

**CARACTERIZAÇÃO PATOGÊNICA, CONTROLE QUÍMICO E
OBTENÇÃO DA FASE SEXUADA DE *Fusarium moniliforme*
SHELD. VAR. *subglutinans* WR. E RG. DO ABACAXIZEIRO
(*Ananas comosus* (L.) MERRIL)**

ANTONIO DE GOES

Orientador: Prof. Dr. HIROSHI KIMATI

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Agronomia. Área de Concentração: Fitopatologia.

PIRACICABA
Estado de São Paulo - Brasil
Julho - 1986

A
meus pais e irmãos,
MEU RECONHECIMENTO.

À minha esposa,
Marilene.

Aos nossos filhos,
Milena
Gustavo
Liz Evelyn.
DEDICO.

AGRADECIMENTOS

- À Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro e Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária pela oportunidade proporcionada pela realização do curso de pós-graduação.
- Ao Professor Dr. Hiroshi Kimati pela orientação, estímulo e amizade
- Aos Professores do Departamento de Fitopatologia e em especial ao Dr. Tasso Léo Krüger pelas sugestões.
- Aos Eng^{os} Agr^{os} Aristóteles Pires de Matos e José Aires Ventura pela cessão dos isolados.
- Aos Eng^{os} Agr^{os} Alcílio Vieira, Antonio C. Maringoni, Nicésio A. Pinto e Maurício Ballesterro pelas sugestões e estímulos.
- A meus colegas de Curso pela convivência e amizade.
- Ao Sr. Benedito José de Almeida pelo transporte das mudas.
- À Sr.^a Tekla E. Klar e à Grafite pelos serviços datilográficos e reprodução dos originais.
- Aos Funcionários do Departamento de Fitopatologia e em especial ao Sr. Antonio Vitti pelas informações e ajuda prestada.

Í N D I C E

	Página
RESUMO	x
SUMMARY	xiii
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DA LITERATURA	3
2.1. Caracterização patogênica de <i>Fusarium moniliforme</i> Sheld. e <i>Fusarium moniliforme</i> Sheld. var. <i>subglutinans</i> Wr. e Rg.....	3
2.2. Controle químico de <i>Fusarium moniliforme</i> Sheld. var. <i>subglutinans</i> Wr. e Rg.....	10
2.3. Obtenção da forma sexuada de <i>F. moniliforme</i> Sheld. var. <i>subglutinans</i> Wr. e Rg.....	15
3. MATERIAL E MÉTODOS	19
3.1. Localização	19
3.2. Isolados utilizados	19
3.3. Isolamento e obtenção das culturas	21
3.4. Preservação do patógeno	22
3.5. Obtenção e padronização do inóculo	22
3.6. Meios de cultura utilizados	23
3.6.1. Meio de ágar-água	23

	Página
3.6.2. Meio de BDA (batata-dextrose-ágar).....	23
3.6.3. Meio de V-8	24
3.6.4. Meio de BDA + Fungicida	24
3.7. Preparo dos meios de cultura com fungicidas...	24
3.8. Mudas de abacaxi utilizadas	26
3.9. Métodos de inoculação empregados	26
3.10. Experimentos realizados	27
3.10.1. Caracterização patogênica de <i>F. moniliforme</i> Sheld. e <i>F. moniliforme</i> Sheld. var. <i>F. moniliforme</i> Wr. e Rg.....	27
3.10.1.1. Efeito da inoculação de diferentes concentrações de inóculo de <i>F. moniliforme</i> var. <i>subglutinans</i> em mudas de abacaxi do cultivar Pérola.....	28
3.10.1.2. Variabilidade patogênica de isolados de <i>F. moniliforme</i> var. <i>subglutinans</i> inoculados em mudas de abacaxi 'Pérola' e 'Smooth Cayenne'.....	29
3.10.1.3. Capacidade patogênica de <i>F. moniliforme</i> e <i>F. moniliforme</i> var. <i>subglutinans</i> inoculados em frutos de abacaxi 'Pérola'.....	32

	Página
3.10.2. Controle químico de <i>F. moniliiforme</i>	
Sheld. var. <i>subglutinans</i> Wr. e Rg....	33
3.10.2.1. Efeito de fungicidas, <i>in vitro</i> , no crescimento micelial de <i>F. moniliiforme</i> var. <i>subglutinans</i>	34
3.10.2.2. Efeito de dosagens de benomyl, propiconazole e thiabendazole, <i>in vitro</i> , no crescimento micelial de <i>F. moniliiforme</i> var. <i>subglutinans</i>	35
3.10.2.3. Efeito curativo de dosagens de benomyl sobre <i>F. moniliiforme</i> var. <i>subglutinans</i> , inoculado em mudas de abacaxi do cultivar Pérola.....	36
3.10.2.4. Efeito curativo de dosagens de propiconazole sobre <i>F. moniliiforme</i> var. <i>subglutinans</i> , inoculado em mudas de abacaxi do cultivar Pérola.....	38
3.10.2.5. Efeito curativo de dosagens de thiabendazole sobre <i>F. moniliiforme</i> var. <i>subglutinans</i> , inoculado em mudas de abacaxi do cultivar Pérola.....	39

3.10.2.6. Efeito erradicante de benomyl, captafol, propiconazole e thiabendazole sobre <i>F. moniliiforme</i> var. <i>subglutinans</i> , inoculado em mudas de abacaxi do cultivar Pérola.....	39
3.10.2.7. Efeito protetor de benomyl, captafol, propiconazole e thiabendazole sobre <i>F. moniliiforme</i> var. <i>subglutinans</i> , inoculado em mudas de abacaxi do cultivar Pérola.....	41
3.10.3. Obtenção da forma perfeita de <i>F. moniliiforme</i> Sheld. var. <i>subglutinans</i> Wr. e Rg...	42
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	44
4.1. Caracterização patogênica de <i>F. moniliiforme</i> Sheld. e <i>F. moniliiforme</i> Sheld. var. <i>subglutinans</i> Wr. e Rg.	44
4.1.1. Efeito da inoculação de diferentes concentrações de inóculo de <i>F. moniliiforme</i> var. <i>subglutinans</i> em mudas de abacaxi do cultivar Pérola	44
4.1.2. Variabilidade patogênica de isolados de <i>F. moniliiforme</i> var. <i>subglutinans</i> inoculados em mudas de abacaxi 'Pérola' e 'Smooth Cayenne'	51

4.1.3. Capacidade patogênica de <i>F. moniliforme</i> e <i>F. moniliforme</i> var. <i>subglutinans</i> inoculados em frutos de abacaxi 'Pérola'..	56
4.2. Controle químico de <i>F. moniliforme</i> Sheld. var. <i>subglutinans</i> Wr. e Rg.....	61
4.2.1. Efeito de fungicidas <i>in vitro</i> no crescimento micelial de <i>F. moniliforme</i> var. <i>subglutinans</i>	61
4.2.2. Efeito de dosagens de benomyl, propiconazole e thiabendazole <i>in vitro</i> , no crescimento micelial de <i>F. moniliforme</i> var. <i>subglutinans</i>	64
4.2.3. Efeito curativo de dosagens de benomyl sobre <i>F. moniliforme</i> var. <i>subglutinans</i> inoculado em mudas de abacaxi do cultivar Pérola.....	67
4.2.4. Efeito curativo de dosagens de propiconazole sobre <i>F. moniliforme</i> var. <i>subglutinans</i> inoculado em mudas de abacaxi do cultivar Pérola.....	69
4.2.5. Efeito curativo de dosagens de thiabendazole sobre <i>F. moniliforme</i> var. <i>subglutinans</i> inoculado em mudas de abacaxi do cv. Pérola.....	72

4.2.6. Efeito erradicante de benomyl, captafol, propiconazole e thiabendazolesobre <i>F. moniliforme</i> var. <i>subglutinans</i> inoculado em mudas de abacaxi do cultivar Pérola.....	74
4.2.7. Efeito protetor de benomyl, captafol, propiconazole e thiabendazole sobre <i>F. moniliforme</i> var. <i>subglutinans</i> , inoculado em mudas de abacaxi do cv. Pérola.....	76
4.3. Obtenção da forma perfeita de <i>F. moniliforme</i> Sheld. var. <i>subglutinans</i> Wr. e Rg.....	78
5. CONCLUSÕES	82
6. LITERATURA CITADA	85

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1 - Identificação, planta hospedeira, procedência e designação dos isolados utilizados nos estudos de caracterização patogênica, controle químico e compatibilidade sexual de <i>F. moniliforme</i> var. <i>subglutinans</i>	20
Tabela 2 - Nome comercial, nome técnico, formulação e concentração de ingrediente ativo (%) dos fungicidas ensaiados em relação ao controle de <i>F. moniliforme</i> var. <i>subglutinans</i>	25
Tabela 3 - Escala de notas atribuídas às plantas de abacaxi cv. Pérola segundo intensidade de doença ou sintomas exibidos.....	30
Tabela 4 - Efeito de diferentes concentrações de inóculo de <i>F. moniliforme</i> var. <i>subglutinans</i> em plantas de abacaxi do cultivar Pérola 100 dias após a inoculação, segundo notas atribuídas..	45
Tabela 5 - Efeito de diferentes concentrações de inóculo de <i>F. moniliforme</i> var. <i>subglutinans</i> no número e percentagem de plantas de abacaxi cv. Pérola que emitiram raízes, 100 dias após a inoculação	46

Tabela 6 - Efeito de diferentes concentrações de inóculo de <i>F. moniliforme</i> var. <i>subglutinans</i> no peso de raízes de plantas de abacaxi do cultivar Pérola, 100 dias após a inoculação.....	47
Tabela 7 - Efeito da inoculação de 8 isolados de <i>F. moniliforme</i> var. <i>subglutinans</i> provenientes de diferentes procedências sobre plantas de abacaxi cv. Pérola 100 dias após a inoculação, segundo notas atribuídas.....	52
Tabela 8 - Efeito da inoculação de 8 isolados de <i>F. moniliforme</i> var. <i>subglutinans</i> provenientes de diferentes procedências sobre plantas de abacaxi cv. Smooth Cayenne 100 dias após a inoculação, segundo notas atribuídas.....	53
Tabela 9 - Comportamento de plantas de abacaxi dos cultivares Pérola e Smooth Cayenne 100 dias após a inoculação com 8 isolados de <i>F. moniliforme</i> var. <i>subglutinans</i> provenientes de diferentes procedências, segundo o índice de doença estabelecido	55

- Tabela 10 - Resposta e tipo de lesão produzida em frutos de abacaxi cv. Pérola, 30 dias após a sua inoculação com isolados de *F. moniliforme* var. *subglutinans* (Fms) provenientes de abacaxi e cana-de-açúcar e *F. moniliforme* (Fm) de cana-de-açúcar e milho..... 58
- Tabela 11 - Porcentagem média de inibição do crescimento micelial de *F. moniliforme* var. *subglutinans* por vários fungicidas a 100 µg/ml dissolvidos em água destilada estéril e álcool etílico, após 5 dias da implantação de discos em meio de cultura..... 62
- Tabela 12 - Porcentagem de inibição do crescimento micelial de *F. moniliforme* var. *subglutinans* submetido a efeito de dosagens crescentes de benomyl, propiconazole e thiabendazole após 5 dias da implantação de discos de micélio em meio de cultura 65

Tabela 13 - Efeito curativo de dosagens de benomyl sobre <i>F. moniliforme</i> var. <i>subglutinans</i> inoculado em mudas de abacaxi cv. Pérola, segundo notas atribuídas 100 dias após o tratamento.....	68
Tabela 14 - Efeito curativo de dosagens de propiconazole sobre <i>F. moniliforme</i> var. <i>subglutinans</i> , inoculado em mudas de abacaxi cv., Pérola segundo notas atribuídas 100 dias após o tratamento..	71
Tabela 15 - Efeito curativo de dosagens de thiabendazole sobre <i>F. moniliforme</i> var. <i>subglutinans</i> inoculado em mudas de abacaxi cv. Pérola, segundo notas atribuídas 100 dias após o tratamento..	73
Tabela 16 - Efeito erradicante de benomyl, captafol, propiconazole e thiabendazole sobre <i>F. moniliforme</i> var. <i>subglutinans</i> inoculado em mudas de abacaxi cv. Pérola segundo notas atribuídas 100 dias após o tratamento.....	75
Tabela 17 - Efeito protetor de benomyl, captafol, propiconazole e thiabendazole sobre <i>F. moniliforme</i> var. <i>subglutinans</i> inoculado em mudas de abacaxi cv. Pérola, segundo notas atribuídas 100 dias após o tratamento.....	77

Tabela 18 - Resultado do intercruzamento entre isolados de <i>F. moniliforme</i> var. <i>subglutinans</i> de diversas procedências, sob condições de laboratório	79
--	----

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1 - Escala de notas atribuídas às plantas de abacaxi segundo intensidade de doença e sintomas exibidos. Os números referências estão indicados na tabela 3	48
Figura 2 - Escala de notas atribuídas às plantas de abacaxi segundo intensidade de doença e sintomas exibidos. Os números referências estão indicados na tabela 3	49
Figura 3 - Aspecto interno de fruto de abacaxi cv. Pérola inoculado através da técnica do palito com isolados de <i>F. moniliforme</i> var. <i>subglutinans</i> (esquerda) e <i>F. moniliforme</i> (direita), 30 dias após a inoculação	59

CARACTERIZAÇÃO PATOGENICA, CONTROLE QUÍMICO E OBTENÇÃO DA FASE SEXUADA
DE *Fusarium moniliiforme* Sheld. var. *subglutinans* Wr. e Rg. DO
ABACAXIZEIRO (*Ananas comosus* (L.) MERRIL)

Candidato: ANTONIO DE GOES

Orientador: PROF. DR. HIROSHI KIMATI

RESUMO

Testes de patogenicidade de *Fusarium moniliiforme* var. *subglutinans* em abacaxi (*Ananas comosus* (L.) Merrill) cv. Pérola revelaram que a inoculação de mudas (previamente feridas com estilete) com uma suspensão de esporos contendo 1×10^4 conídios/ml é um método prático e eficiente para reprodução dos sintomas da doença; concentrações de esporos maiores diminuem o número de plantas que emitem raízes, como também há diminuição do peso médio destas.

Inoculações comparativas de mudas de abacaxi com 8 isolados de *F. moniliiforme* var. *subglutinans* do abacaxi, de diversas procedências, mostraram que há uma grande variação na patogenicidade entre os isolados e que o cultivar Pérola é mais suscetível do que o 'Smooth Cayenne'.

Testes de fungitoxicidade *in vitro* mostraram completa inibição do crescimento de um isolado de *F. moniliiforme*

me var. *subglutinans* do abacaxi a 10 µg/ml de benomyl e thiabendazole e a 100 µg/ml de propiconazole. Sob condições de casa-de-vegetação estes fungicidas não tiveram ação curativa em mudas de abacaxi cv. Pérola previamente inoculadas. Em testes erradicantes, onde as mudas foram tratadas 4 horas após a inoculação, apenas captafol e propiconazole foram efetivos. Captafol, propiconazole e thiabendazole mostraram ação protetora sobre mudas inoculadas 7 dias após o tratamento fungicida.

Peritécios de *Gibberella fujikuroi* var. *subglutinans* foram obtidos pela primeira vez pelo acasalamento de isolados de *F. moniliforme* var. *subglutinans* do abacaxi, em suco V-8 + ágar, a $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$, sob um fotoperíodo de 12 horas.

PATHOGENIC CHARACTERIZATION, CHEMICAL CONTROL AND THE PERFECT STAGE
OF *Fusarium moniliforme* SHELD. VAR. *subglutinans* WR. E RG. OF
PINEAPPLE (*Ananas comosus* (L.) MERRIL)

Author : ANTONIO DE GOES

Adviser: PROF. DR. HIROSHI KIMATI

SUMMARY

Tests of pathogenicity of *Fusarium moniliforme* var. *subglutinans* on pineapple (*Ananas comosus*) cv. Pérola revealed that wound inoculation of shoots (pricking the host tissue with needles) with a spore suspension of 10^4 conidia/ml is a practical and efficient method for symptom reproduction; greater spore concentrations decrease the number of plants that emit roots and the weight of roots emitted.

Comparative inoculations of pineapple shoots with 8 isolates of *F. moniliforme* var. *subglutinans* from pineapple showed that there is a great variation in pathogenicity among the isolates and that the pineapple cultivar Pérola is more susceptible than the Smooth Cayenne.

In vitro fungitoxicity tests showed complete growth inhibition of one pineapple isolate of *F. moniliforme*

var. *subglutinans* at 10 $\mu\text{g/ml}$ of benomyl and thiabendazole and at 100 $\mu\text{g/ml}$ of propiconazole. Under greenhouse conditions these fungicides had not therapeutic action in pineapple cv. Pěrola shoots previously inoculated. In erradicative tests, where shoots were treated 4 hr after inoculation, only captafol and propiconazole were effective. Captafol, propiconazole and thiabendazole showed protective action on shoots inoculated 7 days after fungicide treatment.

Perithecia of *Gibberella fujikuroi* var. *subglutinans* were obtained for the first time by mating isolates of *F. moniliforme* var. *subglutinans* from pineapple, in V-8 juice-agar, at $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$, under a 12 hr photoperiod.

INTRODUÇÃO

A fusariose do abacaxi, ocasionada por *Fusarium moniliforme* Sheld. var. *subglutinans* Wr. e Rg. é a principal doença desta cultura no Brasil. A sua ocorrência encontra-se generalizada em todas regiões produtoras do país, e os prejuízos ocasionados são relevantes.

Devido a relevância das perdas propiciadas, muitos aspectos relacionados à etiologia de *F. moniliforme* var. *subglutinans* merecem ser estudados, uma vez que não foram suficientemente esclarecidos. Assim, no presente trabalho procedeu-se estudos sobre variabilidade patogênica e métodos de inoculação, bem como investigações a respeito da especialização fisiológica de isolados de *F. moniliforme* provenientes de cana-de-açúcar e milho, inoculados em frutos de abacaxi.

As mudas infectadas se constituem no princí

pal veículo de transmissão de *F. moniliforme* var. *subglutinans*. Por isto torna-se imprescindível o uso de métodos de controle do patógeno que possibilitem o estabelecimento de lavouras com mudas livres da enfermidade. Neste trabalho estudou-se a viabilidade de vários fungicidas em relação ao controle curativo, protetor e erradicante de *F. moniliforme* var. *subglutinans*, em mudas de abacaxi artificialmente inoculadas.

Neste trabalho foram também realizados estudos sobre compatibilidade sexual entre isolados de *F. moniliforme* var. *subglutinans* provenientes de abacaxi, obtidos de diferentes localidades. Aqueles, visaram contribuir para a diferenciação taxonômica entre *F. moniliforme* e *F. moniliforme* var. *subglutinans* uma vez que os critérios utilizados para distinção destes são considerados controversos e os caracteres morfológicos instáveis para garantir a sua classificação.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Caracterização patogênica de *Fusarium moniliiforme* Sheld. e *Fusarium moniliiforme* Sheld. var. *subglutinans* Wr. e Rg.

A fusariose do abacaxi, causada por *Fusarium moniliiforme* Sheld. var. *subglutinans* Wr. e Rg., foi assinalada pela primeira vez no Brasil no município de Registro, SP, por KIMATI e TOKESHI (1964). É provável, todavia, que a doença já ocorresse anteriormente, sendo, porém, confundida com a resinose ocasionada pela broca dos frutos *Thecla basilides* Geyer, devido a semelhança dos sintomas produzidos (ROBBS *et alii*, 1965). Há, entretanto, evidências anteriores da associação de fungo do gênero *Fusarium* à podridão em frutos de abacaxi na Austrália (OXENHAM, 1953) e de *F. moniliiforme* var. *subglutinans* na Argentina (CARRERA, 1954).

Atualmente esta doença ocorre em todas regiões produtoras do país (ESPINAL AGUILAR, 1982) e as perdas têm sido expressivas, de intensidade variada conforme a região produtora (MATA, 1978; MATOS, 1978a; MAFFIA, 1978 e PISSARRA, 1978). A estimativa de perdas a nível nacional situa-se em 30% (EMBRAPA, 1981).

A doença se manifesta em toda a planta, sendo porém o efeito mais marcante nos frutos, devido a exsudação gomosa que emerge das cavidades florais (ROBBS *et alii*, 1965). Os sintomas gerais apresentados pela planta infectada são, contudo, muito evidentes e podem se expressar em diversas fases do desenvolvimento (PISSARRA *et alii*, 1979a).

Dentre os hospedeiros de *F. moniliforme* var. *subglutinans* incluem-se várias culturas de importância econômica, inclusive pertencentes à família *Graminae* (BOOTH, 1971) como milho (KINGSLAND e WERNHAM, 1962; ULLSTRUP, 1936 e ESPINAL AGUILAR, 1976), cana-de-açúcar (EIRA, 1972; Van DILLEWIJN, 1950; MARTIN *et alii*, 1961; MAFFIA, 1977 e CENTURION, 1985) e sorgo (BOOTH, 1971 e ZUMMO, 1972). Em relação a *F. moniliforme* Sheld. inclui-se também ampla faixa de hospedeiros pertencentes a numerosas famílias, dentre elas, *Bromeliaceae* e *Gramineae* (BOURNE, 1961 e BOOTH, 1971). Dentro de *Gramineae* este fungo é particularmente importante para arroz, cana-de-açúcar, milho e sorgo (BOOTH, 1971).

Objetivando estabelecer metodologia mais efi

ciente e prática para avaliação de efeito de fungicidas e germoplasma de abacaxi, várias técnicas de inoculação de *F. moniliforme* var. *subglutinans*, têm sido desenvolvidas. CAMARGO e CAMARGO (1974) avaliaram a metodologia do palito, adaptada a partir do método preconizado por YOUNG (1943), introduzindo o palito em mudas e inflorescências, pulverização de suspensão conidial sobre inflorescências e a técnica de inoculação por contaminação do solo antes e após o plantio. Estes autores concluíram que todas as técnicas avaliadas foram altamente eficientes com exceção daquela de introdução do palito nas mudas. Resultados satisfatórios de inoculação através de palito foram, entretanto, obtidos por KIMATI e TOKESHI (1964) e DIANESE *et alii* (1981) pela introdução destes em inflorescências. CAMARGO e CAMARGO (1974) utilizando a técnica de inoculação através de palito, verificaram ausência de relação entre idade dos frutos inoculados e sua suscetibilidade a *F. moniliforme* var. *subglutinans*, uma vez que estes foram igualmente suscetíveis, independente da idade por ocasião da inoculação. Técnicas de inoculação em mudas de abacaxi foram também avaliadas por MATOS (1978b) e SOUTO e MATOS (1978), os quais observaram que a imersão da base destas contendo 2, 4 e 6 ferimentos, provocados por um estilete, em suspensão de 1×10^5 conídios/ml de *F. moniliforme* var. *subglutinans* constitui um método prático e eficiente para a reprodução da doença.

Os principais cultivares de abacaxizeiro cultivados no Brasil são 'Pérola' e 'Smooth Cayenne' (GIACOMELLI e PY, 1981) e ambos são suscetíveis a fusariose. MATOS e SOUTO (1984) através de estudos comparativos entre estes cultivares verificaram que 'Pérola' se comportou como mais suscetível quando se processaram inoculações artificiais em diferentes estágios de desenvolvimento das inflorescências e em mudas tipo filhote, imediatamente antes do plantio.

Isolados de *F. moniliforme* var. *subglutinans* diferem na patogenicidade, habilidade em produzir giberelinas e em outros aspectos (PERRIOT, 1980). Várias são as fontes que podem contribuir para a variabilidade dos fungos em geral, e em particular nos fungos fitopatogênicos (AZEVEDO, 1976). A ocorrência de variação na patogenicidade de linhagens de *F. moniliforme* var. *subglutinans*, obtidas do abacaxizeiro é citada por CAMARGO e BARACHO (1977b), DIANESE *et alii* (1981) e BOLKAN *et alii* (1980). A demonstração da ocorrência da heterocariose entre linhagens de *F. moniliforme* e *F. moniliforme* var. *subglutinans* provenientes de milho e abacaxizeiro, respectivamente, foi feita por CAMARGO e BARACHO (1977a). A variabilidade em isolados de *Fusarium* têm sido objeto de estudo de vários investigadores (LEONIAN, 1930; SNYDER, 1933 e HANSEN, 1938) e desde há muito tempo têm-se encontrado dificuldade em definir os caracteres taxonômicos do gênero (BUXTON, 1954).

Embora SNYDER e HANSEN (1945), objetivando simplificar, tenham reduzido dezenas de espécies de *Fusarium* constantes na classificação de Wollenweber e Reinking (1925) para apenas 8 espécies, a taxonomia entre *F. moniliiforme* e *F. moniliiforme* var. *subglutinans* permanece, de acordo com EIRA (1972), difícil e insegura. Segundo aqueles investigadores, a presença de microconídios em cadeia como caráter para distinguir *F. moniliiforme* de *F. moniliiforme* var. *subglutinans* é uma característica instável e, portanto, inadequada para separação de variedades. HSIEH *et alii* (1977), inclusive, constataram em isolados de *F. moniliiforme* a presença de microconídios tanto em cadeia como em falsas cabeças numa mesma cultura, e às vezes, cadeias de microconídios foram produzidas apenas durante 1 a 2 dias após o isolamento e, depois disso, apenas falsas cabeças foram vistas, mesmo em transferências subsequentes. BOOTH (1977) considera como caráter distintivo a presença de microconídios apenas em fiálides e, geralmente, em cadeias em *F. moniliiforme*, e a presença de microconídios tanto em polifiálides como em fiálides, mas nunca em cadeia para o caso de *F. moniliiforme* var. *subglutinans*. Segundo KUHLMAN (1982), *F. moniliiforme* var. *subglutinans* pode excepcionalmente apresentar microconídios em arranjo semelhante a cadeias, mas quando isto ocorre, estes se colocam mais lado a lado do que propriamente em cadeias.

Os dados constantes na literatura sobre a especialização fisiológica de *F. moniliforme* e *F. moniliforme* var. *subglutinans* são ainda muito controvertidos. Van DILLEWIJN (1950) verificou que isolados de *F. moniliforme* provenientes de outros hospedeiros quando inoculados em cana-de-açúcar não foram capazes de produzir sintomas de "pokkan boeng". ESPINAL AGUILAR (1976) através da inoculação artificial com isolados de *F. moniliforme* provenientes de arroz, milho e trigo e de *F. moniliforme* var. *subglutinans* proveniente de abacaxi, em colmo, estigma e base da espiga de dois cultivares de milho híbrido, resistente e suscetível, verificou que todos isolados foram capazes de causar podridão em níveis significativos tanto no colmo como na espiga de milho. Em outro teste, o autor avaliou o comportamento infeccioso de quatro isolados de *Fusarium* provenientes de sorgo, milho, arroz, abacaxi, inoculando-os em sorgo IAC SART, milho híbrido suscetível e arroz, e verificou que todos isolados foram recuperados das plantas inoculadas e que todos os isolados e hospedeiros reagiram de maneira semelhante. Estes dados obtidos, segundo o autor, indicam a ausência de especialização quanto a patogenicidade, dos diferentes isolados de *Fusarium* testados.

MAFFIA (1977) inoculou 10 variedades de cana-de-açúcar e 6 variedades de milho com isolados de *F. moniliforme* var. *subglutinans* provenientes de mudas de abacaxi

e, constatou a presença de necroses superficiais e, com certa frequência, escurecimento de vasos nos locais adjacentes do ponto de inoculação, de onde o fungo pode ser reisolado, levando-se a admitir, segundo o autor, o caráter de suscetibilidade destes dois hospedeiros. Estudos da capacidade patogênica foram também realizados por ESPINAL AGUILAR (1982) procedendo-se inoculações de colmo e espigas de milho, colmos de cana-de-açúcar e, mudas e frutos de abacaxi 'Smooth Cayenne' com isolados de *F. moniliforme* provenientes de cana-de-açúcar, milho, milheto e sorgo e *F. moniliforme* var. *subglutinans* obtidos de frutos e mudas de abacaxi e de cana-de-açúcar. Verificou-se que os isolados de *Fusarium* provenientes de milho, sorgo, milheto e cana-de-açúcar não provocaram nenhum sintoma característico da fusariose nas mudas e frutos de abacaxi, mas estes mostraram-se 100% típicos quando a inoculação foi realizada com isolados obtidos deste hospedeiro. Segundo o mesmo autor, todos os isolados de *Fusarium* inoculados em colmo e espigas de milho e em cana-de-açúcar foram patogênicos a estas plantas, demonstrando assim, a viabilidade patogênica destes fungos a estes hospedeiros. CENTURION (1985) através de inoculações a 5 cm acima do meristema apical de plantas de cana-de-açúcar com isolados de *F. moniliforme* provenientes de arroz, cana, milho e sorgo e *F. moniliforme* var. *subglutinans* provenientes de abacaxi e cana, observou que os isolados obtidos da cana foram mais patogênicos do que os demais, especialmente comparando - se

F. moniliiforme var. *subglutinans* obtidos de cana e aquele obtido de abacaxi. Isolados de *F. moniliiforme* var. *subglutinans* obtido de cana induziram um apodrecimento acentuado, inclusive do ápice meristemático e primeiro entre-nó, enquanto que *F. moniliiforme* var. *subglutinans* provenientes de abacaxi induziram, na maioria das vezes, a formação de estrias cloróticas nas folhas.

2.2. Controle químico de *Fusarium moniliiforme* Sheld. var. *subglutinans* Wr. e Rg.

Embora *F. moniliiforme* var. *subglutinans* possa ser disseminado através de insetos vetores (VENTURA e MAFFIA, 1980) e pelo vento (CUNHA, 1981), as mudas infectadas são o principal veículo de disseminação deste patógeno entre as lavouras (MAFFIA, 1977 e CHALFOUN, 1981). VENTURA e KUSHALAPPA (1982) verificaram que das plantas provenientes de mudas inicialmente doentes, 61% morreram antes de iniciar o florescimento e 28% morreram antes da colheita dos frutos, tendo as restantes produzido frutos sadios.

Por meio de avaliações visando detectar sintomas da fusariose na base da planta mãe, em mudas tipo filhote e nos frutos por ela produzidos, foi observado que 98,1% das plantas com infecção na base produziram frutos doentes. Foi ainda constatado que 6,4% das plantas avaliadas apresen-

tavam infecção na base, enquanto 30,6% dos frutos produzidos estavam doentes. Isto indica que, além das perdas diretas devido a produção de frutos infectados, as plantas com infecção na base podem se constituir em fonte de inóculo para as inflorescências em desenvolvimento nas plantas sadias e, consequentemente produção de frutos doentes (EMBRAPA, 1985).

Vários métodos visando o controle de *F. moniliforme* var. *subglutinans* têm sido desenvolvidos e a erradicação do patógeno não têm sido satisfatoriamente conseguida. REZENDE *et alii* (1966) foram uns dos primeiros investigadores a realizarem experimentação visando desinfectar mudas de abacaxi infectadas com *F. moniliforme* var. *subglutinans*, onde verificaram a existência de alguns produtos como Mycostatin a 0,5 e 1,0%, Aretan Forte a 0,25%, Bla S a 0,2% e Elside a 0,26%, que se mostraram promissores para o controle da enfermidade. DIANESE (1966), concomitante e independentemente, avaliou o efeito do tratamento basal de mudas de abacaxi, durante 2 minutos em solução contendo Biosan Forte, Panogen, Tillex líquido, Mercúrio Woodox, Semesan, Polyran Combi, PCNB, Cuprosan azul e Ekatox e concluiu que nenhum dos tratamentos foi eficiente para o controle da doença.

A avaliação de fungicidas *in vitro* é técnica utilizada para prognosticar a efetividade da ação de produtos fungitóxicos em condições de campo para determinados

patógenos (BOLLEN e FUCHS, 1970; EDGINGTON *et alii*, 1971; ALMEIDA e YAMASHITA, 1977 e BOLKAN *et alii*, 1977b). BOLKAN *et alii* (1977a) avaliaram o efeito de 9 fungicidas, sendo 2 deles experimentais, com relação à eficiência para inibir o crescimento micelial *in vitro* de 4 isolados de *F. moniliforme* var. *subglutinans* do abacaxi incluindo-se benomyl, carboxin, thiabendazole, tiofanato metílico, chlorothalonil, dimethirimol, C-22 e C-44 (produtos experimentais). Verificaram que benomyl, thiabendazole, tiofanato metílico e C-44 foram os mais eficientes, sendo porém, os 2 primeiros, mais efetivos em todas concentrações testadas. A concentração necessária para inibir completamente o crescimento micelial do fungo variou para cada isolado e com cada um dos fungicidas testados. Estudos *in vitro* foram também realizados por AGUIAR *et alii* (1982), os quais testaram o efeito dos fungicidas benomyl, carboxin, thiabendazole, tiofanato metílico, chlorothalonil, dimethirimol, captan, captafol e oxicarboxin sobre a germinação de conídios de dois isolados de *F. moniliforme* var. *subglutinans*. Neste trabalho, os autores verificaram que dimethirimol, captan e captafol inibiram totalmente a germinação dos conídios de ambos isolados na concentração de 5 ppm; oxicarboxin provocou inibição total a partir de 25 ppm ao passo que benomyl e tiofanato metílico provocaram inibição total da germinação apenas na concentração de 50 ppm. Carboxin, thiabendazole e chlorothalonil até a con-

centração de 50 ppm não inibiram completamente a germinação dos conídios. OLIVEIRA (1985) visando avaliar o efeito inibitório no crescimento radial de *F. moniliforme* var. *subglutinans* *in vitro*, testou os fungicidas benomyl, baytan, thiabendazole, triadimefon, captafol, triforine, oxicarboxin, tiofanato metílico e oxicloreto de cobre + maneb + zineb, nas concentrações de 0,1% de ingrediente ativo. Dentre estes produtos, observou-se que benomyl, baytan, captafol, thiabendazole e triadimefon foram os mais eficientes quanto à inibição micelial, sendo que os demais fungicidas, especialmente tiofanato metílico e oxicloreto de cobre + maneb + zineb mostraram-se totalmente ineficientes.

ESPINAL AGUILAR *et alii* (1978b) visando o controle da fusariose em mudas de abacaxizeiro, avaliaram o efeito dos fungicidas pyrazophos, pyracarbolid, oxicarboxin, benomyl, thiabendazole, tiofanato metílico, carboxin, triforine, dimethirinol e MEB 6437 (produto experimental) na dosagem de 4.000 ppm, aplicados quinzenalmente, em número de 3 pulverizações, em mudas artificialmente inoculadas 2 meses após o plantio. Segundo estes autores os produtos benomyl, oxicarboxin e MEB 6437 foram os que mostraram melhor efeito no controle da doença, sendo que oxicarboxin destacou-se dos demais fungicidas, ao passo que MEB na dosagem avaliada provocou sintomas de fitotoxicidade. Em outro trabalho ESPINAL AGUILAR *et alii* (1978c) procederam a imersão basal de mudas de

abacaxi, previamente inoculadas com *F. moniliforme* var. *subglutinans*, em solução contendo thiabendazole, benomyl, tiofanato metílico e carboxin nas dosagens de 2.000 e 4.000 ppm de ingrediente ativo. Neste estudo, constataram que benomyl sobressaiu-se dos demais produtos avaliados, apresentando uma redução de 22,5% na infestação quando aplicado na dosagem de 4.000 ppm, ao passo que nenhum dos demais produtos mostraram-se eficientes no controle da doença.

BOLKAN *et alii* (1977a) demonstraram em condições de estufa, uma correlação positiva entre período de enraizamento e a absorção de benomyl, thiabendazole e tiofanato metílico pelas mudas de abacaxi, demonstrando que na aplicação de fungicidas durante ou antes do plantio, quando as mudas estão dormentes ou sem raízes, o nível de fungicida absorvido será nulo ou se absorvido, provavelmente a concentração será insuficiente para inibir o crescimento do fungo.

Além da desinfecção de mudas de abacaxi pela imersão em fungicidas, vários outros métodos visando o controle da fusariose do abacaxizeiro têm sido usados, incluindo-se aplicação de fungicidas nas inflorescências e nos frutos (MATOS e CALDAS, 1978; BOLKAN *et alii*, 1978b; ESPINAL AGUILAR *et alii*, 1979 e VENTURA *et alii*, 1979b), quimioterapia (MAFFIA, 1977 e ESPINAL AGUILAR *et alii*, 1978a), seccionamento de caule para obtenção de mudas sadias (PISSARRA *et*

alii, 1979b; CHALFOUN, 1981) e a proteção mecânica das inflorescências (MATOS, 1985). Todos estes métodos, entretanto, têm-se mostrado pouco satisfatórios e pouco práticos para o controle efetivo desta enfermidade. A avaliação de fontes de resistências genéticas a esta enfermidade encontra-se também em desenvolvimento (SOUTO e MATOS, 1978; SOUTO *et alii*, 1984 e GIACOMELLI e TEÓFILO SOBRINHO, 1984).

2.3. Obtenção da forma sexuada de *F. moniliiforme* Sheld.
var. *subglutinans* Wr. e Rg.

WINELAND (1924) através de estudos conduzidos com várias culturas de *F. moniliiforme* de milho provenientes de diferentes regiões dos Estados Unidos da América, constatou em uma das linhagens mantidas em meio de cultura (batata-dextrose ágar) além dos elementos estruturais normais, a presença de corpos globosos que ocorriam em grupos ou em agregados, os quais indicavam tratar-se possivelmente da ocorrência da forma perfeita. Exames periódicos das culturas e a realização de expressiva experimentação, testando-se, inclusive, influência de meio de cultura, temperatura e sua alternância, e também o efeito de outros fatores ambientais, possibilitaram a obtenção de peritécios. A sua ocorrência foi verificada apenas onde duas linhagens compatíveis do fungo haviam sido cultiva-

das juntas num mesmo tubo, sugerindo conforme o autor, a existência de heterotalismo e possivelmente, efeito de estímulo químico de uma linhagem sobre a outra. A esta forma ascógena propôs-se a designação *Gibberella moniliiforme* (Sheld.) n. comb. Anos posteriores, VOORHEES (1933) descreveu a ocorrência natural de *G. moniliiforme* (Sheld.) Wineland sobre milho na Flórida (EUA) como também demonstrou a natureza heterotática deste fungo através da produção de peritécios a partir do pareamento de culturas originárias de microconídios e macroconídios em placas contendo meio de cultura (batata-dextrose-ágar), ou através da inoculação de colmos de milho com culturas conidiais isoladamente ou em combinação.

HSIEH *et alii* (1977) procederam o inter cruzamento de 60 isolados de *F. moniliiforme* provenientes de 12 países e de 8 estados dos Estados Unidos da América visando avaliar a capacidade de formação da fase ascógena entre estes isolados, bem como testar o efeito de meios de cultura, luz e temperatura no processo de interfertilidade desses vários isolados. Segundo os autores, 19 dos 60 isolados cruzaram com sucesso com um ou mais isolados e, tornou possível, conforme a compatibilidade, a separação de 3 grupos de acasalamento designados A, B e C, de acordo com os hospedeiros. Verificaram que nenhum dos isolados estudados produziu o estágio perfeito isoladamente e que nenhum isolado de um cer

to grupo de acasalamento foi compatível com isolados de outros grupos. O grupo A de acasalamento constituiu-se de isolados provenientes de milho, trigo, centeio, pinheiro e de insetos (formigas, pulgões e besouros) associados com plantas de milho; nos grupos B e C incluíram-se unicamente isolados de cana e arroz, respectivamente. As necessidades nutricionais requeridas para a compatibilidade sexual entre estes isolados, variaram, segundo os autores, de acordo com os grupos de isolados envolvidos, e o ambiente mais favorável para a produção de peritécios foi a manutenção das culturas pareadas a 20°C e sua exposição à luz difusa por um fotoperíodo de 12 horas.

KUHLMAN (1982) através de estudos para determinar a faixa de compatibilidade sexual de diversos isolados de *Fusarium* verificou entre 39 isolados férteis a ocorrência de 4 grupos de acasalamento os quais designou de grupos A, B, C e D. O grupo A constituiu-se de isolados provenientes de milho, pinheiro, sorgo e semente de algodão e o grupo B; isolados provenientes de cana, milho e pinheiro, ao passo que o grupo C constituiu-se apenas de isolados provenientes de arroz. O grupo D continha isolados de diversos hospedeiros. Neste estudo, o autor não faz referência da inclusão de isolados de *F. moniliforme* var. *subglutinans* provenientes de abacaxizeiro. Verificou-se que todos isolados férteis produzi-

ram peritécios com ascosporos nos cruzamentos de isolados compatíveis dentro do seu grupo mas não os produziram quando se procedeu pareamento com outros grupos de acasalamento. Baseado nos grupos de acasalamento, variação no tamanho dos peritécios e ascosporos, tipo de fiálide e formação dos microconídios, este autor concluiu ser apropriado designar estes grupos como variedade de *Gibberella fujikuroi* denominando-os de *G. fujikuroi* var. *fujikuroi*, *G. fujikuroi* var. *moniliformis*, *G. fujikuroi* var. *subglutinans* e *G. fujikuroi* var. *intermedia*. *G. fujikuroi* var. *subglutinans* corresponde ao estágio perfeito de *F. moniliforme* var. *subglutinans*. Foi descrito pela primeira vez por Edwards, em 1935, e é de ocorrência rara na natureza (BOOTH, 1971 e BOOTH, 1977). A existência da forma ascógena deste fungo ainda não foi assinalada no Brasil (BOLKAN *et alii*, 1979).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Localização

Os experimentos foram conduzidos nos laboratórios e casas-de-vegetação do Departamento de Fitopatologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, SP, da Universidade de São Paulo.

3.2. Isolados utilizados

Foram utilizados isolados de *F. moniliforme* e *F. moniliforme* var. *subglutinans* obtidos de cana-de-açúcar, com podridão vermelha, de sementes de milho, naturalmente infectadas e de mudas e frutos de abacaxi com sintomas de fusariose. O número de isolados utilizados foi variável segundo o experimento. A identificação, planta hospedeira, cultivar, e procedência dos isolados encontram-se apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 - Identificação, planta hospedeira, procedência e designação dos isolados utilizados nos estudos de caracterização patogênica, controle químico e compatibilidade sexual de *F. moniliforme* var. *subglutinans*.

Espécie de <i>Fusarium</i>	Planta hospedeira	Cultivar	Procedência	Designação
<i>F. moniliforme</i> var. <i>subglutinans</i>	Abacaxi	Pérola	Canápolis-MG	Fms-1
<i>F. moniliforme</i> var. <i>subglutinans</i>	Abacaxi	Pérola	Frutal-MG	Fms-2
<i>F. moniliforme</i> var. <i>subglutinans</i>	Abacaxi	S. Cayenne	Canápolis-MG	Fms-3
<i>F. moniliforme</i> var. <i>subglutinans</i>	Abacaxi	Pérola	Coração de Maria-BA	Fms-4
<i>F. moniliforme</i> var. <i>subglutinans</i>	Abacaxi	S. Cayenne	Cruz das Almas-BA	Fms-5
<i>F. moniliforme</i> var. <i>subglutinans</i>	Abacaxi	Pérola	Coração de Maria-BA	Fms-6
<i>F. moniliforme</i> var. <i>subglutinans</i>	Abacaxi	S. Cayenne	Conchal-SP	Fms-7
<i>F. moniliforme</i> var. <i>subglutinans</i>	Abacaxi	S. Cayenne	Serra-ES	Fms-8
<i>F. moniliforme</i> var. <i>subglutinans</i>	Abacaxi	-	Brasília-DF	Fms-9
<i>F. moniliforme</i> var. <i>subglutinans</i>	Cana	NA 56-79	Jaboticabal-SP	Fms- 10
<i>F. moniliforme</i>	Cana	CB 453	Piracicaba-SP	Fm - 11
<i>F. moniliforme</i>	Cana	72-454	Araras-SP	Fm - 12
<i>F. moniliforme</i>	Cana	CP 5122	Piracicaba-SP	Fm - 13
<i>F. moniliforme</i>	Cana	CO 775	Sertãozinho-SP	Fm - 14
<i>F. moniliforme</i>	Cana	NA 56-79	Piracicaba-SP	Fm - 15
<i>F. moniliforme</i>	Cana	NA 56-79	Araras-SP	Fm - 16
<i>F. moniliforme</i>	Milho	-	Campinas-SP	Fm - 17
<i>F. moniliforme</i>	Milho	Milho doce	Piracicaba-SP	Fm - 18
<i>F. moniliforme</i>	Milho	Milho Super doce	Piracicaba-SP	Fm - 19
<i>F. moniliforme</i>	Milho	-	Piracicaba-SP	Fm - 20
<i>F. moniliforme</i>	Milho	Piraneão	Piracicaba-SP	Fm - 21
<i>F. moniliforme</i>	Milho	-	Piracicaba-SP	Fm - 22

3.3. Isolamento e obtenção das culturas

O isolamento de *F. moniliforme* e *F. moniliforme* var. *subglutinans* a partir de tecidos de cana-de-açúcar e de mudas e frutos de abacaxi foi feito pela imersão de fragmentos destes em solução de hipoclorito de sódio 3:1 (3 partes de água e 1 parte de hipoclorito de sódio) durante 3 minutos, seguidos de imersão em água estéril por 1 minuto e posterior transferência asséptica para placas de Petri contendo meio ágar-água. As placas foram posteriormente incubadas a 25°C, e após crescimento micelial procedeu-se a identificação dos patógenos e repicagem dos mesmos para placas de Petri contendo BDA (batata-dextrose-ágar), seguido de incubação a 25°C, durante 7 dias.

O isolamento de *F. moniliforme* a partir de sementes de milho foi obtido através do método utilizado em patologia de sementes, conforme preconizado por NEERGAARD (1979). O método consistiu na desinfecção das sementes em solução de hipoclorito de sódio 3:1 durante 3 minutos, seguido de lavagem em água estéril. As sementes foram posteriormente transferidas para placas de Petri de plástico contendo 3 discos de papel de filtro previamente embebidos em água destilada, seguido de incubação à temperatura de 20-22°C, durante 8 dias sob ciclos alternados de luz fluorescente e escuro de 12 horas. Depois desse período, as sementes foram examinadas e pro

cedeu-se a identificação e repicagem do fungo para placas contendo BDA. As placas foram posteriormente incubadas em incubadora com temperatura constante de 25°C, durante 7 dias.

3.4. Preservação do patógeno

Os isolados de *F. moniliforme* e *F. moniliforme* var. *subglutinans* foram preservados em água conforme método de Castelani, descrito por FIGUEIREDO (1967) que consiste na transferência do patógeno para vidros de penicilina contendo 5ml de água, previamente esterilizada; seguido de tamponamento e lacragem dos frascos com tampas de alumínio. Após serem devidamente identificados os frascos foram mantidos em camara refrigerada, com temperatura constante de 12°C.

3.5. Obtenção e padronização do inóculo

As suspensões conidiais foram obtidas através da adição de 10 ml de água destilada estéril e Tween 20 nas placas de Petri contendo as culturas e, com auxílio de um pincel macio procedeu-se fricção suave das colônias objetivando facilitar a liberação dos conídios. A seguir as suspensões foram filtradas em camada dupla de gase para eliminação de fragmentos miceliais e restos de cultura. Posteriormente, por meio de um hemacitômetro procedeu-se a quantificação do número de conídios existentes em 1 ml, seguido das respectivas dilui-

ções para obtenção da concentração conidial desejada.

Para experimentos *in vitro*, o inóculo consistiu de discos de micélio mais meio de cultura (BDA) de 7 mm de diâmetro obtidos da periferia de colônias com 5 dias de idade. Nos ensaios que compreenderam o uso de palitos, estes foram incubados, durante 7 dias a 25°C em tubos de ensaio de 17 mm x 150 mm contendo meio sólido de BDA e os respectivos isolados. Antes de serem introduzidos nos tubos contendo meio de cultura para autoclavagem, estes palitos foram previamente mantidos em água fervente durante 1 hora, e posteriormente secos em estufa de esterilização a 160°C por 5 minutos.

3.6. Meios de cultura utilizados

3.6.1. Meio de ágar-água

Ágar	20 g
Água destilada para completar	1.000 ml

3.6.2. Meio de BDA (batata-dextrose-ágar)

Batata (caldo de cocção)	200 g
Dextrose	20 g
Ágar	20 g
Água destilada para completar	1.000 ml

3.6.3. Meio de V-8

Solução de suco V-8	200 ml
Ágar	20 g
CaCO ₃	3 g
Água destilada para completar	1.000 ml
pH	6,5 a 7,0

3.6.4. Meio de BDA + fungicida

Idem BDA, acrescido de fungicida, previamente dissolvido, em concentrações de acordo com os propósitos do experimento.

Os fungicidas ensaiados encontram-se apresentados na tabela 2.

3.7. Preparo dos meios de cultura com fungicidas

A metodologia do preparo dos meios de cultura com fungicidas foi semelhante àquela utilizada por EDGINGTON *et alii* (1971), modificada por MENTEN *et alii* (1976), a qual consiste em pesar os produtos e dissolvê-los em 5 ml de acetona e a seguir completar o volume com água destilada estéril para 100 ml. Desta suspensão estoque, através de diluições em série obtêm-se as concentrações desejadas, adicionando-se 1 ml das respectivas suspensões em 99 ml de meio de cultura fundente (45° a 50°C). No presente ensaio, entretanto,

Tabela 2 - Nome comercial, nome técnico, formulação e concentração de ingrediente ativo (%) dos fungicidas ensaiados em relação ao controle de *F. monilii* *forme* var. *subglutinans*.

Nome comercial	Nome técnico	Formulação e concentração de ingrediente ativo (%)
Auran 700	Thiram (TMTD)	Pó-molhável 70%
Benlate	Benomyl	Pó-molhável 50%
Bim	Triciclazole	Pó-molhável 75%
Botran	Dicloran (DCNA)	Pó-molhável 75%
Captan	Captan	Pó-molhável 75%
Daconil 2787	Chlorothalonil	Pó-molhável 75%
Delan	Dithianon	Pó-molhável 75%
Difolatan 480	Captafol	Suspensão concentrada 48%
Fungineb 80 Super	Mancozeb	Pó-molhável 80%
Mertin	Fentin hidróxido	Suspensão 40%
RH 59214	(Produto Experimental)	Suspensão 50%
Rovral	Iprodione	Suspensão 50%
Saprol BR	Triforine	Concentrado emulsionável 50%
Sumilex	Procymidone	Pó-molhável 50%
Tachigaren	Hymexazol	Suspensão 30%
Tecto 40 F	Thiabendazole	Líquido 45%
Tilt	Propiconazole	Concentrado emulsionável 25%
Venturol BR	Dodine	Pó-molhável 65%
Zineb Sandoz BR	Zineb	Pó-molhável 75%

os fungicidas foram dissolvidos apenas em água destilada estéril ou em 10 ml de álcool etílico 96^oGL em solução 4:1 (4 partes de água para 1 parte de álcool), e a seguir completado o volume para 100 ml.

3.8. Mudas de abacaxi utilizadas

As mudas utilizadas nos experimentos foram do tipo filhote, dos cultivares Pérola e Smooth Cayenne e pesavam entre 180 e 250 g. Estas mudas procederam de Canápolis, MG, e foram selecionadas visualmente, onde aquelas desuniformes ou que apresentavam ferimentos não naturais, como aqueles que normalmente ocorrem por ocasião da sua separação da planta mãe, foram descartadas.

3.9. Métodos de inoculação empregados

Foram realizadas, durante a experimentação, inoculações em mudas e em frutos de abacaxi, cujo número de isolados utilizados foi variável de acordo com os propósitos do ensaio. Para a inoculação em mudas, seguiu-se a técnica descrita por SOUTO e MATOS (1978) a qual consiste na imersão basal do terço inferior das mudas, contendo 4 ferimentos, em suspensão conidial durante 3 minutos. Os ferimentos são feitos com auxílio de um estilete de 8 mm de comprimento por 0,7 mm de diâmetro, e equidistantes entre si e a 3 cm da ex-

tremidade basal de cada muda.

A técnica de inoculação dos frutos foi semelhante àquela desenvolvida por YOUNG (1943) para inoculação de espigas e colmos de milho, adaptada por KIMATI e TOKESHI (1964) e CAMARGO e CAMARGO (1974), onde palitos infectados, previamente mantidos em tubos de ensaio contendo meio de cultura e culturas dos patógenos correspondentes, foram introduzidos até cerca da metade do seu comprimento no terço inferior dos frutos.

3.10. Experimentos realizados

3.10.1. Caracterização patogênica de *F. moniliforme* Sheld. e *F. moniliforme* Sheld. var. *subglutinans* Wr. e Rg.

Neste estudo incluíram-se experimentos sobre: (1) efeito da inoculação de diferentes concentrações de inóculo de *F. moniliforme* var. *subglutinans* em mudas de abacaxi 'Pérola', (2) variabilidade patogênica de isolados de *F. moniliforme* var. *subglutinans* inoculados em mudas de abacaxi 'Pérola' e 'Smooth Cayenne' e (3) capacidade patogênica de *F. moniliforme* e *F. moniliforme* var. *subglutinans* inoculados em frutos de abacaxi do cultivar Pérola.

3.10.1.1. Efeito da inoculação de diferentes concentrações de inóculo de *F. moniliforme* var. *subglutinans* em mudas de abacaxi do cultivar Pérola

Foram avaliadas as concentrações contendo 0 1×10^2 , 1×10^3 , 1×10^4 e 1×10^5 conídios/ml, cujas suspensões foram preparadas conforme descrito no item 3.5. A inoculação consistiu na imersão basal de mudas com ferimentos, nas suspensões correspondentes obtidas conforme descrição feita em 3.9., preparadas a partir de culturas do isolado Fms-8, apresentado na tabela 1. Após a inoculação as mudas foram mantidas na sombra durante 4 horas, e posteriormente foram plantadas em vasos de alumínio contendo solo esterilizado por autoclavagem, e a seguir, mantidas em casa-de-vegetação.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com 5 tratamentos e 10 repetições. Cada parcela foi representada por uma planta.

A avaliação foi realizada 100 dias após a inoculação estabelecendo-se notas, que variaram de 0 a 4, de acordo com os sintomas exibidos pelas plantas. As plantas foram avaliadas individualmente, e posteriormente, daquelas cujos sintomas apresentados não eram muito característicos da enfermidade, retiraram-se fragmentos do talo e se procedeu reisolamento para confirmação da diagnose. A escala de notas estabelecidas de acordo com os sintomas exibidos pelas plan-

tas, encontra-se inserida na tabela 3.

A influência da concentração de inóculo na capacidade de emissão e peso das raízes foi também avaliada quantificando-se o número de plantas que as emitiram, seguida da sua pesagem 48 horas após serem destacadas das plantas. Previamente a pesagem, as raízes foram lavadas em água corrente e a seguir mantidas à sombra, em condições ambiente, durante aquele período.

3.10.1.2. Variabilidade patogênica de isolados de *F. moniliforme* var. *subglutinans* inoculados em mudas de abacaxi 'Pérola' e 'Smooth Cayenne'

A determinação da variabilidade patogênica de *F. moniliforme* var. *subglutinans* foi realizada através da inoculação de mudas de abacaxi dos cultivares Pérola e Smooth Cayenne com 8 isolados de *F. moniliforme* var. *subglutinans* correspondentes a Fms-1, Fms-2, Fms-3, Fms-5, Fms-6, Fms-7, Fms-8 e Fms-9, apresentados na tabela 1. A metodologia de preparo de inóculo e inoculação foi igual àquela descrita nos itens 3.5 e 3.9., respectivamente, a qual consistiu na imersão de mudas contendo ferimentos em suspensão contendo 1×10^5 conídios/ml. Após a inoculação as mudas foram mantidas na sombra durante 4 horas e, posteriormente, foram plantadas em vasos de alumínio contendo solo esterilizado e, em seguida, mantidas em casa-de-vegetação.

Tabela 3 - Escala de notas atribuídas às plantas de abacaxi cv. Pérola segundo intensidade de doença ou sintomas exibidos

Nota	Sintomas
0	planta com aspecto normal, sem sintomas de fusariose, folhas numerosas, verde-escuras e túrgidas, sistema radicular bem desenvolvido e com todas raízes aparentemente viáveis.
1	planta com aspecto normal, presença de lesões necróticas pequenas e contínuas no talo, exsudação incipiente de goma no taio ou na região de inserção das folhas, sistema radicular bem desenvolvido e presença de grande quantidade de raízes viáveis.
2	planta pouco desenvolvida com alteração da espiral foliar, talo com lesões necróticas extensas acompanhado de exsudação gomosa, folhas normalmente verdes e túrgidas, sistema radicular desenvolvido e presença de raízes inviáveis.
3	planta pouco desenvolvida ou com enfezamento, folhas erectas, curtas e duras e de tonalidade variando desde verde escuro até o aspecto de amarelecimento, extremidade apical das folhas normalmente seca, necrose extensiva do talo e presença de intensa exsudação gomosa, sistema radicular pobre e com poucas raízes viáveis.
4.	planta morta ou subdesenvolvida com folhas pequenas, sem turgidez e com ápice normalmente morto, sistema radicular ausente ou sofrível e presença de raízes na maioria das vezes totalmente inviáveis.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com 9 tratamentos com 10 e 5 repetições, correspondentes aos ensaios compreendendo os cultivares Pérola e Smooth Cayenne, respectivamente. Cada parcela foi representada por uma planta.

A avaliação do ensaio foi realizada 100 dias após a inoculação e consistiu em exames macroscópicos das plantas, e de acordo com os sintomas exibidos estabeleceu-se notas que variaram de 0 a 4, conforme descrição feita na tabela 3.

Nas plantas cujos sintomas exibidos não eram muito evidentes, realizou-se reisolamento a partir de fragmentos do talo, para confirmação da diagnose.

Embora ambos ensaios tenham sido realizados separadamente, procedeu-se, objetivando comparar o nível de suscetibilidade entre estes cultivares, o estabelecimento do índice de doença (ID), conforme fórmula de McKinney, citada por CIRULLI e ALEXANDER (1966). A fórmula é a seguinte:

$$ID = \frac{\sum (fv)}{nx} \times 100$$

onde: f = número de plantas com determinado grau de infecção;
v = grau de infecção; n = número de plantas inoculadas; x = grau máximo de infecção.

3.10.1.3. Capacidade patogênica de *F. moniliforme* e *F. moniliforme* var. *subglutinans* inoculados em frutos de abacaxi 'Pérola'

Por meio de inoculações procedeu-se a avaliação da capacidade patogênica de 12 isolados de *F. moniliforme* provenientes de cana-de-açúcar (6) e milho (6) e 3 isolados de *F. moniliforme* var. *subglutinans*, em frutos de abacaxi do cv. Pérola. Dois dos isolados de *F. moniliforme* var. *subglutinans* foram obtidos de abacaxi e o outro foi obtido de cana-de-açúcar. Foram avaliados os isolados Fms-7, Fms-8, Fms-10, Fm-11, Fm-12, Fm-13, Fm-14, Fm-15, Fm-16, Fm-17, Fm-18, Fm-19, Fm-20, Fm-21 e Fm-22, os quais encontram-se inseridos na tabela 1. Os frutos foram inoculados cerca de 5 meses após a indução floral e mediam em torno de 15 cm de comprimento por 9 cm de diâmetro. A metodologia de inoculação utilizada seguiu àquela descrita no item 3.9, a qual consistiu na introdução de palitos infectados, até cerca da metade do seu comprimento, no terço inferior dos frutos. Após a inoculação, as plantas as quais portavam os frutos inoculados foram mantidas em casa-de-vegetação.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com 16 tratamentos e 3 repetições. Cada fruto correspondeu a três parcelas sobre o qual foram inoculados 3 isolados diferentes. A distância entre os locais de introdução dos palitos nos frutos não permitiram, entretanto,

que houvesse interferência de um isolado sobre o outro. Os frutos correspondentes a testemunha foram inoculados com palitos que haviam sido expostos apenas em meio de cultura.

A avaliação foi realizada através de exames macroscópicos periódicos, e 30 dias após a inoculação procedeu-se o seccionamento dos frutos para observação interna das lesões quando presentes, seguido de reisolamento.

3.10.2. Controle químico de *F. moniliforme* Sheid. var. *subglutinans* Wr. e Rg.

Os ensaios compreendendo controle químico foram desenvolvidos sob condições *in vivo*, e os de sensibilidade aos fungicidas por meio de testes *in vitro*. Numa primeira etapa foram avaliados 19 fungicidas e, aqueles que demonstraram efeito fungitóxico em concentração inferior a 100 µg/ml foram posteriormente submetidos a avaliação *in vivo*. Foram desenvolvidos estudos sobre: (1) efeito de diversos fungicidas a concentração de 100 µg/ml de i.a. no crescimento micelial de *F. moniliforme* var. *subglutinans*, *in vitro*, (2) efeito de dosagens de benomyl, propiconazole e thiabendazole no desenvolvimento micelial de *F. moniliforme* var. *subglutinans* *in vitro*, e (3) efeito curativo, erradicante e protetor de benomyl, captafol, propiconazole e thiabendazole em relação a *F. moniliforme* var. *subglutinans* inoculado em mudas de abacaxi. Em todos estes experimentos, utilizou-se o isolado Fms-8, apresenta

do na tabela 1.

3.10.2.1. Efeito de fungicidas *in vitro*, no crescimento micelial de *F. moniliforme* var. *subglutinans*

O ensaio consistiu na colocação de discos contendo crescimento micelial, em placas de Petri com cerca de 20 ml de meio de BDA acrescido de fungicida a 100 µg/ml de ingrediente ativo. A metodologia de obtenção e padronização do inóculo foi igual àquela descrita no item 3.5. Os discos foram colocados no centro das placas 24 horas após o preparo do meio de cultura com fungicida, justapondo-se a superfície destes contendo crescimento micelial, diretamente sobre o meio de cultura. Após a inoculação as placas foram colocadas em incubadora com temperatura de 25°C, na ausência de luz. Estes fatores são favoráveis para o desenvolvimento de *F. moniliforme* var. *subglutinans* (CAMARGO e CAMARGO, 1974 e AGUIAR *et alii*, 1981).

A metodologia de preparo dos meios de cultura encontra-se descrita no item 3.7. Os fungicidas avaliados estão inseridos na tabela 2.

O delineamento estatístico utilizado foi o inteiramente casualizado com um esquema fatorial (20x2)x3. Cada parcela foi representada por uma placa de Petri, sendo 19 fungicidas, dois tipos de solventes, 3 repetições e um tratamento correspondente a testemunha.

A capacidade inibitória dos fungicidas, *in vitro*, foi avaliada 5 dias após a implantação dos discos onde se procedeu a medição do diâmetro das colônias em dois sentidos, tomando-se como valor, em mm, a média das duas medidas. A medição foi realizada no reverso da placa de Petri, a qual para permitir melhor visualização do crescimento da colônia usou-se um contador de colônias Spencer equipado com lâmpada de 40 watts. Ao valor do tratamento sem fungicida (testemunha) foi atribuído 100%, isto é, o máximo crescimento micelial da colônia. As demais medidas foram atribuídos valores proporcionais ao crescimento micelial obtido, comparado com a testemunha. A partir destes valores calculou-se a percentagem de inibição do crescimento micelial.

3.10.2.2. Efeito de dosagens de benomyl, propiconazole e thiabendazole, *in vitro*, no crescimento micelial de *F. moniliforme* var. *subglutinans*

O ensaio foi desenvolvido segundo metodologia empregada no experimento 3.10.2.1. a qual consistiu na colocação de discos contendo crescimento micelial de *F. moniliforme* var. *subglutinans* em meio de cultura constituído de BDA e acrescido de fungicida, contido em placas de Petri. Os discos foram colocados no centro das placas cerca de 24 horas após o preparo do meio de cultura, justapondo-se a região de crescimento

micelial diretamente sobre a superfície do meio. A seguir, colocou-se as placas em incubadora com temperatura constante de $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$, na ausência de luz.

A metodologia de preparo do meio de cultura encontra-se descrita no item 3.7. Os fungicidas foram avaliados nas concentrações de 0, 0,1, 1 e 10 $\mu\text{g/ml}$ em ingrediente ativo.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com 8 repetições, sendo cada parcela representada por uma placa de Petri. Cada fungicida foi avaliado individualmente.

A efetividade da capacidade inibitória dos fungicidas foi avaliada 5 dias após a colocação dos discos sobre meio de cultura e consistiu na medição do diâmetro das colônias em um dos sentidos, atribuindo-se percentuais de inibição comparados com a testemunha, conforme critério utilizado no experimento 3.10.2.1.

3.10.2.3. Efeito curativo de dosagens de benomyl sobre *F. moniliforme* var. *subglutinans*, inoculado em mudas de abacaxi do cultivar Pérola.

O efeito curativo de dosagens de benomyl foi avaliado através do tratamento de mudas de abacaxi cv. Pérola

inoculadas 7 dias antes do tratamento com fungicida.

A metodologia de inoculação seguiu-se àquela empregada por SOUTO e MATOS (1978), descrita no item 3.9., a qual consistiu na imersão basal das mudas com ferimentos em suspensão de inóculo contendo 1×10^5 conídios/ml, durante 3 minutos.

O fungicida foi avaliado nas concentrações 0, 350, 700 e 1050 $\mu\text{g/ml}$ em i.a., associado com Tween 20 à base de 4 gotas/l de suspensão. O fungicida foi inicialmente pesado e a seguir foi lentamente dissolvido num pequeno volume de água, a partir do qual retiraram-se frações correspondentes às concentrações desejadas. O tratamento com fungicida consistiu na imersão das mudas, até a sua região mediana, nas respectivas suspensões, durante 3 minutos. Após o tratamento as mudas foram mantidas na sombra durante 4 horas e posteriormente realizou-se o plantio. Este, foi realizado em vasos de alumínio contendo solo esterilizado, e as plantas foram posteriormente mantidas em casa de-vegetação.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com 4 tratamentos e 30 repetições, sendo cada parcela constituída por uma planta.

A efetividade dos tratamentos foi avaliada 100 dias após a inoculação através de exames macroscópicos de cada planta, e de acordo com os sintomas produzidos, foram estabele

cidas notas que variaram de 0 a 4, conforme descrito na tabela 3. Nas plantas cujos sintomas exibidos não eram muito evidentes, procedeu-se retirada de fragmentos do talo e realizou-se reisolamento para confirmação da diagnose.

3.10.2.4. Efeito de dosagens de propiconazole sobre *F. moniliforme* var. *subglutinans*, inoculado em mudas de abacaxi do cultivar Pérola.

O efeito curativo de propiconazole foi avaliado nas dosagens 0, 25, 50 e 75 µg/ml em i.a., associado com gotas de Tween 20 (4 gotas/l de suspensão) durante 3 minutos.

A metodologia de inoculação, tratamento, condução das plantas em casa-de-vegetação e delineamento estatístico empregado foi semelhante àquela usada no experimento 3.10.2.3. A efetividade dos tratamentos foi avaliada 100 dias após a inoculação e consistiu no estabelecimento de notas que variaram de 0 a 4 como descrito na tabela 3. Este critério foi semelhante àquele utilizado no experimento 3.10.1.1. Das plantas que não exibiram sintomas bem evidentes da enfermidade retiraram-se fragmentos do talo e procedeu-se reisolamento para confirmação da diagnose.

3.10.2.5. Efeito curativo de dosagens de thiabendazole sobre *F. moniliforme* var. *subglutinans*, inoculado em mudas de abacaxi do cultivar Pérola

Thiabendazole foi avaliado nas concentrações 0, 320, 640 e 960 $\mu\text{g/ml}$ em i.a. acrescido de gotas de Tween 20 (4 gotas/l de suspensão), com duração de 3 minutos. O fungicida, após sua pesagem, foi lentamente dissolvido num pequeno volume de água, a partir do qual retiraram-se frações correspondentes as concentrações desejadas.

A metodologia de inoculação, tratamento com fungicida, condução das plantas em casa-de-vegetação e delineamento empregado foi semelhante àquela usada no experimento 3.10.2.3. A efetividade dos tratamentos foi avaliada 100 dias após a inoculação e consistiu no estabelecimento de notas, que variaram de 0 a 4, conforme descrito na tabela 3. Das plantas que não mostraram sintomas bem evidentes da enfermidade, retiraram-se fragmentos do talo e procedeu-se ao isolamento para confirmação da diagnose.

3.10.2.6. Efeito erradicante de benomyl, captafol, propiconazole e thiabendazole sobre *F. moniliforme* var. *subglutinans*, inoculado em mudas de abacaxi do cultivar Pérola

O efeito erradicante de benomyl, captafol, pro-

piconazole e thiabendazole foi avaliado através da inoculação de mudas de abacaxi do cv. Pérola com *F. moniliforme* var. *subglutinans*, seguido, após 4 horas, de tratamento em suspensão contendo fungicida. Cerca de 24 horas após o tratamento as mudas foram plantadas em vasos de alumínio e mantidas em casa-de-vegetação.

A metodologia de inoculação seguiu a técnica empregada por SOUTO e MATOS (1978), descrito no item 3.9. Os fungicidas benomyl, propiconazole e thiabendazole foram avaliados na concentração de 500 µg/ml em i.a.; e captafol a 1.000 µg/ml em i.a. Em todas as soluções contendo fungicidas foram acrescentadas gotas de Tween 20 (4 gotas/l de suspensão), inclusive no tratamento correspondente a testemunha o qual continha apenas água. A metodologia do tratamento das mudas foi semelhante àquela usada no experimento 3.10.2.3.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com 5 tratamentos e 20 repetições. Cada parcela correspondeu a uma planta.

A efetividade dos tratamentos foi avaliada 100 dias após a inoculação e consistiu em exames macroscópicos das plantas e sintomas exibidos. Baseado nos sintomas apresentados pelas plantas foram estabelecidas notas de 0 a 4, conforme critério utilizado no experimento 3.10.1.1. Das plantas que não mostraram sintomas bem evidentes da enfermidade, retiraram-se fragmentos do talo e procedeu-se ao isolamento para confirmação da diagnose.

3.10.2.7. Efeito protetor de benomyl, captafol, propiconazole e thiabendazole sobre *F. moniliforme* var. *subglutinans*, inoculado em mudas de abacaxi do cultivar Pérola

A avaliação do efeito protetor dos fungicidas foi realizada por meio de tratamento prévio de mudas de abacaxi do cv. Pérola em suspensão contendo os respectivos ingredientes ativos e mantidas à sombra durante 7 dias. Após este período procedeu-se a inoculação destas com *F. moniliforme* var. *subglutinans*. Cerca de 4 horas após, as mudas foram plantadas em vasos de alumínio e mantidas em casa-de-vegetação.

Os fungicidas benomyl, propiconazole e thiabendazole foram avaliados na concentração de 500 µg/ml em i.a. e o captafol a 1.000 µg/ml em i.a. Em todas as suspensões foram acrescentadas gotas de Tween 20 (4 gotas/l de suspensão), inclusive no tratamento correspondente a testemunha (sem fungicida). A metodologia de tratamento das mudas foi semelhante àquela utilizada no experimento 3.10.2.3. A inoculação foi realizada sob a forma de imersão do terço inferior das mudas, previamente feridas, em suspensão contendo 1×10^5 conídios/ml de *F. moniliforme subglutinans*, durante 3 minutos, conforme metodologia descrita no item 3.9.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com 5 tratamentos e 20 repetições. Cada parcela foi constituída por uma planta.

A efetividade dos tratamentos foi avaliada 100 dias após a inoculação e consistiu em exames macroscópicos das plantas e sintomas exibidos. Baseado nos sintomas apresentados, foram estabelecidas notas que variaram de 0 a 4, conforme critério utilizado no experimento 3.10.1.1. Das plantas que não exibiam sintomas bem evidentes da enfermidade, retiraram-se fragmentos do talo e procedeu-se reisolamento para confirmação da diagnose.

3.10.3. Obtenção da forma perfeita de *F. moniliforme* Sheld. var. *subglutinans* Wr. e Rg.

Para obtenção da forma perfeita de *F. moniliforme* var. *subglutinans* seguiu-se com modificação a metodologia utilizada por HSEH *et alii* (1977), a qual consistiu em 2 repicagens de vários isolados do patógeno, provenientes de várias regiões do país, primeiro para tubos de ensaio de 17 mm x 150 mm contendo 5 ml de meio V-8, inclinados e, 5 dias após, outra repicagem em tubos de BDA, e a seguir colocados em incubadora com temperatura constante de $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$, na ausência de luz.

O intercruzamento foi realizado 12 dias após a repicagem, quando as colônias recobriam totalmente a superfície do meio, o qual consistiu na transferência de 0,3 ml de suspensão de *F. moniliforme* var. *subglutinans* obtida da cultura mantida nos tubos contendo BDA (doador) para a superfície do crescimento micelial da cultura mantida em V-8. A suspensão de *F. mo-*

niliiforme var. *subglutinans* foi obtida mediante agitação intensa após a adição de 5 ml de água destilada estéril por tubo de cultura. Esta suspensão foi posteriormente padronizada para uma concentração contendo 1×10^5 conídios/ml.

O ensaio foi compreendido pela avaliação de 7 isolados de *F. moniliiforme* var. *subglutinans*, correspondentes àqueles designados Fms-1, Fms-2, Fms-3, Fm-4, Fms-5, Fms-6, Fms-7, apresentados na tabela 1. Cada cruzamento foi combinado 2 a 2, e repetido 3 vezes.

Após o cruzamento, os tubos foram dispostos horizontalmente em bandejas, mantendo-se a face contendo crescimento micelial voltada para cima, e incubados em câmara com temperatura constante de $20 \pm 2^\circ\text{C}$ e fotoperíodo de 12 horas, utilizando-se 2 tubos de lâmpadas fluorescentes de 40 w, dispostos a 39 cm acima do nível dos tubos. A fotoperiodicidade foi controlada através de um "timmer".

A compatibilidade sexual entre estes isolados foi avaliada 60 dias após o cruzamento, a qual consistiu em determinações qualitativas da presença de peritécios e ascas férteis contendo ascósporos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Caracterização patogênica de *F. moniliforme* Sheld. e *F. moniliforme* Sheld. *subglutinans* Wr. e Rg.

4.1.1. Efeito da inoculação de diferentes concentrações de inóculo de *F. moniliforme* var. *subglutinans* em mudas de abacaxi do cultivar Pérola

O efeito da inoculação de mudas de abacaxi cv. Pérola em suspensão de concentrações crescentes de *F. moniliforme* var. *subglutinans* é apresentado nas tabelas 4 a 6. O critério de avaliação baseou-se no estabelecimento de notas de 0 a 4 conforme ilustram as figuras 1 e 2, percentagem de plantas que emitem sistema radicular e peso das raízes.

Pela intensidade de doença ou sintomas exibidos, verifica-se pela média das notas atribuídas que todos os tratamentos diferiram significativamente da testemunha ao nível de % de probabilidade pelo teste de Tukey; os tratamentos com con

Tabela 4 - Efeito de diferentes concentrações de inóculo de *F. moniliforme* var. *subglutinans* em plantas de abacaxi do cultivar Pêrola 100 dias após a inoculação, segundo notas atribuídas.

Concentração de inóculo (conídios/ml)	Média das notas	
	x (1)	$\sqrt{x + 0,5}$ (2,3)
0	0,20	0,79 c
1×10^2	1,25	1,26 b
1×10^3	1,00	1,15 b
1×10^4	2,75	1,75a
1×10^5	3,05	1,84a

DMS = 0,33
CV (%) = 27,48

(1) Dados originais da média das notas atribuídas às plantas de abacaxi 'Pêrola', obtidos de 10 repetições: cada repetição foi representada por uma planta.

(2) Média das notas atribuídas, transformada em $\sqrt{x+0,5}$

(3) Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de Tukey.

* A ocorrência de infecção em plantas de abacaxi, correspondentes a testemunha deveu-se possivelmente a contaminação ou falhas durante processo de seleção das mudas.

Tabela 5 - Efeito de diferentes concentrações de inóculo de *F. moniliforme* var. *subglutinans* no número e percentagem de plantas de abacaxi cv. Pérola que emitiram raízes, 100 dias após a inoculação.

Concentração de inóculo (conídios/ml)	Número de plantas inoculadas/ nº de plantas que emitiram raízes	Percentagem de (1) plantas que emitiram raízes (%)
0	20/19*	95
1×10^2	20/17	85
1×10^3	20/17	85
1×10^4	20/9	45
1×10^5	20/6	30

(1) Dados não submetidos a análise estatística e expressos apenas para permitir relações comparativas entre concentrações de inóculo e percentagem de plantas que emitiram raízes.

* - A ocorrência de infecção em plantas de abacaxi correspondentes a teste munha, deveu-se, possivelmente, a contaminação ou falhas durante processo de seleção das mudas.

Tabela 6 - Efeito de diferentes concentrações de inóculo de *F. moniliforme* var. *subglutinans* no peso de raízes de plantas de abacaxi do cultivar Pérola, 100 dias após a inoculação.

Concentração de inóculo (conídios/ml)	Peso das raízes (g)	
	x (1)	$\sqrt{x + 0,5}$ (2,3)
0	8,49	2,88a
1×10^2	11,02	3,14a
1×10^3	6,19	2,44ab
1×10^4	3,46	1,63 bc
1×10^5	1,16	1,12 c
DMS		0,87
CV (%)		44,30

- (1) Dados originais do peso médio de raízes de plantas de abacaxi, obtidas de 10 repetições. Cada repetição foi representada por uma planta.
- (2) Peso médio de raízes, obtido de 10 repetições e transformado em $\sqrt{x + 0,5}$.
- (3) Médias seguidas por uma mesma letra não diferem estatisticamente entre si ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de Tukey.



Figura 1 - Escala de notas atribuídas às plantas de abacaxi segundo intensidade de doença e sintomas exibidos. Os números referências estão indicados na tabela 3.



Figura 2 - Escala de notas atribuídas às plantas de abacaxi segundo intensidade de doença e sintomas exibidos. Os números referências estão indicados na tabela 3.

concentrações 1×10^4 e 1×10^6 conídios/ml apesar de não terem diferidos estatisticamente entre si, diferiram-se dos demais. Estas concentrações foram as que propiciaram a maior intensidade de doença entre os tratamentos avaliados. Em relação à emissão de raízes, verifica-se através da tabela 4, que à medida que se aumentou a concentração de inóculo, houve redução da porcentagem de plantas que emitiram sistema radicular.

Pelo peso médio das raízes apresentado pelas plantas inoculadas, constantes na tabela 6, verifica-se que os tratamentos contendo 1×10^2 e 1×10^3 conídios/ml não diferiram estatisticamente entre si e comportaram-se semelhantes à testemunha.

Os tratamentos contendo 1×10^4 e 1×10^5 conídios/ml mostraram-se estatisticamente semelhantes. O menor peso médio de raízes foi verificado a concentração de 1×10^5 conídios/ml.

Os dados obtidos neste ensaio indicam que a inoculação de mudas de abacaxi do cv. Pérola contendo 4 ferimentos através da imersão em suspensão contendo 1×10^5 conídios/ml se constitui num método muito drástico uma vez que possibilitou que apenas pequeno número de plantas emitissem raízes. Apesar do caráter prático e eficiente deste método de reprodução da doença como verificado por SOUTO e MATOS (1978), verifica-se que este não é o mais adequado quando se pretende proceder avaliação de produtos químicos para controle da fusariose. Nas circunstân

cias em que foi conduzido o ensaio, a concentração 1×10^4 conídios/ml atende mais adequadamente este objetivo.

A similaridade do comportamento das plantas inoculadas nas concentrações 1×10^4 e 1×10^5 conídios/ml, em relação a intensidade da doença e sintomas exibidos, coincide com as observações citadas pela EMBRAPA (1980). O maior peso médio das raízes das plantas inoculadas a concentração 1×10^2 conídios/ml em relação àquela correspondente ao tratamento testemunha conduz a presumir-se seja devido a uma resposta de defesa mais intensa destas na tentativa de superar ao avanço do patógeno.

4.1.2. Variabilidade patogênica de isolados de *F. moniliforme* var. *subglutinans* inoculados em mudas de abacaxi 'Pêrola' e 'Smooth Cayenne'

A variabilidade dos níveis de patogenicidade de isolados de *F. moniliforme* var. *subglutinans* inoculados em mudas de abacaxi 'Pêrola' e 'Smooth Cayenne' é demonstrada nas tabelas 7 e 8, avaliada segundo critério de notas como ilustram as figuras 1 e 2. Verifica-se que apesar de todos isolados terem-se mostrado patogênicos a ambos cultivares, notadamente em relação ao cultivar Pêrola, Fms-5 estatisticamente comportou-se semelhante a testemunha (tratamento não inoculado), demonstrando, pois, baixa patogenicidade. Baixa patogenicidade foi também observada em relação ao isolado Fms-9 o qual apresentou comportamento patogênico semelhante a Fms-5. Os isolados Fms-1, Fms-2, Fms-6 e Fm-7

Tabela 7 - Efeito da inoculação de 8 isolados de *F. moniliforme* var. *subglutinans* provenientes de diferentes procedências sobre plantas de abacaxi cv. Pérola 100 dias após a inoculação, segundo notas atribuídas.

Isolados (1)	Médias das notas	
	x (2)	$\sqrt{x + 0,5}$ (3, 4)
Fms-1	3,2	1,90ab
Fms-2	0,9	1,10 cd
Fms-3	3,4	1,95 cd
Fms-5	0,8	1,06 cd
Fms-6	2,6	1,69ab
Fms-7	3,0	1,83ab
Fms-8	4,0	2,12a
Fms-9	1,6	1,43 bc
Testemunha	0,0	0,70 d
DMS		0,47
CV (%)		21,56

(1) Os isolados de *F. moniliforme* var. *subglutinans* utilizados encontram-se apresentados na tabela 1.

(2) Dados originais da média das notas atribuídas às plantas de abacaxi 'Pérola', obtidas de 10 repetições. Cada repetição foi representada por uma planta.

(3) Média das notas atribuídas, transformadas em $\sqrt{x + 0,5}$.

(4) Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Tabela 8 - Efeito da inoculação de 8 isolados de *F. moniliforme* var. *subglutinans* provenientes de diferentes procedências sobre plantas de abacaxi cv. Smooth Cayenne 100 dias após a inoculação, segundo notas atribuídas.

Isolados ⁽¹⁾	Médias das notas	
	x ⁽²⁾	$\sqrt{x + 0,5}$ ^(3,4)
Fms-1	1,8	1,47ab
Fms-2	0,6	1,01abc
Fms-3	2,4	1,65a
Fms-5	0,4	0,91 bc
Fms-6	1,6	1,43ab
Fms-7	1,8	1,47ab
Fms-8	2,0	1,54ab
Fms-9	1,0	1,22abc
Testemunha	0,0	0,70 c
DMS		0,64
CV (%)		24,07

(1) Os isolados de *F. moniliforme* var. *subglutinans* utilizados encontram-se apresentados na tabela 1.

(2) Dados originais da média das notas atribuídas às plantas de abacaxi 'Smooth Cayenne', obtidas de 5 repetições. Cada repetição foi representada por uma planta.

(3) Média das notas atribuídas, transformados em $\sqrt{x + 0,5}$.

(4) Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de Tukey.

segundo os critérios de avaliação utilizados, demonstraram patogenicidade média, ao passo que Fms-3 e Fms-8 foram os que mostraram patogenicidade mais elevada. Em relação ao cultivar Smooth Cayenne, verifica-se pela tabela 8, uma similaridade quanto ao nível de patogenicidade, onde os isolados Fms-2 e Fms-9, os quais não diferiram estatisticamente entre si ao nível de 1% pelo teste de Tukey, apresentaram comportamento patogênico intermediário entre os isolados Fms-1, Fms-6, Fms-7 e Fms-8. O isolado Fms-5, igualmente como ocorreu em relação ao cultivar Pérola, apresentou comportamento semelhante ao tratamento não inoculado, tornando evidente, portanto, sua baixa patogenicidade. O isolado mais patogênico para o cultivar Smooth Cayenne foi Fms-3.

Apesar de ambos ensaios terem sido desenvolvidos isoladamente, verifica-se pelo índice de doença apresentada na tabela 9, semelhanças quanto à patogenicidade dos isolados aos cultivares Pérola e Smooth Cayenne, onde se observa que os isolados que comportaram mais patogênicos a um cultivar, também o foram em relação ao outro. O mesmo ocorreu em relação ao isolado que demonstrou menor patogenicidade. Comparando-se a média do índice de doença apresentada por ambos cultivares em relação aos mesmos isolados, verifica-se, que o cultivar Pérola mostrou-se ser mais suscetível que 'Smooth Cayenne', em relação a *F. moniliforme* var. *subglutinans*. Estas observações estão de acordo com aquelas obtidas por MATOS e SOUTO (1984), o qual também constataram maior suscetibilidade do cultivar Pérola em relação a 'Smooth Cayenne'.

Tabela 9 - Comportamento de plantas de abacaxi dos cultivares Pérola e Smooth Cayenne 100 dias após a inoculação com 8 isolados de *F. moniliforme* var. *subglutinans* provenientes de diferentes procedências, segundo o índice de doença estabelecido.

Isolados ⁽¹⁾	Índice de doença (%) ⁽²⁾	
	Pérola	Smooth Cayenne
Fms-1	80	45
Fms-2	22	15
Fms-3	85	60
Fms-5	20	10
Fms-6	65	40
Fms-7	75	45
Fms-8	100	50
Fms-9	40	25
Testemunha	0	0

(1) Os isolados utilizados encontram-se apresentados na tabela 1.

(2) O índice de doença foi estabelecido segundo fórmula de McKinney e corresponde a média de 10 e 5 repetições usadas para os cvs. Pérola e Smooth Cayenne, respectivamente. Cada repetição foi representada por uma planta. Os dados correspondem a 2 ensaios ('Pérola' e 'Smooth Cayenne') realizados separadamente, destinando-se, portanto, apenas para observações comparativas.

A variabilidade dos fungos em geral pode ser devida a vários fatores como mutação, recombinação sexual, heterocariose, parassexualidade e fatores citoplasmáticos (AZEVEDO, 1976) e a constatação de variação na patogenicidade entre linhagens de *F. moniliforme* var. *subglutinans* isolado de plantas de abacaxi é citada por CAMARGO e BARACHO (1977b), DIANESE *et alii* (1981) e BOLKAN *et alii* (1980). CAMARGO e BARACHO (1977a), inclusive, demonstraram a ocorrência da heterocariose entre isolados de *F. moniliforme* e *F. moniliforme* var. *subglutinans* provenientes de milho e abacaxizeiro, respectivamente. A constatação da variabilidade patogênica entre os isolados ora estudados coincide, portanto, com aquelas feitas por estes investigadores mas, diverge da pressuposição feita por ESPINAL AGUILAR (1976) o qual ressalta a inexistência de variabilidade muito acentuada quanto à patogenicidade em fungos do gênero *Fusarium*.

A constatação da variação da patogenicidade entre isolados de *F. moniliforme* var. *subglutinans* reveste-se de suma importância quando se pretende identificar genótipos de abacaxi resistentes à fusariose.

4.1.3. Capacidade patogênica de *F. moniliforme* e *F. moniliforme* var. *subglutinans* inoculados em frutos de abacaxi 'Pêrola'

Os dados correspondentes a capacidade patogênica de *F. moniliforme* e *F. moniliforme* var. *subglutinans* isolado de abacaxi, ca

na-de-açúcar e milho encontram-se apresentados na tabela 10. Verifica-se que todos isolados de *F. moniliforme*, independente dos hospedeiros os quais provieram, não demonstraram serem patogênicos quando inoculados em frutos de abacaxi do cultivar Pérola, constatando-se a presença apenas de lesões necróticas nos locais onde se procederam inoculações. O isolado Fms-10, correspondente a *F. moniliforme* var. *subglutinans* proveniente de cana-de-açúcar também não demonstrou capacidade patogênica quando inoculado em frutos de abacaxi. Em relação aos isolados de *F. moniliforme* var. *subglutinans* (Fms-7 e Fms-8) provenientes de abacaxi, observa-se que ambos foram patogênicos aos frutos de abacaxi, os quais exibiam lesões gomosas características e de ação de continuidade. Externamente estes frutos apresentavam exsudação de goma sobre e entre os frutinhos, amadurecimento precoce e tendência dos frutinhos infectados tornarem-se deprimidos. O aspecto interno destes é mostrado na figura 3. Em alguns frutos inoculados com *F. moniliforme*, foi, entretanto, verificada a presença de podridão marron causada por *Penicillium* sp., sendo, porém, que as lesões produzidas apresentavam-se restritas, sem ação de continuidade, estando os tecidos infectados com aspecto seco, ao contrário daqueles ocasionados por *F. moniliforme* var. *subglutinans*, que se apresentavam úmido e gomoso.

Pelos dados obtidos observa-se que há uma especificidade acentuada entre isolados de *F. moniliforme* de cana-de-açúcar e milho em frutos de abacaxi do cultivar Pérola uma vez que não foram patogênicos a estes frutos. Estas observações es-

Tabela 10 - Resposta e tipo de lesão produzida em frutos de abacaxi cv. Pérola, 30 dias após a sua inoculação com isolados de *F. moniliforme* var. *subglutinans* (Fms) provenientes de abacaxi e cana-de-açúcar e *F. moniliforme* (Fm) de cana-de-açúcar e milho.

Designação da espécie de <i>Fusarium</i> utilizada (1)	Hospedeiro	Resposta da inoculação (2,3)	Tipo de lesão produzida (4)
Fms- 7	Abacaxi	+++	lg lg lg
Fms- 8	Abacaxi	+++	lg lg lg
Fms-10	Cana-de-açúcar	---	ln ln ln
Fm -11	Cana-de-açúcar	---	ln ln ln
Fm -12	Cana-de-açúcar	---	- ln ln
Fm -13	Cana-de-açúcar	---	ln ln ln
Fm -14	Cana-de-açúcar	---	ln ln ln
Fm -15	Cana-de-açúcar	---	ln ln ln
Fm -16	Cana-de-açúcar	---	ln ln ln
Fm -17	Milho	---	ln ln ln
Fm -18	Milho	---	ln ln ln
Fm -19	Milho	---	ln ln ln
Fm -20	Milho	*--	- ln ln
Fm -21	Milho	--*	ln ln -
Fm -22	Milho	---	ln ln ln

(1) Os isolados utilizados encontram-se apresentados na tabela 1.

(2) Tipo de resposta produzida, obtida de 3 repetições. Cada fruto utilizado correspondeu a três parcelas e sobre este foram inoculados 3 isolados diferentes; (+) significa patogenicidade positiva e (-) significa ausência de patogenicidade.

(3) Dados não submetidos à análise estatística e expressos apenas para permitir a comparação da especificidade fisiológica apresentada pelos isolados avaliados.

(4) Tipo de lesão produzida; (lg) significa lesão gomosa e (ln) significa lesão necrótica.

* Incidência de podridão marron, ocasionada por *Penicillium* sp. nos lóculos dos frutos de abacaxi inoculados.

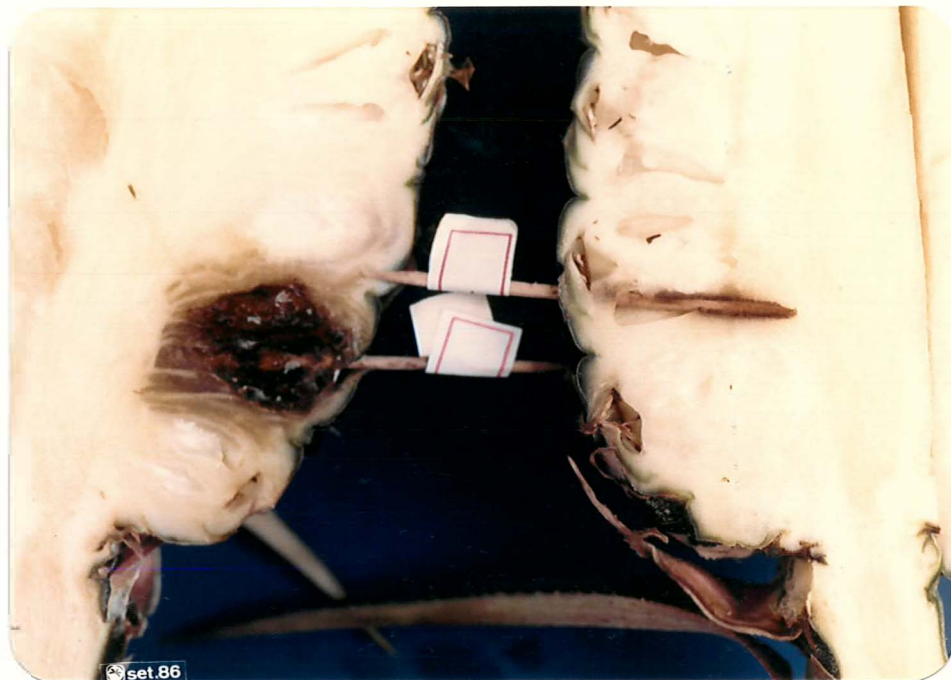


Figura 3 - Aspecto interno de fruto de abacaxi cv. Pérola inoculado através da técnica do palito com isolados de *F. moniliforme* var. *subglutinans* (esquerda) e *F. moniliforme* (direita), 30 dias após a inoculação.

tão de acordo com aquelas obtidas por CAMARGO (1976) o qual constatou que *F. moniliforme* proveniente de arroz não foi patogênico ao abacaxi, e com BOOTH (1971) que ressaltou a existência de especialização fisiológica entre muitas linhagens de *F. moniliforme*. Observações semelhantes foram também feitas por ESPINAL AGUILAR (1982) o qual verificou que isolados de *F. moniliforme* provenientes de cana-de-açúcar, milho, milheto e sorgo não foram patogênicos às mudas e frutos de abacaxi 'Smooth Cayenne'. Ausência de especificidade acentuada entre isolados de *F. moniliforme* provenientes de arroz, cana, milho e sorgo, inoculados em cana-de-açúcar foi, entretanto, observada por CENTURION (1985), verificando-se, porém, que os isolados obtidos de cana-de-açúcar foram mais patogênicos a este hospedeiro.

Em relação a *F. moniliforme* var. *subglutinans* proveniente do abacaxizeiro, ESPINAL AGUILAR (1982) verificou que isolados deste fungo foram patogênicos ao milho e à cana-de-açúcar, indicando, portanto, ausência de especificidade entre estes isolados. Indicações da inexistência de especificidade destes em relação a cana-de-açúcar são também apresentadas por CENTURION (1985) onde se verificou que isolados de *F. moniliforme* var. *subglutinans* provenientes de abacaxi também causaram "pokkah-boeng" em cana, porém, em número menor de plantas.

Nas condições do presente trabalho, a patogenicidade em frutos de abacaxi foi apenas evidenciada através da inoculação de isolados de *F. moniliforme* var. *subglutinans*,

provenientes de abacaxizeiro. Estes resultados indicam, portanto, a existência de especificidade fisiológica acentuada entre os isolados de *F. moniliforme* provenientes de cana-de-açúcar e milho e *F. moniliforme* var. *subglutinans* de cana-de-açúcar em relação aos frutos de abacaxi do cultivar Pérola.

4.2. Controle químico de *F. moniliforme* Sheld. var. *subglutinans* Wr. e Rg.

4.2.1. Efeito de fungicidas, *in vitro*, no crescimento micelial de *F. moniliforme* var. *subglutinans*

A análise estatística dos dados obtidos revelou F significativo para fungicidas e solventes ao nível de 1% e 5%, respectivamente. Não houve, entretanto, significância na interação fungicida x solvente, embora a dissolução destes em água destilada estéril tenha possibilitado maior efetividade na inibição do crescimento micelial de *F. moniliforme* var. *subglutinans* do que quando se utilizou como solvente álcool etílico.

Os dados correspondentes a capacidade de inibição do crescimento micelial de *F. moniliforme* var. *subglutinans* por vários fungicidas, *in vitro*, são apresentados na tabela 11. Pelos resultados obtidos verifica-se que os fungicidas benomyl, thiabendazole e propiconazole diferiram significativamente de todos os demais tratamentos ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de Tukey, os quais inibiram completamente o crescimen

Tabela 11 - Percentagem média de inibição do crescimento micelial de *F. moniliforme* var. *subglutinans* por vários fungicidas a 100 µg/ml, dissolvidos em água destilada estéril e álcool etílico, após 5 dias da implantação de discos em meio de cultura.

Fungicidas	Percentagem média de inibição (%)	
	% (1)	arc sen $\sqrt{\%}$ (2,3)
Thiram	82,69	65,50 b
Benomyl	100,00	89,42a
Triciclazole	39,91	39,13 f
Dicloran	44,24	41,66 f
Captan	80,99	64,16 b
Chlorothalonil	69,41	56,43 c
Dithianon	53,28	46,88 d
Captafol	82,05	64,98 b
Mancozeb	52,10	46,20 de
Fentin hidróxido	83,50	66,04 b
RH 59214 (produto experimental)	82,71	65,43 b
Iprodione	68,99	56,18 c
Triforine	82,98	65,67 b
Procymidone	45,26	42,27 ef
Hymexazol	65,43	56,44 c
Thiabendazole	100,00	89,42a
Propiconazole	100,00	89,42a
Dodine	46,07	42,74 ef
Zineb	14,66	22,28 g
DMS		4,07
CV (%)		3,39

- (1) Dados originais da percentagem média de inibição do crescimento micelial de *F. moniliforme* var. *subglutinans*, obtida de 3 repetições. Cada repetição foi representada por uma placa de Petri a qual se implantava um disco de cultura.
- (2) Percentagem média de inibição do crescimento micelial de *F. moniliforme* var. *subglutinans* transformada em arc sen $\sqrt{\%}$.
- (3) As médias seguidas pelas mesmas letras não diferem estatisticamente entre si ao nível de 1% pelo teste de Tukey.

to micelial do fungo 5 dias apos a implantaçãõ dos discos em meio de cultura.

Os fungicidas thiram, captan, captafol, fentin hidrõxido, RH 59214 (produto experimental) e triforine, nao diferiram significativamente entre si, porẽm, estatisticamente diferiram dos demais. Estes produtos, apesar de terem se comportado como inferiores em relaçaõ aos primeiros citados, demonstraram tambẽm eficiente capacidade de inibiçaõ do crescimento micelial de *F. moniliforme* var. *subglutinans*. Os produtos que demonstraram menor eficiẽncia foram zineb, seguido numa posiçaõ um pouco superior, os produtos triciclazole, dicloran, procymidone e dodine.

Nas condições do presente ensaio, os fungicidas benomyl, thiabendazole e propiconazole foram os ùnicos os quais demonstraram completa açãõ inibitõria sobre o crescimento micelial de *F. moniliforme* var. *subglutinans*. Estas observações estãõ de acordo com aquelas feitas por BOLKAN *et alii* (1977a) e OLIVEIRA (1985) os quais verificaram que entre os produtos testados, benomyl e thiabendazole foram os mais eficientes para inibir o crescimento deste fungo, independente das concentrações avaliadas. Em relaçaõ a capacidade de inibiçaõ da germinaçaõ dos confídios de *F. moniliforme* var. *subglutinans*, AGUIAR *et alii* (1982) verificaram, entretanto, que dimethirimol, captan e captafol inibiram totalmente a germinaçaõ de confídios de dois isolados deste na concentraçaõ de 5 ppm ao passo que oxycarboxin e benomyl provocaram inibiçaõ total apenas a partir

de concentrações de 25 e 50 ppm, respectivamente. Neste ensaio estes autores verificaram que thiabendazole até a concentração de 50 ppm não foi capaz de inibir completamente a germinação dos conídios deste fungo. Comparando-se a ação destes produtos verifica-se, segundo os resultados obtidos por AGUIAR *et alii* (1982), que o processo de germinação dos conídios de *F. moniliforme* var. *subglutinans* tolera mais acentuadamente benomyl e thiabendazole do que o crescimento micelial.

Em relação a propiconazole não há na literatura referências sobre a atuação deste fungicida tanto no crescimento micelial como na capacidade inibitória da germinação de conídios de *F. moniliforme* var. *subglutinans*.

4.2.2. Efeito de dosagens de benomyl, propiconazole e thiabendazole, *in vitro*, no crescimento micelial de *F. moniliforme* var. *subglutinans*

Os dados correspondentes ao efeito inibitório de dosagens crescentes de benomyl, propiconazole e thiabendazole sobre *F. moniliforme* var. *subglutinans* estão apresentados na tabela 12. Apesar dos testes terem sido realizados isoladamente, verifica-se em relação a benomyl e thiabendazole que houve diferença significativa entre as doses avaliadas ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de Tukey, onde se constata completa inibição do crescimento micelial entre 1 e 10 µg/ml de ingrediente ativo. Apesar de ambos fungicidas não terem permitido o crescimento micelial do fungo a partir de 10 µg/ml, observa-

Tabela 12 - Percentagem de inibição do crescimento micelial de *F. moniliforme* var. *subglutinans* submetido a efeito de dosagens crescentes de benomyl, propiconazole e thiabendazole após 5 dias da implantação de discos de micélio em meio de cultura.

Concentração (µg/ml)	Percentagem média de inibição (%)								
	Benomyl			Propiconazole			Thiabendazole		
	%(1)	arc sen $\sqrt{\%}$ (2,3)		%(1)	arc sen $\sqrt{\%}$ (2,3)		%(1)	arc sen $\sqrt{\%}$ (2,3)	
0	0	0	c	0	0	e	0	0	d
0,1	0,21	1,31	c	28,32	32,14	d	9,92	18,07	c
1	47,71	43,67	b	64,42	53,38	c	27,24	31,24	b
10	100	90	a	88,37	70,06	b	100	90	a
100	100	90	a	100	90	a	100	90	a
DMS		2,83			1,07			4,05	
CV (%)		4,38			1,52			6,13	

- (1) Dados originais da percentagem média de inibição do crescimento micelial de *F. moniliforme* var. *subglutinans*, obtida de 8 repetições. Cada repetição foi representada por uma placa de Petri a qual implantava-se um disco de cultura.
- (2) Percentagem média de inibição do crescimento micelial de *F. moniliforme* var. *subglutinans* transformada em $\text{arc sen } \sqrt{\%}$.
- (3) As médias seguidas pela mesma letra numa mesma coluna não diferem estatisticamente entre si ao nível de 1% pelo teste de Tukey.

se que na concentração de 0,1 µg/ml thiabendazole já se mostrara um efeito mais expressivo na percentagem de inibição quando comparado com benomyl. Em relação a propiconazole verificou-se também que houve diferença significativa entre as concentrações avaliadas ao nível de 1% pelo teste de Tukey. A inibição completa do crescimento micelial foi verificada apenas em concentração superior a 10 µg/ml embora o efeito inibitório do crescimento micelial tenha sido verificado a partir de 0,1 µg/ml.

As observações referentes a inibição completa do crescimento micelial de *F. moniliforme* var. *subglutinans* em concentração inferior a 10 µg/ml de benomyl e thiabendazole estão de acordo com os dados obtidos por BOLKAN *et alii* (1977a). Coincidentemente estes pesquisadores verificaram também uma ação inibitória mais pronunciada do thiabendazole em relação a benomyl, quando avaliado em concentrações inferiores a 10 µg/ml.

Pelos dados obtidos, admite-se que o ED₅₀ de benomyl e thiabendazole, de acordo com o crescimento micelial apresentado, situa-se entre 1 e 10 µg/ml, e entre 0,1 e 1 µg/ml para propiconazole. Presumindo-se que o ED₅₀ destes produtos esteja dentro das faixas admitidas e comparando-se com os critérios utilizados por EDGINGTON *et alii* (1971), considera-se que o isolado de *F. moniliforme* var. *subglutinans* utilizado no presente ensaio é moderadamente sensível a benomyl e thiabendazole e altamente sensível a propiconazole.

Pelos baixos valores para ED₅₀ de propiconazole

observado no presente ensaio, presume-se que este fungicida seja promissor para o controle eficiente deste fungo.

4.2.3. Efeito curativo de dosagens de benomyl sobre *F. moniliforme* var. *subglutinans* inoculado em mudas de abacaxi do cultivar Pérola

A tabela 13 apresenta as médias das notas atribuídas às plantas de abacaxi, inoculadas com *F. moniliforme* var. *subglutinans* e submetidas a tratamento curativo com benomyl em diferentes concentrações. Verifica-se pelos dados obtidos que não houve diferença significativa entre os tratamentos independente das concentrações de benomyl avaliadas. Sintomas de fitotoxicidade não foram, entretanto, observadas em nenhuma das dosagens avaliadas.

Nas condições do presente ensaio os dados obtidos indicam que independentemente das concentrações avaliadas benomyl não mostrou eficiência para o controle curativo de *F. moniliforme* var. *subglutinans*, inoculado em mudas de abacaxi. Apesar das dosagens do fungicida utilizadas neste ensaio terem sido inferiores às utilizadas por ESPINAL AGUILAR (1978a), estas observações divergem daquelas obtidas por aquele investigador o qual experimentalmente verificou o controle da doença através de três pulverizações com este produto a 4.000 ppm em mudas artificialmente inoculadas 2 meses após o plantio. Há também divergência às observações fei

Tabela 13 - Efeito curativo de dosagens de benomyl sobre *F. moniliforme* var. *subglutinans* inoculado em mudas de abacaxi cv. Pérola, segundo notas atribuídas 100 dias após o tratamento.

Concentração de benomyl ($\mu\text{g/ml}$ em i.a.)	Médias das notas	
	x (1)	$\sqrt{x + 0,5}$ (2)
0	3,60	2,01
350	3,53	2,00
700	3,73	2,03
1.050	3,66	2,01
DMS		0,11
CV (%)		8,39

- (1) Dados originais da média das notas atribuídas às plantas de abacaxi cv. Pérola, obtida de 30 repetições. Cada repetição foi representada por uma planta.
- (2) Média das notas atribuídas, transformadas em $\sqrt{x+0,5}$.

tas por ESPINAL AGUILAR *et alii* (1978c) os quais verificaram redução de 22,5% na infecção quando se procedeu imersão basal de mudas de abacaxi em solução contendo 2.000 e 4.000 ppm de ingrediente ativo. MAFFIA (1977) constatou também a ineficiência da ação curativa de benomyl quando procedeu o tratamento químico de mudas de abacaxi do cv. Jupi sob a forma de imersão basal.

A ineficiência de benomyl para o controle curativo de *F. moniliforme* var. *subglutinans* em mudas de abacaxi 'Pêrola' verificada no presente ensaio deve, possivelmente, estar relacionada ao nível de absorção deste pelas mudas. De acordo com BÖLKAN *et alii* (1977a) a aplicação de fungicidas durante ou antes do plantio, quando as mudas estão ainda dormentes ou sem raízes, o nível de absorção é nulo ou, se absorvido, a concentração é insuficiente para inibir o crescimento do fungo. Pressupõe-se também, que o período entre a inoculação e o tratamento com fungicida e também a concentração de inóculo utilizada, contribuíram à constituição de um nível de infecção suficientemente acentuado, tornando difícil ser superado pela ação do fungicida.

4.2.4. Efeito curativo de dosagens de propiconazole sobre *F. moniliforme* var. *subglutinans* inoculado em mudas de abacaxi do cultivar Pérola

O efeito curativo de dosagens de propiconazole sobre *F. moniliforme* var. *subglutinans* inoculado em mudas de abaca

xi do cv. Pérola é mostrado na tabela 14, e as figuras 1 e 2 ilustram o critério de avaliação utilizado. Verifica-se pelos dados obtidos que não houve diferença estatística entre as diversas dosagens de propiconazole avaliadas. Sintomas de fitotoxicidade não foram, entretanto, observados nas plantas tratadas, independente das dosagens avaliadas.

Embora propiconazole tenha se mostrado efetivo mesmo em baixas dosagens contra a podridão de abacaxi em cana-de-açúcar, ocasionada por *Ceratocystis paradoxa* (COMSTOCK *et alii*, 1984), os resultados obtidos indicam que nas condições do presente ensaio este produto não mostrou eficácia para o controle curativo de *F. moniliforme* var. *subglutinans* inoculado em mudas de abacaxi do cultivar Pérola. Pressupõe-se que esta ineficiência esteja possivelmente relacionada a um nível de absorção insuficiente para conter o avanço do patógeno. Segundo BOLKAN *et alii* (1977a) a aplicação de fungicidas durante ou antes do plantio, quando as mudas estão dormentes ou sem raízes, o nível de absorção é nulo ou mesmo insuficiente para inibir o crescimento do fungo. Sugere-se, todavia, que esta ineficiência esteja também possivelmente relacionada ao período entre a inoculação e o tratamento com fungicida e também à concentração conidial da suspensão de *F. moniliforme* var. *subglutinans*, utilizada por ocasião da inoculação.

Tabela 14 - Efeito curativo de dosagens de propiconazole sobre *F. monilíforme* var. *subglutinans* inoculado em mudas de abacaxi cv. Pérola, segundo notas atribuídas 100 dias após o tratamento.

Concentração de propiconazole (µg/ml em i.a.)	Médias das notas	
	x (1)	$\sqrt{x + 0,5}$ (2)
0	3,36	1,93
25	3,43	1,96
50	3,10	1,90
75	3,36	1,93
DMS		0,22
CV (%)		17,42

(1) Dados originais da média das notas atribuídas às plantas de abacaxi cv. Pérola, obtida de 30 repetições. Cada repetição foi representada por uma planta.

(2) Médias das notas atribuídas, transformadas em $\sqrt{x + 0,5}$.

4.2.5. Efeito curativo de dosagens de thiabendazole sobre *F. moniliforme* var. *subglutinans* inoculado em mudas de abacaxi do cv. Pérola:

As médias das notas atribuídas às plantas de abacaxi cultivar Pérola inoculadas com *F. moniliforme* var. *subglutinans* e submetidas a tratamento curativo com diferentes dosagens de thiabendazole estão apresentadas na tabela 15. A avaliação baseou-se no estabelecimento de notas de 0 a 4 conforme ilustram as figuras 1 e 2. Pelos dados obtidos verifica-se que não houve diferença significativa entre os tratamentos, independente das concentrações avaliadas.

Embora thiabendazole tenha se mostrado eficiente na inibição do crescimento micelial, *in vitro*, de isolados de *F. moniliforme* var. *subglutinans* mesmo em baixas concentrações (BOLKAN *et alii*, 1977a e OLIVEIRA, 1985), verifica-se, conforme dados obtidos, que nas circunstâncias em que foi desenvolvido o experimento o produto não mostrou efetividade para o controle curativo de *F. moniliforme* var. *subglutinans*, inoculado em mudas de abacaxi 'Pérola'. Provavelmente, conforme observação de BOLKAN *et alii* (1977a) a aplicação de fungicidas durante ou antes do plantio quando as mudas estão ainda dormentes ou sem raízes, a absorção do fungicida é dada em níveis nulos, ou mesmo, absorvido em níveis suficientemente baixos para permitir a inibição do crescimento do fungo. Pressupõe-se também que o intervalo entre a inoculação e o tratamento com fungicida e,

Tabela 15 - Efeito curativo de dosagens de thiabendazole sobre *F. moniliforme* var. *subglutinans* inoculado em mudas de abacaxi cv. Pérola, segundo notas atribuídas 100 dias após o tratamento.

Concentração de thiabendazole (µg/ml em i.a.)	Médias das notas	
	x (1)	$\sqrt{x + 0,5}$ (2)
0	2,56	1,70
320	2,86	1,78
640	3,16	1,85
960	2,96	1,79
DMS		0,31
CV (%)		25,91

(1) Dados originais da média das notas atribuídas às plantas de abacaxi cv. Pérola, obtida de 30 repetições. Cada repetição foi representada por uma planta.

(2) Médias das notas atribuídas, transformadas em $\sqrt{x + 0,5}$.

a concentração de inóculo utilizada, permitiram o estabelecimento de um nível de infecção suficientemente elevado para possibilitar o controle satisfatório do patógeno.

4.2.6. Efeito erradicante de benomyl, captafol, propiconazole e thiabendazole sobre *F. moniliforme* var. *subglutinans* inoculado em mudas de abacaxi do cultivar Pérola

O efeito erradicante de benomyl, captafol, propiconazole e thiabendazole sobre *F. moniliforme* var. *subglutinans* inoculado em mudas de abacaxi do cultivar Pérola é apresentado na tabela 16, e o critério de avaliação utilizado encontra-se ilustrado nas figuras 1 e 2. Observa-se pela média das notas atribuídas que os tratamentos correspondentes a captafol e propiconazole diferiram significativamente dos demais ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de Tukey, ao passo que os fungicidas benomyl e thiabendazole apresentaram comportamento estatístico semelhante a testemunha. A constatação da eficácia da ação erradicante dos fungicidas captafol e propiconazole em relação a *F. moniliforme* var. *subglutinans* inoculado em mudas de abacaxi demonstra a efetividade fungistática destes produtos, atuando possivelmente na germinação dos conídios deste fungo. Em relação a captafol, propriamente, estas observações estão de acordo com aquelas feitas por AGUIAR *et alii* (1982) os quais verificaram, *in vitro*, que este produto inibiu completamente a

Tabela 16 - Efeito erradicante de benomyl, captafol, propiconazole e thiabendazole sobre *F. moniliforme* var. *subglutinans* inoculado em mudas de abacaxi cv. Pérola, segundo notas atribuídas 100 dias após o tratamento.

Fungicidas	Concentração ($\mu\text{g/ml}$ em i.a.)	Média das notas	
		x (1)	$\sqrt{x + 0,5}$ (2,3)
Benomyl	500	3,10	1,85a
Captafol	1.000	0,90	1,09 b
Propiconazole	500	0,90	1,00 b
Thiabendazole	500	2,95	1,81a
Testemunha	0	3,35	1,93a
DMS			0,35
CV (%)			26,23

- (1) Dados originais da média das notas atribuídas às plantas de abacaxi cv. Pérola, obtida de 20 repetições, Cada repetição foi representada por uma planta.
- (2) Média das notas atribuídas, transformada em $\sqrt{x + 0,5}$.
- (3) Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si ao nível de 1% de probabilidade.

germinação dos conídios deste fungo na concentração de 5 ppm. OLIVEIRA (1985) constatou também a eficiência, *in vitro*, deste produto em relação a germinação deste fungo.

Pela eficiência demonstrada por captafol no presente ensaio, torna-se evidente que as recomendações para controle desta enfermidade como aquelas feitas por CHALFOUN (1981) são plenamente coerentes quando se pretende executar um controle erradicante de *F. moniliforme* var. *subglutinans* através do tratamento das mudas sob a forma de imersão basal destas. Em relação a propiconazole, embora tenha mostrado eficiente ação erradicante, não há ainda citações ressaltando a sua ação sobre este fungo. Sua eficácia tem sido, entretanto, verificada no controle de doenças associadas a cultura do alho (ATHAYDE e SILVA, 1984), batata (ESPINAL AGUILAR e REIFSCHNEIDER, 1984), cana-de-açúcar (COMSTOCK *et alii*, 1984), seringueira (SANTOS e PEREIRA, 1985) e trigo (SPONCHIADO *et alii*, 1984).

4.2.7. Efeito protetor de benomyl, captafol, propiconazole e thiabendazole sobre *F. moniliforme* var. *subglutinans*, inoculado em mudas de abacaxi do cultivar Pérola

A avaliação do efeito protetor de benomyl, captafol, propiconazole e thiabendazole sobre *F. moniliforme* var. *subglutinans* foi realizada segundo critério de notas como ilustram as figuras 1 e 2. A média das notas atribuídas às plantas é apresentada na tabela 17, onde se verifica que todos

Tabela 17 - Efeito protetor de benomyl, captafol, propiconazole e thiabendazole sobre *F. moniliforme* var. *subglutinans* inoculado em mudas de abacaxi cv. Pérola, segundo notas atribuídas 100 dias após o tratamento.

Fungicidas	Concentração ($\mu\text{g/ml}$ em i.a.)	Médias das notas	
		\bar{x} (1)	$\sqrt{\bar{x} + 0,5}$ (2,3)
Benomyl	500	0,30	0,86 b
Captafol	1.000	0,55	0,99 b
Propiconazole	500	0,60	0,90 b
Thiabendazole	500	0,40	0,97 b
Testemunha	0	1,65	1,41a
DMS			0,28
CV (%)			31,57

- (1) Os dados originais da média das notas atribuídas às plantas de abacaxi cv. Pérola, obtida de 20 repetições. Cada repetição foi representada por uma planta.
- (2) Média das notas atribuídas, transformada em $\sqrt{\bar{x} + 0,5}$.
- (3) Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si ao nível de 1% de probabilidade.

fungicidas avaliados diferiram significativamente da testemunha ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de Tukey. Todos os fungicidas, entretanto, não diferiram estatisticamente entre si, demonstrando que todos estes produtos apresentaram a mesma efetividade fungistática a *F. moniliforme* var. *subglutinans* quando se procedeu a imersão basal de mudas de abacaxi 'Pérola' em qualquer um destes tratamentos.

Os resultados obtidos neste ensaio demonstram, portanto, que os fungicidas avaliados mostraram efeito protetor sobre *F. moniliforme* var. *subglutinans* pelo menos durante 7 dias, uma vez que a inoculação foi realizada após este período de tratamento. Desta maneira considera-se viável recomendar o controle preventivo deste fungo e, também procedente, nestas circunstâncias, a indicação do benomyl, captafol ou thiabendazole, feita por CHALFOUN (1981), para o controle desta enfermidade.

4.3. Obtenção da forma perfeita de *F. moniliforme* var. *subglutinans* Wr. e Rg.

Os resultados do ensaio de compatibilidade sexual entre isolados de *F. moniliforme* var. *subglutinans* são apresentados na tabela 18. Verifica-se pelos dados obtidos que a obtenção da fase sexuada, correspondente a *Gibberella fujikuroi* var. *subglutinans*, foi obtida apenas quando se procedeu os cruzamentos Fms-2 x Fms-5, Fms-5 x Fms-6 e Fms-6 x Fms-5. Nos demais cruzamentos, apesar de não ter sido verificada a presença de elementos que a caracterizam, como peritécios e as-

Tabela 18 - Resultado do intercruzamento entre isolados de *F. moniliforme* var. *subglutinans* de diversas procedências, sob condições de laboratório.

Isolado ♀	Obtenção de peritécios (1,2)							
	♂	Fms-1	Fms-2	Fms-3	Fms-4	Fms-5	Fms-6	Fms-7
Fms-1		---	---	---	---	---	---	---
Fms-2		---	---	---	---	---	---	---
Fms-3		---	---	---	---	---	---	---
Fms-4		---	---	---	---	---	---	---
Fms-5		---	---	---	---	---	+++	---
Fms-6		---	+++	---	---	+++	---	---
Fms-7		---	---	---	---	---	---	---

(1) Dados correspondentes ao cruzamento entre isolados de *F. moniliforme* var. *subglutinans*, combinado 2 a 2 e repetido 3 vezes.

(2) (+) significa formação de peritécios e (-) significa ausência da formação de peritécios.

cas férteis, observou-se a formação de protoperitécios em muitos destes cruzamentos efetuados.

Peritécios contendo ascas férteis foram produzidos cerca de 40 dias após o intercruzamento e apresentavam-se individualizados e livres na superfície do meio, estando sempre em número inferior a 40 por tubo. Sua conformação era mais ou menos globosa e irregular e mostrava parede com coloração enegrecida por ocasião do seu amadurecimento. As ascas continham 8 ascosporos os quais arranjavam-se regularmente um sobre o outro. Os protoperitécios formados, normalmente eram de tamanho inferior aos peritécios, amorfos e negros.

Coincidentemente as observações feitas por BOOTH (1977) e KUHLMAN (1982), os ascosporos de *G. fujikuroi* var. *subglutinans*, obtidos no presente ensaio, apresentavam 1 a 3 células, estando, porém, a sua maioria, com duas células. Estes ascosporos eram retos e apresentavam formato ligeiramente elipsoidal, contendo também uma leve constrição na região de septação. Estas observações assemelham àquelas feitas por ULLSTRUP (1936) em relação a *G. fujikuroi* var. *fujikuroi* encontrado em colmos de resto de cultura de milho nos Estados Unidos.

Seguindo-se a designação feita por HSIEH *et alii* (1977), os isolados Fms-5 e Fms-6 utilizados no presente trabalho comportaram-se como hermafroditas uma vez que a compatibilidade sexual foi obtida quando estes isolados atuaram como machos doadores ou como fêmeas receptoras. O isolado Fms-2 atuou apenas

como doador.

O número de peritécios relativamente baixo (inferior a 40 por tubo) obtido neste ensaio quando comparado com aquele obtido por KUHLMAN (1982), deve-se possivelmente estar relacionado a aspectos nutricionais e/ou genéticos inerentes ao fungo.

As constatações feitas no presente trabalho sugerem a realização de estudos complementares através do intercruzamento entre isolados de *F. moniliforme* var. *subglutinans* e *F. moniliforme*, de diferentes hospedeiros, para permitir o estabelecimento de grupos de acasalamento, semelhante àqueles apresentados por KUHLMAN (1982) para *F. moniliforme*. Admitindo-se a existência de "isolamento" em grupos específicos de acasalamento, este estudo juntamente com aqueles relacionados às propriedades intrínsecas e morfológicas do fungo, contribuirá para elucidar eventuais dificuldades para a classificação taxonômica destes fungos.

5. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos nesta experimentação possibilitaram as seguintes conclusões:

1. Nos testes de caracterização patogênica de *F. moniliforme* var. *subglutinans* verifica-se que:

a) a inoculação de mudas de abacaxi cv. Pérola contendo 4 ferimentos em suspensão de 1×10^4 conídios/ml de *F. moniliforme* var. *subglutinans* se constitui num método prático e eficiente quando se pretende reproduzir os sintomas da doença; sob concentrações mais elevadas há redução da percentagem de plantas que emitem sistema radicular, como também diminuição do peso médio das raízes das plantas inoculadas.

b) Existe uma grande variação dos níveis de patogenicidade entre isolados de *F. moniliforme* var. *subglutinans* de diferentes procedências, em relação a mudas de abacaxi das

cvs. Pérola e Smooth Cayenne.

c) isolados de *F. moniliiforme* e *F. moniliiforme* var. *subglutinans* provenientes de cana-de-açúcar e milho e *F. moniliiforme* de milho não são patogênicos a frutos de abacaxi cv. Pérola.

2. Nos ensaios sobre controle químico e sensibilidade de *F. moniliiforme* var. *subglutinans* a fungicidas observa que:

a) há completa inibição do crescimento micelial, *in vitro*, de *F. moniliiforme* var. *subglutinans* a 10 µg/ml de benomyl e thiabendazole e a 100 µg/ml de propiconazole.

b) o ED₅₀ de benomyl e thiabendazole a *F. moniliiforme* var. *subglutinans* situa-se entre 1 e 10 µg/ml, e entre 0,1 e 1 µg/ml para propiconazole.

c) benomyl até a concentração de 1050 µg/ml de i.a. é ineficiente para o controle curativo de *F. moniliiforme* var. *subglutinans* associado a mudas de abacaxi cv. Pérola.

d) propiconazole até a concentração de 75 µg/ml de i.a. é ineficiente para o controle curativo de *F. moniliiforme* var. *subglutinans* associado a mudas de abacaxi cv. Pérola.

e) thiabendazole até a concentração de 960 µg/ml de l.a. e ineficiente para o controle curativo de *F. moniliforme* var. *subglutinans* associado a mudas de abacaxi cv. Pérola.

f) os fungicidas captafol e propiconazole nas concentrações de 1.000 µg/ml e 500 µg/ml, respectivamente, mostraram melhor ação erradicante sobre *F. moniliforme* var. *subglutinans* inoculado em mudas de abacaxi cv. Pérola, do que os fungicidas benomyl e thiabendazole a 500 µg/ml em ingrediente ativo.

g) os fungicidas benomyl, propiconazole e thiabendazole na concentração de 500 µg/ml e captafol a 1.000 µg/ml, apresentam ação protetora sobre *F. moniliforme* var. *subglutinans* inoculado em mudas de abacaxi cv. Pérola.

3) Obtenção da forma perfeita de *F. moniliforme* var. *subglutinans*:

a) a forma perfeita de *F. moniliforme* var. *subglutinans*, correspondente a *Gibberella fujikuroi* var. *subglutinans*, foi obtida através de intercruzamento daquele fungo, provenientes de diversas procedências, em meio de suco V-8 e mantidos em estufa a $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ e fotoperíodo de 12 horas.

b) esta é a primeira constatação da obtenção da forma perfeita de *F. moniliforme* var. *subglutinans* isolado do abacaxizeiro.

6. LITERATURA CITADA

- AGUIAR, N.T. de O.; H.A. BOLKAN e J.C. DIANESE, 1981. Germinação de conídios de *Fusarium moniliforme* var. *subglutinans*. 1. Efeitos de fatores físicos. *Fitopatologia Brasileira*. Brasília, 6:433-440.
- AGUIAR, N.T. de O.; H.A. BOLKAN e J.C. DIANESE, 1982. Efeito de fungicidas sobre a germinação de conídios de *Fusarium moniliforme* var. *subglutinans* *in vitro*. *Fitopatologia Brasileira*. Brasília, 7:507. (Resumo).
- ALMEIDA, A.M.R. e J. YAMASHITA, 1977. Avaliação da toxidez de fungicidas sobre patógenos de solo, *in vitro*. *Fitopatologia Brasileira*. Brasília, 2:211-215.
- ATHAYDE, J.T. e A.A. da SILVA, 1984. Avaliação preliminar da eficiência de fungicidas no controle à *Alternaria porri* em alho. *Fitopatologia Brasileira*. Brasília, 9:370. (Resumo).

- AZEVEDO, J.L., 1976. Variabilidade em fungos patogênicos. *Summa Phytopathologica*. Piracicaba, 2:3-15.
- BOLKAN, H.A.; J.C. DIANESE e F.P. CUPERTINO, 1978a. Chemical control of pineapple fruit rot caused by *Fusarium moniliforme* var. *subglutinans*. *Plant Disease Reporter*. Washington, 62:822-824.
- BOLKAN, H.A.; J.C. DIANESE e F.P. CUPERTINO, 1978b. Eficiência no campo de quatro fungicidas no controle da gomose do abacaxi, causada por *Fusarium moniliforme* var. *subglutinans*. *Fitopatologia Brasileira*. Brasília, 3:77. (Resumo).
- BOLKAN, H.A.; J.C. DIANESE e F.P. CUPERTINO, 1979. Survival and colonization potential of *Fusarium moniliforme* var. *subglutinans* in soil. *Phytopathology*. St. Paul, 69:1298-1301.
- BOLKAN, H.A.; J.C. DIANESE; F.P. CUPERTINO e V.H. VARGAS, 1977a. Sensibilidade, *in vitro*, do micêlio de *Fusarium moniliforme* var. *subglutinans* a nove fungicidas e absorção de três deles por mudas de abacaxi. *Fitopatologia Brasileira*. Brasília, 2:159-166.
- BOLKAN, H.A.; J.C. DIANESE; W.R.C. RIBEIRO, e C.B. da SILVA, 1980. Relationship between cultural characteristics and pathogenicity in *Fusarium moniliforme* var. *subglutinans*. *Fitopatologia Brasileira*. Brasília, 5:265. (Resumo).

- BOLKAN, H.A.; M.F. BATISTA; F.P. CUPERTINO e J.C. DIANESE, 1977b. Ocorrência de *Deightonella torulosa* no Brasil e o efeito de cinco fungicidas sobre o seu crescimento micelial *in vitro*. *Fitopatologia Brasileira*. Brasília, 2:68-69.
- BOLLEN, G.J. e A. FUCHS, 1970. On the specificity on the *in vitro* and *in vivo* antifungal activity of benomyl. *Neth. J. Plant Pathol.* Wageningen, 76:299-313.
- BOOTH, C., 1971. *The Genus Fusarium*. Kew, Surrey, England, Commonwealth Mycological Institute, 237p.
- BOOTH, C., 1977. *Fusarium: Laboratory guide to the identification of the major species*. Kew, Surrey, England, Commonwealth Mycological Institute. 58p.
- BOURNE, B.A., 1961. Fusarium sett or stem rot. In: Martin, J.P.; E.V. Abbott e C.G. Hugher, Ed. *Sugar-cane diseases of the World*. New York, Elsevier Publishing. p.187-208.
- BUXTON, E.W., 1954. Heterocaryosis and variability in *Fusarium oxysporum* f. *gladioli* (Snyder & Hansen). *Journal of General Microbiology*. London, 10:71-84.
- CAMARGO, L.M.P.C.A., 1976. Estudos sobre heterocariose e virulência de *Fusarium moniliforme* Sheld. Campinas, UEC, 67p. (Tese de Doutorado).

CAMARGO, L.M.P.C.A. e I.R. BARACHO, 1977a. Heterocariose e virulência de mutantes de *Fusarium moniliforme* Sheld e *Fusarium moniliforme* var. *subglutinans* WR e RG, *Summa Phytopathologica*. Piracicaba, 3:142-148.

CAMARGO, L.M.P.C.A. e I.R. BARACHO, 1977b. Virulência de linhagens de *Fusarium moniliforme* SHELDT var. *subglutinans* WR & RG. *Summa Phytopathologica*. Piracicaba, 3:215-220.

CAMARGO, L.M.P.C.A. e O.B.A. CAMARGO, 1974. Estudos preliminares de técnicas de inoculação e sobre alguns aspectos da fisiologia do fungo *Fusarium moniliforme* var. *subglutinans* WR & RG. causador da "gomose" do abacaxi (*Ananas comosus* (L.) Merril. *O Biológico*. São Paulo, 40:260-266.

CARRERA, C.J.M., 1954. El genero *Fusarium*. Estudio y identificación de especies de la República Argentina y países limítrofes. *Revista de Investigaciones Agrícolas*. Buenos Aires, 8:311-456.

CENTURIÓN, M.A.P.C., 1985. Compatibilidade sexual e caracterização serológica e patogênica de *Fusarium moniliforme* SHELTON. Piracicaba, ESALQ/USP, 69p. (Dissertação de Mestrado).

CHALFOUN, S.M., 1981. Doenças do abacaxizeiro. *Informe Agropecuario*. Belo Horizonte, 7 (74):27-29.

- CIRULLI, M. e L.J. ALEXANDER, 1966. A comparison of pathogenic isolates of *Fusarium oxysporum* f. *lycopersici* and different sources of resistance in tomato. *Phytopathology*. St. Paul, 56:1301-1304.
- COMSTOCK, J.C.; S.A. FERREIRA; S.A. CHING e H.W. HILTON, 1984. Control of pineapple disease of sugarcane with propiconazole. *Plant Disease*. St. Paul, 68:1072-1075.
- CUNHA, G.A.P.da, 1981. Dez anos de pesquisa com a cultura do abacaxi no Estado da Bahia. Cruz das Almas, EMBRAPA/CNPMPF, 7p. (Pesquisa em Foco, 1).
- DIANESE, J.C., 1966. O uso de fungicidas na desinfecção de mudas de abacaxi. *Ceres*. Viçosa, 13:194-199.
- DIANESE, J.C.; H.A. BOLKAN; C.B. da SILVA e F.A.A. COUTO, 1981. Pathogenicity of epiphytic *Fusarium moniliforme* var. *subglutinans* to pineapple. *Phytopathology*. St. Paul., 71:1145-1149.
- EDGINGTON, L.V.; K. KHEW e G.L. BARROW, 1971. Fungitoxic spectrum of benzimidazole compounds. *Phytopathology*. St. Paul, 61:42-44.
- EIRA, A.F., 1972. Fatores que influem na triagem das variedades de cana-de-açúcar (*Saccharum* spp) ao *Fusarium moniliforme* Sheldon, agente causal do "pokkah-boeng". Piracicaba, ESALQ/USP, 65p. (Tese de Doutorado).

- EMBRAPA, 1980. Relatório Técnico Anual do Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura. Cruz das Almas, BA, EMBRAPA/CNPMPF, 183p.
- EMBRAPA, 1981. Programas Nacionais de Pesquisa em Fruticultura de Clima Tropical. Brasília, EMBRAPA-DID, 198p.
- EMBRAPA, 1985. Relatório Técnico Anual do Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura. Cruz das Almas, BA, EMBRAPA/CNPMPF, 269p.
- ESPINAL AGUILAR, J.A., 1976. Hospedeiros alternativos de *Fusarium moniliforme* Sheldon. Piracicaba, ESALQ/USP, 65p. (Dissertação de Mestrado).
- ESPINAL AGUILAR, J.A., 1982. Determinação de hospedeiros de *Fusarium moniliforme* var. *subglutinans* do abacaxizeiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. Brasília, 17:709-714.
- ESPINAL AGUILAR, J.A. e F.J.B. REIFSCHNEIDER, 1984. Eficiência de fungicidas no controle de *Alternaria solani* em batata. *Fitopatologia Brasileira*. Brasília, 9:373. (Resumo).
- ESPINAL AGUILAR, J.A.; J.E.F. BEZERRA e I.E. LEDERMAN, 1978a. Controle da "fusariose" em mudas de abacaxizeiro através do tratamento térmico. *Fitopatologia Brasileira*. Brasília, 3:71. (Resumo).

ESPINAL AGUILAR, J.A.; J.E.F. BEZERRA e I.E. LEDERMAN, 1979.

Controle de *Fusarium moniliforme* var. *subglutinans* em frutos de abacaxizeiro "Smooth Cayenne" com fungicidas sistêmicos. *Fitopatologia Brasileira*. Brasília, 4:85. (Resumo).

ESPINAL AGUILAR, J.A.; J.E.F. BEZERRA e R.S.B. COELHO, 1978b.

Efeito de fungicidas sistêmicos no controle da fusariose (*Fusarium moniliforme* var. *subglutinans*) em mudas de abacaxizeiro após o plantio. *Fitopatologia Brasileira*. Brasília, 3:71. (Resumo).

ESPINAL AGUILAR, J.A.; J.E.F. BEZERRA; R.S.B. COELHO; I.E.

LEDERMAN e A.T. CAVALCANTI, 1978c. Controle da fusariose em mudas de abacaxi com fungicidas sistêmicos. *Fitopatologia Brasileira*. Brasília, 3:72. (Resumo).

FIGUEIREDO, M.B., 1967. Estudos sobre a aplicação do método

Castelani para a conservação de fungos patógenos em plantas. *O Biológico*. São Paulo, 33:9-13.

GIACOMELLI, E.J. e C.PY, 1981. *O abacaxi no Brasil*. Campinas, Fundação Cargill, 101p.

GIACOMELLI, E.J. e J. TEÓFILO SOBRINHO, 1984. Seleção preliminar de algumas cultivares de abacaxizeiro resistentes à fusariose. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 7., Florianópolis, 1984. (Anais). Florianópolis, Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1984. v. 1, p. 145-161.

- HANSEN, H.N., 1938. The dual phenomenon in imperfect fungi. *Micologia*. Lancaster, 30:443-455.
- HSIEH, W.H.; S.N. SMITH e W.C. SNYDER, 1977. Mating groups in *Fusarium moniliforme*. *Phytopathology*. St. Paul, 67: 1041-1043.
- KIMATI, H. e H. TOKESHI, 1964. Nota sobre a ocorrência de *Fusarium* sp. causando resinose em abacaxi. *Revista da Agricultura*. Piracicaba, 39:131-133.
- KINGSLAND, G.C. e WERHAM, C.C., 1962. Etiology of stalk rots of corn in Pennsylvania. *Phytopathology*, 52:519-523.
- KUHLMAN, E.G., 1982. Varieties of *Gibberella fujikuroi* with anamorphs in *Fusarium* section *Liseola*. *Micologia*, 74: 759-768.
- LEONIAN, L.H., 1930. Attempts to induce "Mixochimaera" in *Fusarium moniliforme*. *Phytopathology*, 20:895-901.
- MAFFIA, L.A., 1977. Sobrevivência de *Fusarium moniliforme* Sheld. var. *subglutinans* Wr. & Rg. no solo e em restos culturais e sua erradicação de mudas de abacaxi (*Ananas comosus* (L.) Merrill) através de tratamento térmico. Viçosa, UFV, 83p. (Dissertação de Mestrado).
- MAFFIA, L.A., 1978. A fusariose em Minas Gerais. In: ENCONTRO NACIONAL DE ABACAXICULTURA, 1ª, Feira de Santana, BA. (Anais). Salvador, EMATERBA, 1978, p.115-119.

- MARTIN, J.P.; H.L. HONG e C.A. WISMER, 1961. Pokkah boeng. In: Martin, J.P., E.V. Abbott e C.G. Hughes, Ed. *Sugar-cane diseases of the world*. New York, Elsevier Publishing Company, p. 246-261.
- MATA, J.F. da, 1978. Estudos fitopatômétricos da abacaxicultura paraibana. In: ENCONTRO NACIONAL DE ABACAXICULTURA, 1º, Feira de Santana, BA (Anais). Salvador, EMATERBA, 1978, p.93-96.
- MATOS, A.P. de, 1978a. A fusariose do abacaxi na Bahia. In: ENCONTRO NACIONAL DE ABACAXICULTURA, 1º, Feira de Santana, BA. Anais, Salvador, EMATERBA, 1978, p.107-114.
- MATOS, A.P. de, 1978b. Métodos de inoculação com *Fusarium moniliforme* Sheld. var. *subglutinans* Wr. & Rg. em abacaxizeiro 'Pêrola'. *Revista Brasileira de Fruticultura*. Cruz das Almas, 1:37-41.
- MATOS, A.P. de, 1985. Controle da fusariose de abacaxi através da proteção mecânica da inflorescência. *Fitopatologia Brasileira*. Brasília, 10:161.(Resumo).
- MATOS, A.P. de e G.F. SOUTO, 1984. Reação das cultivares Pêrola e Smooth Cayenne de abacaxi (*Ananas comosus*), à inoculação com *Fusarium moniliforme* var. *subglutinans*. *Fitopatologia Brasileira*. Brasília, 9:343.(Resumo).
- MATOS, A.P. de e R.C. CALDAS, 1978. Comportamento de fungicidas no controle da "fusariose" do abacaxi causada por *Fusarium moniliforme* var. *subglutinans*. *Revista Brasileira de Fruticultura*. Cruz das Almas, 1:59-69.

- MENTEN, J.O.M.; C.C. MACHADO; E. MINUSSI; C. CASTRO e H.KIMATI, 1976. Efeito de alguns fungicidas no crescimento micelial de *Macrophomina phaseolina* (Tass) Gold. *in vitro*. *Fitopatologia Brasileira*. Brasília, 1:57-66.
- NEERGAARD, P., 1979. Incubation tests I: Procedures. In: *Seed Pathology*. 2^a ed. London, Macmillan, v. 1, p.739-754.
- OLIVEIRA, W.F. de, 1985. Efeito de fungicidas na inibição radial, *in vitro*, do micélio de *Fusarium moniliforme* (Sheld.) var. *subglutinans* (Wr. & Rg.). *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, 10:275 (Resumo).
- OXENHAM, B.L., 1953. Notes on two pineapple diseases in Queensland. *Queensland Journal of Agricultural Science*. Queensland, 10:237-245.
- PERRIOT, J., 1980. La fusariose de l'ananas au Brésil. II-Pathologie et caractéristiques de diverses races et formes spéciales au sein de l'espèce *Fusarium moniliforme* var. *subglutinans*. *Fruits*, 35:335-354.
- PISSARRA, T.B., 1978. Fusariose no Espírito Santo. In: ENCONTRO NACIONAL DE ABACAXICULTURA, 1^o, Feira de Santana, BA. *Anais*. Salvador, EMATERBA, 1978, p.121-127.
- PISSARRA, T.B.; G.M. CHAVES e J.A. VENTURA, 1979a. Sintomatologia da fusariose do abacaxizeiro. *Fitopatologia Brasileira*. Brasília, 4:255-263.

- PISSARRA, T.B.; J.A. VENTURA e A.J.B. BRAVIN, 1979b. Mudanças de abacaxizeiro livres da fusariose, obtidas pela técnica da multiplicação rápida. *Fitopatologia Brasileira*. Brasília, 4:136-137. (Resumo).
- REZENDE, L.O.C.; C.A. CAMPACCI e M. MAEJI, 1966. Tratamento de mudas de abacaxi. *O Biológico*. São Paulo, 32:55-57.
- ROBBS, C.F.; M. AMARAL e J.C. DIANESE, 1965. A "resinose" fúngica do abacaxi (*Ananas sativus* SCHULT) e a sua ocorrência nos Estados de São Paulo e Minas Gerais. In: REUNIÃO DE FITOSSANITARISTAS DO BRASIL, 9^a, Rio de Janeiro. p.71-78.
- SANTOS, A.F. dos e J.C.R. PEREIRA, 1985. Avaliação de novos fungicidas para o controle de *Microcyclus ulei*, em plantas enviveiradas. *Fitopatologia Brasileira*. Brasília, 10:264. (Resumo).
- SNYDER, W.C., 1933. Variability in the pea wilt organism, *F. orthoceras* var. *psii*. *Jour. Agr. Res.* Washington, 47: 65-68.
- SNYDER, W.C. e H.N. HANSEN, 1945. The species concept in *Fusarium* with reference to discolor and other sections. *American Journal of Botany*. New York, 32:657-666.
- SOUTO, G.F. e A.P. MATOS, 1978. Método para avaliar resistência a *Fusarium moniliforme* var. *subglutinans* em abacaxi. *Revista Brasileira de Fruticultura*. Cruz das Almas, 1:23-30.

- SOUTO, G.F.; J.R.S. CABRAL e G.A.P. da CUNHA, 1984. Avaliação de resistência a *Fusarium moniliforme* var. *subglutinans* em abacaxi. In: CONGRESSO BRASILEIRA DE FRUTICULTURA, 7., Florianópolis, 1984. *Anais...* Florianópolis, Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1984. v. 1, p.81-85.
- SPONCHIADO, O.J.; F.C.L. ESTEVES; J.C.N. NUNES; M. NISHIMURA e L. SAUSEN, 1984. Estudos com o fungicida sistêmico Tilt, para verificar a sua performance contra o complexo de doenças que atacam a cultura do trigo. *Fitopatologia Brasileira*. Brasília, 9:355.(Resumo).
- ULLSTRUP, A.J., 1936. The occurrence of *Gibberella fujikuroi* var. *subglutinans* in the United States. *Phytopathology*. Lancaster, 26:685-693.
- Van DILLEWIJN, C., 1950. *Fusarium pokkah boeng*. Proc. Int. Soc. Sug. Cane Technol. 7th Congr. p.473-498.
- VENTURA, J.A. e A.C. KUSHALAPPA, 1982. Transmissão e distribuição da fusariose do abacaxizeiro. *Fitopatologia Brasileira*. Brasília, 7:486.(Resumo).
- VENTURA, J.A. e L.A. MAFFIA, 1980. Associação de *Fusarium moniliforme* var. *subglutinans* com adultos de *Lagriá villosa* Fab. 1983 (Coleoptera-Lagriidae). *Fitopatologia Brasileira*. Brasília, 5:483.(Resumo).

- VENTURA, J.A.; L.A. MAFFIA e G.M. CHAVES, 1979a. Sobrevivência de *Fusarium moniliiforme* var. *subglutinans* em restos culturais de abacaxizeiro em condições de campo. *Fitopatologia Brasileira*. Brasília, 4:160. (Resumo).
- VENTURA, J.A.; T.B. PISSARRA; A.J.B. BRAVIN; G.M. CHAVES e L.A. MAFFIA, 1979b. Eficiência de diferentes fungicidas em três períodos de aplicação no controle da fusariose do abacaxizeiro. *Fitopatologia Brasileira*. Brasília, 4:161-162. (Resumo).
- VOORHESS, R.K., 1933. *Gibberella moniliiformis* on corn. *Phytopathology*. Lancaster, 23:368-378.
- YOUNG, H.C. Jr., 1943. The tootpick method of inoculating corn for ear and stalk rots. *Phytopathology*, 33:16.
- ZUMMO, N., 1972. External *Fusarium moniliiforme* var. *subglutinans* associated with right-angle bending and twisting of sweet sorghum stalks. In: *Annual Meeting of the American Phytopathological Society*, 64, Mexico City. Apud *Phytopathology*, 62:800.
- WINELAND, G.O., 1924. An ascigerous stage and synonymy for *Fusarium moniliiforme*. *Journal of Agricultural Research*, Washington, 28:909-922.