

"MOKO" OU MURCHA BACTERIANA DA BANANEIRA NO BRASIL¹

Charles F. Robbs²

INTRODUÇÃO

No contexto da Fruticultura Tropical, o Brasil se destaca como maior produtor mundial de banana, apresentando também o maior consumo "per capita" girando em torno de 50 a 60 kg/ano. Em 1981, a produção brasileira foi de 446,3 milhões de cachos, prevendo-se, para 1983, 483,2 milhões. Em muitos Estados da União, a bananeira situa-se entre as dez principais culturas.

A constatação da enfermidade conhecida por "moko" ou murcha bacteriana da bananeira, na região amazônica, vem constituir uma grave ameaça às culturas existentes em outras regiões produtoras, podendo mesmo tornar o Brasil um importador desta fruta. Para exemplificar a gravidade da doença, bastaria lembrar a epidemia ocorrida na amazônia peruana (4), que destruiu milhares de touceiras de bananeiras, causando grande prejuízo para a alimentação das populações ribeirinhas, que têm, nesta fruta, sua principal fonte de hidrato de carbono.

HISTÓRICO E DISTRIBUIÇÃO

Acredita-se que a primeira observação de uma enfermidade caracterizada por apresentar murcha, de origem bacteriana em *Musa*, foi feita na Guiana Britânica em 1984, mas a determinação do agente causal só foi realizada por RORER em Trinidad no ano de 1911 (14). BUDENHAGEN (2) relacionou os

¹Trabalho apresentado no 1º Simpósio sobre Bananeira Prata, Cariacica-ES, 1983.

²Pesquisador do CNPq, Professor adjunto e Livre Docente do Instituto de Biologia da Univ. Federal Rural do Rio de Janeiro - Km 47 - Antiga Rod. Rio/São Paulo (23.460) - Seropédica/RJ.

seguintes países, onde a enfermidade foi perfeitamente comprovada: Venezuela, Trindade, Guianas (Holandesa e Inglesa), Costa Rica, Honduras e Panamá. Posteriormente, a enfermidade foi apontada (11) no México, Colômbia, Guatemala, El Salvador e Peru. Na região amazônica da Colômbia e do Peru, causou graves problemas (4), e possivelmente já ocorrendo na região limítrofe com o Brasil.

No Brasil, a enfermidade foi registrada por WARDLAW (14), DESLANDES (3) e PONTE & FREIRE (7), pecando, no entanto, por falta de caracterização do patógeno e a sua patogenicidade em bananeira (6). Finalmente, TOKESHI & DUARTE (12) e ROBBS & KIMURA (9), independentemente, caracterizaram, em material procedente do Vale do Rio Pedreira, no Território Federal do Amapá, a presença da raça 2 de *Pseudomonas solanacearum* (E.F. Smith), agente do "moko" ou murcha bacteriana da bananeira. TOKESHI & DUARTE (12) atribuíram tratar-se da estirpe A (amazônica) pela morfologia da colônia em meio de tetrazólio. Já ROBBS & KIMURA (9) apontaram como provável a presença de estirpe SFR. SCHAAD *et al.* (10) gruparam, pela sorologia, os isolados da bananeira obtidos na amazônia, em dois sorovares, III e IV. Levantamentos realizados pelo Ministério da Agricultura indicaram a existência de focos não só no Território Federal do Amapá, como nos Territórios de Roraima e Estado de Rondônia, Pará e Amazonas.

A possível disseminação do patógeno em território brasileiro poderia ter tido as seguintes origens: (a) pela calha do Solimões, procedente do Peru ou da Colômbia, atingindo o Estado do Amazonas, até o seu limite com Rondônia; (b) pela Guiana Francesa, atingindo o Território do Amapá e Estado do Pará, estabelecendo-se principalmente nas ilhas e cidades ribeirinhas do estuário do rio Amazonas; e (c) pela Venezuela atingindo o território de Roraima. Não deverá ser também totalmente afastada a hipótese do patógeno já existir na região Amazônica afetando Musáceas selvagens e confundido com o Mal do Panamá, *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* (E.F. Smith), afetando pequenos cultivos. No Pacífico Asiático, sua primeira ocorrência foi registrada por RILLO (8).

ETIOLOGIA

O agente etiológico do "moko" é a bactéria *Pseudomonas solanacearum*, raça 2, da bananeira, tendo como estirpes mais agressivas, a SFR, A (H) e B, esta última ainda não identificada no Brasil. As duas primeiras, com elevada capacidade de produção de inóculo que se exterioriza, são prevalentemente disseminadas a curta distância por insetos visitantes, ocorrendo em menor escala com a estirpe B. Todas as estirpes da raça 2 não produzem pigmento escuro (melanina) em meio de cultura contendo tirosinase e incitam reação de hipersensibilidade quando infiltradas em folhas de fumo, ao contrário das estirpes da raça 1 (tomateiro), de tirosinase positiva, e incitando reação necrótica em folhas de fumo. As estirpes A, SFR e B, são patogênicas à *Musa* spp e *Heliconia* spp, poderão ainda ser identificadas através da morfologia de colônia em meio de tetrazólio (4 e 5). Esporadicamente, e em condições ambientais muito favoráveis, algumas variedades diplóides de *Musa* poderão ser afetadas pela raça 1 e transmitidas por insetos para a inflorescência (13). Possivelmente, outras estirpes da raça 2 existem, originadas por mutação.

HOSPEDEIROS

Além de espécies de *Musa* e de *Heliconia*, outros hospedeiros foram identificados em Honduras (1), parasitados pela estirpe SFR. São eles: *Asclepia curassavica* L., *Cecronia peltata* L., *Piper auritum* HBK, *Piper peltatum* L., *Ricinus communis* L., *Solanum hirtum* Vahl., *Solanum nigrum* L., *Solanum umbellatum* Mill., *Solanum verbascifolium* L. e *Xanthosoma roseum* Schott.

SINTOMATOLOGIA

Não é fácil, à primeira vista, a identificação de um bananal afetado pelo "moko", já que existem outras enfermidades passíveis de serem confundidas com a murcha bacteriana.

Quando a infecção é transmitida para o cacho da bana-

neira, por insetos visitantes, os sintomas são praticamente inconfundíveis e inexistentes em outras enfermidades. Assim, alguns frutos poderão apresentar um amarelécimento precoce, rachaduras, ligeiras deformações e mesmo uma podridão seca. Cortados, transversalmente, tais frutos exibem um escurecimento central da polpa, que vai do marron até quase o preto. Outro aspecto típico do cacho afetado é a invasão total dos vasos, pela bactéria, que poderá exsudar pelas cicatrizes deixadas por ocasião da queda das brácteas e flores, muito comum no subgrupo da banana da Terra (Bluggoe). Num corte transversal do engaço, verifica-se que, quase todos os vasos se apresentam com uma coloração levemente parda, ausente nas demais enfermidades de sintomatologia semelhante. A exsudação do "pus bacteriano" de coloração branco pérola é outro sinal evidente da moléstia, e que poderá ser confirmado no teste do copo, extremamente prático em condições de campo. Consiste em retirar uma delgada fatia (seção) de tecido suspeito (engaço ou pseudocaule) acompanhando o trajeto dos vasos (corte longitudinal), e colocá-la em um copo de vidro com água, de maneira que 2/3 da seção fique colada ao copo e 1/3 restante submersa na água. Em pouco menos de um minuto verifica-se uma exsudação em forma de filete originada dos vasos, ligeiramente esbranquiçada, que não se mistura imediatamente com a água, descendo lentamente para o fundo do copo.

No pseudocaule, um corte transversal revela um escurecimento central, ou a presença de pontuações necróticas centrais e dispersas. Cerca de 30 minutos após o corte do pseudocaule afetado, poderá ocorrer a exsudação do pus bacteriano, de cor branco pérola. No caso do Mal do Panamá, a descoloração dos vasos é mais periférica, disposta em anéis de coloração pardo roxo ou púrpura, e sem exsudação. O rizoma apresenta, em corte transversal, manchas escuras com zona central quase negra, podendo haver exsudação de pus.

Quanto ao aspecto externo da planta jovem afetada, percebe-se inicialmente um amarelécimento do limbo foliar próximo ao pecíolo (nervura central), nas folhas mais baixas e o murchamento gradual das folhas novas, com o arqueamento do pecíolo, e a quebra do mesmo, próximo ao pseudocaule. A folha do cartucho (vela) é geralmente a última a perecer, apodrecendo e acelerando a morte da planta. Quanto aos fi-

lhotos de plantas adultas afetadas, apresentam-se deformados e enegrecidos antes da abertura das folhas, perecendo gradualmente alguns, sem a referida abertura.

RELAÇÕES PATÓGENO-HOSPEDEIRO

Nos centros de origem da enfermidade, e nas áreas afetadas e abandonadas, o patógeno poderá sobreviver indefinidamente em Musáceas selvagens ou como parasito de algumas ervas Dicotiledôneas. No solo, a sobrevivência da bactéria é de 3 a 6 meses para a estirpe SFR e de 12 a 18 meses para a estirpe B (11). A disseminação, a curta e média distâncias, das estirpes SFR e A poderá ser realizada através de insetos visitantes de inflorescência, previamente contaminados pelos exsudatos de plantas doentes ou derrubadas, e caminhando pelas cicatrizes recentes deixadas na queda das brácteas ou flores masculinas. FRENCH & SEQUEIRA (4) calcularam que a epidemia, verificada no Peru, avançava por meio de insetos, cerca de 22 km por ano, na calha do rio Solimões. Outra forma de disseminação do patógeno à curta distância se verifica com o emprego de ferramentas utilizadas no desbaste da touceira, na eliminação do pseudocaulé após a colheita, ou do mangará, de plantas afetadas. Também, poderá haver contaminação através do corte de raízes de plantas afetadas na capina e, mais raramente, pelo contato de raízes. A longa distância, a disseminação se dá pelo transporte de mudas afetadas. A possibilidade da bactéria ser introduzida, à longa distância, nos engaços e frutos afetados, deverá ser considerada, principalmente, quando os frutos se destinam às áreas de bananicultura intensiva.

De uma maneira geral, o patógeno é muito sensível à dessecação do solo na estação seca, particularmente na ausência de hospedeiros selvagens, com menores possibilidades de sobrevivência em solos de terra firme (Amazônia) ou em áreas não irrigadas.

MEIOS DE CONTROLE

Todos os esforços no controle ao "moko", na região amazônica, deverão girar em torno de medidas baseadas nos princípios da EXCLUSÃO e da ERRADICAÇÃO.

Na *exclusão*, através de medidas impostas pelo Ministério da Agricultura, através das Delegacias Federais da Agricultura dos Estados e Territórios Federais da Região Norte, com a estreita colaboração de instituições envolvidas na agricultura e fiscalização de barreiras e aeroportos. A saída de mudas das regiões interditas poderá constituir grave ameaça para a bananicultura de outras regiões. A Portaria nº 829, de 13/10/79, veio disciplinar, em parte, o problema, ainda carente de maior compreensão dos órgãos governamentais, e bananicultores das regiões atingidas.

A *erradicação* vem acompanhando o levantamento dos focos e é realizada com o emprego do bananicultor Banvel 450 (mistura de dicamba + 2,4,5-T), a 8% em óleo diesel, injetado no pseudocaule, na proporção de 50 cc para planta adulta e 25 cc para mudas.

O brometo de metila, bastante empregado na América Central e Colômbia, na desinfestação simultânea da touceira derubada e do solo, embora apresentando a vantagem de um novo plantio uma semana após a aplicação, é anti-econômico para as condições da Amazônia.

Um processo bastante prático, que vem sendo utilizado na área do Pacífico Asiático, para erradicação de touceiras afetadas por vírus, consiste na introdução de 2 a 4 espetos de madeira no pseudocaule da planta e mudas, impregnados com o herbicida picloram (4 mg por espeto).

Paralelamente às referidas medidas de ação imediata, os órgãos federais e estaduais, encarregados da pesquisa, de verão estabelecer, a médio e longo prazos, um programa prioritário, incluindo, entre outros itens, os seguintes:

- a) rotação de culturas com Gramíneas ou Leguminosas, para o aniquilamento do patógeno nos solos infestados;
- b) estudo de resistência varietal associada com práticas culturais como: eliminação precoce do mangará, proteção do cacho com plástico, etc.;
- c) zoneamento de áreas desfavoráveis à sobrevivência do patógeno, associado ao emprego de variedades de bananeiras mais resistentes a deficiências hídricas do solo.

LITERATURA CITADA

- 1 BERG, L.A. Weed hosts of the SFR strains of *Pseudomonas solanacearum*, causal organism of Bacterial Wilt of bananas. Phytopathol. 61 (10): 1314-5, 1971.
- 2 BUDDENHAGEN, I.W. Bacterial wilt of bananas. History and known distribution. Trop. Agric., 38: 107-121, 1961.
- 3 DESLANDES, J.A. Doenças da bananeira. Dep. Nac. de Prod. Veg./S.D.S.V., 1938. 96p. (DNPV/SDSV - Boletim, 10).
- 4 FRENCH, E.R. & SEQUEIRA, L. Strains of *Pseudomonas solanacearum* from Central and South America: A comparative study. Phytopathol. 60: 506-12, 1970.
- 5 KELMAN, A. The relationship of pathogenicity in *Pseudomonas solanacearum* to colony appearance on tetrazolium medium. Phytopathol. 44: 693-5, 1954.
- 6 MATALLO, M.R.V. & MARTINEZ, J.A. Murcha bacteriana na bananeira. Campinas-SP, CATI, 1978. 13p. (CATI - Boletim Técnico, 112).
- 7 PONTE, J.J. da & FREIRE, F.C.O. "Moko" disease da bananeira nos perímetros irrigados do Nordeste. Rev. Soc. Bras. Fitopatol. 5: 191-5, 1972.
- 8 RILLO, A.R. Bacterial wilt of banana in the Philippines. Plant Protec. Bull. 27 (4): 105-8, 1979.
- 9 ROBBS, C.F. & KIMURA, O. Moko ou murcha bacteriana da bananeira. Brasília-DF, DNPV/DDSV, 1976. n.p.
- 10 SCHAAD, N.W.; TAKATSU, A. & DIANESE, J.C. Serological identification of strains of *Pseudomonas solanacearum* in Brazil. Proc. CONFERENCE PLANT PATHOGENIC BACTERIA, 4, Angers, 1978. Proceedings. Angers. França, ISPP, 1978. p. 295-300.
- 11 STOVER, R.H. Banana, plantain and abaca diseases. Kew. Surrey, Commonwealth Mycological Institute, 1972. p. 189-203.