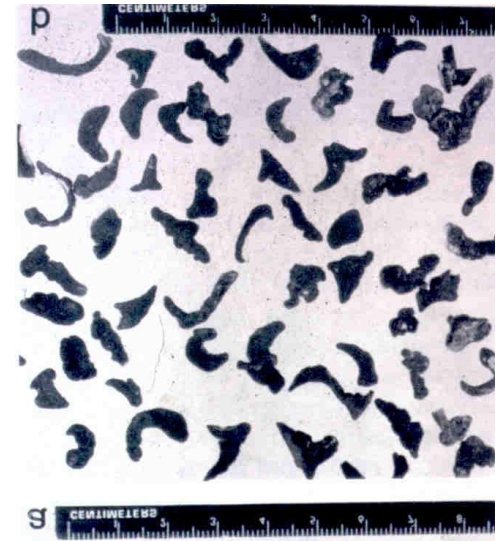




30 minutos



APÓS 24 HORAS



Presença de **1** escleródio - **INVIABILIZA O LOTE!**

2. EMPREGO DE ISCA BIOLÓGICA

Realizado apenas se **NÃO** encontrados **escleródios** no peneiramento

1. Distribuição do substrato em 10 placas Petri
2. Umidecer levemente com água destilada (11 mL)
3. 10 hastes feijoeiro (1,5 cm comprimento)

Desinfestadas superficialmente (**1'** álcool 70%; **1'** solução hipoclorito sódio; **3** lavagens água destilada)

(2 Placas Testemunha: Solo estéril/Hastes–NEON)





APÓS 3 DIAS

4. Transferência Meio de cultura NEON (STEADMAN et al., 1994)

*Indicador de pH: azul de bromofenol

APÓS 5 DIAS

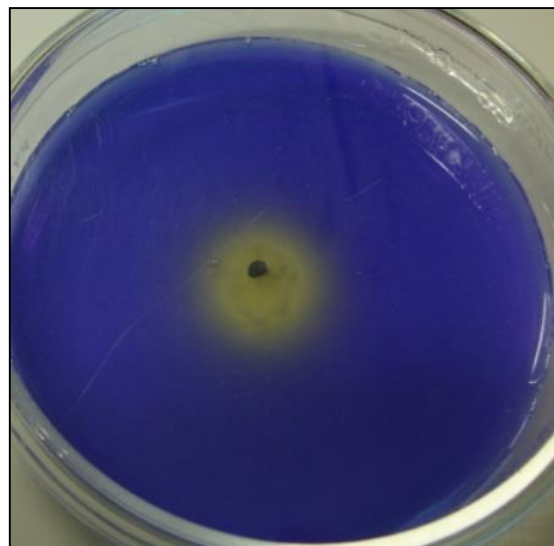
5. Crescimento micelial → Fungo produz ácido oxálico → Mudança de coloração do meio → azul para amarelo (identificação do fungo)



Após 3 dias



Após 5 dias



CUIDADO!!!

Meio Semi seletivo!!!





MÉTODO ANALÍTICO OFICIAL

Sclerotinia sclerotiorum

1. **Simple**s
2. **Sensível / Efetivo**
3. **Baixo Custo**
4. **Peneiramento???**

EXPERIÊNCIA: NUNCA DETECTADO!

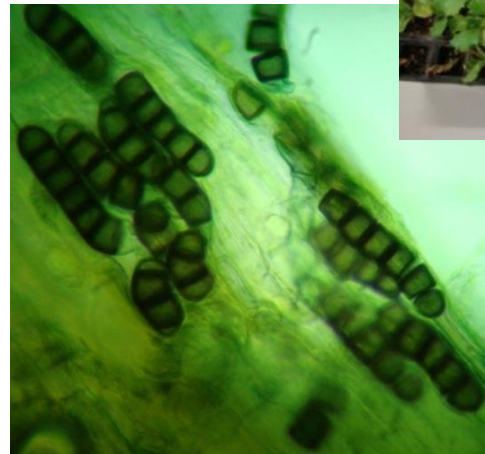


Thielaviopsis sp.

2012

Vários Viveiristas Hortalças Folhosas:

Sudsenvolvimento , podridão radicular e morte mudas





Peat-Based Media as a Source of *Thielaviopsis basicola* Causing Black Root Rot on Citrus Seedlings

J. H. GRAHAM, Professor, and N. H. TIMMER, Biological Scientist, Citrus Research and Education Center, University of Florida, Institute of Food and Agricultural Sciences, 700 Experiment Station Road, Lake Alfred 33850

ABSTRACT

Graham, J. H., and Timmer, N. H. 1991. Peat-based media as a source of *Thielaviopsis basicola* causing black root rot on citrus seedlings. *Plant Dis.* 75:1246-1249.

Thielaviopsis basicola was identified as the cause of black root rot on citrus seedlings growing in soilless peat-based media in Florida greenhouse nurseries. Three of 14 samples of commercial bales of media and two of 12 samples of Canadian sphagnum peat yielded low densities of *T. basicola* (1–2 cfu/cm³ of medium) when wetted and plated on selective carrot-etrizol-nystatin medium. *T. basicola* survived in peat debris and was detected from air samples in a greenhouse that had contained infected plants 2 mo previously. Under winter conditions, where media temperatures ranged from 18 to 27 C, isolates of *T. basicola* from peat and a peat-based medium caused severe root rot on rootstock seedlings of Cleopatra mandarin; moderate root rot on Ridge Pineapple sweet orange, sour orange, and Volkamer lemon; and mild root rot on rough lemon, trifoliolate orange, Carrizo citrange, and Swingle citrumelo. Propagule density in the rhizosphere of all cultivars increased from the inoculated levels in the peat-based medium. Peat-based media may act as a source of *T. basicola*, a pathogen with a wide host range.

citrus roots in Florida (4). In some cases, samples were diluted with additional water agar to obtain countable numbers of *T. basicola* colonies. Plates were incubated at room temperature (25–27 C) for 7 days and counts were expressed as colony-forming units per cubic centimeter of potting medium.

A survey of peat-based media used in citrus nurseries was conducted in 1989. Nurserymen were asked to submit samples of media collected from sealed bales by slitting them open with a clean razor blade and removing approximately 100 cm³ to a resealable plastic bag. At CREC, two bales from one commercial peat source were surveyed likewise. In one case, a portion of a bale was saturated with water when it was removed from

Podridão radicular em mais de 137 espécies vegetais:
tomate, alface, pepino, rúcula, chicória, almeirão,
crisântemo, gérbera, gerânio, kalanchoe, petúnia,
poinsetia, citros, fumo

soja, feijão e algodão

CUIDADO: Dípteros

Alimentam-se algas / matéria orgânica em decomposição



Disseminam *Pythium*, *Fusarium oxysporum* e *Thielaviopsis* sp.

Egg-Laying Preference of Female Fungus Gnat *Bradysia* sp. nr. *coprophila* (Diptera: Sciaridae) on Three Different Soilless Substrates

THERESA L. MEERS AND RAYMOND A. CLOYD

Department of Natural Resources and Environmental Sciences, University of Illinois, Urbana, IL 61811
 J. Econ. Entomol. 98(6): 1937-1942 (2005)

ABSTRACT Fungus gnats, *Bradysia* spp., are major insect pests in greenhouses. Adult female fungus gnats prefer to lay eggs in growing medium that is microbially active or that contains high amounts of peat moss or hardwood bark. However, egg-laying preference has not been demonstrated quantitatively. This study was designed to determine whether fungus gnat *Bradysia* sp. nr. *Coprophila* females prefer any of the three soilless growing media provided. The three soilless growing media tested were Metro-Mix 560 with Scott's Coir, Sunshine LC1 Mix, and Universal SB 300 Mix. Initially, the egg-laying potential of the fungus gnat species used in this study was assessed by dissecting mated females after 24, 48, and 72 h. For the egg-laying preference experiment, adults that emerged from pupae were aspirated into a plastic vial, sexed, and then allowed to mate for 24 h. Individual mated females were released into an experimental chamber (15 by 15 by 5-cm plastic container) consisting of four 6-cm petri dishes, three of which contained soilless growing media and one with filter paper (control). In total, there were 50 experimental chambers, with each chamber representing a replication. Females remained in the experimental chambers for 48 h after which the growing media were processed using a flotation/extraction method. The number of eggs laid by female fungus gnats ranged from 21 to 217 with most eggs recovered after 48 h (141.0 ± 9.3). There were no significant differences among the three soilless growing media in terms of number of eggs laid, although all three growing media were significantly different from the filter paper with higher numbers of eggs laid in the soilless growing media than the filter paper. Despite no significant difference among the growing media in the number of eggs laid, fungus gnat females tended to lay eggs more often, based on the number of petri dishes in which at least one egg was laid, in Metro-Mix 560 (86%) than Sunshine LC1 (66%), Universal SB 300 (52%), or filter paper (18%). Based on the results of this study, female fungus gnats may not prefer a specific growing medium for oviposition. However, fungus gnat females may rely on other factors not tested in this study such as moisture content and volatiles emitted from growing media in their decision where to lay eggs.

KEY WORDS *Bradysia* spp., soilless growing media, flotation/extraction method, fecundity, oviposition

Preferência fêmeas: ovos em substratos orgânicos



PROPOSTAS IN 27

1. **EXCLUIR *Sclerotinia sclerotiorum***
(Baixo Risco Disseminação Substratos)
2. **INCLUIR *Thielaviopsis* sp.**



PROPOSTAS IN 28

1. Manutenção *Sclerotinia sclerotiorum*
(Excluir Peneiramento)
2. MODIFICAR Métodos Analíticos para
Fusarium spp.
3. Definir Método Oficial para Análise de
Thielaviopsis sp.



EMPREGO DE ISCA BIOLÓGICA

YARWOOD, C.E. Isolation of *Thielaviopsis basicola* from soil by means of carrot disks. **Mycologia**, v.38, p.346-348, 1946.

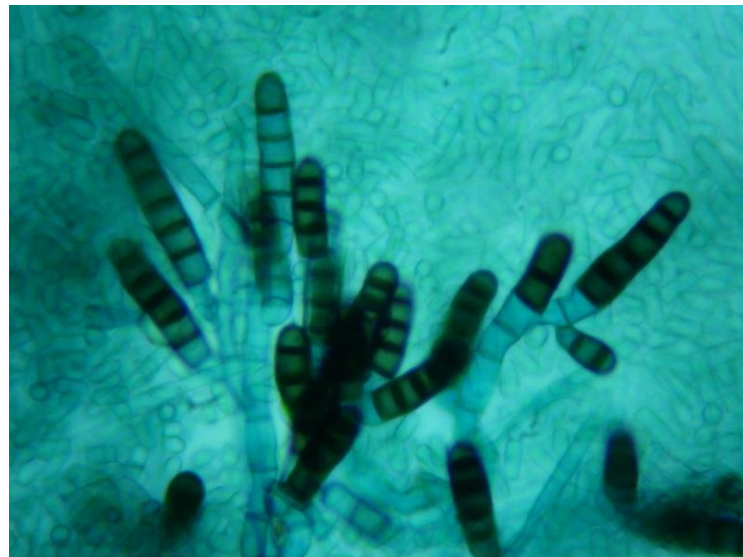
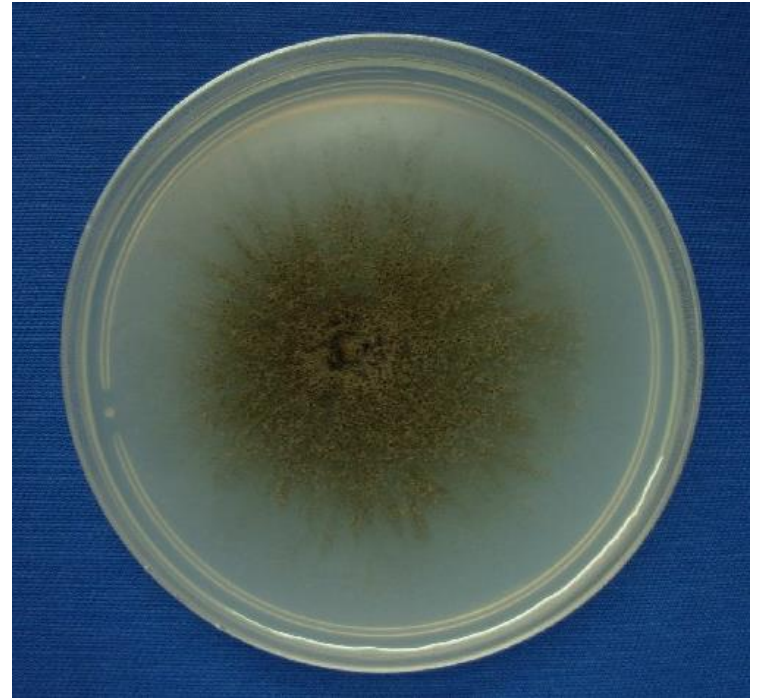
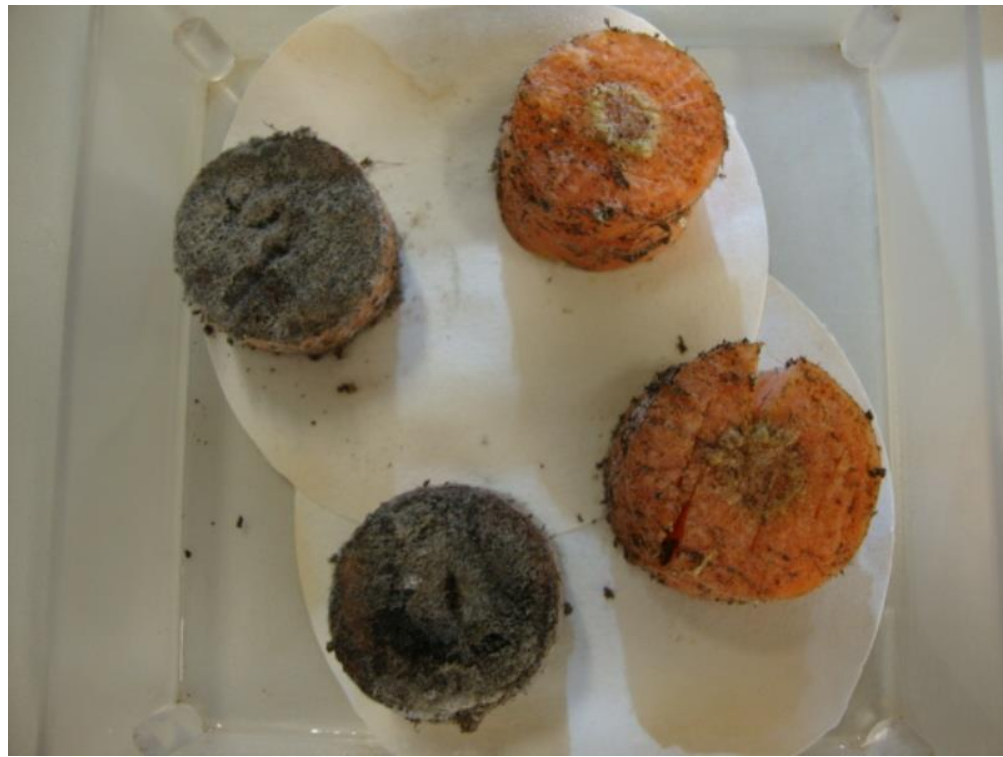
1. Distribuição do substrato em 5 placas Gerbox
2. Umidecer levemente com água destilada (20 mL)
3. 5 rodela cenoura (1,5 cm largura)

Desinfestadas superficialmente (1' álcool 70%; 1' solução hipoclorito sódio; 3 lavagens água destilada)

(2 Placas Testemunha: Solo estéril)







PRAGAS QUARENTENÁRIAS A1

*Matéria prima ou Substrato Importado

*MÉTODO OFICIAL???

*Pragas quarentenárias A2 / Bactérias???

**Ralstonia solanacearum*???



PRAGAS QUARENTENÁRIAS A1

FUNGI

Atelocauda digitata

Alternaria gaisen

Alternaria mali

Alternaria triticina

Alternaria vitis

Apiosporina morbosa

Armillaria luteobubalina

Armillaria ostoyae

Armillaria tabescens

Arthuriomyces peckianus

Balansia clavula

Balansia oryzae-sativae (=Ephelis oryzae)

Bipolaris australiensis

Botrytis fabae

Bremiella sphaerosperma

Ceratobasidium cereale (=Rhizoctonia cerealis)

Chondrostereum purpureum





Cladosporium cladosporioides f.sp. *pisicola*

(=*Cladosporium pisicola*)

Cladosporium gossypiicola

Colletotrichum kahawae

Cronartium spp.

Curvularia uncinata

Curvularia verruculosa

Davidiella populorum (= *Mycosphaerella populorum*)

Diaporthe tanakae

Dichotomophthoropsis safeeulaensis

Discosia maculicola

Drepanopeziza populi-albae (= *Marssonina castagnei*)

Drepanopeziza populorum (= *Marssonina populi*)

Drepanopeziza punctiformis (= *Marssonina brunnea*)

Endocronartium harknessii

Fusarium camptoceras

Fusarium circinatum

Fusarium oxysporum f.sp. *radicis-lycopersici*

Fusarium paspali

Ganoderma orbiforme (= *Ganoderma boninense*)

Gibberella xylarioides

Gloeotinia granigena

Glomerella manihotis

Grovesinia pyramidalis



Gymnosporangium spp.

Haplobasidium musae

Helicobasidium longisporum (= *Helicobasidium mompa*)

Helicoceras spp.

Hemileia coffeicola

Hendersonia oryzae

Heterobasidium annosum

Hymenoscyphus scutula

Hymenula cerealis (= *Cephalosporium gramineum*)

Kabatiella lini (= *Polyspora lini*)

Leptosphaeria libanotis

Metasphaeria aulica

Monilinia vaccinii-corymbosi

Moniliophthora roreri

Monosporascus eutypoides

Mycocentrospora acerina

Mycosphaerella dearnessii

Mycosphaerella gibsonii

Mycosphaerella zeae-maydis

Nectria cinnabarina

Neonectria galligena (= *Nectria galligena*)

Neottiosporina paspali (= *Stagonospora paspali*)

Neotyphodium coenophialum

Oncobasidium theobromae



Puccinia erianthi

Puccinia impatientis (= *Puccinia argentata*)

Puccinia komarovii

Puccinia kuehnii

Puccinia rubigo-vera var. *impatientis*

Pyrenochaeta glycines (= *Dactuliochaeta glycines*)

Pythium paroecandrum

Ramularia collo-cigni

Septoria noli-tangere

Sphacelotheca sacchari

Stagonospora sacchari

Synchytrium endobioticum

Synchytrium impatientis

Taphrina populina

Teichospora fulgurata

Thecaphora solani (= *Angiosorus solani*)

Tilletia indica

Tilletia laevis

Trematosphaeria pertusa

Urocystis agropyri

Valsa nivea

Venturia populina

Verticillium nigrescens

OBRIGADA!

Clínica
Fitopatológica

ESALQ
USP

Prof. Hiroshi Kimati

clinica.esalq@usp.br
www.lfn.esalq.usp.br/clinica