

DOCUMENTOS
CNPMP Nº 6

MAIO/1981



MOKO OU MURCHA BACTERIANA DA BANANEIRA

EMBRAPA
CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE MANDIOCA E FRUTICULTURA

DOCUMENTOS
CNPME Nº 6

MAIO/1981

MOKO OU MURCHA BACTERIANA DA BANANEIRA

Organizado por: Lair Victor Pereira
Élio José Alves

CRUZ DAS ALMAS - BAHIA

EDITOR: Comitê de Publicações do CNPMF/EMBRAPA

ENDEREÇO: Rua Dr. Lauro Passos, s/nº

Caixa Postal 007

44.380 - Cruz das Almas - Bahia.

Pereira, Lair Victor

Moko ou murcha bacteriana da bananeira por Lair Victor Pereira e Élio José Alves. Cruz das Almas, EMBRAPA/CNPMF, 1981.

71p. (CNPMF. Documentos, 6)

1. Bananas - Doenças (Bactérias). I. Alves, Élio José., colab. II. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA. III. Título. IV Série.

CDD: 634.772

© EMBRAPA

SUMÁRIO

	Página
Apresentação.....	03
Planejamento da pesquisa sobre Moko ou Murcha Bacteriana da bananeira na região Amazônica.....	04
Capítulo I - Sistemática do gênero <i>Musa</i>	07
Capítulo II - O Moko da bananeira no Brasil e no Mundo.....	15
Capítulo III - Caracterização de raças e estirpes de <i>Pseudomonas solanacearum</i> no território nacional e sugestões para o seu controle.....	19
Capítulo IV - Informações sobre a ocorrência do "Moko" ou "Murcha Bacteriana" da bananeira no Brasil	24
Capítulo V - Situação dos levantamentos sobre a incidência do Moko realizados na região Amazônica.	28
Capítulo VI - Atuação da pesquisa.....	38
Capítulo VII - Sintomatologia, controle e resistência varietal.....	45
Relação dos participantes.....	64
Referências.....	66

APRESENTAÇÃO

Este trabalho sintetiza os temas abordados na Reunião para Planejamento da Pesquisa sobre Moko ou Murcha Bacteriana na Região Amazônica, realizada no período de 04 a 08 de dezembro de 1978, no Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido (CPATU) da EMBRAPA, Belém.

PLANEJAMENTO DA PESQUISA SOBRE MOKO OU MURCHA BACTERIANA
DA BANANEIRA NA REGIÃO AMAZÔNICA

Mário Augusto Pinto da Cunha¹

O "Moko" da bananeira, também conhecido como Murcha Bacteriana, é causado pela bactéria *Pseudomonas solanacearum* Smith raça 2, nativa de solos tropicais e subtropicais das Américas Central e do Sul. Por ser um patógeno do solo, dissemina-se por meio das ferramentas utilizadas nos cultivos. Em estágios mais avançados, quando já atingiu a inflorescência, dissemina-se também através de insetos.

Considerando-se a inexistência de fontes de resistência entre os germoplasmas comerciais de banana, constitui uma das doenças mais destrutíveis para a cultura. Ocorre na América do Sul desde 1840, mas no Brasil só foi constatada em 1976, afetando a bananeira 'Prata' no Território Federal do Amapá.

Considerável volume da produção de alguns estados e territórios da Região Amazônica, já comprovadamente afetados pelo "Moko", é transportado para os Estados de São Paulo, Minas Gerais e Goiás. Surge, então, a necessidade

¹ Pesquisador/Chefe do CNPMF - Cruz das Almas - Bahia.

dos órgãos governamentais criarem mecanismos legais que impeçam o livre trânsito de cachos e mudas de bananeira provenientes daquela Região, a fim de não comprometer a bananicultura nacional. Um rigoroso esquema de fiscalização deverá evitar a saída até mesmo de pencas oriundas de zonas de produção suspeitas.

Em abril de 1977, o Exmo. Senhor Ministro da Agricultura, informado sobre a periculosidade do patógeno em Território Nacional, constituiu um grupo de trabalho encarregado de verificar sua ocorrência "in loco" e propor medidas de contenção e controle.

Em novembro de 1977, o Ministério da Agricultura, através da Divisão de Defesa Sanitária Vegetal promoveu em Macapá-AP o Curso sobre Reconhecimento do "Moko", que contou com participantes do Acre, Amapá, Amazonas, Bahia, Pará, Rio de Janeiro, Roraima e São Paulo.

Em dezembro de 1978, a EMBRAPA/CNP-Mandioca e Fruticultura, consciente da gravidade do "Moko" para o Brasil, promoveu em Belém-PA, um encontro de técnicos envolvidos com o problema, visando os seguintes objetivos:

- a) reunir o maior número de informações sobre a doença e sua ocorrência;
- b) definir prioridades de pesquisa, visando o seu controle;
- c) definir as bases físicas em que os trabalhos

- experimentais de campo devam ser conduzidos;
- d) definir o(s) laboratório(s) que deva(m) proceder exames de materiais contaminados ou suspeitos;
 - e) definir a participação de órgãos e técnicos nos trabalhos de pesquisa de campo e laboratório;
 - f) promover a efetivação de outras medidas que os participantes considerem relevantes.

Em abril de 1980, o Exmo. Senhor Ministro da Agricultura baixou portaria criando a Comissão Técnica encarregada de estudar, analisar, formular e recomendar normas e procedimentos para controle do "Moko" ou Murcha Bacteriana da Bananeira.

As informações técnico-científicos mais relevantes sobre o assunto se encontram reunidas neste documento, em capítulos ordenados e de acordo com a apresentação dos autores na reunião de Belém.

CAPÍTULO I

SISTEMÁTICA DO GÊNERO MUSA

Raul Soares Moreira¹Antiga ou Empírica

As bananeiras produtoras de frutos comestíveis são plantas *Monocotiledôneas*, pertencentes à ordem *Scitami*nea, onde se incluem as subfamílias *Heliconi*odeae, *Stre*litzoideae e *Muso*ideae. Nesta última, inclui-se o gênero *Musa* que contém os subgêneros *Rhodochlamys*, *Callimusa*, *Australimusa* e *Eumusa*. Constituem o subgênero *Eumusa*, as espécies *Cavendishii*, *Sapientum*, *Paradisiaca* e *Corniculata*, todas de frutos comestíveis.

a) *Musa cavendishii* - Nanica, Nanicão, Poyo, Vale ry, Lacatan, Pai Antônio e Piruá;

b) *Musa sapientum* - Gros Michel, Figo Vermelho, Fi go Cinza, São Tomé, São Mateus, Branca de Santa Catarina, Ouro, Prata, Branca, Platina, Maçã, Leite, Carú Verde, Ca rú Roxa e São Domingos;

c) *Musa paradisiaca* - Terra Caturra, Maranhão Alta, Maranhão Branca e Maranhão Vermelha;

d) *Musa corniculata* - Farta Velhaco.

¹ Pesquisador Científico-Instituto Agrônomo de Campinas.

Esta classificação foi abandonada porque, dado o seu empirismo, não há possibilidade de inclusão de todas as cultivares hoje existentes.

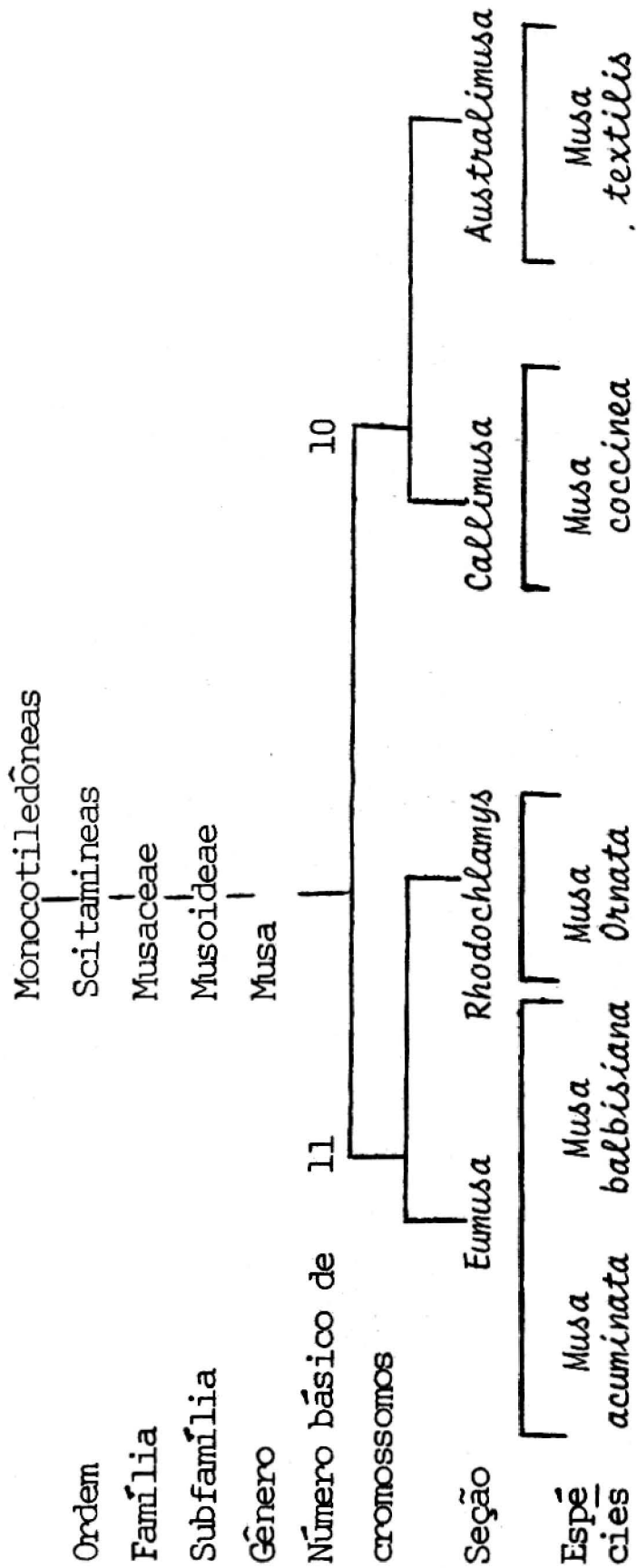
Atual ou Científica

Recentemente foi proposta uma nova classificação para o gênero *Musa*, baseada no número de seus cromossomos. Assim, ele é dividido em grupos com 10 e com 11 cromossomos. A identificação morfológica dos grupos, quanto ao número de cromossomos, pode ser feita observando-se suas brácteas. Se lisas externamente, pertencem ao primeiro; se onduladas externamente, pertencem ao segundo grupo (ver quadro sinótico seguinte).

São as cultivares de *Musa acuminata* (A) e *Musa balbisiana* (B), em suas formas di, tri e tetraplóides e os híbridos obtidos entre elas, que constituem as bananas comestíveis. Tais cultivares são as mais conhecidas na bananicultura; seus genômios estão agrupados em AA, AAA, AAAA, AB, AAB, ABBB. Os grupos genômicos mais importantes são AA (Ouro), AAA (Cavendish), AAAA (IC-2 e Platina), AAB (Maçã e Prata), ABB (Pelipita) e BB.

Os exemplos acima se referem basicamente a uma classificação do ponto de vista citológico, porém o uso de caracteres morfológicos em muito contribuiu para a identi

CLASSIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES DE MUSA



Genômios AA BB

e 5 outras espécies e 5 outras espécies sem interesse cultural. e 5 outras espécies sem interesse cultural.

ficação de cultivares.

Considerando o interesse que as cultivares triplóides de *Musa acuminata* (Grupo AAA), especialmente aqueles do subgrupo Cavendish, vêm apresentando na comercialização mundial, são a seguir especificados os caracteres de identificação apenas para esse grupo, segundo Simmonds.

Grupo AAA

a. Frutos finos (comprimento cinco vezes maior que o diâmetro) e marcadamente curvos.

a.1. Frutos com pedúnculo em forma de gargalo de garrafa; bainha interna de cor verde ou róseo-pálido; frutos amarelo-brilhantes, quando maduros, e plantas altas (4 a 8m) e suscetíveis ao Mal-do-Panamá. 'Gros Michel'.

a.2. Frutos com extremidades despontadas; bainhas internas apresentam cor vermelho brilhante; frutos esverdeados, quando maduros; plantas imunes ou altamente tolerantes ao Mal-do-Panamá.

Subgrupo Cavendish

a.2.1. Brácteas muito ou pouco persistentes;

a.2.1.1. Plantas pequenas (1,8 a 2,1m) com índice foliar (comprimento/largura) variando entre 1,8 a 2,2.

'Nanica',

a.2.1.2. Plantas médias (3 a 4m) com índice foliar variando entre 2,1 a 2,6.
'Nanicão'.

a.2.2. Brácteas caducas

a.2.2.1. Plantas médias (2,8 a 4m) com índice foliar variando entre 2,3 a 3,1.
'Robusta'.

a.2.2.2. Plantas altas (4 a 6m) com índice foliar variando entre 3,0 a 4,7.
'Lacatan'.

b. Frutos arredondados (comprimento três a quatro vezes maior que o diâmetro) ligeiramente curvos ou não.
'Carú'.

b.1. Frutos com casca verde.

'Carú Verde'.

b.2. Frutos com casca roxa.

'Carú Roxa'.

O grupo AAA apresenta-se resistente à raça 1 de *Pseudomonas solanacearum*, porém suscetível à raça 2.

No Brasil, principalmente em São Paulo, notam-se variações nas cultivares do subgrupo Cavendish, sendo que o termo Nanicão tem sido usado para se referir indistintamente às nanicas de porte médio. No litoral paulista, v

rias cultivares de porte médio do subgrupo Cavendish, ainda não identificadas, são denominadas Congo.

Tentando-se identificar as nanicões de São Paulo, usando expressões populares entre os bananicultores, pode-se dizer que Nanicão de rabo sujo (raquis masculina com brácteas persistentes ou pouco persistentes) é a 'Nanicão' e a Nanicão de rabo limpo (brácteas caducas) é a 'Robusta'.

Relação das cultivares pertencentes às espécies *Musa acuminata* e *Musa balbisiana*, agrupados segundo seus respectivos genômios:

Grupo AA

Cultivar Ouro ('Sucrier')

Grupo AAA

Cultivar Gros Michel

Cultivar Caru Roxa (Red ou Figue Rose)

Cultivar Caru Verde (Green Red)

Subgrupo Cavendish

Cultivar Nanica (Dwarf Cavendish)

Cultivar Nanição (Giant Cavendish)
 Cultivar Grande Naine
 Cultivar Valery
 Cultivar Piruá
 Cultivar Congo
 Cultivar Robusta ('Robusta')
 Cultivar Lacatan (Pisang masak hijau')

Grupo AAAA

Cultivar IC - 2 ('Golden Beauty')

Grupo AAB

Cultivar Pisang rajah
 Cultivar Pisang kelat
 Cultivar Mysore
 Cultivar Maia maoli
 Cultivar Pome
 Cultivar Maçã ('Silk')

Subgrupo Plantain

Cultivar French Plantain
 Cultivar Green French Plantain
 Cultivar Pink French Plantain
 Cultivar Harton
 Cultivar Pacova ou Farta Velhaco
 Cultivar Terra.

Grupo ABB

Cultivar Bluggoe (Figo cinza ou vermelho)

Cultivar Pisang awak

Cultivar Pelipita

Grupo ABBB

Cultivar Teparod

No Brasil existem várias cultivares ainda não classificadas por falta de pesquisa neste assunto, tais como 'Banana Branca', 'Banana Branca de Santa Catarina', 'Banana Prata', 'Banana São Tomé', 'Banana São Mateus', 'Banana Figo' (cinza e vermelha), 'Banana São Domingos', 'Banana Leite' etc. Há, também, 'Terra' e 'Maranhão' (branca e vermelha), que devem pertencer à cultivar French Plantain, enquanto a cultivar Maranhão Caturra pertenceria ao grupo Dwarf French Plantain. Essas cultivares não foram ainda exatamente classificadas, nem descritas.

Estima-se que existem 130 cultivares básicas distribuídas pelo mundo e outro tanto de pequenas mutações que ainda dependem de identificação.

O taxonomista, para classificar as diversas cultivares nos vários grupos (fórmulas genômicas), segue uma tabela com os 15 caracteres seguintes: cor do pseudocaule; forma do canal do pecíolo; pedúnculo; pedicelo; óvulos; brácteas externas da inflorescência; enrolamento, forma,

ápice, cor, descoloração e cicatriz da bráctea; sépala se-
parada da flor masculina; cor da flor masculina e do es-
tigma.

CAPÍTULO II

O MOKO DA BANANEIRA NO BRASIL E NO MUNDO

João Adelino Martinez¹

Considerações Gerais

Há duas hipóteses sobre os possíveis meios e fontes de penetração do "Moko" no Brasil. Na primeira, supõe-se que a doença tenha atingido o Território Federal do Amapá, primeiro local de ocorrência, através de troca de mercadorias procedentes da Guiana Inglesa, enquanto na segunda se admite que a doença tenha sido introduzida do Peru e da Colômbia, também através do intercâmbio de mercadorias, tais como mudas de bananeira, sendo então disseminada pelos bananicultores da calha do Rio Amazonas e seus tributários. Uma evidência que reforça a segunda hipótese é o foco constatado no povoado de Tabatinga, município de Benjamin Constant.

¹ Pesquisador Científico - Instituto Biológico de São Pau-

O "Moko" ou "Murcha Bacteriana" da bananeira é uma das graves doenças que afetam esta cultura. Em Honduras, Costa Rica e Panamá, principais países produtores de banana da América Central, ela é considerada uma das mais importantes doenças dos cultivos comerciais. Nesses países, a fim de se evitarem grandes danos, estabeleceu-se um esquema de controle que consiste em eliminar, o mais cedo possível, as plantas com sintomas e as vizinhas. Com esta prática, consegue-se manter em 1% o número de plantas afetadas. Em 30 mil acres gastam-se, anualmente, 400 mil dólares com a sua erradicação.

Estima-se que no caso de não se fazer o controle preventivo, a incidência e prejuízo aumentariam em 5% ou mais ao ano e que em pouco tempo o país não seria mais exportador de banana, como ocorreu com o México e Trinidad.

A cultivar Bluggoe (ABB) e outras do grupo AAB, em poucos meses podem ser dizimadas.

Distribuição no Mundo

A primeira constatação do "Moko" oficialmente aceita data de 1911, mas a primeira referência sobre essa doença foi relatada em 1840.

Em 1961 foram citados os seguintes países onde o Moko estava perfeitamente reconhecido: Venezuela, Trinidad,

Guianas (Holandesa e Inglesa), Costa Rica, Honduras e Panamá, sendo posteriormente constatado em outros países como Guatemala, El Salvador, Nicarágua, Costa Rica, México, Colômbia, Perú. É citada ainda a sua ocorrência no Ceilão, Malásia, Filipinas, Borneo, Maurícius, Somália e Serra Leoa. Entretanto, considera-se que em muitas das regiões onde a doença foi citada não ocorre o Moko e sim outros patógenos.

Distribuição no Brasil

Em Santos-SP, admitiu-se a sua ocorrência em 1935, mas não se realizou prova de patogenicidade. Em 1938, realizaram-se novas observações estimando-se em mais de 6.000 o número de touceiras afetadas pela doença em propriedades do litoral paulista. Posteriormente os sintomas observados em São Paulo foram refutados. Esta posição parece correta, pois os focos aí identificados como "Moko" existem até hoje, sem que a doença tenha evoluído. Além disso, se a doença naquela época já estava disseminada por todo o litoral, há muito tempo não teríamos mais banana, sem a adoção de medidas especiais de controle.

Em 1972, identificou-se a ocorrência de "Moko" ou "Murcha Bacteriana" em bananais de vários perímetros irrigados do DNOCS na Paraíba e no Ceará. Todavia, a *P. solana cearum* isolada poderia ser de raça 1, que pode provocar

murcha na bananeira (não considerada grave para esta planta), mas não o "Moko". Com base no fato de ter-se realizado em 1974 inspeções "in loco", em dois dos experimentos irrigados, sem visualizar o problema, pode-se admitir um equívoco.

Em 1976, constatou-se, em material de bananeira do Vale do Rio Pedreira (Território Federal do Amapá), a presença da bactéria *Pseudomonas solanacearum* Smith raça 2, agente da murcha bacteriana da bananeira ou "Moko". Considerou-se que pela aparência das colônias em meio de tetrazólio, o isolado pode ser incluído na categoria IV, "strain Amazônico", admitido como variação da estirpe SFR. Sobre este aspecto deve-se lembrar que na Região da Amazônia Peruana constatou-se a presença de *Pseudomonas solanacearum* raça 2 estirpe SFR, que é transmitida por insetos e que vem se disseminando seguindo o Rio Amazonas, destruindo as plantações de banana 'Terra', alimento básico das populações destas Regiões. Admite-se que se medidas para conter o avanço da doença não forem tomadas, a colonização da Amazônia Peruana será prejudicada.

No Brasil, tudo indica que o patógeno deve ter penetrado em época bem anterior à da sua constatação em 1976. Depois dos levantamentos em que foram constatados vários focos ao longo da calha amazônica e na sua foz, supõe-se que a penetração ocorreu através do Perú e também via

Guiana, na foz do Amazonas.

CAPÍTULO III

CARACTERIZAÇÃO DE RAÇAS E ESTIRPES DE *Pseudomonas solanacearum* NO TERRITÓRIO NACIONAL E SUGESTÕES PARA O SEU CONTROLE

Charles F. Robbs¹

Em maio de 1976, procurando-se caracterizar o agente estiológico da "Murcha da Bananeira" na cultivar Prata, em material coletado no Rio Pedreira, Território Federal do Amapá, concluiu-se tratar da insidiosa enfermidade causada por *P. solanacearum*, raça 2, estirpe SFR. Paralelamente, a Universidade de Brasília e a Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" chegavam ao mesmo diagnóstico, sendo que a ESALQ apontou a estirpe A como a envolvida no problema.

Raças e Estirpes Envolvidas com o "Moko"

Normalmente é a raça 2 de *P. solanacearum* que afeta a bananeira, causando a "Murcha Bacteriana" ou "Moko". A

¹ Professor de Fitopatologia - Universidade Federal do Rio de Janeiro- RJ.

literatura registra uns poucos casos em que a raça 1, do tomateiro, acha-se envolvida com a moléstia.

A raça 2 (biovar 1) de *P. solanacearum* é atualmente constituída pelas seguintes estirpes patogênicas à banana neira:

- B - causando murcha rápida em bananeira do grupo AAA;
- D - isolada de *Heliconia* sp. e causando distorções foliares e murcha lenta em bananeiras;
- H - causando murcha em bananeiras do grupo AAB, não afetando as do grupo AAA;
- A e SFR - causando murcha rápida em todos os grupos de bananeiras, podendo ser disseminada a média distância por insetos visitantes da inflorescência.

As estirpes SFR e A foram identificadas respectivamente por fitopatologistas da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro e da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Recentemente, confirmou-se a caracterização das duas estirpes apontadas como causadoras do "Moko" no Amapá, utilizando-se de métodos serológicos.

A literatura nacional registra a ocorrência do patógeno em outras áreas do Brasil, sem qualquer referência da raça ou estirpe envolvida. É possível que se trate de caracterizações errôneas, já que não existem isolados destes casos apontados, em nenhuma coleção (bacteriotecas) na

cional ou mesmo internacional.

Caracterização de Raças e Estirpes

A caracterização de raças e estirpes de *P. solanacearum* não é tarefa das mais fáceis, exigindo um fitobacteriologista bem familiarizado com o patógeno. A raça 1, que poderá afetar bananeiras diplóides, possui tirosinase positiva e induz reação necrótica em folhas de fumo. Já a raça 2 da bananeira é de tirosinase negativa ou fracamente positiva e induz reação de hipersensibilidade em folhas de fumo. Os diversos aspectos de colônias do patógeno, observados em meio de tetrazólio (meio de Kelman), incubado a 32°C, durante 48 horas, permitem uma classificação de estirpes envolvidas na "Murcha da Bananeira", tendo sido este o critério adotado pelos fitopatologistas que primeiramente caracterizaram as estirpes SFR e A, da raça 2 de *P. solanacearum*. Testes de patogenicidade em *Musa balbisiana* permitem distinguir a raça 1 da raça 2.

O emprego da serologia constituiria, sem dúvida, a melhor técnica a se utilizar na caracterização das estirpes mais agressivas da bananeira, pois cada raça e cada estirpe possuem caracteres antigênicos próprios. Assim, a serologia não só permitiria a curto prazo selecionar colônias típicas no meio de tetrazólio, como sua utilização na diagnose direta a partir de exsudato da planta (pus

bacteriano). Uma técnica mais sofisticada seria da imuno fluorescência, que proveria meios de detectar o patógeno em seus hospedeiros e mesmo no solo, constituindo valio sa arma nos estudos epidemiológicos da enfermidade. Outro aspecto a considerar com o emprego da imunofluorescência seria a detecção do patógeno em plantas tolerantes (asintomáticas), dada a sensibilidade da técnica, mesmo em presença de pequeno número de propágulos do patógeno no hospedeiro, evitando-se desta maneira a introdução ou disseminação de estirpes agressivas.

Sugestões para uma Estratégia de Controle

Os dados obtidos com os levantamentos realizados nos diversos estados e territórios da Região Norte informam sobre a distribuição dos focos nas áreas visitadas.

As medidas de exclusão a serem estabelecidas irão depender da caracterização das estirpes envolvidas no material coletado ou interceptado. O único método práti co e viável, compatível com uma campanha desta natureza, é o serológico, exigindo o treinamento de um técnico que trabalharia na Região Norte, na produção de antígenos. Os antígenos seriam distribuídos para os Postos de Vigilân cia Fitossanitária e utilizados pelos técnicos, após o devido treinamento. Evitar-se-ia desta forma o transpor te de material (tecidos vegetais ou suspensão de exsuda

tos) para caracterização em outras regiões ainda não atingidas pelo mal.

Paralelamente, outros estudos, envolvendo erradicação, proteção e resistência varietal, deveriam ser desenvolvidos e avaliados na área afetada e seriam eventualmente utilizados. Assim, para a eliminação do patógeno no solo seriam avaliados processos físicos (destacadamente pelo uso do calor solar sob plástico), químicos (brometo de metila), culturais (influência de rotação com gramíneas). A eliminação de touceiras afetadas e suspeitas seria também efetuada, através de processos físicos e/ou químicos. Para proteção da planta contra insetos visitantes seria avaliada a economicidade do ensacamento da inflorescência com sacos de polietileno. Finalmente, como medidas de imunização, seriam avaliados, no Território Federal do Amapá, cultivares nacionais e as exóticas introduzidas.

CAPÍTULO IV

INFORMAÇÕES SOBRE A OCORRÊNCIA DO "MOKO" OU
"MURCHA BACTERIANA" DA BANANEIRA NO BRASILErnani Miranda Martinelli¹

O "Moko" já se encontra disseminado em todo o mundo , particularmente na América Central e em vários países da América do Sul. No Brasil, especificamente no Estado de São Paulo, foi levantada a possibilidade de sua ocorrência, em 1935, contestada posteriormente pelos técnicos da quele Estado.

Em países fronteiriços ao Brasil (Perú, Colômbia, Venezuela e Guiana), sua ocorrência já havia sido constatada, presumindo-se, conseqüentemente, que a sua introdução já estaria se processando através da calha do Solimões, uma vez que os levantamentos efetuados por técnicos peruanos e colombianos, na região de Iquitos até próximo à fronteira (Tabatinga e Benjamin Constant), onde o rio penetra em território brasileiro, constataram alto grau de incidência da doença nos cultivos observados.

Em 1972, foi coletado material nas margens do rio Tocantins, suspeito de "Moko", cujo isolado foi perdido antes

¹ Engº Agrônomo - MA - DSV/DDSV - Brasília - DF.

que se pudesse concluir se se tratava realmente de *Pseudomonas solanacearum*.

Primeira Constatação no Brasil

Em fevereiro de 1976, divulgou-se a ocorrência de uma doença que estava dizimando os plantios de banana do Território Federal do Amapá, com incidência mais acentuada no Vale do Rio Pedreira, região praticamente responsável pelo fornecimento de banana para o mercado de Macapá e participante, com apreciável quota, no fornecimento para o mercado de Belém, Capital do Estado do Pará.

Especialistas do Departamento de Biologia Vegetal da Universidade de Brasília, a convite do Governo do Amapá, visitaram o local de ocorrência do problema, coletando material, cujo exame permitiu identificar uma bactéria, com características de *Pseudomonas*. Usada em inoculações, revelou tratar-se da espécie de bactéria que provoca a murcha das folhas em várias plantas.

A sintomatologia observada no campo assemelhava-se bastante à do "Moko". A presença de bactéria com características do gênero *Pseudomonas*, bem como o quadro sintomatológico apresentado pelas plantas que receberam inoculos do material coletado no Amapá, permitiram inferir sobre a probabilidade de ocorrência de um foco de "Moko" no Brasil.

Material proveniente do mesmo local foi analisado paralelamente pela Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz".

Posteriormente, um técnico da Divisão de Defesa Sanitária Vegetal do Ministério da Agricultura, em companhia de Técnicos da Delegacia Federal de Agricultura do Território Federal do Amapá, percorreram o Vale do Rio Pedreira, coletando material que foi remetido à Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, a fim de ser examinado. A análise revelou a presença de *Pseudomonas solanacearum* Smith, agente da "Murcha Bacteriana" ou "Moko", achando-se a estirpe envolvida em fase de identificação. A cultura do patógeno apresentou todas as características da raça 2, além de mostrar-se patogênica à bananeira por inoculação.

Essa constatação, como era natural, alarmou aos Estados maiores produtores de banana, particularmente São Paulo, uma vez que esse Estado já estava recebendo banana para consumo da Região Amazônica, especificamente de Altamira, São João do Araguaia, no Pará, e Porto Velho, no Território Federal de Rondônia.

Em abril de 1977, foi constituído um grupo de trabalho destinado a verificar a ocorrência "in loco", informar sobre as possíveis implicações da enfermidade na bananicultura regional e nacional e propor medidas prelimina-

res de proteção e controle.

Diante dos resultados dos exames procedidos no material coletado no Amapá, do Relatório do Fitossanitarista Nady Basfos Genü, do Relatório do Grupo de Trabalho designado pelo Senhor Ministro da Agricultura e das informações da Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo sobre o transporte de banana da Região Amazônica para consumo naquele Estado, o Ministério da Agricultura e emitiu, em julho de 1977, a Portaria Ministerial nº 494 que interditava o Território Federal do Amapá, proibindo o trânsito de mudas e frutas de bananeira procedentes da área interditada. Determinou, também, o levantamento de todos os Estados e Territórios da Região Amazônica e mandou que fosse feito o treinamento, em campo, de uma equipe de técnicos incumbida de proceder o levantamento. Durante o treinamento foram elaboradas as normas para o levantamento e o modelo de fichas que deveria ser adotado, a fim de que os treinados saíssem em condições de iniciar imediatamente o seu trabalho. Ainda durante o treinamento foram discutidas as hipóteses de penetração da doença no Brasil e de sua provável disseminação, com base nas quais elegeram-se as prioridades que deveriam comandar o início do levantamento. Consideram-se, também, as informações de São Paulo sobre os locais da Região Amazônica de onde estava recebendo banana para seu consumo interno.

CAPÍTULO V

SITUAÇÃO DOS LEVANTAMENTOS SOBRE A INCIDÊNCIA DO MOKO REALIZADOS NA REGIÃO AMAZÔNICA

Lourenço Faria de Mello¹1. Estado do Amazonas

A grande extensão territorial do Estado do Amazonas, os difíceis meios de transporte e a dispersão dos plantios de bananeira ao longo dos rios e rodovias, condicionaram fazer-se o levantamento obedecendo-se a quatro (4) etapas de trabalho.

1.1. Primeira Etapa

Selecionou-se a calha do Rio Solimões e alguns dos seus tributários. A seleção dessa área para início do levantamento se deve aos seguintes fatores:

a) a hipótese da penetração do "MOKO" no Brasil pelas calhas do Solimões e Amazonas, a partir do povoado fronteiriço de Tabatinga, no município de Benjamin Constant;

¹ Eng^o Agrônomo - Delegacia Federal de Agricultura - AM

b) a denúncia de técnicos peruanos e colombianos , que em levantamento aéreo em seus países, verificaram que na área fronteiriça, no lado brasileiro, pequenas plantações de bananeiras apresentavam sintomatologia da "MURCHA BACTERIANA";

c) a apreensão por técnicos da EMATER, no Posto da CEASA em Manaus, de dois (2) cachos de banana com sintomatologia do "MOKO"; e

d) por ser a área do Rio Solimões, trecho Tefé-Manacapurú, responsável por 90% do abastecimento de banana da CEASA de Manaus.

A primeira preocupação com os trabalhos nessa área foi o de confirmar-se ou não as denúncias dos técnicos do Perú e Colômbia. Assim é que, durante 5 dias, com a ajuda da EMATER e INCRA, a equipe visitou mais de 80% dos bananais existentes ao longo das fronteiras com o Perú e Colômbia, desde o município de Atalaia do Norte no Rio Javari até Tabatinga no Rio Solimões, constatando a incidência muito grande de broca da bananeira, "Mal de Panamá", e "Sigatoka" e, encontrando, apenas, um único bananal, isolado no quintal de uma residência, em Tabatinga, que apresentava sintomatologia da "MURCHA BACTERIANA".

Ressalta-se, entretanto, a afirmação de vários agricultores de que inúmeros bananais naquela região fo

ram completamente arrasados por uma doença conhecida como "Febre da Bananeira" que, pela sintomatologia, se deduz tratar do "MOKO" ou "MURCHA BACTERIANA".

No trecho do Rio Solimões, que abrange os municípios de São Paulo de Olivença e Fonte Boa, não foram encontrados bananais que apresentassem o ataque do "MOKO", porém entre os municípios de Tefé e Manacapuru na calha do "Grande Rio" e nos Rios Copeã e Parará do Capivari, no trecho pertencente ao município de Marãã, quase 80% dos bananais existentes apresentavam sintomatologia do "MOKO", sendo que alguns já estavam praticamente arrasados pela doença causada pela bactéria *Pseudomonas solanacearum*.

A área atacada é uma das principais produtoras de banana do Estado do Amazonas.

Na primeira etapa foram visitadas 303 propriedades, entre grandes e pequenos plantios, e coletadas 36 amostras de material suspeito.

Grande número de focos da doença, dispersos na Calha do Rio Amazonas e de seus tributários, permite uma conotação histórica com bananais dizimados por doença de sintomatologia semelhante, há vários anos atrás, segundo os relatos de bananicultores daquela região, podendo-se aventar a hipótese de que o patógeno dessa doença já existia ali naturalmente.

1.2. Segunda Etapa

Para a segunda etapa do Levantamento, selecionou-se a Grande Manaus, Rodovias Municipais, Estaduais e Interestaduais. Para escolha dessa área levou-se em consideração:

a) fixação de grande número de colonos na zona periférica de Manaus, provenientes das margens do Rio Solimões, principalmente em razão das constantes grandes enchentes desse rio;

b) locação de colônias às margens das rodovias, principalmente nas consideradas de Integração Nacional.

Nesta etapa, 192 propriedades foram visitadas, 14 materiais suspeitos foram coletados e se constatou a existência de 2 bananais que apresentavam sintomatologia do "MOKO", localizados no km 69 da Rodovia Manaus/ Porto Velho, no município de Humaitã e na Estrada de Iranduba, no município de Manaus.

1.3. Terceira Etapa

Constituiu-se praticamente na continuação da primeira e assim se procedeu em razão da época de vazamento do "Grande Rio".

Na área levantada, 231 propriedades foram visitadas, 6 coletas de material suspeito foram feitas e se confir

mou a hipótese levantada pelo fitopatologista Nady Bastos Genú de que "toda a calha do Rio Amazonas está contaminada", uma vez que foram localizados focos na Região da Costa da Conceição de Itacoatiara, Ilha de Paratins na Região da Costa da Boa Esperança, Paranã do Espírito Santo e Estrada da Colônia Boa Esperança, no município de Paratins.

Conclusão

No levantamento do "MOKO" ou "MURCHA BACTERIANA" da bananeira no Estado do Amazonas, foram percorridos mais de 5000 milhas através do Rio Amazonas, alguns afluentes e subafluentes e mais de 2.600 km de rodovias e estradas vicinais; 726 propriedades foram visitadas; 56 materiais suspeitos foram coletados e enviados à Brasília e Rio de Janeiro para exame de laboratório. Localizaram-se focos apresentando sintomatologia do "MOKO" nos municípios de Benjamin Constant, Manaus, Itacoatiara, Paratins, Humaitá e extensa área abrangendo desde o município de Tefé até Manacapuru.

Durante todo o levantamento, foi uma preocupação constante da equipe fazer recomendações profiláticas e medidas de controle quanto à doença, inclusive distribuir instruções mimeografadas aos bananicultores.

Chegou-se também à conclusão de que o mais importan

te disseminador da doença na Calha do Rio Solimões é o chamado "Bananeiro" (comprador de banana), que tem o costume de fazer a colheita da banana com o seu próprio pessoal, que penetra indistintamente no bananal doente e sadio, usando os mesmos vestuários e utensílios, sem antes desinfetá-los.

Vale ressaltar que o levantamento de toda a área produtora de banana do Estado do Amazonas deverá ser completada no próximo exercício, com a execução da Quarta Etapa de trabalho que atingirá os rios Madeira, Purus e Juruá.

2. Estados do Pará e Acre

José Rubens Cordeiro Gonçalves¹

Grande parte do Estado do Pará já foi levantada pela equipe técnica da DFA-PA, todavia somente as propriedades situadas às margens das principais rodovias foram visitadas.

A maior incidência de focos da doença foi constatada nos municípios que constituem o arquipélago do Marajó, na Região Norte da Calha do Rio Amazonas, Afuá, Guru

¹ Eng^o Agrônomo -Delegacia Federal da Agricultura - PA.

pá e Chaves.

Nos municípios de Altamira, São João do Araguaia e Conceição do Araguaia, até dezembro de 1978, não foi constatado nenhum foco.

Em Irituia, a mais expressiva região bananícola do Estado, o grande problema da bananicultura é o Mal do Panamá, o mesmo ocorrendo com Altamira e Marabá.

Existe suspeita de que os focos encontrados na Micro-região do Estuário possivelmente foram introduzidos das Guianas, através de material propagativo contaminado.

No Estado do Acre foi feito um levantamento expedido no município de Rio Branco e coletado algum material suspeito que foi remetido ao Dr. Charles Robbs, porém não foi confirmado, porque o material não chegou em condições de ser examinado.

3. Território Federal do Amapá

Luiz Alberto Lavor Benigno¹

Adelson Alfonso C. Fernandes²

O levantamento das ocorrências do "MOKO" no Território Federal do Amapá foi iniciado a partir do município

¹Engº Agrº -Delegacia Federal da Agricultura -AP.

²Engº Agrº - Assistência Técnica e Extensão Rural-ASTER-AP.

de Macapá, através de inspeções de propriedades direcionadas aos maiores plantios às margens dos rios, e a partir do primeiro foco identificado, conforme registros abaixo:

Região do Rio Pedreira:

- Propriedades inspecionadas: 35
- Ocorrência da "Murcha" em 94,2% das propriedades.

Região do Rio Macacoari

- Propriedades inspecionadas: 29
- Ocorrência da "Murcha" em 70% das propriedades.

Região do Rio Matapi

- Propriedades inspecionadas: 55
- Ocorrência da "Murcha" em 20% das propriedades.

Região do Rio Vila Nova

- Propriedades inspecionadas: 49
- Ocorrência da "Murcha" em 40,8% das propriedades.

Total de propriedades inspecionadas: 168

Ocorrência da "Murcha" (média) em 56,2% das propriedades.

Outros levantamentos foram efetuados às margens do Rio Cupixi, Estrada de Ferro e Perimetral Norte.

O Rio Cupixi tem toda sua extensão localizada no interior do Município de Macapá, sendo um dos componentes mais centrais da Bacia do Rio Araguari. A topografia desde

ta região apresenta-se com ondulações fortes e suaves, predominando as terras relativamente mais altas, com esparsas ocorrências de várzeas, sujeitas às chamadas enchentes de repiquites na época de maior precipitação pluviométrica.

A produtividade dos bananais desta região é satisfatória, porém de difícil comercialização em vista das dificuldades de acesso pelo rio, devido à existência de numerosas corredeiras. Inspeccionaram-se 16 propriedades, não sendo encontradas ocorrências de sintomatologia do "MOKO". Todos os bananais se apresentavam em bom estado fitossanitário.

Nas margens da Estrada de Ferro e Perimetral Norte predominam os solos de terra firme tipo Latossolo, com revestimento florestal, onde a agricultura é praticada pelo sistema de derrubada e queima, evidenciando-se uma tendência de expansão dos plantios de banana para aproveitamento das áreas altas utilizadas com culturas de subsistência. Nesta Região foram inspeccionadas 18 propriedades, constatando-se apenas ocorrências moderadas de fusariose e mais acentuadamente sintomas abióticos. Esta Região está sendo solicitada pela SOCEAP- Sociedade Central de Agricultura do Amapá, para expansão da bananicultura, inclusive liberação para exportação do produto para outros estados.

4. Território Federal de Rondônia

Gilberto C. de Castro¹

Embora não se tenha constatado focos da doença até dezembro de 1978, há necessidade de um levantamento mais acurado e uma fiscalização fitossanitária contínua, primeiro porque está sendo plantada a bananeira em larga escala para sombreamento dos cacauais em implantação, implicando numa grande procura de material propagativo e, conseqüentemente, numa rápida disseminação da doença caso existam focos; segundo porque é dessa Região, principalmente, que São Paulo está recebendo o maior contingente de bananas para o seu consumo interno, as quais estão sendo levadas em cacho, nos caminhões, como carga de retorno, devido ao frete reduzido. Os engaços têm sido distribuídos nos bananais paulistas, como fonte de matéria orgânica.

5. Território Federal de Roraima

José de Fátima Marques²

Ainda não foi constatado nenhum foco, embora haja suspeitas levantadas pela Delegacia Federal de Agricultura

¹ Eng^o Agrônomo - Delegacia Federal de Agricultura - RO.

² Eng^o Agrônomo - Delegacia Federal de Agricultura - RR

ra.

De toda a Região Amazônica, apenas nos Estados do Pa
rá e Amazonas e no Território Federal do Amapá, os levanta-
mentos estão sendo feitos com mais meticulosidade; nos
demais Estados e Territórios existe uma série de dificul-
dades a contornar, relativas as peculiaridades da Região
e a quase total carência de recursos humanos para a exe
cução de tarefas dessa natureza.

CAPÍTULO VI

ATUAÇÃO DA PESQUISA

Lair Victor Pereira¹

Élio José Alves¹

À pesquisa caberá encontrar solução a curto, médio¹
e/ou longo prazo, para o grave problema do "MOKO".

À EMBRAPA, através do Centro Nacional de Pesquisa de
Mandioca e Fruticultura compete coordenar, bem como exe
cutar atividades de pesquisa sobre "Moko", a nível nacio
nal. Seu subprojeto de pesquisa proposto, Controle do
"Moko" da Bananeira na Região Amazônica, envolve os se

¹Engº Agrº EMBRAPA/CNPMF - Cruz das Almas - BA.

guintes experimentos:

1. Comportamento de Cultivares de Bananeira em Relação ao "Moko" ou "Murcha Bacteriana".
2. Sistema de Produção Visando o Controle do "Moko".

Discutido e aprovado na Reunião, o subprojeto será executado a partir de 1979, no Território Federal do Amapá, em áreas infestadas pelo agente causal do "Moko" (*Pseudomonas solanacearum* raça 2).

O primeiro experimento constará, inicialmente, das cultivares Prata e Maçã (locais), Prata Anã, Mysore, Grande Naine, Pacovan, Java, Nanicao de Brácteas Caducas, Platina e Ouro.

O fornecimento do material propagativo ficará a cargo do CNP-Mandioca e Fruticultura, Instituto Agrônomo de Campinas e Instituto Biológico de São Paulo. No local de procedência as mudas serão submetidas a um tratamento químico e, em Macapá, a um período de quarentena e multiplicação, visando evitar-se a disseminação de nematoides, principalmente *Rodopholus similis* e do vírus do Mosaico.

Posteriormente serão incluídas outras cultivares locais, bem como germoplasmas resistentes ao "Mal de Panamá", já que tomateiros resistentes à Murcha de *Fusarium*

mostraram-se também resistentes à Murcha Bacteriana, indicando que provavelmente ocorrerá o mesmo, no caso da banana.

O delineamento a ser usado será o inteiramente casualizado com 4 repetições por tratamento, sendo cada parcela experimental constituída de 25 plantas úteis.

As mudas utilizadas, do tipo "chifre" ou "chifrinho" não receberão nenhum tratamento químico antes ou após o plantio e serão plantadas no espaçamento 3 x 3m.

A avaliação será feita através de observações do aparecimento de sintomas de amarelecimento, murcha e epinastia. Daí em diante será acompanhado o desenvolvimento da doença até a emissão do cacho, baseado nos seguintes sintomas: necrose do cartucho, raquitismo do cacho e apodrecimento dos frutos, exsudação de goma na extremidade dos frutos, descoloração vascular do rizoma e pseudocaule. As plantas que resistirem ou escaparem ao ataque da doença serão submetidas a uma inoculação através de atomização da inflorescência com 5,0 ml de suspensão bacteriana contendo 10^7 a 10^9 células/ml ou com o filtrado de extrato de tecidos de plantas atacadas. Mudas do tipo "chifre" ou "chifrinho" serão retiradas também daquelas plantas e inoculadas com 5,0 ml da mesma suspensão ou extrato no ato do transplante.

Far-se-á adubação de manutenção apenas com NPK, com

forme recomendação básica para a cultura.

O desbaste será efetuado deixando no máximo quatro seguidores. Durante as operações de desbaste e colheita dos cachos, as ferramentas utilizadas deverão ser desinfectadas em formalina diluída em água na proporção de 1:3. Não será realizada a limpeza ou desfolha.

A avaliação final será com base na porcentagem de plantas mortas, relacionada com a sua idade após o plantio, para cada cultivar.

O segundo experimento será conduzido com a cultivar Prata (local), instalada em área não infestada pelo patógeno.

Serão testados dois espaçamentos, na presença e ausência de desbaste, medidas preventivas da doença, adubação e calagem, conforme esquema seguinte.

Cada parcela será constituída de 500 plantas separadas por 5 fileiras de 'Prata' (local), sendo as três fileiras centrais inoculadas aproximadamente um mês antes da emissão do cacho, com 5,0ml da suspensão bacteriana contendo 10^7 a 10^9 células/ml, que serão injetados à 1,70m de altura, na parte central do pseudocaulo, através de seringa. Essas plantas servirão como fonte de inóculo para o experimento.

Na impossibilidade de inóculo proveniente de cultura pura do patógeno, deverá ser utilizado extrato de tecido

<p>1</p> <p>Esp. 3x3m, sem controle, sem desbaste, sem adubação e calagem.</p>	<p>3</p> <p>Esp. 3x3m, com controle, com desbaste, com adubação e calagem.</p>
<p>2</p> <p>Exp. 5x5m, com controle, com desbaste, com adubação e calagem.</p>	<p>4</p> <p>Esp. 5x5m, sem controle, sem desbaste, sem adubação e calagem.</p>

5 fileiras da cultivar Prata (local)

inoculada com *P. solanacearum*

do pseudocaule de planta afetada, injetando-se 5,0ml do extrato através de um crivo feito no pseudocaule, na mesma posição anteriormente descrita.

No tratamento com controle , parcelas 2 e 3, serão efetuadas as seguintes práticas:

1 - adubação e calagem na cova, na época do plantio, com base nos resultados da análise de solo da área experimental e adubação de manutenção feita anualmente;

2 - controle das ervas daninhas com capina até o momento da inoculação e com aplicação de herbicida após a inoculação;

3 - o desbaste será efetuado mantendo-se, além da planta-mãe, três seguidores na parcela 3 e 5 seguidores na parcela 2;

4 - corte do coração imediatamente após a abertura da bráctea da última penca ou mão;

5 - desinfecção das ferramentas utilizadas em todas as operações realizadas na parcela, devendo-se operar com 2 facões, sendo que em cada touceira será utilizado o facão desinfectado em formalina diluída em água na proporção de 1:3;

6 - erradicação das plantas que apresentarem sintomas de murcha e as vizinhas, num raio de 10m.

Para a erradicação das plantas afetadas ou suspeitas, empregar-se-ã o 2.4-D (ácido diclorofenoxiacético a 1% do principio ativo), aplicando-se a suspensão em 2 ou 3 perfurações em cada pseudocaule da touceira, a mais ou menos 30cm do solo. As perfurações serão feitas obliquamente ao pseudocaule, de cima para baixo, através de um cabo de enxada ou vassoura, com ponta afilada numa das extremidades. Depois de 10 a 15 dias, fazer o repasse, a fim de eliminar aquelas plantas cujas gemas brotaram.

Antes da erradicação serão coletadas amostras de tecidos de pseudocaule e rizoma das plantas que mostraram sintomas de amarelecimento ou murcha, para exame de laboratório, com o objetivo de identificação e confirmação do patógeno.

A avaliação será feita através de inspeções semanais, anotando-se os seguintes dados:

- percentagem de plantas com sintomas de murcha;
- idade das plantas após o plantio, na época do aparecimento dos sintomas de amarelecimento das folhas e murcha;
- quantidade de cachos normais;
- peso do cacho;
- número de pencas/cacho; e
- conformação dos cachos e frutos.

CAPÍTULO VII

SINTOMATOLOGIA, CONTROLE E RESISTÊNCIA VARIETAL

Lair Victor Pereira¹Élio José Alves¹Sintomatologia

A sintomatologia do Moko ou Murcha Bacteriana é bastante complexa, pois depende da variedade de banana e da estirpe envolvida, uma vez que já foram caracterizadas 4 estirpes de *Pseudomonas solanacearum* raça 2, agente causador dessa doença.

É conveniente discutir, simultaneamente, os sintomas externos e internos. Os sintomas externos podem ser confundidos com aqueles do Mal do Panamá, em plantas adultas, mas existem diferenças bem marcantes em plantas jovens, frutos e no interior do pseudocaule e rizoma, discerníveis para o investigador bem treinado.

Em planta adulta, não frutificada, observa-se murchamento progressivo a partir das folhas mais novas ocorrendo, inclusive, necrose do cartucho ou folha nova ainda enrolada (Fig. 1).

¹ Eng^os. Agr^os. EMBRAPA/CNPMP, Cruz das Almas - Bahia.

Em plantas jovens, os sintomas externos se manifestaram em uma ou mais das três folhas mais novas, que se tornam verde pálidas ou amarelas, murchas e, em seguida, o pecíolo quebra junto ao limbo foliar (Fig. 2). Em se tratando do Mal do Panamá, os sintomas externos geralmente são observados a partir de 4 meses de idade da planta e as folhas, após amarelecerem, murcham e quebram o pecíolo junto ao pseudocaule (Fig.3). Mesmo em estágio mais avançado da doença e em plantas adultas é possível notar a diferença no local de quebra do pecíolo no caso do Moko (Fig.4) entre o limbo e o pecíolo e no caso do Mal do Panamá (Fig.5) junto ao pseudocaule. Em plantas atacadas pelo Moko, a parte central do rizoma e do pseudocaule torna-se castanha a enegrecida. Dentro de poucos dias a uma semana, a maioria das folhas entra em colapso. Sintomas mais característicos podem ser observados em filhos (Chifre e Chifrinho) que rebrotam após o corte. Estes são enegrecidos, ananizados e, não raramente, retorcidos. Se os filhos estiverem com folhas, estas podem estar amarelas ou necróticas. Os sintomas externos são geralmente semelhantes para cultivares do mesmo grupo. Plantas infestadas podem ser prontamente detectadas devido a seu aspecto doentio, mas os sintomas internos podem permanecer inconspícuos até que a infecção atinja um estágio bastante avançado. Sob várias condições culturais desfavoráveis, inclusive infestação das raízes por nematóides as cultivares do grupo Cavendish são capazes de desenvol

ver sintomas que podem ser confundidos com aqueles do "Moko". Na 'Lacatan', observa-se nas folhas uma cor brilhante e nas suas margens uma coloração castanha, provavelmente associada com manchas causadas por fungos. Filhos tipo 'Chifre' mostram um castanho característico e as folhas menores retorcidas ou encarquilhadas. Nas cultivares do Grupo Terra (Plantains) os sintomas externos são semelhantes aqueles do grupo Cavendish. Entretanto, plantas que tenham emitido o cacho e cuja infecção culmine com o auge da estação seca, podem exibir sintomas diferentes do tipo comum. Desse modo, as folhas podem murchar, secar e quebrar no pecíolo.

Os sintomas internos podem ser observados no rizoma, pseudocaule, engaço e frutos. No rizoma, pode-se observar manchas escuras dispersas, marrons ou quase negras, confinadas ao cilindro central (Fig.6). Nessa região, notam-se tecidos já decompostos ou em decomposição por ação de bactéria ou de outros microorganismos, cujo ataque ocorreu posteriormente. Quando se trata do Mal do Panamá, observam-se pontuações castanho-avermelhadas em toda secção do rizoma (Fig.7) e não há exsudação de goma como no caso do Moko. Também o ataque de *Erwinia musae* poderia ser confundido com aqueles sintomas. Entretanto, observa-se uma descoloração de amarelo pardo a castanho, em toda secção do rizoma (Fig.8) mas, com aspecto típico de podridão mole, além do odor desagradável e característico de podridões incitadas por es

ta bactéria.

No pseudocaule observa-se, em secção transversal, necrose úmida de cor escura na parte central, que corresponde a gema apical (Fig.9), onde, após o corte, aparecem gotículas de uma exsudação de cor pérola-clara, que constitui um sinal da bactéria causadora do "Moko". No caso do Mal do Panamá as bainhas periféricas e parte central do pseudocaule tornam-se castanho avermelhadas e nos estádios mais avançados tornam-se escuras, mas o centro ou gema apical permanece com a cor normal ou levemente descolorida (Fig.10) e não há exsudação de goma ou pus bacteriano.

No engaço se pode observar, através de um corte transversal, a secção correspondente ao sistema vascular com coloração parda a escura (Fig.11) e, 30 minutos após o corte, notam-se gotículas pérola-claras do pus bacteriano exsudado. No caso do Mal do Panamá, observa-se uma leve descoloração em forma de pontuações castanho-avermelhadas a escura, em toda secção do engaço.

No cacho, além do aspecto de amarelecimento precoce e desuniforme de alguns frutos, pode-se observar, através de um corte transversal, uma podridão seca da polpa, de cor castanha a escura (Fig.12). Quando o ataque ocorre próximo à floração, nota-se um raquitismo dos cachos, com apodrecimento dos frutos antes de amadurecer e, se o ataque ocorre bem antes da floração a planta nem chega a frutificar.

Controle

Em área onde o "Moko" tenha sido caracterizado, o seu combate só é conseguido pela rápida identificação das plantas afetadas e sua imediata destruição.

A base do controle é a pronta detecção da planta afetada, preferencialmente com sintomas iniciais, e sua rápida destruição, bem como das plantas adjacentes, aparentemente sadias (zona de segurança) num raio de 10 metros, as quais devem ter contraído a doença.

A detecção das plantas enfermas é baseada num sistema de inspeção planta a planta, por técnico bem treinado, e realizada regularmente a cada 2-4 semanas, dependendo da incidência da doença. É aconselhável que as inspeções sempre precedam às operações de desbaste, limpeza e colheita, de modo que as plantas enfermas ou suspeitas sejam destruídas antes da disseminação através das ferramentas utilizadas naquelas operações.

A pessoa incumbida das inspeções examina cuidadosamente todos os filhos e frutos das plantas que mostraram qualquer suspeita da doença. Se existir dúvida, os filhos ou planta adulta devem ser cortados para verificar se há descoloração vascular. Nas áreas onde as estirpes B e SFR estiverem presentes, o técnico deve coletar pedaços do tecido da zona de segurança. O tempo para o replantio depende da estirpe presente e do método de erradicação.

Todas as ferramentas utilizadas (facão, penado, enxada, lurdinha etc.), onde o Moko esteja presente, devem ser desinfetadas em formoldeído (1 parte de formalina , para 3 de água) após serem usadas. A solução desinfetante deverá estar contida em recipiente apropriado e junto do operador. É aconselhável substituir-se as capinas mecânicas por capinas químicas (uso de herbicidas).

Baseado no fato de que os insetos podem constituir eficientes agentes disseminadores da bactéria, através de visitas às flores, estas devem ser removidas imediatamente após a emissão da última penca, principalmente nas cultivares de brácteas deiscentes. A remoção deverá ser feita quebrando a raquis com a mão.

Plantas infectadas e adjacentes, da zona de segurança, devem ser destruídas com arbusticidas, tal como o BANVEL 450 (herbicida químico a base de 2-4--5T). Neste caso, o trabalho se inicia com a limpeza das touceiras através de fogo.

Para facilitar a introdução do injetor (seringa) abrem-se , por meio de um estilete de 1/4 a 1/8 de polegada de diâmetro , 5 a 6 crivos distanciados entre si de 30 a 40cm e dispostos em espiral, de modo a abranger toda a circunferência de cada pseudocaule. Com a seringa, aplica-se, em cada orifício, 5 cm³ da solução de BANVEL 450, diluído em óleo diesel, na proporção de 6 a 8%.

A zona de segurança deve ser continuamente mantida livre de ervas daninhas através do uso de herbicidas de contato. Esta área só poderá ser replantada depois de 12 meses, quando da presença da estirpe B e depois de 6 meses no caso da SFR.

Nos bananais abandonados devido a ocorrência do Moko, todas as bananeiras e helicônias devem ser destruídas com herbicidas e fogo 12 meses antes do novo plantio.

O Brometo de Metila poderá também ser usado. Neste caso, arrancar a touceira doente e as vizinhas (área de segurança) fazer amontoa, cobrir com plástico, vedando bem todos os bordos e, em seguida, aplicar 20 a 30cm³ do referido produto. Decorridos 15 dias, a área tratada estará liberada para novo plantio.

Resistência Varietal

Segundo a literatura especializada, todas as variedades comerciais são susceptíveis às estirpes B e SFR de *Pseudomonas solanacearum* raça 2. As cultivares com brácteas persistentes estão menos sujeitas à infecção por transmissão através de insetos visitantes das inflorescências que aquelas de brácteas caducas. Algumas cultivares de banana da Terra do Grupo AAB, mostram alguma resistência de campo, independentemente se são de brácteas persistentes ou não. De 345 germoplasmas de banana da coleção da Unitet Fruit Company, inoculadas no pseudocaule por meio de injeção de suspensão bacteriana, somente 34

mostraram algum grau de resistência. Dentre essas, a Pelipita (ABB) foi altamente resistente e, por esta característica, recomendada para substituir cultivares susceptíveis, como a Bluggoe, que tem sido dizimada devido sua alta suscetibilidade à estirpe SFR.

No grupo Manang de *Musa acuminata* subesp. *banksii*, observou-se moderada resistência.

RELAÇÃO DOS PARTICIPANTES

A Reunião para Planejamento da Pesquisa sobre o "Moko" ou "Murcha Bacteriana" da Bananeira na Região Amazônica contou com a participação dos seguintes técnicos e respectivas instituições:

TÉCNICOS	INSTITUIÇÕES
Adelson Afonso Carneiro Fernandes	ASTER-AP
Adoides Antunes Corrêa	DFA-ES
Alberto Bentes Guerreiro	DFA-AP-Delegado
Antonio Adson S.Saldanha	DFA-AM
Antonio Pereira Ximenes	DFA-CE
Armando Takatsu	UB/DF
Carlos Hans Miller	CPATU
Charles Frederick Robbs	UFR/RJ
Cristo N. do Nascimento ⁺	CPATU-Chefe
Diogo V. Porto Franco	DFA/PA
Élio José Alves	CNPMF

Ernani M. Martinelli	DSV/DDSV/DF
Fernando C. de Albuquerque	CPATU
Geraldo C. de Moraes	DFA/SC
Gilberto C. de Castro	DFA/RO
José Emilson Cardoso	CPATU
José de Fátima Marques	DFA/RR
José Rubens C. Gonçalves	DFA/PA
João Adelino Martinez	IB/SP
Jasiel César	UEPAE/Manaus
Júlio Pontes Barriga	CNPMF
Lair Victor Pereira	CNPMF
Lourenço Faria de Melo	DFA/AM
Luiz Alberto Lavor Benigno	DFA/AP
Maria de Lourdes P. Duarte ⁺⁺	CPATU
Manoel Olimpio de V. Neto	DSV/DF
Nady Bastos Genú	DDSV/MA/DF
Raimundo Vitoriano de Souza	DFA/AP
Raul Moreira	IAC
Toru Maruoka	DFA/PA
Virgílio Ferreira Lihonati	CPATU

⁺ Presidente da Reunião

⁺⁺ Coordenadora da Reunião

REFERENCIAS

- ANONYMONS. La creosota en la represion del Moko y el Mal de Panamá. Boletim Agrícola (Colombia) 606:12. 247. Abr. 1971.
- BECKMAN, C.H.; BRYN, W.A. & BUDDENHAGEN, I.W. Water relationship in banana plants infected with *Pseudomonas solanacearum*. Phytopathology, 52:1144-1148, 1962.
- BELALCAZAR, C.S.; URIBE, G.M. & THURSTON, H.O. Reconocimiento de hospedantes a *Pseudomonas solanacearum* (E. F. Sm), em Colombia. Revista Colombiano Agropecuario. 3:37-46, 1968
- BERG, L.A. Weed hosts of *Pseudomonas solanacearum* (SFR strains) causing bacterial wilt of bananas. Phytopathology, 61: 1314-1315, 1971.
- BUDDENHAGEN, L.W. Bacterial wilt of banana; history and known distribuiton. Tropical Agriculture. 38:107-121, 1961.
- _____. Strains of *Pseudomonas solanacearum* in indigenous host in banana plantations of Costa Rica and their relationship to bacterial wilt of bananas. Phytopathology, 50 :660-664, 1960.
- BUDDENHAGEN, I.W. & ELSASSER, T.A. An insect-spread bacterial wilt epiphytotic of Bluggoe banana. Nature, London, 194: 164-165, 1962.

- BUDDENHAGEN, I.W. & SEQUEIRA, L. Desinfectants and tool de-
 sinfection for prevention of spread of bacterial wilt
 of bananas. Plant Disease Reporter, 42, 1399-1404,
 1958.
- _____. & KELMAN, A. Biological and physiological aspects
 of bacterial wilt caused by *Pseudomonas solanacearum*.
Annual Review of Phytopathology. 3: 203-230, 1964.
- CHATTOPADHYA, S.B. & MUKHOPADHYA, N. Moko disease of bana-
 nas; a new record. Plant Protection Bulletin F.A.O.,
16: 52, 1968.
- DESLANDES, J. Doenças da bananeira. Ministério da Agricul-
 tura, Dep. Nac. da Prod. Veg. SDS. Bul. 10. 93 pp.
 1938.
- FREEBAIRN, H.T. & BUDDENHAGEN, I.W. Ethylene production by
Pseudomonas solanacearum, Nature, London, 202:313-314,
 1964.
- FRENCH, E.R. & SEQUEIRA, L. Marchitez bacterial o Moko del
 plátano en el Peru. Fitopatologia, 3(1/2):27-38, 1968.
- _____. & _____. Strains of *Pseudomonas solanacearum*
 from Central and South America; a comparative study.
Phitopathology, 60:506-512, 1970.
- GALVEZ, G. & LOZANO, C. Marchitamiento bacterial (Moko) del
 plátano y banano causado por *Pseudomonas solanacearum*
 y su control en Colombia. Revista Instituto Colom-
 biano Agropecuario, 9:(2):137-157, 1974.
- GENÚ, N.B. "Moko" ou "Murcha Bacteriana" da bananeira;
 "Slide roteiro" Brasília, DIPAC/SDSV, 1980. 6 pp.

- GONZALES, L.C. Penetración y virulência de cepas de *Pseudomonas solanacearum* en racimos de banano y plátano (Costa Rica, ALF). Fitopatologia, 10(2):1-68, 1975.
- _____. & LEANDRO, G. Virulencia y aislamiento de *Pseudomonas solanacearum* obtenidas de musáceas en la meseta central (Costa Rica). Segundo Congreso Agronomico Nacional, San José, 22 Feb. 1976. CINA. (Costa Rica), 1(1): 1-37, 1976.
- KELMAN, A. The relationship of pathogenicity of *Pseudomonas solanacearum* to colony appearance in a tetrazolium medium. Phytopathology, 44:693-695, 1954.
- LOZANO, J.C. Controle del "Moko" del plátano y banano causado por la bacteria *Pseudomonas solanacearum*. Agricultura Tropical (Colombia), 25315-324, 1969.
- _____. & SEQUEIRA, L. Differentiation of races of *Pseudomonas solanacearum* by a leaf infiltration technique. Phytopathology, 60:833-838, 1970.
- LOZANO, J.C.; THURSTON, H.D. & GALVEZ, G.C. Marchitamiento bacterial (moko) del plátano causado por *Pseudomonas solanacearum*. Agricultura Tropical (Colombia), 21,(10): 557-562, 1965, también en Instituto Colombiano Agropecuario Boletín, 1: 37-46, 1965.
- _____. ; THURSTON, H.D. & GALVEZ, E. Control of "Moko" of the plantain and banana caused by the bacterium *Pseudomonas solanacearum*. Agricultura Tropical, 25 (6) :315-324, June, 1969.

- MARTINEZ, J.A. Outras doenças; moko ou murcha bacteriana da bananeira. In: _____ Curso de Bananicultura, São Gonçalo, PB, 1975, BNB/DNOCS, p.39-41.
- MATALLO, M.R. & MARTINEZ, J.A. Murcha bacteriana da bananeira. Campinas, Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI), 13 p. (Boletim Técnico, 112).
- MOREIRA, R.S.; MELLO, L.M.; GENÚ, N.B. & SILVA, C.A. Erradicação das bananeiras com Moko; ação bactericida de uma mistura herbicida. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 6, 1981, Recife. Anais. Sociedade Brasileira de Fitopatologia, p. 269-273.
- ORDOSGOITTI, F.A.; BORGES; HADDAD, O. Comportamiento de especies y clones de musáceas a la bacteria *Pseudomonas solanacearum* E.F. SM. Jornadas Agronómicas, Maracay (Venezuela), 12 OCT 1977. In: Sociedad Venezolana de Ingenieros Agrónomos, Caracas. Compendio de los trabajos prestados em 1977. Caracas (Venezuela). p.82-83.
- PONTE, J.J. da. & FREIRE, F.C.O. "Moko Disease" da bananeira nos perímetros irrigados do Nordeste. Fitopatologia Brasileira, 5:191-195, 1972.
- POWER, R.H. Moko, a new bacterial disease on banana and plantain in Surinam. Surinamse Landbouw, 24 (2/3): 85-92, 1976.
- REVILLA, V. & VARGAS, L. La enfermedad del "moko" del plátano en el Perú. Boletín Técnico, 70. Perú, SIPA, 70 p., 1976.

- ROBBS, C.F. Moko ou Murcha bacteriana da bananeira. Ministério da Agricultura, DNPV/DDSV (s.n.t.).
- RORES, J.B.A. A bacterial disease of bananas and plantains. Phytopathology 1: 45-49, 1911
- SEQUEIRA, L. Bacterial wilt of bananas; dissemination of the pathogen and control of disease. Phytopathology, 48: 64-69, 1958.
- _____. Control of bacterial wilt of bananas by crop rotation and fallowing. Tropical Agriculture, 39:211-217, 1962.
- SEQUEIRA, L. Informe sobre aspectos fitossanitários del cultivo del plátano en el Peru. North Carolina State University Mission to Peru. Informe 311. 15p. 1966.
- SEQUEIRA, L. & AVERRE, C.W. Distribution and pathogenicity of strains of *Pseudomonas solanacearum* from virgin soils in Costa Rica. Plant Disease Reporter, 45: 435-440, 1961.
- SOTO SANTOS, D. El Moko del banano. Revista Cafetalera (Guatemala) 117:41-42, 1972.
- STOVER, R.H. Bacterial disease. In: _____ Banana, plantain and abaca disease. Kew, England, Commonwealth Agricultural Bureaux, 1972, Cap. 9. p. 189-215.
- _____ & RICHARDSON, D.L. 'Pelipita' an ABB Bluggoe type plantain resistant to bacterial and fusarial wilts. Plant Disease Reporter, 52(11):101-103, 1968.
- THURSTON, H. Threatening plant diseases. Annual Review of Phytopathology, 11: 27-52, 1973.

TOKESHI, & DUARTE, M.R.L. Moko da bananeira no Território Federal do Amapá. Summa Phytopatologica, 2:224-229, 1976.

WARDLAW, C.W. Bacterial diseases of rhizomes and roots. In: _____ . Banana disease; including plantains and abaca. London, Longman, 1972, 2^a ed., Cap. 6, p. 146-187.

ZEHR, E.I. Isolation of *Pseudomonas solanacearum* from abaca and banana in the Phillipines. Plant Disease Reporter, 54 (6):516-520, 1970.

_____. Strains of *Pseudomonas solanacearum* in the Phillipines as determined by cross - inoculation of hosts at different temperature. Phytopathology, 6(1/2):44-54, 1970.

MOKO OU MURCHA BACTERIANA DA BANANEIRA



FIG 1 — Necrose do Cartucho em plantas jovens da cultivar prata, atacadas pelo Moko



FIG 2 — Sintomas externos do Moko em plantas jovens, CV Prata



FIG 3 — Sintomas externos do Moko no rizoma de bananeira CV. Maçã



FIG 4 — Estádio mais avançado de sintomas do Moko em plantas adultas, CV Prata

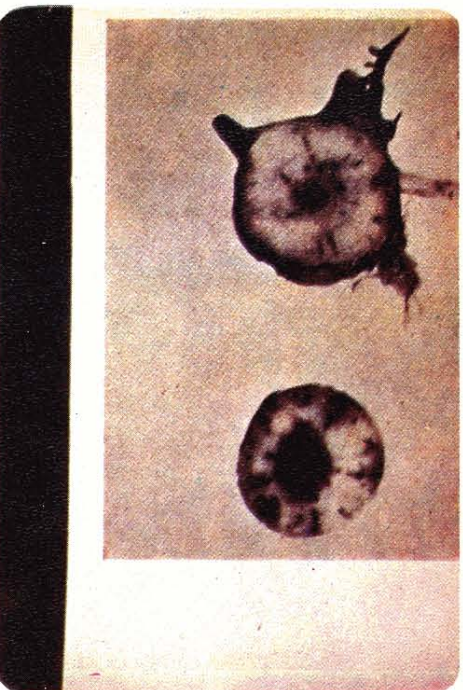


FIG 6 — Sintomas internos do Moko no rizoma de bananeira CV. Prata



FIG 7 — Sintomas internos do Mal do Panamá no rizoma da bananeira CV. Macã

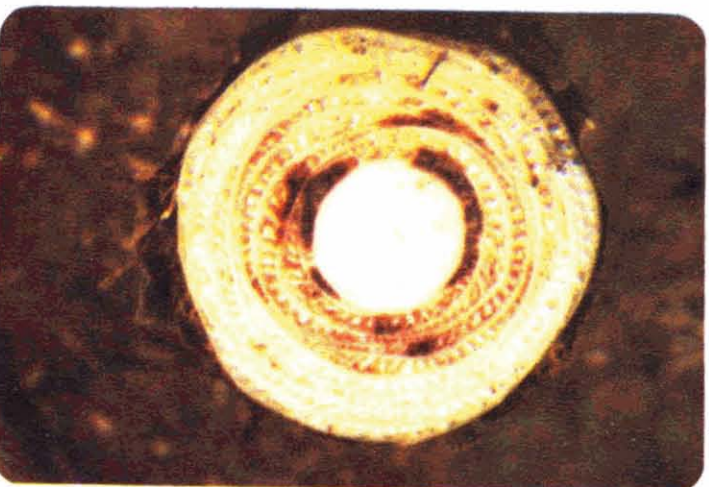


FIG 10 — Sintomas internos do Mal do Panamá no pseudocaulis de bananeira CV. Macã



FIG 8 — Sintoma interno de podridão de *Erwinia* sp. em rizoma de bananeira CV. Macã

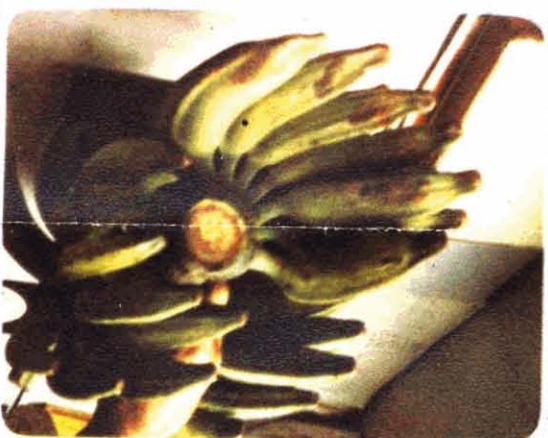


FIG 11 — Sintoma interno do Moko no engaco de bananeira CV. Prata



FIG 9 — Sintoma interno do Moko no pseudocaulis de bananeira CV. Prata



FIG 12 — Sintoma interno do Moko em frutos de bananeira CV. Prata