MOKO OU MURCHA BACTERIANA DA BANANEIRA

Eduardo Monteiro de Campos Nogueira

Instituto Biológico, Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Sanidade Vegetal. Av. Cons. Rodrigues Alves, 1252, CEP-04014-002, São Paulo – SP. Fone: (11) – 5087-1742 / Fone/Fax: (11) 5087-1743. E-mail: nogueira@biologico.sp.gov.br

Introducão

O Moko atualmente é considerada a principal doença da bananeira, em função dos riscos que representa para a bananicultura das regiões Sul, Sudeste e Centro Oeste do Brasil.

Sua constatação deu-se em 1976 no estado do Amapá, em 1987 em Sergipe, e ainda hoje, aparecem focos esporádicos da doença nos estado de Sergipe e Alagoas que são prontamente erradicados. Nas regiões Norte e Nordeste a doença encontra-se bastante difundida.

É um dos maiores problemas fitossanitários da bananicultura na região Norte do Brasil, principalmente para o Amazonas e Amapá, segundo Pereira, 1990, onde sua incidência alcança 60% (MATOS et al., 1996), devido às condições ambientais que são favoráveis a sua sobrevivência e propagação.

No estado do Acre a doença ainda não foi constatada.

No estado de São Paulo ainda não foi constatada a presença do Moko, embora os produtores têm sido orientados.

Ocorre no México, Equador, Colômbia, Peru, Suriname e Venezuela, e sua colonização e infecção é muito mais rápida que o Mal de Panamá.

Etiologia

O Moko é causado pela bactéria *Ralstonia solanacearum* Smith (*Pseudomonas solanacearum*), raça 2.

Segundo FRENCH & SEQUEIRA (1970) existem cinco estirpes patogênicas:

- A (amazônica), ocorre nas margens de rios sujeitas a inundações periódicas (Brasil, Peru, Colômbia, e Venezuela) e pode ser facilmente transmitida por insetos.
- SFR (small, fluidal round) causa murcha rápida em todos os grupos de bananeiras, transmitida através de insetos, visitadores de inflorescência em países da América Central.
- B (banana) - causa murcha rápida em bananeira do grupo AAA
- D (distortion) Foi isolada de Helicônia spp., e causa distorções foliares e murcha lenta no grupo de bananeira AAB.
- H (heliconia) é uma estirpe presente na Costa Rica e causa murcha em Plátano (subgrupo Terra - AAB) e não patogênicas ao grupo AAA.

Sintomas

Por ser uma doença vascular sistêmica pode atingir todos os órgãos da plantas, desde o estádio de brotação jovem até plantas em produção.

A sintomatologia do Moko depende da idade da planta, da cultivar de bananeira, estirpe envolvida e das condições ambientais (PEREIRA, 1990, KIMATI & GALLI, 1980, WARDLAW, 1961).

Nas plantas adultas os sintomas podem ser confundidos com os do Mal do Panamá, todavia em plantas jovens, os sintomas internos nos rizomas, pseudocaule, engaços e frutos apresentam diferenças visíveis para um conhecedor do assunto: não frutifica, há amarelecimento, murcha e secamento progressivo das folhas a partir das mais novas, necrose do cartucho ou folha enrolada, vela. Quebra do pecíolo junto ao limbo foliar, diferenciando do Mal do Panamá, em que o pecíolo quebra junto ao pseudocaule.

Nas plantas jovens os sintomas manifestam-se primeiro nas folhas mais novas, tornando-se verde-pálidas ou amarelas, murcham e quebra o pecíolo junto ao limbo foliar antes mesmo do seu completo amarelecimento.

Em brotações ou filhos atacados os sintomas se manifestam em duas a quatro semanas enquanto que no caso do Mal do Panamá, é a partir de quatro meses de idade.

Sintomas característicos podem ser observados em brotações ou filhos (chifre e chifrinho) que rebrotam após o corte, apresentando-se enegrecidos, ananizados e não raramente retorcidos.

No sistema radicular observa-se apodrecimento das raízes, tornando-se escuras.

Os sintomas internos na planta caracterizam-se por uma descoloração vascular no rizoma, pseudocaule, engaço e podridão da polpa do fruto.

Rizoma - apresenta-se no cilindro central, mancha marrom escura a enegrecidas.

Pseudocaule - apresenta na parte central necrose com pus de cor castanho - escura.

Engaço – em corte transversal apresenta no sistema vascular coloração parda a escura.

Cacho - apresenta amarelecimento precoce e desuniforme. Cortes transversais apresentam podridão seca de coloração parda a escura. Ataques próximo à floração, apresentam cachos raquíticos com apodrecimento dos frutos e antes da floração, a planta morre. Outra característica é a presença de frutos amarelos em cachos verdes o que indica a incidência de Moko.

Epidemiologia

Quanto aos aspectos epidemiológicos, difere do Mal do Panamá no que se refere à transmissão por insetos da inflorescência.

Segundo Stover (1972) e French (1986) somente as estirpes SFR e A são disseminadas por insetos: abelhas irapuá (*Trigona* spp), *Polybia* spp e *Drosophila* spp.

Diferenças entre Moko e Mal do Panamá:

Moko	Mal do Panamá
Ocorre pus bacteriano em cortes do pseudocaule, engaço e pecíolo.	Não ocorre pus bacteriano
Manifesta em todos os estádios de desenvolvimento da planta.	Ocorre em plantas acima do 4º mês de idade.
Os sintomas iniciam-se na parte central da planta e evolui rumo a periferia	Os sintomas iniciam-se na periferia da planta rumo ao centro
Afeta todos os órgãos da planta	Não se observa a doença nos cachos
Não se observa rachadura no pseudocaule	Ocorre rachadura no pseudocaule
Teste do copo ocorre fluxo bacteriano	Teste do copo não ocorre fluxo bacteriano

OBS: Teste do copo para comprovação rápida da presença ou não do Moko, colocar dois terços de água em um copo e em sua parede aderir um pedaço de pseudocaule ou engaço cortado no sentido longitudinal, fazendo-o penetrar ligeiramente na água, aproximadamente em um minuto ocorrerá à descida de um fluxo bacteriano, contrário ao Mal do Panamá.

Dependendo da estirpe e do vetor, a bactéria pode penetrar pelas raízes ou flores e em poucas semanas atinge o rizoma, pseudocaule e engaço, causando murcha, quebra do pecíolo junto ao limbo foliar e secamento das folhas. Se for pelas flores, atinge os frutos, causando podridão seca e parda da polpa.

A sobrevivência no solo depende da estirpe, condições ambientais (umidade e temperatura) e hospedeiro, variando de 3 a 6 meses, **estirpes SFR**, 12 a 18 meses, **estirpe B**, menos de 6 meses, **estirpe D**.

Hospedeiros principalmente para a estirpe SFR de Musa e Helicônia: Beldroega pequena (*Portulaca oleracea*) *Heliconia* spp., *Asclepias curassavica*, *Cecronia peltata*, *Solanum hirsutum*, *S. nigrum*, *S. umbelatum*, *S. verbascifolium*, *Xanthosoma roseum*, *Piper aurantium*, *P. peltatum*, *Ricinus comunis* e outras Kimati & Galli (1980).

No Brasil, a cana-da índia (*Canna generalis*), é hospedeira de *R. solanacearum*.

Controle

É considerada como praga quarentenária A2, por esta razão, devem ser tomadas medidas de exclusão.

Esse controle deve ser feito, inicialmente, através da vigilância fitossanitária, impedindo a entrada da doença em regiões indenes.

- Detecção a mais rápida possível e sua erradicação.

- Após a entrada da bactéria, a medida a se tomar é a erradicação imediata dos focos, visando impedir o estabelecimento da doença e sua disseminação dentro da plantação.
- Em nossas condições a erradicação deve ser realizada utilizando o produto glifosato a 20%, (aplicando 20 mL para plantas adultas e 5 mL para brotações) e a mistura picloram + 2,4D à 0,5 + 1,9%, respectivamente aplicando 10 mL em plantas adultas e 2 mL para brotações, através da aplicação por injeção ou por introdução de palitos impregnados com o produto no pseudocaule, que deverão ser embebidos na formulação comercial dos herbicidas (gifosato 48% ou picloram 8,9% + 2,4D 34,7%) por um período de 12 horas e posteriormente secos a sombra pelo mesmo período. Depois introduzir 2 a 3 palitos por planta adulta e 1 por planta jovem. Para facilitar a entrada dos palitos o furo inicial pode ser feito com uma chave de fenda ou outro objeto perfurante.
- Evitar o trânsito no local onde houve a identificação da doença.
- Novos plantios só devem ser feitos em áreas que não tenham registros da ocorrência da doença.

Outras medidas podem ser tomadas como:

- Realizar fiscalização permanente e constante do pomar. Qualquer aparecimento de doença enviar o material a um laboratório credenciado de Fitopatologia.
- Uso de material propagativo (mudas) sadias obtidas de local livre do patógeno de produtores credenciados e de preferência utilize mudas oriundas de cultura de tecido;
- Realizar a desinfecção dos implementos sempre e, principalmente, quando a doença estiver presente no pomar, (tratores, roçadeiras, grades, subsolador, rotativa, tesoura de poda, canivete, etc., com produtos à base de hipoclorito de sódio ou cálcio, álcool ou amônia quartenária. No caso das mãos, utilizar o álcool para desinfecção).
- Evitar capinas manuais ou mecânicas para não causar ferimentos ao sistema radicular. Na medida do possível, dê preferência ao uso de herbicidas e roçadas com implementos que não causem danos às raízes da planta.
- Eliminação do coração, que constitui atrativo para insetos visitadores de inflorescência como abelha irapuá Trigona spp. E vespas do gênero Polybia;
- Regiões que ocorrem as estirpes SFR e A, recomenda-se à proteção das inflorescências, imediatamente ao seu surgimento, envolvendo-as com sacos de polietileno e mantida até a emissão da última penca. Caso retire a proteção, remover a inflorescência masculina (mangará, coração ou umbigo);
- Não existem cultivares resistentes ao Moko;
- A cultivar Prata Anã está menos sujeita à infecção por insetos, mas é altamente suscetível quando ocorre infecção por sistema radicular;
- A cultivar Pelipita (AAB) foi recomendada na América Central para substituir a cultivar Bluggoe, que é altamente suscetível à estirpe SFR;

- Procurar manter a plantio em ótimas condições procurando fazer análise de solo de acordo com a recomendação técnica;
- Procurar manter um esquema de adubação equilibrada com base nos resultados das analises foliar e de fertilidade do solo;
- Plantios novos procurar implantar em solos bem drenados, com níveis bons de fertilidade e ricos em matéria orgânica;
- Inspecionar, periodicamente, o plantio e erradicar as plantas com sintomas da doença, através do uso de herbicidas, depois de secas as plantas deverão ser queimadas;
- Procurar iniciar o trabalho no pomar pelas plantas sadias, deixando por fim as plantas doentes;
- Plantações onde a doença já está em um nível muito alto devem-se trocar a cultura.

Referências Bibliograficas

CORDEIRO, Z.J.M., KIMATI, H. Doenças da bananeira (*Musa* sp.) In: KIMATI, H., AMORIN, L., BERGAMIN FILHO, A., CAMARGO, L.E.A., REZENDE, J.A.M. **Manual de fitopatologia**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1997. v. 2: Doenças das plantas cultivadas, Cap. 13, p. 112-136.

FRENCH, E.R. Interaction between strains of *Pseudomonas solanacearum*, its hosts and the environment. In: PERSLEY. G.J. **Bacterial wilt disease in Asia and the South Pacific**. Camberra: ACIAR, 1986. P.99-104. (ACIAR. Proccedings, 13).

FRENCH, E.R., SEQUEIRA, L. Strins of *Peseudomonas solanacearum* from central and South America: a comparative study. **Phytopathology.** v. 60, p. 506-512, 1970.

KIMATI, H., GALLI, F. Doenças da bananeira: m*usa* sp. In: GALLI, F. (Coord.).**Manual de fitopatologia.** São Paulo: Agronômica Ceres, 1980. V. 2: Doenças das plantas cultivadas, Cap. 8, p. 87-101.

MARTINEZ, J. A. O Moko da bananeira no Brasil e no mundo. In PEREIRA, L.V., ALVES, E.J. (Org.). **Moko ou murcha bacteriana da bananeira**. Cruz das Almas: EMBRAPA – CNPMF, 1981, p.15-18. (EMBRAPA – CNPMF Documento, 6)

MATOS, A.P., SILVA, S. O., PEREIRA, J.C.R. Doenças da bananeira no médio Solimões, Amazonas: moko, mal-do-panamá e sigatoka amarela. **Informativo SBF**, Brasília, v. 15, n. 4, p. 13-17, dez. 1996.

PEREIRA, L.V. Efeito do controle de plantas daninhas na disseminação do "moko" da bananeira. **Fitopatologia Brasileira**, Brasilia, v. 15, n. 3, p. 203-206, 1990.

ROBBS, C.F. Caracterização de raças estirpes de *Peseudomonas solanacearum* no território nacional s sugestões para seu controle. IN: PEREIRA, L.V., ALVES, E.J. (Org.).**Moko ou murcha bacteriana da bananeira**. Cruz das Almas: EMBRAPA – CNPMF, 1981, p.19-23. (EMBRAPA – CNPMF Documento, 6)

STOVER, R.H. **Banana, plantain and abaca diseases**. Kew: Commonwealth Mycological Institute, 1972. 316p.

TOKESHI, H., DUARTE, M.L.R. Moko da bananeira no território Federal do Amapá. **Summa Phytopathologica**. Piracicaba, v. 2, n. 3, p. 224-229, jul./set. 1976.

WAITE, C.W. **Banana diseases, including plantains and abaca**. London: Longmans Green, 1961. 648p.

WARDLAW, C.W. **Banana diseases, including plantains and abaca**. London: Longmans Green, 1961. 648p.